

# Normwerterhebung und Testgütekriterien des Screenings für Auditive Verarbeitungsstörungen nach Lauer bei siebenjährigen Kindern

Normative data and scientific quality criteria of the screening for auditory processing disorders of Lauer for 7-year-old-children

**Anne Tenhagen<sup>1</sup>, Damaris Diesburg<sup>1</sup>, Bruno Fimm<sup>2</sup>, Stefan Heim<sup>2,3,4</sup> & Norina Lauer<sup>5</sup>**

1 Studiengang Lehr- und Forschungslogopäde, Klinik für Neurologie, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen University

2 Klinik für Neurologie, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen University

3 Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen University

4 Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-1), Forschungszentrum Jülich

5 Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Angewandte Sozial- und Gesundheitswissenschaften

Online publiziert am: 12. März 2021

## Zusammenfassung

Im Rahmen der Diagnostik einer Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) konzipierte Lauer (2014) ein im deutschsprachigen Raum verbreitetes Screening, welches erste Einschätzungen auditiver Teilleistungen bei Kindern zulässt und bei Auffälligkeiten eine weiterführende multiprofessionelle Diagnostik indiziert. Für das Screening wurden in zwei Masterarbeiten (Diesburg, 2017; Tenhagen, 2018) erste Normwerte generiert, die auf den Rohwerten von 200 siebenjährigen Kindern basieren. Sowohl die Einflüsse von Mehrsprachigkeit, Geschlecht und Schulklasse als auch die Reliabilität und Validität des Verfahrens wurden initial überprüft. Die erstellten Normwerttabellen bieten den Durchführenden einen Vergleich der Testleistungen zu Gleichaltrigen und damit eine sinnvolle Interpretation und höhere Aussagekraft des Screenings. Die Normierung weiterer Altersgruppen wird für die Zukunft empfohlen.

Schlüsselworte: Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung, auditive Teilleistung, Screening, Normierung

## Abstract

To diagnose auditory processing disorders (APD) Lauer (2014) created a screening for German speaking areas, which allows a first judgement of the auditory perceptual abilities of children and which indicates further multiprofessional diagnostics in case of abnormalities. For this screening first normative data of 200 7-year-old children was collected in two master's theses (Diesburg, 2017; Tenhagen, 2018). Furthermore, the influence of multilingualism, sex and school class and the reliability and validity of the screening was initially checked. The standard value tables will allow a comparison with peers and by that a logical interpretation and better evidence of the screening is given. The standardization of further age groups is recommended for the future.

Key words: auditory processing disorder, auditory perceptual abilities, screening, standardization

## Einleitung

Treten innerhalb der auditiven Verarbeitung bei Kindern Probleme auf, spricht man von Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS)<sup>1</sup> (Lauer, 2014). Hierunter wird eine Dysfunktion verstanden, bei der zentrale Prozesse des Hörens gestört sind und diese nicht primär auf eine periphere Hörstörung oder Intelligenzminderung zurückzuführen sind. Als Folge einer AVWS kommt es zu Einschränkungen in den unterschiedlichen auditiven Teilleistungen, wodurch Kinder beispielsweise Schwierigkeiten haben, ähnlich klingende Laute zu unterscheiden oder auditive Stimuli zu lokalisieren. Ebenfalls kann es für die betroffene Person schwierig oder sogar unmöglich sein, unter Umgebungslärm wichtige Informationen des Gegenübers herauszufiltern, was den Schulalltag der meist jungen Betroffenen erschweren kann (AAA, 2010; BSA, 2018). Die Konsequenz ist, dass Lernen und Kommunikation beeinträchtigt und die Aktivität und Teilhabe aus ICF-orientierter Sicht eingeschränkt sind (Lauer, 2014). Sofern eine solche Störung nicht diagnostiziert und behandelt wird, kann es zu Benachteiligungen der Betroffenen kommen, da diese beispielsweise auditive Informationen und verbale Aufforderungen nicht oder nicht vollständig verstehen. Die gestörte Entwicklung der phonologischen Bewusstheit als Voraussetzung des Lesen- und Schreibenlernens ist ebenfalls eine häufige Folge der AVWS (Bamiou, Musiek & Luxon, 2001). Sprachtherapeuten und -therapeutinnen sind in der Praxis häufig mit dem Störungsbild der AVWS konfrontiert. Es kann entweder isoliert oder in Kombination mit anderen Störungen wie Sprachentwicklungsstörungen oder Lese-Rechtschreibstörungen auftreten (DGPP, 2019). Durch diese Komorbiditäten ist die Diagnostik erschwert und die Therapie umstritten. Die aktuelle S1-Leitlinie Auditive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie e.V. (DGPP, 2019) zur Diagnostik einer AVWS empfiehlt, dass zunächst eine periphere Hörstörung ausgeschlossen sein muss und relevante anamnestische Informationen im Erstgespräch gesammelt werden. Daraufhin wird eine Kombination vorgeschlagen, die die folgenden Tests integriert:

- Tests zur sprachfreien auditiven Diskrimination
- Tests zur sprachfreien auditiven zeitlichen Verarbeitung
- Tests zum dichotischen Sprachverstehen
- Sprachaudiometrietests mit verminderter Redundanz, veränderter Sprache bzw. beeinträchtiger Sprachqualität (Auditory Closure Test)

<sup>1</sup> Neben der in Deutschland üblichen Bezeichnung Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) wird von Lauer (2014) die Bezeichnung Auditive Verarbeitungsstörung (AVS) verwendet. Hierdurch soll unterstrichen werden, dass es keine klare Trennung zwischen den Prozessen der Verarbeitung und der Wahrnehmung gibt, sondern diese eng ineinander verwoben sind. Ebenfalls entspricht die Bezeichnung AVS mehr der im angloamerikanischen Raum verwendeten Bezeichnung Auditory Processing Disorders (AAA, 2010; BSA, 2018). Wegen des üblichen Gebrauchs wird allerdings im Artikel durchgehend der Begriff AVWS verwendet.

- Binaurale Interaktions-Tests
- Elektrophysiologische und damit zusammenhängende Testverfahren
- Tests zur phonologischen Bewusstheit, Phonemdiskrimination, Phonemidentifikation und -analyse, zum phonologischen Kurzzeitgedächtnis
- Tests, die primär das Sprachverständnis (Sprachsinnverständnis) untersuchen.

Des Weiteren sollte eine Differenzialdiagnostik durchgeführt werden, um rezep tive Sprachentwicklungsstörungen, Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störungen (ADHS), modalitätsübergreifende Kurzzeitgedächtnisstörungen, kulturell bedingte Sprachauffälligkeiten, z.B. bei Migrationshintergrund, Autismus-Spektrum-Störungen, Kognitive Störungen, Lese-Rechtschreibstörungen und Verhaltens- und emotionale Störungen auszuschließen. Durch die Ausführung wird deutlich, wie umfangreich und komplex die Diagnosestellung der AVWS ist und, dass diese nur im interdisziplinären Team geschehen kann.

Um bei Verdacht einer AVWS trotzdem eine schnelle Einschätzung kindlicher auditiver Fähigkeiten treffen zu können, entwickelte Lauer ein Screening, das in Deutschland in seiner Anwendung eine weite Verbreitung erfahren hat (Lauer, 2014). Es ermöglicht sowohl eine erste Einschätzung über die Notwendigkeit einer nachfolgenden umfangreichen und multiprofessionellen Diagnostik als auch das Ableiten von Hypothesen über Störungsschwerpunkte, da die auditiven Teilleistungen mit jeweils unterschiedlichen Untertests überprüft werden. Bislang liegen für dieses Screening keine Normwerte vor. Es ist daher bislang nicht forschungs-/evidenzbasiert möglich, die erfasste Leistung eines Kindes qualitativ und quantitativ mit der seiner gleichaltrigen Peers einzuschätzen. Mit der vorliegenden Arbeit sollen Normwerte für dieses Screening präsentiert werden, mit deren Hilfe die Interpretation von AVWS-Befunden erleichtert werden kann. Erst die Gegenüberstellung zu einer vergleichbaren Personengruppe erlaubt eine Einordnung der gemessenen Fähigkeit als durchschnittlich/normal oder über- bzw. unterdurchschnittlich (Sachse & Spreer, 2018). Bislang diente das theoretische statistische Konstrukt des Binomialmodells als Auswertungsgrundlage. Dementsprechend wurde das Forschungsziel formuliert, die Erhebung von Rohdaten für Siebenjährige vorzunehmen, um diese in Normdaten zu transformieren und anschließend zu prüfen, ob die bisherige Auswertungsgrundlage den realistischen Gegebenheiten standhält. Zusätzlich wurde betrachtet, ob die Faktoren Geschlecht, Ein- und Mehrsprachigkeit und das Besuchen der ersten oder zweiten Klasse einen Einfluss auf die jeweiligen Vergleichswerte haben. Die Reliabilität, also die Messgenauigkeit oder auch Zuverlässigkeit eines Tests (Raithe l, 2008) und die Validität, also die Gültigkeit und damit „das wichtigste psychometrische Güte Merkmal psychologischer Tests“ (Döring & Bortz, 2016) wurden ebenfalls betrachtet. Hierdurch soll eine Einschätzung der Testgüte des bestehenden Testverfahrens möglich werden.

## Das AVS-Screening

Normierungsgrundlage stellt das AVS-Screening für ältere Kinder (7-8 Jahre) dar. Die Untersuchungsbögen lassen sich dem Buch „Auditive Verarbeitungsstörungen im Kindesalter“ aus der Verlagsreihe „Forum Logopädie“ analog oder per Onlinedownload entnehmen (Lauer, 2014).

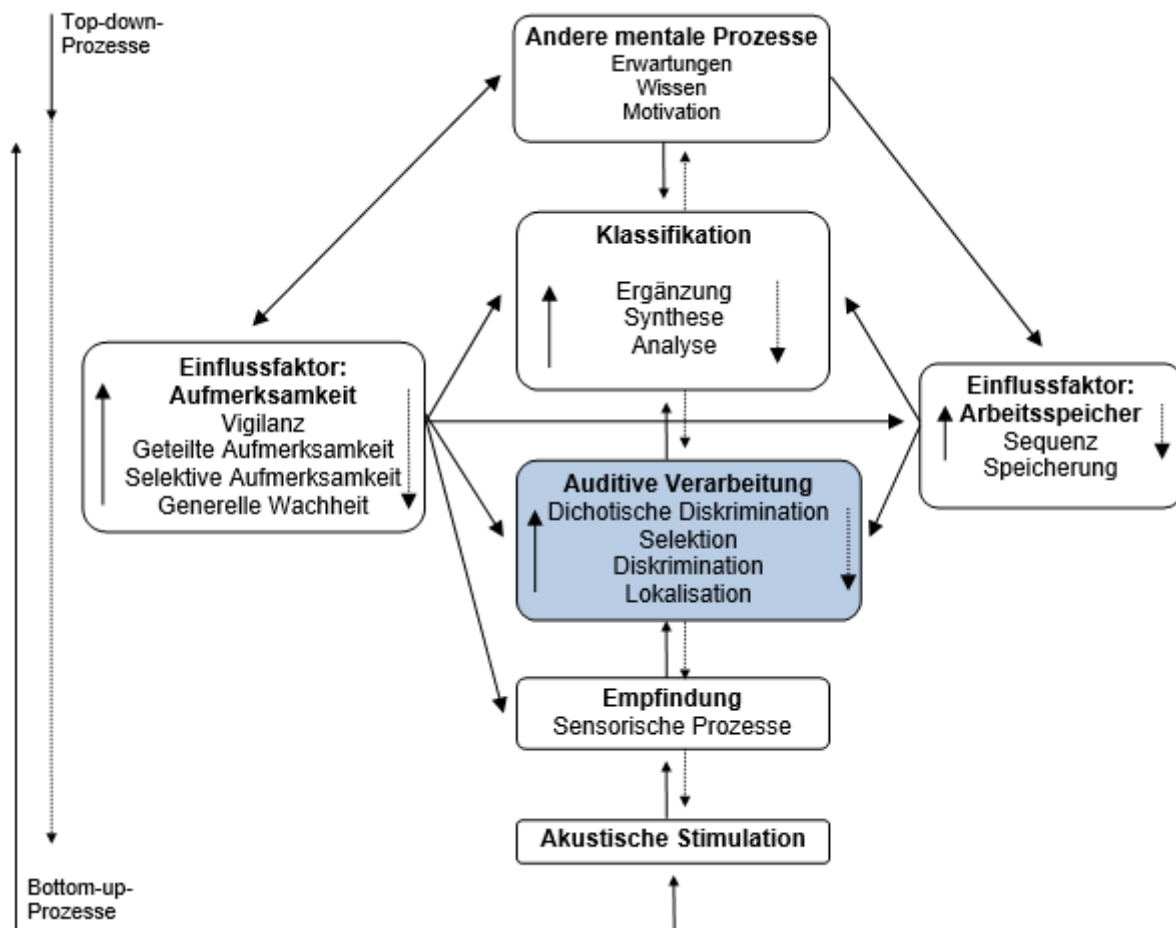


Abbildung 1: Modell der auditiven Verarbeitung, ihrer Einflussfaktoren und nachfolgender Klassifikationsprozesse (Lauer, 2014)

Innerhalb des Screenings werden die Teilbereiche der Einflussfaktoren, der auditiven Verarbeitung und der Klassifikationsprozesse anhand kurzer Aufgaben überprüft. Grundlage des Screenings ist das „Modell der auditiven Verarbeitung, ihrer Einflussfaktoren und nachfolgende Klassifikationsprozesse“ (Abb. 1) nach Lauer (2014). Dieses geht davon aus, dass die eigentliche auditive Verarbeitung nur die Teilfunktionen dichotische Diskrimination, Selektion, Diskrimination und Lokalisation umfasst. Bei den Teilfunktionen Ergänzung, Synthese und Analyse handelt es sich bereits um Klassifikationsprozesse, die höhere kognitive Prozesse darstellen. Zwei maßgebliche Einflussfaktoren auf die Klassifikation und auditive Verarbeitung stellen die Aufmerksamkeit sowie der Arbeitsspeicher dar. Die einzelnen Komponenten (außer mentale Prozesse und Empfindung) des Modells werden innerhalb kurzer Tests im Screening anhand

spezifischer Aufgabenstellungen überprüft. Von den neun Untertests überprüfen jedoch zwei (*Speicherung* und *Sequenz, Analyse*) jeweils zwei statt nur ein Kriterium, weshalb im Folgenden von elf Untertests gesprochen wird. Acht der elf Untertests werden vom Untersuchenden mündlich vorgegeben, wohingegen drei die Unterstützung des Computerprogramms AudioLog 4 (Flexoft, 2011) benötigen. Hierbei handelt es sich um ein Hörtrainingsprogramm mit Übungen zur Förderung der auditiven Wahrnehmung und der zentralen Sprachverarbeitung. Das Programm umfasst Übungen auf Geräusch-, Laut-, Silben- und Wortebene zu unterschiedlichen Teilleistungen der zentralen Hörverarbeitung. Das Bild- und Tonprogramm lässt sich individuell zusammenstellen, ist aber innerhalb des AVS-Screenings vorgegeben. Die Präsentation der Stimuli kann im Untertest zur *Lokalisation* entweder durch den Untersuchenden oder durch das Computerprogramm dargeboten werden.

Die Anforderung der Untertests wird mittels Übungssitems verdeutlicht, die den eigentlichen Aufgaben vorausgehen. Es ist darauf zu achten, dass bei keiner der Aufgaben das Mundbild der untersuchenden Person für das Kind zu sehen ist. Die Instruktion pro Untertest ist wortwörtlich vorgegeben.

### Die bisherige Auswertungsgrundlage

Die Ergebnisse des AVS-Screenings (Lauer, 2014) werden auf Grundlage des Binomialmodells interpretiert. Dieses wird verwendet, wenn die relative Häufigkeit richtig gelöster Items in einer Itemmenge zur Schätzung des Kompetenzgrades herangezogen wird. Der Kompetenzgrad innerhalb der kriteriumsorientierten Leistungsmessung kann unterschieden werden in Könnerschaft (mastery) und Nicht-Könnerschaft (non-mastery) (Klauer, 1987). Nur wenn die obere Grenze des Konfidenzintervalls um die Anzahl der richtig gelösten Items größer als  $p=0,90$  ist und wenn die untere Grenze des Intervalls größer als die Ratewahrscheinlichkeit ist, kann von Könnerschaft ausgegangen werden (Willmes, 2003). Das bedeutet für das AVS-Screening nach Lauer, dass bei Untertests, die zehn Items enthalten, neun Items beherrscht werden müssen, um Könnerschaft (und somit eine unauffällige, nicht beeinträchtigte Leistung hinsichtlich der gemessenen Funktion) anzunehmen. Bei 20 Items müssen 15 Items beherrscht werden und bei 40 Items lediglich 32 (berechnet über <http://statpages.info/confint.html>). Umgekehrt kann gesagt werden, dass bei lediglich vier bis acht von zehn gelösten Aufgaben die Wahrscheinlichkeit zu groß ist, dass die Lösung geraten ist. Bei null bis drei gelösten von zehn Aufgaben liegt eindeutig eine Nicht-Könnerschaft vor.

Lauer (2014) weist darauf hin, dass es innerhalb einer Altersstufe deutliche Leistungsunterschiede geben kann und dass eine ansatzweise Bewältigung der kognitiven Funktionen erst ab einem Alter von sieben Jahren zu erwarten ist.

## Material und Methoden

Für das Projekt lag ein positives Votum der Ethikkommission des deutschen Bundesverbandes für akademische Sprachtherapie und Logopädie vor (16-10006-KA-gesKi). Insgesamt wurden 200 siebenjährige Kinder in unterschiedlichen Städten Nordrhein-Westfalens sowohl im ländlichen als auch im städtischen Raum getestet. Hierzu wurden Grundschulleiterinnen und -leiter direkt von den Testleiterinnen angesprochen. Die Eltern der Erst- und Zweitklässlerinnen und -klässlern wurden per Informationsschreiben informiert und zur Teilnahme an der Studie motiviert. Die Gruppe der Kinder umfasste 118 Mädchen und 82 Jungen, von denen 163 monolingual deutsch und 37 mehrsprachig aufwuchsen. 126 besuchten die erste und 74 Kinder die zweite Klasse (Tabelle 1 und Tabelle 2).

*Tabelle 1: Kreuztabelle von Geschlecht zu Ein- vs. Mehrsprachigkeit*

|               | Einsprachig | Mehrsprachig | 1. Klasse  | 2. Klasse | Gesamt     |
|---------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|
| Mädchen       | 94          | 24           | 77         | 41        | <b>118</b> |
| Jungen        | 69          | 13           | 49         | 33        | <b>82</b>  |
| <b>Gesamt</b> | <b>163</b>  | <b>37</b>    | <b>126</b> | <b>74</b> | <b>200</b> |

*Tabelle 2: Kreuztabelle Schulklasse zu Ein- vs. Mehrsprachigkeit und Schulklasse*

|               | Einsprachig | Mehrsprachig | Gesamt     |
|---------------|-------------|--------------|------------|
| 1. Klasse     | 109         | 17           | <b>126</b> |
| 2. Klasse     | 54          | 20           | <b>74</b>  |
| <b>Gesamt</b> | <b>163</b>  | <b>37</b>    | <b>200</b> |

Gemäß anamnestischer Aussage der Eltern, sollten teilnehmende Kinder über eine periphere Normalhörigkeit verfügen und noch keine logopädische Therapie erhalten haben, um eine Förderung in den auditiven Teilleistungen auszuschließen. Es wurde keine spezifische Testung der Hörfähigkeit durchgeführt. Dies sowie die Erst- und Zweitsprache wurde per Elternfragebogen erhoben.

Alle Kinder haben das komplette AVS-Screening sowie die *Coloured Progressive Matrices* (Raven, Bulheller & Häcker, 2001) zur Kontrolle der nonverbalen Intelligenzmessung durchlaufen. Die Durchführung erfolgte durch die zwei Projektleiterinnen gemäß der Vorgabe von Lauer (Lauer, 2014), um die Durchführungsobjektivität zu gewährleisten. Innerhalb des Untertests zur Lokalisation wurde einer Hälfte der Kinder die Aufgabe über ein Lautsprecher-System und der anderen Hälfte die Aufgabe per Fingerschnipsen präsentiert. Die Daten wurden mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics Version 24 (2016) ausgewertet. Alle Testungen wurden durch die Testleiterinnen in einem ruhigen Raum innerhalb der Schule durchgeführt. Die Testzeit betrug durchschnittlich 45 Minuten.

## Normwerte und Einflussfaktoren

Pro Untertest wurden die kumulierten prozentualen Häufigkeiten erstellt. Extreme Ausreißer (Extreme Ausreißer werden als solche definiert, wenn sie unterhalb oder oberhalb des dritten Quartils –  $3 \cdot$  Interquartilsabstandes liegen). wurden pro Untertest aus der Gruppe ausgeschlossen. Der mögliche Einfluss der Faktoren GESCHLECHT (m/w) und SCHULKLASSE (1./2. Klasse) wurde separat für jeden Faktor in einer einfaktoriellen ANOVA mit je 2 Faktorstufen untersucht. Um die ein- und mehrsprachigen Kinder optimal zu vergleichen, fand zunächst ein Matching hinsichtlich wesentlicher demografischer Merkmale (Geschlecht und Alter nach Monatsabständen) statt (Tab. 3). Es lag keine Normalverteilung der Daten vor, sondern eine Schiefe zugunsten der Könnerschaft. Es wurde eine Transformation der Daten durchgeführt, um eine Normalverteilung zu erzeugen und hierdurch die Voraussetzungen für die anschließende Varianzanalyse und den t-Test zu schaffen. Da den erhobenen Daten ein dichotomes Merkmal zugrunde lag (richtig vs. falsch), wurde hierfür die arc-sin-Transformation ausgewählt (Mordkoff, 2016; Kirk, 2013).

*Tabelle 3: Gematchte Paare im Vergleich Ein- vs. Mehrsprachigkeit*

| Proband Mehrsprachig | Alter | Geschlecht | Sprachen                                      | Proband Einsprachig gematcht | Alter | Geschlecht |
|----------------------|-------|------------|---|------------------------------|-------|------------|
| 1a                   | 7;0   | w          | Deutsch, Polnisch                             | 1b                           | 7;0   | w          |
| 2a                   | 7;0   | m          | Deutsch, Niederländisch                       | 2b                           | 7;0   | m          |
| 3a                   | 7;0   | w          | Österreichisch, Deutsch                       | 3b                           | 7;0   | w          |
| 4a                   | 7;0   | m          | Türkisch, Deutsch                             | 4b                           | 7;0   | m          |
| 5a                   | 7;0   | w          | Deutsch, Türkisch                             | 5b                           | 7;0   | w          |
| 6a                   | 7;1   | w          | Deutsch, Französisch, Englisch, Portugiesisch | 6b                           | 7;1   | w          |
| 7a                   | 7;1   | m          | Portugiesisch, Deutsch                        | 7b                           | 7;1   | m          |
| 8a                   | 7;1   | w          | Deutsch, Kroatisch                            | 8b                           | 7;1   | w          |
| 9a                   | 7;3   | w          | Marokkanisch, Deutsch, Arabisch               | 9b                           | 7;3   | w          |
| 10a                  | 7;3   | w          | Deutsch, Albanisch                            | 10b                          | 7;4   | w          |
| 11a                  | 7;4   | w          | Arabisch, Deutsch                             | 11b                          | 7;4   | w          |
| 12a                  | 7;4   | w          | Deutsch, Polnisch                             | 12b                          | 7;4   | w          |
| 13a                  | 7;4   | m          | Marokkanisch, Deutsch, Arabisch               | 13b                          | 7;4   | m          |
| 14a                  | 7;5   | m          | Portugiesisch, Deutsch                        | 14b                          | 7;5   | m          |
| 15a                  | 7;6   | m          | Deutsch, Bulgarisch                           | 15b                          | 7;6   | m          |
| 16a                  | 7;7   | w          | Portugiesisch, Deutsch                        | 16b                          | 7;7   | w          |
| 17a                  | 7;7   | w          | Bosnisch, Deutsch                             | 17b                          | 7;7   | w          |
| 18a                  | 7;7   | m          | Deutsch, Tschechisch                          | 18b                          | 7;7   | m          |
| 19a                  | 7;7   | w          | Französisch, Englisch, Deutsch                | 19b                          | 7;7   | w          |
| 20a                  | 7;8   | w          | Türkisch, Deutsch                             | 20b                          | 7;8   | w          |
| 21a                  | 7;8   | w          | Deutsch, Russisch                             | 21b                          | 7;8   | w          |
| 22a                  | 7;8   | m          | Deutsch, Arabisch                             | 22b                          | 7;8   | m          |
| 23a                  | 7;8   | m          | Deutsch, Englisch                             | 23b                          | 7;8   | m          |

|     |      |   |                             |     |      |   |
|-----|------|---|-----------------------------|-----|------|---|
| 24a | 7;8  | m | Deutsch, Englisch           | 24b | 7;8  | m |
| 25a | 7;8  | m | Niederländisch, Deutsch     | 25b | 7;8  | m |
| 26a | 7;8  | m | Türkisch, Deutsch           | 26b | 7;8  | m |
| 27a | 7;9  | w | Deutsch, Libanesisch        | 27b | 7;9  | w |
| 28a | 7;9  | w | Russisch, Deutsch           | 28b | 7;9  | w |
| 29a | 7;10 | w | Deutsch, Polnisch           | 29b | 7;10 | w |
| 30a | 7;10 | w | Armenisch, Deutsch          | 30b | 7;10 | w |
| 31a | 7;10 | w | Polnisch, Deutsch, Englisch | 31b | 7;10 | w |
| 32a | 7;10 | w | Deutsch, Niederländisch     | 32b | 7;10 | w |
| 33a | 7;10 | w | Bosnisch, Deutsch           | 33b | 7;10 | w |
| 34a | 7;10 | w | Portugiesisch, Deutsch      | 34b | 7;10 | w |
| 35a | 7;11 | w | Portugiesisch, Deutsch      | 35b | 7;11 | w |
| 36a | 7;11 | w | Deutsch, Yoruba, Englisch   | 36b | 7;11 | w |
| 37a | 7;11 | w | Niederländisch, Deutsch     | 37b | 7;11 | w |

## Testgütekriterien

Zur Prüfung der Messgenauigkeit des Verfahrens wurde die Split-Half-Reliabilität nach der Odd-Even-Methode berechnet, da bei dieser Methode alle Items gleichermaßen einbezogen und in Bezug auf ihre Schwierigkeit gleichmäßig auf die beiden Hälften verteilt werden. Hierzu wurde zunächst pro Untertest die Korrelation der beiden jeweiligen Testhälften berechnet, die einer Schätzung der Reliabilität des jeweiligen halben Untertests entspricht. Anschließend wurde mittels der Spearman-Brown-Formel (Kirk, 2013) die Reliabilität des gesamten Untertests berechnet. Zur Analyse der Konstruktvalidität wurde mittels Hauptkomponentenanalyse die faktorielle Validität des AVS-Screenings unter Einbezug aller Untertests bestimmt.

## Ergebnisse

### Normwerte und Einflussfaktoren

Es konnten auf Basis der Rohwerte Normwerte pro Untertest berechnet werden, die der Tabelle 5 entnommen werden können. Es handelt sich um eine Häufigkeitsverteilung mit Perzentilen. Innerhalb der Normwerttabelle ist die bisherige Annahme zur Könnerschaft auf Grundlage des Binomialmodells grau hinterlegt. Beispielsweise wird beim Untertest *Diskrimination* bei mind. 15 beherrschten Items Könnerschaft angenommen. 95,5 % aller Kinder haben 15 oder mehr Items beherrscht, nur 4,5 % der Kinder waren schlechter. Beim Untertest *Speicherung* bekommen Kinder der ersten Klasse einen Zusatzpunkt. Lauers Empfehlung bestätigt sich, dass sich die auditive Merkspanne der Erstklässler auf durchschnittlich fünf und der Zweitklässler auf sechs Silben erstreckt. Im Untertest *Lokalisation* erhalten Kinder, die die Aufgabe über das Lautsprechersystem präsentiert bekommen, einen Zusatzpunkt gegenüber den Kindern, bei denen geschripst wird.



Tabelle 4: Normwerttabelle aller Untertests (RW = Rohwert, PR = Prozentrang), die grau unterlegten Bereiche zeigen die bisherige Auswertungsgrundlage zur Annahme von Könnerschaft

| Aufmerksamkeit<br>N=200 | Speicherung*<br>N=200 |       | Sequenz<br>N=200 |       | Lokalisation*<br>N=200 |       | Diskrimination<br>N=198 |       | Selektion<br>N=199 |       | Dich. Diskrimination<br>N=200 |       | Analyse<br>(Lautident.)<br>N=200 |       | Analyse<br>(Pos.-bestimmung)<br>N=198 |       | Synthese<br>N=198 |       | Ergänzung<br>N=200 |       |       |
|-------------------------|-----------------------|-------|------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------|-------|--------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-------|
|                         | RW/40                 | PR    | RW/10            | PR    | RW/20                  | PR    | RW/20                   | PR    | RW/10              | PR    | RW/10                         | PR    | RW/10                            | PR    | RW/10                                 | PR    | RW/10             | PR    | RW/10              | PR    |       |
| 30/40                   | 0                     | 0/10  | 0                | 0/10  | 0                      | 10/20 | 1,0                     | 10/20 | 0                  | 0/10  | 0                             | 0/10  | 0                                | 0/10  | 0                                     | 0/10  | 0                 | 0/10  | 0                  | 0/10  | 0     |
| 31/40                   | 0                     | 1/10  | 0                | 1/10  | 0                      | 11/20 | 1,0                     | 11/20 | 0                  | 1/10  | 0                             | 1/10  | 0                                | 1/10  | 0                                     | 1/10  | 0                 | 1/10  | 0                  | 1/10  | 0     |
| 32/40                   | 0                     | 2/10  | 0                | 2/10  | 0                      | 12/20 | 3,0                     | 12/20 | 0,5                | 2/10  | 0                             | 2/10  | 0                                | 2/10  | 0                                     | 2/10  | 0                 | 2/10  | 0                  | 2/10  | 0     |
| 33/40                   | 0                     | 3/10  | 0,5              | 3/10  | 0                      | 13/20 | 5,0                     | 13/20 | 2,5                | 3/10  | 0                             | 3/10  | 1,0                              | 3/10  | 0                                     | 3/10  | 0                 | 3/10  | 0                  | 3/10  | 0     |
| 34/40                   | 0                     | 4/10  | 2,5              | 4/10  | 1,0                    | 14/20 | 7,0                     | 14/20 | 4,5                | 4/10  | 0                             | 4/10  | 1,5                              | 4/10  | 0                                     | 4/10  | 0                 | 4/10  | 2,0                | 4/10  | 0     |
| 35/40                   | 1,0                   | 5/10  | 9,0              | 5/10  | 8,5                    | 15/20 | 9,5                     | 15/20 | 6,0                | 5/10  | 0                             | 5/10  | 8,0                              | 5/10  | 0                                     | 5/10  | 0                 | 5/10  | 3,5                | 5/10  | 0,5   |
| 36/40                   | 2,0                   | 6/10  | 22,5             | 6/10  | 16,0                   | 16/20 | 15,0                    | 16/20 | 7,0                | 6/10  | 1,0                           | 6/10  | 20,0                             | 6/10  | 0,5                                   | 6/10  | 0                 | 6/10  | 7,5                | 6/10  | 3,0   |
| 37/40                   | 3,5                   | 7/10  | 36,0             | 7/10  | 26,0                   | 17/20 | 25,5                    | 17/20 | 14,1               | 7/10  | 6,5                           | 7/10  | 29,5                             | 7/10  | 2,5                                   | 7/10  | 2,0               | 7/10  | 14,0               | 7/10  | 18,0  |
| 38/40                   | 7,5                   | 8/10  | 54,0             | 8/10  | 42,5                   | 18/20 | 34,0                    | 18/20 | 26,2               | 8/10  | 13,0                          | 8/10  | 42,0                             | 8/10  | 21,0                                  | 8/10  | 9,1               | 8/10  | 26,5               | 8/10  | 31,0  |
| 39/40                   | 24,0                  | 9/10  | 72,5             | 9/10  | 64,0                   | 19/20 | 44,5                    | 19/20 | 48,9               | 9/10  | 42,1                          | 9/10  | 66,0                             | 9/10  | 33,5                                  | 9/10  | 22,2              | 9/10  | 45,0               | 9/10  | 66,0  |
| 40/40                   | 100,0                 | 10/10 | 100,0            | 10/10 | 100,0                  | 20/20 | 100,0                   | 20/20 | 100,0              | 10/10 | 100,0                         | 10/10 | 100,0                            | 10/10 | 100,0                                 | 10/10 | 100,0             | 10/10 | 100,0              | 10/10 | 100,0 |

\* Speicherung:

Kinder der ersten Klasse bekommen einen Zusatzpunkt, Laurs Empfehlung bestätigt sich, Erstklässler können sich durchschnittlich fünf und Zweiklässler sechs Silben merken.

\* Lokalisation:

Kinder, denen die Aufgabe über das Lautsprecheresystem präsentiert bekommen, erhalten einen Zusatzpunkt gegenüber den Kindern, bei denen geschlupst wird.

## Testgütekriterien

Bei sechs der insgesamt elf Untertests (*Speicherung, Sequenz, Diskrimination, Analyse Lautidentifikation, Analyse Positionsbestimmung, Synthese*) war die Odd-Even-Reliabilität mit Werten von  $r > 0,7$  gut. Vier weitere Untertests (*Aufmerksamkeit, Lokalisation, Selektion, Dichotische Diskrimination*) wiesen eher niedrige Reliabilitäten zwischen  $r = 0,5$  und  $r = 0,7$  auf, die als „gerade noch ausreichend“ bewertet werden können. Ein Untertest (*Ergänzung*) hingegen erreichte lediglich eine sehr niedrige Reliabilität mit einem Wert von  $r < 0,5$ . Die genauen Reliabilitäten sind in der Tabelle 1 in Spalte 2 „Reliabilität“ aufgeführt.

Tabelle 5: Varimax-rotierte Komponentenmatrix der Hauptkomponentenanalyse (es sind lediglich Faktorladungen  $> 0,3$  angegeben) und die Odd-Even-Reliabilität pro Untertest;  $N = 194$ ; Kinder mit Ausreißerwerten bei einzelnen Untertests gingen in die Analyse nicht mit ein

| Untertest                     | Reliabilität r | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 |
|-------------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 Aufmerksamkeit              | 0,641          |          |          | ,481     |          |
| 2 Speicherung                 | 0,818          |          | ,776     |          |          |
| 3 Sequenz                     | 0,770          |          | ,862     |          |          |
| 4 Lokalisation                | 0,667          |          |          |          | ,859     |
| 5 Diskrimination              | 0,797          | ,469     |          | ,459     |          |
| 6 Selektion                   | 0,523          | ,653     |          | -,347    | ,309     |
| 7 Dichotische Diskrimination  | 0,532          | ,786     |          |          |          |
| 8 Analyse Lautidentifikation  | 0,794          | ,710     |          | ,344     |          |
| 9 Analyse Positionsbestimmung | 0,706          |          |          | ,769     |          |
| 10 Synthese                   | 0,787          | ,383     | ,473     |          | -,322    |
| 11 Ergänzung                  | 0,454          | ,582     |          |          | -,351    |

Die Hauptkomponentenanalyse ergab, dass das AVS-Screening im Wesentlichen vier voneinander abhängige Faktoren erfasst. Hierdurch werden insgesamt 59.04 % der Varianz aufgeklärt. Unter Berücksichtigung von Ladungen  $> 0,4$  repräsentieren vier Untertests (Untertests 6-8, 11) den Faktor 1, drei Untertests beziehen sich auf den Faktor 2 (2, 3, 10) und jeweils ein Untertest gehört den Faktoren 3 (9) und 4 (4) an. Zudem lädt der Untertest 5 sowohl auf den Faktoren 1 und 3. Die 4 Faktoren klären hierbei 22.0 %, 14.5 %, 12.19 % und 10.34 % der Varianz auf. Die in der Tabelle 4 angegebenen Faktorladungen stellen die Korrelation der einzelnen Untertests mit dem jeweiligen Faktor dar. Je höher diese Korrelation, desto stärker repräsentiert der entsprechende Untertest den jeweiligen Faktor. Zur besseren Lesbarkeit sind in der Tabelle lediglich Faktorladungen  $> 0,3$  angegeben.

## Diskussion

Insgesamt konnten die Normwerte anhand einer ausreichend großen Stichprobe auf Basis der Rohwerte berechnet werden. Die Überprüfung des Einflussfaktors Mehrsprachigkeit bestätigt das Ergebnis vorheriger Studien, dass es keinen Unterschied auditiver Leistungen zwischen ein- und mehrsprachigen Kindern gibt.

Die Erhebung konnte zeigen, dass sich die bisherige Auswertungsgrundlage bei den Untertests *Lokalisation* (Ausgleichspunkte für Erstklässler), *Diskrimination*, *Selektion* und *Positionsbestimmung* bestätigt.

Für den Untertest zur *Aufmerksamkeit* ist das Kriterium zu liberal, da nach dem bisherigen Auswertungsschema nach dem Binomialmodell auch bei angenommener Könnerschaft bis zu acht Fehler erlaubt sind. Sinnvoller erscheint ein strengeres Kriterium von maximal einem Fehler zur Feststellung der Könnerschaft. Über 90 % der unauffälligen Kinder erreichen dieses Ziel (Tab. 5). Bei dem Untertest *Speicherung und Sequenz* erscheint es logischer, die gemerkte Silbenanzahl zu bewerten als die Punkte des Untertests. Es bestätigt sich, dass Siebenjährige sich fünf Silben merken können. Im Untertest *Dichotische Diskrimination* erreichen nur 58 % der Kinder die Könnerschaft (mehr als 8 Punkte; Tab. 5). Jedem Kind werden unterschiedliche Items innerhalb dieses Untertestes präsentiert. Daher wird als Ursache für das schlechte Abschneiden das nicht definierte und kontrollierte Wortmaterial in der Software AudioLog 4 gesehen. Es empfiehlt sich dementsprechend eine Festlegung einer bestimmten Wortliste innerhalb des Screenings, um eine bessere Vergleichbarkeit der Kinder herbeizuführen.

Im Untertest *Synthese* erreichen nur 73,5 % der Kinder Könnerschaft (mehr als 8 Punkte; Tab. 5), allerdings weisen 12,5 % der Kinder einen knapp unter der Könnerschaftsgrenze liegenden Punktwert von 8 auf. Hier muss ebenfalls die zukünftige Itemauswahl von der Autorin überdacht werden. V.a. das Item „Löffel“ bereitete vielen Kindern Schwierigkeiten, da es zu „Löwe“ synthetisiert wurde. Innerhalb der Aufgabe zur *Ergänzung* erreichten nur 69 % der Kinder Könnerschaft (mehr als 8 Punkte; Tab. 5). Der Test verfügt ebenfalls über eine geringe Reliabilität ( $r=0,454$ ). Eine Überarbeitung der Zielitems sollte vor allem hinsichtlich der Eindeutigkeit der Zielitems geschehen, sodass genügend Umgebungslaute vorgegeben werden, um das Zielwort sicher zu ergänzen.

In der Faktorenstruktur wurde bereits dargestellt, welche Untertests auf welchem Faktor laden, das bedeutet, wie viele voneinander unabhängige Funktionen mithilfe des Testverfahrens überprüft werden und in wie vielen bzw. in welchen Untertests der jeweilige Faktor zu finden ist. Doch welche inhaltlichen Bereiche werden dadurch abgedeckt?

Die Untertests *Dichotische Diskrimination* und *Lautidentifikation* laden am stärksten auf dem Faktor 1. Jedoch sind hier auch die Untertests *Diskrimination*, *Selektion* und *Ergänzung* vertreten. Aus diesem Grund konnte der Faktor als „Verarbeitung von Wortmaterial“ beschrieben werden. Auf Faktor 2 laden hingegen lediglich die Untertests *Speicherung* und *Sequenz* und etwas schwächer der Untertest *Synthese*. Dies lässt eine „Gedächtniskomponente“ vermuten, mithilfe derer die Merkfähigkeit abgedeckt wird. Auf dem Faktor 3 lädt hauptsächlich der Untertest *Positionsbestimmung*. Zudem findet sich noch eine mittlere Ladung des Untertests *Diskrimination*. Aus diesem Grund wurde dieser Faktor als „Lautposition“ interpretiert. Der Faktor 4 ist im Wesentlichen nur durch den Untertest *Lokalisation* repräsentiert und kann somit als „räumliche Komponente“ betitelt werden. Auf diese Art und Weise wird deutlich, welche Bereiche mithilfe des AVS-Screenings abgedeckt werden, denn all diese Faktoren spielen eine wichtige Rolle für die auditive Verarbeitung. Auffällig ist dabei, dass nur der Untertest *Aufmerksamkeit* auf keinem der vier Faktoren lädt. Dies liegt daran, dass dieser Faktor unabhängig von allen anderen Untertests ist und als einziger Untertest keine sprachlichen Fähigkeiten überprüft, daher auch nicht als „gemeinsamer Faktor“ innerhalb des AVS-Screenings extrahiert wurde.

Wünschenswert wäre zukünftig die Normierung der anderen Altersgruppen sowie die Festlegung des zu überprüfenden Wortmaterials in der Software AudioLog, um das Verfahren zu standardisieren.

## **Fazit für die Praxis**

Es ist gelungen, für die Anwendung des Screenings Normwerte für die Altersgruppe der Siebenjährigen zur Verfügung zu stellen (Tab. 5). Diese ermöglichen die Vergleichbarkeit der Testwerte mit den Leistungen sprachgesunder Kinder. Hierdurch kann die Zuführung der Kinder zu einer weiterführenden Diagnostik einer AVWS noch sicherer geschehen. Eine Übersicht über die Auswertungshinweise nach Untertests finden sich im Anhang dieses Artikels.

## **Hinweis**

Die Masterarbeiten von Anne Tenhagen und Damaris Tißen (geb. Diesburg) werden auf der Plattform <https://evidenssst.org> veröffentlicht.

## **Interessenkonflikt**

Die Autorin Norina Lauer erklärt, dass das von ihr entwickelte AVS-Screenings in einem Fachbuch veröffentlicht ist, für welches sie ein Honorar durch den Thieme-Verlag erhält. Die anderen Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

## **Übersicht Auswertungshinweise nach Untertests**

### **Untertest 1: Aufmerksamkeit**

Die Auswertung sollte strenger als in der bisherigen Grundlage vorgenommen werden. Ein Kind sollte nicht mehr als einen Fehler in diesem Untertest machen.

### **Untertest 2: Speicherung und Sequenz**

Erstklässler merken sich durchschnittlich 5 Silben in der richtigen Reihenfolge.

Zweitklässler merken sich durchschnittlich 6 Silben in der richtigen Reihenfolge.

### **Untertest 3: Lokalisation**

Wird die Aufgabe über das Lautsprechersystem wiedergegeben, muss ein Korrekturpunkt im Vergleich zum Schnipsen vergeben werden. Kinder sollten mind. 15 von 20 Items erreichen.

### **Untertest 4: Diskrimination**

Kinder sollten mindestens 15 von 20 Items erreichen.

### **Untertest 5: Selektion**

Dieser Untertest besitzt keine Durchführungsobjektivität, da die Items über das AudioLog Programm zufällig wiedergegeben werden. Es besteht daher keine Vergleichbarkeit zwischen den Kindern. Wählt man klar erkennbare Items im Vorhinein aus, zeigt sich aber die bisherige Auswertungsgrundlage als haltbar, sodass Kinder 9 von 10 Items beherrschen sollten.

### **Untertest 6: Dichotische Diskrimination**

Die bisherige Auswertungsgrundlage ist zu schwierig. Ein Großteil der Kinder erreicht nur 7 von 10 Items. Auch in dieser Aufgabe ist die Durchführungsobjektivität nicht gegeben, da durch das Programm AudioLog ebenfalls keine festgelegten Items dargeboten werden.

### **Untertest 7: Analyse**

Lautidentifikation: Kinder sollten mindestens 9 von 10 Items erreichen.

Positionsbestimmung: Kinder sollten mindestens 9 von 10 Items erreichen.

### **Untertest 8: Synthese**

Die Auswertung sollte etwas liberaler als vorgeschlagen sein. Kinder müssen nur 8 von 10 Punkten erreichen, um eine durchschnittliche Leistung zu erzielen. In der ersten Klasse wird ein Extrapunkt für Leistung im Vergleich zu Zweitklässlern gegeben.

### **Untertest 9: Ergänzung**

Bereits mit 7 von 10 erreichten Punkten wird eine durchschnittliche Leistung angenommen.

## Literaturverzeichnis

- American Academy of Audiology (AAA) (2010). *Clinical practice guidelines. Diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder*. Verfügbar unter: [https://audiologyweb.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD %20Guidelines %2082010.pdf\\_539952af956c79.73897613.pdf](https://audiologyweb.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%2082010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf).
- Bamiou, D.-E., Musiek, F.-E. & Luxon, L.-M. (2001). Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders – a review. *Arch. Dis. Child.*, 85, 361-365. doi: 10.1136/adc.85.5.361.
- British Society of Audiology (2018) *Auditory Processing Disorder (APD), Position Statement & Practice Guidance*. Verfügbar unter: <http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2018/09/Position-Statement-and-Practice-Guidance-APD-2018.pdf>.
- DGPP (2019). *Leitlinie Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen*. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/049-012I\\_S1\\_Auditive-Verarbeitungs-Wahrnehmungs-stoerungen-AVWS\\_2020-01.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/049-012I_S1_Auditive-Verarbeitungs-Wahrnehmungs-stoerungen-AVWS_2020-01.pdf)
- Diesburg, D. (2017). Reliabilität & Validität des Screenings für Auditive Verarbeitungsstörungen nach Lauer für 7-jährige Kinder. Unveröffentlichte Masterarbeit, RWTH Aachen.
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation – in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer Verlag.
- Flexoft (2011). *Audiolog 4*. Berlin: Hemera Technologies Inc.
- Kirk, R.-E. (2013). *Experimental Design. Procedures for the Behavioral Sciences* (4. Aufl.). Los Angeles: Sage Publications.
- Klauer, K.J. (1987). *Kriteriumsorientierte Leistungsmessung*. Göttingen: Hogrefe.
- Lauer, N. (2014). *Auditive Verarbeitungsstörungen im Kindesalter* (4., vollständig überarbeitete Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. doi:10.1055/b-002-95268.
- Mordkoff, T. (2016). *Standard Transformations*. Verfügbar unter: [http://www2.psychology.uiowa.edu/faculty/mordkoff/GradStats/part %201/1.08 %20transforms.pdf](http://www2.psychology.uiowa.edu/faculty/mordkoff/GradStats/part%201/1.08%20transforms.pdf).
- Raihel, J. (2008). *Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs* (2. Auflage) Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Raven, J. C., Bulheller, S. & Häcker, H. O. (2001). *CPM – Coloured Progressive Matrices*. Frankfurt: Pearson-Verlag.
- Sachse, S. & Spreer, M. (2018). *Diagnostische Methoden für die Erfassung sprachlicher Fähigkeiten*. In M. Spreer (Hrsg.), *Diagnostik von Sprach- und Kommunikationsstörungen im Kindesalter* (32-56). München: Ernst-Reinhardt-Verlag.
- Tenhagen, A. (2018). Normierung des Screenings für Auditive Verarbeitungsstörungen nach Lauer für 7-Jährige. Unveröffentlichte Masterarbeit, RWTH Aachen.
- Willmes, K. (2003). The methodological and statistical foundations of neuropsychological assessment. In P. Halligan, U. Kischka & J. Marshall (Hrsg.), *Handbook of Clinical Neuropsychology* (S. 27-47). Oxford: Oxford University Press.
- Wohlleben, B., Rosenfeld, J. & Gross, M. (2007). Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) – Erste Normwerte zur standardisierten Diagnostik bei Schulkindern. *HNO*, 55, 403-410.

## Kurzbiografien



**Anne Tenhagen**, M.Sc. ist Logopädin. Im Anschluss an ihre Ausbildung in Göttingen absolvierte sie den interdisziplinären Bachelor an der HS Osnabrück. Nach praktischer Tätigkeit absolvierte sie den Master der Lehr- und Forschungslogopädie an der RWTH Aachen. Der vorgestellte Artikel ist das Ergebnis ihrer Masterarbeit. Heute ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der EUFH in Brühl, wo sie sich in einem Forschungsprojekt ebenfalls mit der Neunormierung und Überprüfung der Testgütekriterien der PDSS beschäftigt. Außerdem arbeitet sie als angestellte Logopädin und freiberufliche Dozentin.

<https://orcid.org/0000-0001-7385-6529>



**Damaris Tißen**, geb. Diesburg, M.Sc. ist Logopädin. Sie absolvierte ihren Bachelor an der Zuyd Hogeschool in Heerlen (NL). Im Anschluss entschied sie sich, den Master der Lehr- und Forschungslogopädie an der RWTH Aachen zu absolvieren. Das Ergebnis ihrer Masterarbeit wird in dem vorgestellten Artikel präsentiert. Seitdem arbeitet sie als angestellte Logopädin.

<https://orcid.org/0000-0001-6825-6609>



**PD Dr. Bruno Fimm** studierte Psychologie in Mannheim und Freiburg i. Br. Nach einer mehrjährigen Tätigkeit an der Neurologischen Uniklinik Freiburg i. Br. und anschließender Promotion ist er seit 1994 an der Klinik für Neurologie der Uniklinik RWTH Aachen, und hierbei langjährig am Lehr- und Forschungsgebiet Neuropsychologie, beschäftigt. Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind Aufmerksamkeit, Klinische Neuropsychologie, Neurodegeneration, Fahreignung und Einzelfalldiagnostik.

<https://orcid.org/0000-0002-5818-9526>



**Prof. Dr. Stefan Heim** studierte Psychologie in Bonn. Nach seiner Promotion zu neuronalen Korrelaten der Sprachproduktion bei Angela Friederici am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig forschte er als Post-Doc in Leipzig, im Forschungszentrum Jülich und an der Uniklinik RWTH Aachen und als Gastwissenschaftler an der University of Pennsylvania in Philadelphia, USA. Heute leitet er die RWTH-Studiengänge für Logopädie (B.Sc., M.Sc.) und die Arbeitsgruppe „Neuroanatomie der Sprache“ am Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-1) in Jülich.

<https://orcid.org/0000-0002-5818-8355>



**Prof. Dr. Norina Lauer** ist Logopädin und studierte nach mehrjähriger Berufstätigkeit Lehr- und Forschungslogopädie an der RWTH Aachen. Danach war sie Lehrlogopädin und Schulleiterin an Berufsfachschulen und promovierte an der RWTH Aachen. 2009-2018 leitete sie den Bachelorstudiengang Logopädie der Hochschule Fresenius Idstein. Seit 2018 ist sie Professorin an der OTH Regensburg und leitet den ausbildungsintegrierenden Bachelorstudiengang Logopädie. Als Mitglied des Regensburg Center of Health Sciences and Technology (RCHST) führt sie Forschungsprojekte zu Logopädie und Digitalisierung durch.

<https://orcid.org/0000-0001-8218-0786>