

5 Diagnostik

Betroffene benötigen eine Diagnose, um Zugang zu Heil- und Hilfsmitteln sowie zu Förder- und Unterstützungsmaßnahmen zu erhalten. Eine Diagnostik ist auch zur Durchführung von Studien erforderlich – z. B., um Testverfahren zu entwickeln oder die Wirksamkeit von Hilfsmitteln oder therapeutischen Maßnahmen zu untersuchen. Alle Beteiligten sollten wissen, dass sich eine AVS-Diagnostik über einen längeren Zeitraum erstrecken kann. Auch vor diesem Hintergrund müssen die einzelnen Diagnostikschritte transparent erläutert werden, um eine aktive Mitwirkung und Selbstbestimmung der Betroffenen bzw. ihrer Angehörigen in diesem Prozess zu ermöglichen. Neben der Überprüfung der Funktionsebenen sollten im Sinne der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) auch die Möglichkeiten zu Aktivität/Partizipation sowie Umwelt- und personale Faktoren einbezogen werden [369].

Ein Goldstandard für die Diagnostik einer AVS existiert – sowohl national als auch international – für keine Altersgruppe. Meist sind ärztliche Diagnosen nur vergleichbar, wenn sie aus derselben Einrichtung stammen [281], da unterschiedliche Testverfahren und -kombinationen eingesetzt werden. Einigkeit besteht über die Notwendigkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Diagnostikprozess und darüber, dass die eingeschränkten Teilfunktionen individuell dargestellt werden sollten [28], [165], [322]. Iliadou et al. [167] schlagen vor, ab einem Alter von 5 Jahren bei jeder Überprüfung des peripheren Hörens zu erfragen, ob die Person Hör- oder Kommunikationsprobleme hat, leicht auditiv ablenkbar ist oder besondere Schwierigkeiten beim Hören in geräuschvoller Umgebung bestehen. Auch bei Sprech-, Sprach-, phonologischen oder Lernproblemen sollte neben dem obligatorischen Audiogramm das Hören im Störlärm getestet und ggf. eine AVS-Testung angeschlossen werden. Besonderes Augenmerk wird auf die Erfassung der individuellen Symptome gelegt, wofür spezialisierte Fragebögen empfohlen werden [343].

Im Folgenden wird ein Diagnoseraster zur Erfassung auditiver Verarbeitungsstörungen vorgestellt, ein Überblick über die bestehenden Möglichkeiten

zur audiologischen und psychometrischen Diagnostik gegeben sowie ein Screening zur ersten orientierenden Untersuchung vorgestellt.

In Anlehnung an das von Günther und Günther [139] erstellte Diagnoseraster zur Erfassung von Hörauffälligkeiten bei Sprachstörungen bzw. Leserechtschreibschwierigkeiten zeigt ► Abb. 5.1 ein modifiziertes Schema zur Erfassung auditiver Verarbeitungsstörungen.

Um das dargestellte Modell zu verwirklichen, das individuelle Störungsprofil zu ermitteln und Abgrenzungen zu Begleitstörungen vornehmen zu können, ist eine Diagnosestellung durch ein interprofessionelles Team notwendig [85], [442].

✓ Merke

Die AVS-Diagnostik basiert auf „eine[r] umfangreiche[n] Kombination auditiver Einzeltests, die sowohl subjektive als auch objektive Hörprüfungen enthalten muss und notwendigerweise psycholinguistische Testverfahren bis hin zu Sprachentwicklungstests umfasst (...)“ ([287]: 18). Das Vorliegen einer zusätzlichen peripheren Hörstörung oder Intelligenzminderung kann das Stellen der AVS-Diagnose erschweren.

Zum Ausschluss einer peripheren Hörstörung werden folgende Untersuchungen/Testungen durchgeführt:

- HNO-ärztliche Spiegeluntersuchung
- Tonaudiogramm/ggf. im Anschluss Ableitung otoakustischer Emissionen (OAE)
- Tympanometrie
- Sprachaudiogramm (Freiburger-, Göttinger- oder Mainzer-Sprachaudiometrie)

Um auszuschließen, dass für Einschränkungen in der Hörverarbeitung nicht kognitive Beeinträchtigungen die primäre Ursache sind, sollte ein geeigneter Intelligenztest durchgeführt werden, z. B.:

- Grundintelligenztest Skala 2 – Revision (CFT 20-R)
- Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder IV (HAWIK-IV)

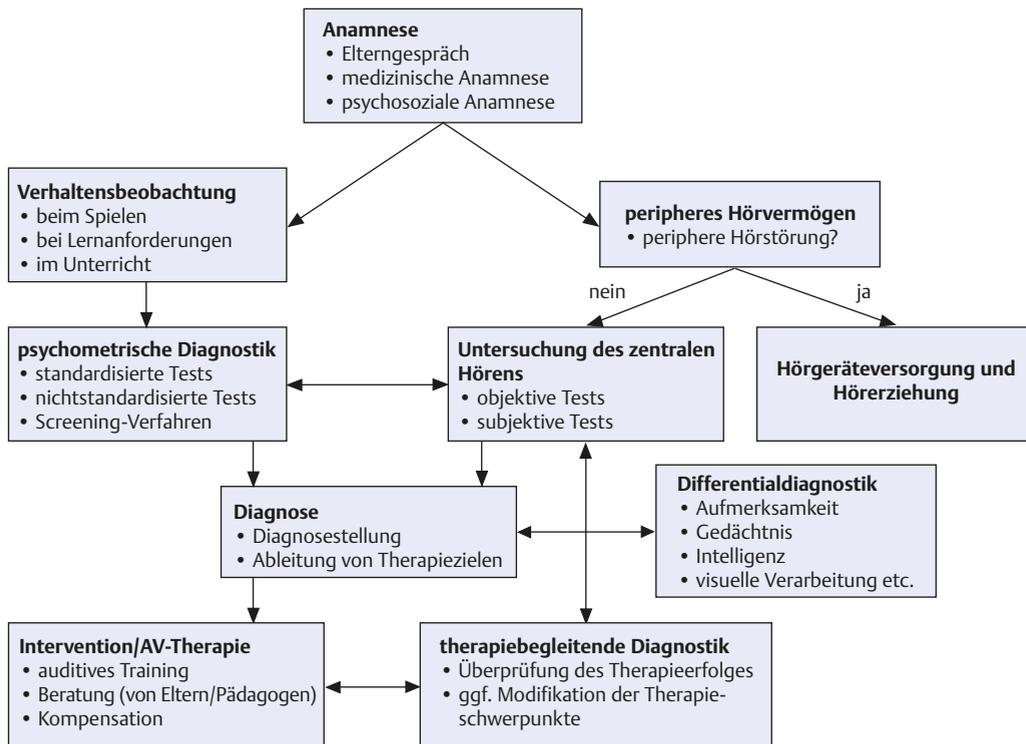


Abb. 5.1 Diagnoseraster zur inter- und multidisziplinären Erfassung auditiver Verarbeitungsstörungen bei Kindern.

- Intelligence and Development Scales für Kinder von 5–10 Jahren bzw. Intelligence and Development Scales – 2 für Kinder und Jugendliche (IDS bzw. IDS 2)
- deutsche Bearbeitung der Kaufman Assessment Battery For Children, Second Edition (K-ABC II)
- deutschsprachige Adaptation der Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition (SB-5)
- Snijders-Oomen Non-verbaler Intelligenztest R 2–8 bzw. Snijders-Oomen Non-verbaler Intelligenztest R 6–40 (SON-R 2–8 bzw. SON-R 6–40)
- Wechsler Nonverbal Scale of Ability, deutsche Bearbeitung (WNV)

Die medizinische Abklärung des peripheren und zentralen Hörens erfolgt in Einrichtungen der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Phoniatrie und Pädaudiologie. Logopäd*innen können über Verhal-

tensbeobachtung und die gezielte Durchführung psychometrischer Verfahren die auditive Verarbeitung, Einflussfaktoren sowie höhere kognitive Funktionen im Sinne der phonologischen Bewusstheit erfassen. Zur differenzialdiagnostischen Abklärung von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen oder Intelligenzminderungen werden Personen anderer Professionen, z. B. aus der Psychologie, eingebunden. In einem Grundsatzpapier des Bundesarbeitskreises Pädagogische Audiologie des Berufs- und Fachverbands Hören und Kommunikation (BDH) wird beschrieben, welchen Beitrag die Hörgeschädigtenpädagogik bei der Diagnostik und Beratung von Kindern und Jugendlichen mit AVS leisten kann. In pädagogisch-audiologischen Zentren erfolgt die Überprüfung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung mit dem Ziel, aus den Ergebnissen förderpädagogische Konsequenzen ableiten zu können [46].

Die Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie [92] und die American Speech-Language-Hearing Association [13] befürworten

eine multiprofessionelle Zusammenarbeit, „behalten jedoch die Diagnosestellung ‚AVWS‘ dem (Päd) Audiologen vor“ (vgl. [197]: 35). Um alle Ergebnisse bestmöglich zusammenzuführen und gemeinsam relevante Therapieschritte abzuleiten, sollte eine interdisziplinäre Diagnosestellung unter Einbezug aller beteiligten Professionen erfolgen.

Nach einigen Informationen zur Anamnese steht die Betrachtung der audiologischen und psychometrischen Testverfahren im Mittelpunkt des Diagnostikteils, der mit der Vorstellung eines Screeningverfahrens schließt.

5.1 Anamnese und Fragebögen

Die American Academy of Audiology [1] benennt folgende Inhalte, die in einer Anamnese zur AVS-Diagnostik enthalten sein sollten:

- auditive und kommunikative Defizite
- Familienanamnese bezüglich Hörstörungen und/oder auditiven Verarbeitungsstörungen
- medizinische Anamnese, inklusive Informationen zu Geburt, frühkindlicher Entwicklung, v. a. Hörentwicklung, Krankheitsgeschichte und Medikamenten
- Entwicklung von Sprache und Sprechen
- vorschulische und/oder schulische Entwicklung
- begleitende Erkrankungen oder Entwicklungsstörungen (z. B. kognitive Defizite)
- soziale Entwicklung
- linguistischer und kultureller Hintergrund
- frühere und/oder aktuelle Behandlungen von kognitiven, linguistischen oder sensorischen Störungen oder Behinderungen

Bei Kindern können neben einer direkten Befragung der Eltern in Form eines Anamnesegesprächs Fragebögen für Eltern und Erzieher*innen/Lehrer*innen eingesetzt werden. Ein spezieller **Anamnesebogen zur Erfassung auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS)** ist über die Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP) im Internet abrufbar (<https://dgpp.de/Profi/Sources/FragAVWS.pdf>).

Mithilfe der **Children's Auditory Performance Scale (CHAPS)** [367] sollen Bezugspersonen ebenfalls einschätzen, wie herausfordernd unterschiedliche Hörsituationen für ein Kind ab sieben Jahre sind.

Die Fragebögen sind vor allem anamnestisch wertvoll. Sie können jedoch kein Ersatz für diagnostische Verfahren sein. Dies zeigte sich u. a. in einer Studie von Larsen [230]. Hier wurden Elternfragebögen von 103 Kindern, die mit dem Verdacht auf eine AVS in der Poliklinik für Hör-, Stimm- und Sprachheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf zur Diagnostik vorgestellt wurden, statistisch ausgewertet. Das Ziel war die Untersuchung des prädiktiven Werts eines Elternfragebogens zur AVS bzw. einzelner darin enthaltener Fragen und die Einschätzung einer dadurch möglichen Optimierung der AVS-Diagnostik. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Einzelfragen oder Gesamtergebnissen des Fragebogens und dem Vorliegen einer AVS der Kinder. Der Fragebogen selbst zeigte zwar eine hohe Spezifität und wird von Larsen als Zusatz zur klinischen Diagnostik empfohlen, es ließ sich aber kein Teil der AVS-Diagnostik identifizieren, der sich durch den Fragebogen ersetzen lässt, auch nicht in Form eines Screenings. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommen Prelik et al. [313]. Sie untersuchten den Stellenwert des Anamnesebogens der DGPP bei Vorschulkindern und stellten fest, dass der Fragebogen nicht ausreicht, um Untersuchungsverfahren zu ersetzen, auch nicht als Screening. Der Fragebogen sei aber eine strukturierte und ökonomische Ergänzung der Anamnese und Diagnostik.

Samara et al. [343] identifizierten in einer Studie Fragebögen, die im englischsprachigen Raum bei Personen mit AVS eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Meta-Analyse zeigen, dass Kinder und Erwachsene mit AVS in allen Fragebögen durchweg schlechtere Werte erzielten als gesunde Kontrollpersonen. Die Autor*innen weisen auf die Bedeutung standardisierter Fragebögen bei der Diagnostik und Behandlung von AVS hin. Neben größeren Stichproben in der AVS-Forschung empfehlen sie den Fokus auch auf Erwachsene zu legen, da AVS bei ihnen bisher zu wenig erforscht sind und ggf. zu wenig behandelt werden.

Dass die Selbsteinschätzung besonders bei Erwachsenen mit AVS im Diagnostikprozess eine wichtige Rolle spielt, wird in der Leitlinie der Canadian Interorganizational Steering Group for Speech-Language Pathology and Audiology ([76]: 42) betont: „Self-assessment, then, is an integral

part of the information gathering process. Self-assessment provides information on the client's perspective and experiences of listening and communicating in his/her daily life at home, work, school and/or in the community, and provides a sense of the impact of listening and communication difficulties on self-concept, self-esteem, motivation, affect, social interaction, job performance, etc."

✓ Merke

Die über einen Fragebogen erhaltenen anamnestischen Informationen sollten nicht überbewertet werden. Fragebögen sind weder als Screening zu betrachten noch ersetzen sie Teile einer AVS-Diagnostik. Allerdings können sie im Rahmen eines strukturierten Anamnesegesprächs und für die Sensibilisierung für AVS-spezifische Herausforderungen sehr hilfreich sein.

5.2 Audiometrische Testverfahren

Auditiven Verarbeitungsstörungen liegt immer eine zentrale Hörstörung bei normaler Hörschwelle zugrunde [194], [285], [411]. Daher muss das

periphere Hören über Ton- und Sprachaudiometrie, otoakustische Emissionen und Messung der Hirnstammpotenziale (Brainstem Evoked Response Audiometry, BERA) abgeklärt werden. Des Weiteren sind gezielte audiologische Untersuchungen notwendig, bevor die auditive Verarbeitung anhand psychometrischer Testverfahren überprüft wird. Zur Diagnostik sollten standardisierte und normierte Testverfahren von erfahrenen bzw. geschulten Untersuchenden eingesetzt werden [1], [318]. Es gibt diverse Überblicke über Verfahren zur Diagnostik zentraler Hörstörungen, auditiver Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen sowie weitere Untersuchungsmöglichkeiten [285], [287], [411].

Im deutschen Sprachraum werden verschiedene Verfahren eingesetzt, um zentrale Hörstörungen zu untersuchen. ▶ Tab. 5.1 zeigt eine Übersicht über die objektiven und subjektiven Testverfahren zur Messung zentraler Hörstörungen, die auch in Leitlinien angegeben werden [13], [92], [318]. Während bei objektiven Testverfahren im Gegensatz zu subjektiven Testverfahren keine Reaktion auf die präsentierten Stimuli verlangt wird, ist es jedoch erforderlich, dass die zu testende Person während der Messungen motorisch besonders ruhig ist, da sonst Testergebnisse verfälscht werden.

Tab. 5.1 Audiometrische Testverfahren (nach [287]).

audiometrische Verfahren	getestete auditive Leistung
objektive Verfahren	
Stapediusreflexschwellenmessung	Schutzfunktion
kortikale evozierte Potenziale (CERA)	N1, P2, P3; mismatch negativity
subjektive Verfahren	
Richtungshörmessung	Lokalisation
Sprachaudiometrie mit Störgeräusch	Selektion
binauraler Summationstest	binaurale Summation
dichotische Diskriminationstests	Separation
zeitkomprimierter Sprachtest	Zeitauflösung
Gap-Detection-Test	Musteranalyse
Ordnungsschwellenmessung	Musteranalyse
Hörfeldskalierung	Hördynamik
Unbehaglichkeitsschwelle	Hördynamik

5.2.1 Stapediusreflexschwellenmessung

Kontrahiert der M. stapedius (Steigbügelmuskel), so kommt es normalerweise zu einer Impedanzänderung des Trommelfells. Dieser Effekt wird mittels der Stapediusreflexschwellenmessung überprüft. Dabei werden Pegeldifferenzen zwischen Ton- und Rauschreflexschwellen ermittelt. Der Stapediusreflex wird immer bei der etwa gleichen empfundenen Lautheit ausgelöst und dient als Schutz des Mittelohrs vor mechanischer Beschädigung durch hohe Schallpegel. Die aktive Mitarbeit der untersuchten Person ist bei diesem objektiven Verfahren nicht erforderlich. Die Messung kann schon ab dem dritten Lebensmonat durchgeführt werden.

Im Gegensatz zu Normalhörenden, bei denen der Abstand zwischen Ton- und Rauschreflexschwellen im Frequenzbereich zwischen 500 und 6000 Hz etwa 10 dB beträgt, sind nach Esser et al. die Abstände bei Menschen mit zentraler Hörstörung häufig vergrößert [101]. Sie empfinden Geräusche bei gleicher Lautstärke lauter als Sinustöne. Deshalb wird der Stapediusreflex bei Geräuschen bei einer im Vergleich zu Sinustönen niedrigeren Lautstärke ausgelöst, wodurch es zu einem größeren Abstand zwischen den Ton- und Rauschreflexschwellen kommt. Anderen Untersuchungen zufolge ist die Vorhersagbarkeit von auditiven Verarbeitungsstörungen durch die Stapediusreflexschwellenmessung eher als schlecht zu bezeichnen [356].

5.2.2 Ableitung akustisch evozierter Potenziale

Ein weiteres objektives Verfahren ist die Ableitung akustisch evozierter Hirnrindspotenziale (**Cortical Evoked Response Audiometry, CERA**). Sie dient der Überprüfung der zeitlichen Verarbeitungskapazität des Gehörs. Dazu wird die zu untersuchende Person im Wachzustand mit Tonimpulsen verschiedener Frequenzen beschallt, während ein EEG abgeleitet wird. Anhand der Ergebnisse wird beurteilt, ob Abweichungen vom normalen Kurvenverlauf vorliegen.

Untersuchungen von Jirsa und Clontz [174] zur Bedeutung der späten Potenziale bei der Diagnos-

tik von auditiven Verarbeitungsstörungen zeigten, dass sich vor allem die P3-Amplitude signifikant zwischen normal hörenden Kindern und Kindern mit AVS unterscheidet. Sie wurde von Jirsa [175] auch eingesetzt, um signifikante Therapieeffekte bei der Behandlung auditiv verarbeitungsgestörter Kinder zu messen. In einer Studie von Warriner et al. [424] konnten Verbesserungen der auditiven Verarbeitung nach spezifischer Therapie anhand der Normalisierung der N2-Amplitude nachgewiesen werden, die im Vortest bei Testung mit Störgeräusch deutlich reduziert war. Alonso und Schochat fanden signifikante Unterschiede bei der elektrophysiologischen Messung der P300-Amplitude bei Kindern vor und nach einem auditiven Training mit dem PC-Programm Earobics [6].

Rocha-Muniz et al. beschreiben, dass aufgrund sprachevozierter Hirnstammreaktionen zwischen Kindern mit AVS und sprachgestörten Kindern unterschieden werden kann [331]. Sie untersuchten 57 Kinder im Alter von 6–12 Jahren, die in 3 Gruppen aufgeteilt wurden: eine Gruppe mit Kindern ohne Auffälligkeiten, eine Gruppe mit Kindern mit AVS und eine Gruppe mit sprachentwicklungsgestörten Kindern. In den Gruppenvergleichen zeigten sich charakteristische Unterschiede in den Potenzialen der jeweiligen Gruppen. Krishnamurti et al. konnten bei der Untersuchung mit sprachevozierten Hirnstammreaktionen vor und nach einem Training mit dem PC-Programm Fast ForWord signifikante Veränderungen der neuronalen Aktivität feststellen [221]. Ebenso berichten Russo et al. von nachweisbaren Änderungen der neuronalen Aktivität durch ein auditives Training [340].

Eingeschränkt wird die Aussagekraft akustisch evozierter Potenziale durch die beobachtbare große Varianz der Ergebnisse. Die Form und Latenzzeiten der Wellen der kortikal evozierten Potenziale ändern sich im Kindes- bzw. Jugendalter und zeigen sich erst um das 16. Lebensjahr in ihrer endgültigen Form und kürzesten Latenzzeit [97]. Studien zur Mismatch Negativity werden derzeit als methodisch zu uneinheitlich betrachtet, um Rückschlüsse auf die auditive Verarbeitung und eventuelle Zusammenhänge mit sprachlichen oder schriftsprachlichen Leistungen ziehen zu können [42], [244].

5.2.3 Richtungshörmessung

Über eine Richtungshöranlage kann die Lokalisationsfähigkeit im Freifeld überprüft werden. Die Testperson wird aufgefordert, zum aktiven Lautsprecher zu sehen oder auf ihn zu zeigen. Richtungshöranlagen sind sehr unterschiedlich in Aufbau und Auflösung.

5.2.4 Sprachaudiometrie mit Störgeräusch

Zur Überprüfung der Selektionsfähigkeit können z. B. die **Freiburger-, Göttinger- oder Mainzer Sprachaudiometrie** oder der **Oldenburger Satztest (OLSA)** bzw. der **Oldenburger Kindersatztest (OLKISA)**, bei gleichzeitiger Beschallung mit einem Störgeräusch, durchgeführt werden. Eine Übersicht zu deutschsprachigen sprachaudiometrischen Tests mit Störgeräuschen sowie Angaben zu Durchführung und Auswertung findet sich u. a. bei Nickisch et al. [287].

5.2.5 Binauraler Summationstest

Zur Überprüfung der binauralen Summation werden die Frequenzen eines Wortes in hohe und tiefe Frequenzanteile aufgeteilt. Während einem Ohr über Kopfhörer die hohen Frequenzanteile des Wortes angeboten werden, erhält das andere Ohr zeitgleich die tiefen Frequenzanteile. Ziel ist die Fusion der Frequenzen zum korrekten Wort. Nach Nickisch et al. wird so die Integrität des unteren Hirnstamms überprüft [287].

5.2.6 Dichotische Diskriminationstests

Bei dichotischen Diskriminationstests werden beiden Ohren gleichzeitig unterschiedliche Schallreize (Wörter) dargeboten, die wiederholt werden müssen. Normalhörende sind in der Lage, beide Reize gleichermaßen zu verstehen.

- **Feldmann** entwickelte einen **dichotischen Diskriminationstest für Erwachsene**, bei dem dichotisch dreisilbige Substantive angeboten werden, die wiederholt werden sollen [105], [106]. Normalhörende können, nach einer Vorübung, mindestens 80% der dichotisch dargebo-

tenen Wortpaare (insgesamt 10) wiederholen. Dieser Test kann normalerweise ab dem 8. Lebensjahr, eventuell bereits ab dem 6. Lebensjahr, eingesetzt werden.

- Das **dichotische Testverfahren nach Uttenweiler** [412], [413] ist bereits bei 5-Jährigen einsetzbar. Auf diese Weise ist schon im Vorschulalter die Untersuchung der getrennten Funktionsfähigkeit beider Hörbahnen bei gleichzeitiger Beschallung möglich. Kinder, deren auditive Verarbeitung beeinträchtigt ist, sind nicht oder nur mit deutlichen Einschränkungen in der Lage, die dichotisch dargebotenen Wortpaare zu verstehen.

Die dichotischen Diskriminationstests haben sich als besonders sensitiv für die Erfassung zentraler Hörstörungen erwiesen [356].

5.2.7 Zeitkomprimierter Sprachtest

Der **Hörtest mit zeitkomprimierter Sprache von [284]** erlaubt die Überprüfung des Sprachverständnisses bei erhöhter Sprechgeschwindigkeit (stufenweise bis maximal um den Faktor 2,2 gesteigert) bei einer Lautstärke von 60 dB. Der Test eignet sich bereits für 5-Jährige. Die Kinder werden im Test über zeitkomprimierte sprachliche Äußerungen zu Spielhandlungen mit vorgegebenem Material aufgefordert, deren Ausführung bewertet wird.

5.2.8 Gap-Detection-Test und Ordnungsschwellenmessung

Beide Testverfahren dienen der Musteranalyse nonverbaler Stimuli. Umstritten ist, ob die sprachfreie auditive Zeitanalyse eine entscheidende Grundlage für die Lautdifferenzierung darstellt [21].

Beim **Gap-Detection-Test** wird geprüft, ob in einem fortlaufenden Signal immer kürzer werdende Lücken erkannt werden können. Bei Pausen unter 2–5 ms werden Lücken im Signal nicht mehr erkannt [47]. Nach Matulat et al. können normalerweise Lücken von ca. 10 ms erkannt werden [254], [255].

Definition**Ordnungsschwelle**

Die Ordnungsschwelle ist definiert als Zeitspanne, die zwischen 2 Signalen vergehen muss, damit diese als voneinander getrennt wahrgenommen werden.

Die Ordnungsschwelle ist von der nonverbalen Intelligenz unabhängig [33], korreliert aber signifikant mit der phonologischen Bewusstheit [21]. Während früher eine Ordnungsschwelle von 30–40 ms als normal bezeichnet wurde, haben spätere Untersuchungen [267] gezeigt, dass die Normwerte, die bislang erst an einem kleinen Patientenkollektiv untersucht wurden, auf Werte von 20–100 ms korrigiert werden müssen. Ursächlich für die größere Bandbreite der Werte ist die hohe interindividuelle Variabilität der Daten.

Daraus ergibt sich, dass die Ordnungsschwelle als diagnostisches Mittel wenig geeignet erscheint. Die empirischen Befunde von Barth et al. [21] belegen, dass hohe Ordnungsschwellenwerte nicht automatisch mit sprachlichen Beeinträchtigungen verknüpft sind. Auch für die Vorhersage einer Lese-Rechtschreibproblematik stellt die Ordnungsschwelle keinen zuverlässigen Prädiktor dar.

Aufgrund der hohen Varianz und der fraglichen Vorhersagbarkeit nonverbaler Messungen für verbale Leistungen ist die Messung der Ordnungsschwelle kritisch zu betrachten. Insbesondere für Kinder im Vorschulalter erscheint sie nicht geeignet.

5.2.9 Hörfeldskalierung und Unbehaglichkeitsschwelle

Bei der **Hörfeldskalierung** sollen Töne unterschiedlicher Lautstärke entsprechend der subjektiven Empfindung verschiedenen Kategorien (z. B. sehr leise – leise – mittellaut – laut – sehr laut) zugeordnet werden. Über diese Einordnung kann die Wirkung von Lautstärken auf einzelne Personen nachvollzogen werden.

Die **Überprüfung der Unbehaglichkeitsschwelle** dient zur Beurteilung, ob diese für verbale und/oder nonverbale Stimuli individuell generell erniedrigt ist.

5.3 Psychometrische Testverfahren

Die psychometrischen Testverfahren werden den einzelnen Funktionen auf den Ebenen *Einflussfaktoren*, *auditive Verarbeitung* und *höhere kognitive Funktionen* zugeordnet. Es werden Testverfahren benannt, mit deren Hilfe sich die jeweilige Funktion überprüfen lässt. Die ► Tab. 5.2 enthält eine alphabetische Aufstellung der Tests und Testbatterien mit Autor*innen, Abkürzungen und Altersangaben, die zur Diagnostik verschiedener Funktionen herangezogen werden können. In der ► Tab. 5.3 werden die Tests bzw. Untertests aus Testbatterien anhand ihrer Abkürzungen den jeweils zu überprüfenden Funktionen zugeordnet.

Tab. 5.2 Übersicht über Tests und Testbatterien zur psychometrischen Diagnostik.

Test	Quelle	Abkürzung	Alter
Arbeitsgedächtnisbatterie für Kinder von 5–12 Jahren	Hasselhorn M et al. [147]	AGTB 5–12	5–12 Jahre
Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen	Stock C et al. [375]	BAKO 1–4	1.–4. Klasse
Bildwortserie zur Lautagnosieprüfung und zur Schulung des phonematischen Gehörs	Schäfer H [344]	–	ab 4 Jahren
Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten	Jansen H et al. [172]	BISC	Beginn oder Mitte letztes Vorschuljahr
Bremer Lautdiskriminationstest	Niemeyer W [295]	BLDT	2. Klasse
Clinical Evaluation of Language Fundamentals	Wiig EH et al. [434]	CELF-5	6–16 Jahre
Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Kinder – IV	Petermann F, Petermann U [308]	HAWIK-IV	6–16 Jahre

Tab. 5.2 Fortsetzung

Test	Quelle	Abkürzung	Alter
Heidelberger Auditives Screening in der Einschuldiagnostik	Brunner M, Schöler H [58]	HASE	4–6 Jahre
Heidelberger Lautdifferenzierungstest	Brunner M et al. [56]	H-LAD	1.–4. Klasse
Heidelberger Sprachentwicklungstest	Grimm H, Schöler H [131]	HSET	3–9 Jahre
Heidelberger Vorschulscreening	Brunner M et al. [59]	HVS	5–7 Jahre
Intelligence and Development Scales	Grob A et al. [134]	IDS	5–10 Jahre
Intelligence and Development Scales-2	Grob A et al. [133]	IDS-2	5–20 Jahre
Kaufman Assessment Battery for Children II	Kaufman AS et al. [182]	K-ABC II	3–18 Jahre
Knuspels Leseaufgaben	Marx H [252]	KNUSPEL-L	1.–4. Klasse
Leipziger Sprachinstrumentarium Jugend	Arbeitsgruppe Leipziger Sprachinstrumentarium [9]	LSI.J	14–22 Jahre
Mottier-Test aus dem Zürcher Lesetest	Grissemann H [132]	ZLT	4–17 Jahre
Münchner Auditiver Screeningtest für Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen	Nickisch A et al. [286]	MAUS	1.–4. Klasse
Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen	Kauschke C et al. [183]	PDSS	2–6 Jahre
Phonologie Modellorientiert für Kinder vom Vorschulalter bis zum dritten Schuljahr	Stadie N, Schöppe D [371]	PhoMo-Kids	Vorschule bis 3. Klasse
Phonematischer Gedächtnistest	Gruner E et al. [136]	PHOG	ab 5 Jahren
Potsdam Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten	Esser G, Wyschkon A [103]	P-ITPA	4–11 Jahre
Psycholinguistischer Entwicklungstest	Angermaier M [8]	PET	3–10 Jahre
Sprachstandserhebungstest 5–10	Petermann F [309]	SET 5–10	5–10 Jahre
Snijders-Oomen Nicht-verbaler Intelligenztest R 2–8	Tellegen PJ et al. [391]	SON-R 2–8	2–8 Jahre
Snijders-Oomen Nicht-verbaler Intelligenztest R 6–40	Tellegen PJ et al. [392]	SON-R 6–40	6–40 Jahre
Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung Version 1.7.	Zimmermann P, Fimm B [455]	TAP	6–90 Jahre
Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit	Mayer A [257]	TEPHOBE-R	Ende Kindergarten Beginn 1./2. Klasse
Test für Phonologische Bewusstheitsfähigkeit	Fricke S, Schäfer B [114]	TPB	4 Jahre bis Ende der 1. Klasse
Test zur Erfassung von Konzentration und Aufmerksamkeit im Kindergartenalter	Jäger RS, Sebastian D [170]	TEA-Ch-K	4–6 Jahre
Test of Everyday Attention for Children (Deutsche Adaption)	Manly et al. [250]	TEA-Ch	6–16 Jahre
Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses	Fox-Boyer AV [112]	TROG-D	3–10 Jahre
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest	Helmstaedter C [153]	VLMT	ab 6 Jahren

Tab. 5.3 Zuordnung psychometrischer Testverfahren zu Funktionen der auditiven Verarbeitung, Einflussfaktoren und höheren kognitiven Leistungen.

Funktionen	psychometrische Testverfahren
Einflussfaktoren	
Aufmerksamkeit	Vigilanzprüfung über das PC-Programm AudioLog Beobachtung der Aufmerksamkeit und Vigilanz bei Durchführung anderer Tests IDS, IDS 2, TEA-Ch-K, TAP, LSI.J
Speicherung und Sequenz	Zahlen: AGTB 5–12, HASE, HAWIK-IV, HVS, IDS, IDS 2, K-ABC II, PET, PHOG, TAP Silben/Pseudowörter: AGTB 5–12, BISC, HASE, IDS, MAUS, Mottier-Test, PHOG, PhoMo-Kids, SET 5–10 Wörter: AGTB 5–12, K-ABC II, VLMT, PHOG Sätze: HASE, HSET, PHOG, LSI.J, CELF-5, P-ITPA Texte: HSET, IDS, IDS 2, CELF-5
auditive Verarbeitung	
Lokalisation	Richtungshören über AudioLog oder SMILEY ONE (► Tab. 7.3)
Diskrimination	Unterscheidung gleich – verschieden: BLDT, MAUS phonologische Differenzierung: Bildwortserie zur Lautagnosieprüfung, H-LAD, HVS, MAUS, PDSS, PhoMo-Kids Laute unterscheiden: LSI.J
Selektion	Wörter im Störgeräusch: MAUS Wörter, Silben oder Laute im Störgeräusch über AudioLog (► Tab. 7.3)
dichotische Diskrimination	Wörter, Silben oder Laute über AudioLog (► Tab. 7.3) LSI.J
Klassifikation	
Analyse	Silbensegmentierung: BISC, HVS, TPB Lautidentifikation: BAKO 1–4, BISC, H-LAD, HVS, KNUSPEL-L, MAUS, TPB, PhoMo-Kids, TEPHOBE-R Lautkategorisierung, -auslassung, -ersetzung und -vertauschung: BAKO 1–4, TPB, P-ITPA Reimen: BISC, HVS, PhoMo-Kids, P-ITPA, TEPHOBE-R
Synthese	Laute verbinden: BISC, PET, PhoMo-Kids, TEPHOBE-R Wortumkehr: BAKO 1–4
Ergänzung	Wörter ergänzen: PET, TEPHOBE-R

Für einzelne Funktionen gibt es mehrere normierte Testverfahren oder Untertests, die für die Diagnostik zur Verfügung stehen. Bei anderen Funktionen fehlen standardisierte und v. a. normierte Tests. Manche Tests wurden nicht primär zur Erfassung auditiver Verarbeitungsstörungen entwickelt, sondern bereits bestehenden Testverfahren zur Beurteilung der sprachlichen und kognitiven Entwicklung entnommen. Die in den Tabellen zu psychometrischen Testverfahren genannten Tests stellen nur einen Auszug möglicher Verfahren dar. Gerade im Bereich der Untersuchung der phonologischen Bewusstheit gibt es mittlerweile

eine große Anzahl von Testverfahren, sodass hier nur einige genannt werden.

5.3.1 Testverfahren für Aufmerksamkeit und Speicherung/Sequenz Aufmerksamkeit

Eine generelle Verhaltensbeobachtung kann erste Anhaltspunkte zur Beurteilung der Aufmerksamkeitsfähigkeit liefern. Dabei ist insbesondere zwischen der selektiven Aufmerksamkeit und der Vigilanz zu unterscheiden. Sowohl das Zuwenden

der Aufmerksamkeit auf einen spezifischen Reiz (selektive Aufmerksamkeit) als auch das Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit (Vigilanz) sind für die Durchführung auditiver Verarbeitungsaufgaben erforderlich.

Der **Test zur Erfassung von Konzentration und Aufmerksamkeit im Kindergartenalter** für Kinder von 4–6 Jahren (TEA-Ch-K, [170]) bietet ein breites Spektrum zur Beurteilung der Aufmerksamkeit. Er wird als Einzelfalluntersuchung durchgeführt und beinhaltet Aufgaben zur selektiven Aufmerksamkeit, Konzentration und Daueraufmerksamkeit, Aufmerksamkeitskontrolle und Reaktionshemmung und geteilten Aufmerksamkeit. Basis des Tests ist eine kindgerechte Geschichte, auf der die Untertests thematisch aufbauen. In der Testung werden nicht nur visuelle, sondern auch auditive Stimuli getestet. Die Ermüdbarkeit hat keinen Einfluss auf die Testergebnisse, und der TEA-Ch-K lässt sich auch bei mehrsprachigen Kindern einsetzen. Zur Testung der Aufmerksamkeit von Kindern und Jugendlichen zwischen 6 und 16 Jahren steht der TEA-Ch zur Verfügung.

Über Normen für Kinder, Jugendliche und Erwachsene verfügt die computerbasierte **Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung Version 1.7** (TAP, [455]). Mit einem der 12 Untertests kann z. B. die *Geteilte Aufmerksamkeit* überprüft werden. Dabei muss per Tastendruck auf spezifische Reizkonstellationen (auditiv bzw. visuell) reagiert werden.

Mit dem Untertest *Hab8* aus dem **Leipziger Sprach-Instrumentarium Jugend** (LSI.J) [10] können die visuelle und auditive Aufmerksamkeit von Jugendlichen geprüft und direkt verglichen werden. Bei diesem Untertest muss reagiert werden, wenn eine bestimmte Ziffernfolge in einer Reihe von Ziffern präsentiert wird.

Eine gezielte Untersuchung der auditiven Vigilanz kann auch über das PC-Programm **AudioLog** vorgenommen werden. Zusätzlich kann beobachtungsdiagnostisch festgestellt werden, ob es im Verlauf der sonstigen Untersuchungen zu einem Leistungsabfall durch Aufmerksamkeitsstörungen kommt und eine leichte Ablenkbarkeit besteht.

Speicherung und Sequenz

Die Bereiche *Speicherung* und *Sequenz* werden zusammengefasst, da die Bewertung der Testverfahren in der Regel sowohl eine vollständige Itemanzahl als auch eine korrekte Reihenfolge bei der Wiedergabe verlangen. Aus diesem Grund können die genannten diagnostischen Verfahren zur Überprüfung beider Teilfunktionen eingesetzt werden. Über eine zusätzliche qualitative Auswertung kann erfasst werden, ob trotz falscher Sequenz eine korrekte Speicherung mit passender Anzahl und Art der Items möglich war.

Je nach Verfahren wird die Speicherung und Sequenz bei Zahlenfolgen, Silbenfolgen bzw. Pseudowörtern, Wortfolgen, Sätzen und/oder Texten überprüft. Dabei nimmt die Anzahl der zu wiederholenden Items oder die Länge der Sätze schrittweise zu. Der Vorteil des Nachsprechens von Zahlen- oder Silbenfolgen ist, dass dabei kein Zugriff zu lexikalischem Wissen im Langzeitgedächtnis stattfindet [191]. Auch Artikulationsstörungen haben auf die Bewertung von Zahlenfolgen weniger Einfluss als auf die Bewertung von Silbenfolgen. Für das Nachsprechen von Zahlen ist der Untertest *Zahlennachsprechen* aus der **Kaufman Assessment Battery for Children II** (K-ABC II, [182]) besser geeignet als der Untertest *Zahlenfolgendächtnis* aus dem **Psycholinguistischen Entwicklungstest** (PET, [8]). Der Untertest der K-ABC II zeigt eine hohe Korrelation mit dem Untertest des PET, ist aber kürzer und basiert auf aktuelleren Normdaten als der PET [190].

Der bekannteste und älteste Test zur Merkfähigkeit von Silbenfolgen ist der **Mottier-Test** [279], der einen Teil des Zürcher Lesetests [132] darstellt. Dabei wird die Leistungsfähigkeit des phonetischen Speichers und des subvokal artikulatorischen Kontrollprozesses (internes Wiederholen) über das Nachsprechen von Silbenfolgen (Pseudowörter) gemessen [146].

Der Test prüft allerdings nicht nur die Merkfähigkeit, sondern die Test-Ergebnisse können durch die auditive Differenzierungsfähigkeit beeinflusst werden [326]. Auch die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität des Mottier-Tests sind beschränkt. So fehlen Abbruchkriterien und Vorgaben für die Präsentation der Items (Art der Betonung, Sprechgeschwindigkeit, Pausen zwi-