

**Die phonologische und auditive Verarbeitungskapazität bei  
dreijährigen Kindern mit ein- und zweisprachigem Lebenskontext**

**Eine Analyse des Mottier-Tests  
im Vergleich zum PGN**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie  
an der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

vorgelegt von

Elke Sonja Ursula Krauser

aus  
Großkarolinenfeld

Erstgutachter: Prof. Dr. Manfred Grohfeldt

Zweitgutachter: Prof. Dr. Elisabeth Leiss

Tag der mündlichen Prüfung: 19.07.2010

## **Gewidmet meiner viel zu früh verstorbenen Mutter**

---

### **Danksagung**

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Grohnfeldt, der mir die Möglichkeit gab, an seinem Lehrstuhl zu promovieren. Über den gesamten Zeitraum der Dissertation, stand er mir mit fachlicher Beratung und konstruktiver Kritik zur Seite. Des Weiteren möchte ich Frau Prof. Leiss meinen Dank für die bereitwillige Unterstützung meiner Arbeit und Übernahme des Koreferats aussprechen.

Vornehmlich möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Küchenhoff bedanken und im Speziellen bei seiner Mitarbeiterin Frau Fensterer vom statistischen Beratungslabor (StaBLab) der LMU für die Unterstützung in statistischen Fragen.

Mein Dank an dieser Stelle gilt besonders Frau Dr. Eicher für ihre fachliche Unterstützung. Fortwährend stand sie im vergangenen Jahr mit Rat und Kritik zur Seite.

Meine tiefe Dankbarkeit gilt Frau Dr. Baier für ihre aufmunternde Unterstützung und den fruchtbaren Diskussionen.

Ganz besonderen Dank richte ich an die teilnehmenden Kinder, die Eltern und vor allem an die Leiterinnen und Gruppenpädagoginnen der Kindergärten. Ihr Mitarbeit und ihr Engagement bildeten den Grundstein der Promotion.

Mein Vater und meine Geschwister seien umarmt, für die vorbehaltlose Unterstützung in dieser oftmals sehr turbulenten Zeit. Vielen Dank an Elisabeth und Christian Mandl für ihr tolles Engagement. Bei B. Rothenkirchen bedanke ich mich ganz besonders für ihre Begleitung auf diesem Weg und für die Aufrechterhaltung der kleinen Dinge des Lebens. Nur durch die Rücksicht und das Verständnis meines Freundes, konnte die Arbeit beendet werden. Er gab mir insbesondere in der Zeit der hektischen Endphase, die nötige Liebe und Stärke.

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Einleitung .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Erster Teil .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Theoretische Grundlagen und Forschungsstand .....</b>                          | <b>6</b>  |
| <b>2 Grundlagen der phonetisch-phonologischen Ebene .....</b>                     | <b>6</b>  |
| 2.1 Phonetik .....  | 6         |
| 2.1.1 Die artikulatorische Phonetik.....  | 7         |
| 2.1.2 Die akustische Phonetik.....  | 8         |
| 2.1.3 Die perzeptive Phonetik.....  | 8         |
| 2.2 Phonotaktik: Suprasegmentale Phonetik .....                                   | 9         |
| 2.2.1 Die Silbenphonologie .....  | 9         |
| 2.2.2 Die Phonetik der Äußerung .....   | 10        |
| 2.2.2.1 A-Prosodie: Akzent, Intonation, Pause .....                               | 10        |
| 2.2.2.2 B-Prosodie: Silbenrhythmus - Sprachrhythmus .....                         | 12        |
| 2.2.2.3 C-Prosodie: Intrinsische Struktur der Laute.....                          | 13        |
| 2.3 Phonologie .....  | 14        |
| 2.3.1 Phonologische Messeinheiten.....  | 14        |
| 2.3.2 Minimalpaare und distinktive Merkmale.....                                  | 15        |
| 2.3.3 Fragestellungen zur phonetisch-phonologischen Prozessanalyse .....          | 16        |
| 2.3.4 Vorgehen in der phonetisch-phonologischen Prozessanalyse .....              | 17        |
| 2.4 Entwicklungen auf phonetisch-phonologischer Ebene .....                       | 18        |
| 2.4.1 Entwicklungsstadien der produktiven Sprachentwicklung.....                  | 19        |
| 2.4.2 Entwicklungsstadien der rezeptiven Sprachentwicklung .....                  | 20        |
| 2.4.3 Entwicklung des phonetischen und phonemischen Inventars.....                | 21        |
| <b>3 Außenbetrachtung der Phonologischen Bewusstheit.....</b>                     | <b>22</b> |
| 3.1 Als Komponente der zentralen Sprachverarbeitung.....                          | 23        |
| 3.2 Als Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung .....              | 24        |
| 3.3 Als Komponente von Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis.....                  | 25        |
| 3.3.1 Aufmerksamkeit .....  | 25        |
| 3.3.2 Arbeitsgedächtnis .....   | 26        |
| 3.3.2.1 Das Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley (2000) .....                    | 26        |
| 3.3.2.2 Evidenzen für die Existenz der phonologischen Schleife.....               | 30        |
| <b>4 Innenbetrachtung der phonologischen Bewusstheit .....</b>                    | <b>32</b> |
| 4.1 Phonologische Bewusstheit im weiteren und im engeren Sinne .....              | 32        |
| 4.2 Das zweidimensionale Konstrukt der phonologischen Bewusstheit.....            | 34        |
| 4.2.1 Dimensionen der phonologischen Einheit .....                                | 34        |
| 4.2.2 Dimensionen der Explizitheit .....  | 35        |
| <b>5 Entwicklung der phonologischen Bewusstheit .....</b>                         | <b>37</b> |
| 5.1 Daten zur Entwicklung der phonologischen Entwicklung .....                    | 37        |
| 5.2 Fähigkeiten der phonologischen Bewusstheit ohne Schriftsprachkenntnisse ..... | 38        |

---

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>  | <b>Diagnostik der phonologischen Bewusstheit .....</b>                              | <b>40</b> |
| 6.1       | Zielformulierung .....  | 40        |
| 6.2       | Verfahren zur Überprüfung der phonologischen Bewusstheit .....                      | 41        |
| <b>7</b>  | <b>Phonologische Bewusstheit versus auditive Verarbeitung und Wahrnehmung .....</b> | <b>44</b> |
| 7.1       | Ebenen der Sprachverarbeitung .....   | 44        |
| 7.2       | Untersuchungsmaterial .....   | 45        |
| 7.3       | Muldimodale Stimuli.....  | 45        |
| 7.4       | Grad der Aufmerksamkeit und Gedächtnisfähigkeit.....                                | 46        |
| <b>8</b>  | <b>Auditive Verarbeitung und Wahrnehmung (AVW).....</b>                             | <b>47</b> |
| 8.1       | Über die Ebenen der zentralen Hörbahn zur Verarbeitung im Cortex.....               | 49        |
| 8.1.1     | Zentrale Hörbahn.....   | 50        |
| 8.1.2     | Verarbeitung akustischer Stimuli im auditorischen Cortex.....                       | 51        |
| 8.2       | Meilensteine in der Entwicklung der AVW .....                                       | 53        |
| <b>9</b>  | <b>Außenbetrachtung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung .....</b>            | <b>57</b> |
| 9.1       | Modelle der zentral-auditiven Wahrnehmung .....                                     | 57        |
| 9.1.1     | Modell von Günther & Günther (1992).....  | 57        |
| 9.1.2     | Modell von Lauer (1999).....  | 58        |
| 9.2       | Teilfunktionen der auditiven Wahrnehmung .....                                      | 59        |
| 9.2.1     | Lokalisation und Seitenzuordnung.....   | 61        |
| 9.2.2     | Lautmustererkennung .....   | 61        |
| 9.2.3     | Lautdiskrimination .....  | 62        |
| 9.2.4     | Zeitliche Verarbeitung.....   | 62        |
| 9.2.5     | Auditive Selektion.....   | 63        |
| 9.2.6     | Ergänzung auditiver Fragmente .....   | 64        |
| 9.2.7     | Aufmerksamkeit .....  | 65        |
| 9.2.8     | Auditive Merkspanne .....   | 66        |
| <b>10</b> | <b>Innenbetrachtung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung .....</b>            | <b>67</b> |
| 10.1      | Begriffsbestimmung einer AVWS .....   | 67        |
| 10.1.1    | American Speech and Hearing Association.....  | 68        |
| 10.1.2    | Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie .....                                 | 69        |
| 10.1.3    | Ätiologische Aspekte einer AVWS.....  | 71        |
| 10.1.4    | Evidenzbasierte Medizin .....   | 72        |
| 10.2      | Klinische Erscheinungsbilder bei kindlicher AVWS.....                               | 73        |
| <b>11</b> | <b>Diagnostik von auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen .....</b>      | <b>77</b> |
| 11.1      | Diagnostik durch subjektive Testverfahren .....                                     | 79        |
| 11.1.1    | Nonverbale Prüfmethoden .....   | 79        |
| 11.1.2    | Verbale Prüfmethoden.....   | 81        |
| 11.1.2.1  | Audiologische Verfahren .....   | 81        |
| 11.1.2.2  | Psychometrische Verfahren.....  | 84        |
| 11.2      | Diagnostik durch objektive audiometrische Verfahren .....                           | 90        |

---

|  |            |
|--|------------|
| <b>Zweiter Teil .....</b>  | <b>95</b>  |
| <b>Empirische Untersuchung .....</b>                                   | <b>95</b>  |
| <br>   |            |
| <b>12 Untersuchungsdesign .....</b>                                    | <b>95</b>  |
| 12.1 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrund.....                | 95         |
| 12.2 Studiendesign.....  | 96         |
| 12.3 Ableitung der Fragestellungen und Arbeitshypothesen .....         | 99         |
| 12.3.1   Ableitung der Fragestellungen .....                           | 99         |
| 12.3.2   Ableitung der Arbeitshypothesen.....                          | 102        |
| 12.4 Beschreibung der Stichprobe .....                                 | 106        |
| <b>13 Methoden der Untersuchung .....</b>                              | <b>112</b> |
| 13.1 Untersuchungsbedingungen.....                                     | 112        |
| 13.1.1   Studienbedingungen .....                                      | 112        |
| 13.1.2   Testbedingungen .....   | 112        |
| 13.2 Untersuchungsinstrumente .....                                    | 113        |
| 13.2.1   Erhebung der Kindvariablen.....                               | 114        |
| 13.2.2   Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter.....         | 115        |
| 13.2.3   Der Mottier-Test.....   | 118        |
| 13.3 Untersuchungsdurchführung .....                                   | 119        |
| 13.4 Auswertung der Untersuchungsverfahren .....                       | 121        |
| 13.4.1   Auswertung und Gütekriterien des Mottier-Tests.....           | 121        |
| 13.4.2   Auswertung und Gütekriterien des PGN .....                    | 123        |
| <b>14 Ergebnisse der Untersuchung.....</b>                             | <b>124</b> |
| 14.1 Statistische Analyse der Erhebungsdaten - Vorgehensweise .....    | 124        |
| 14.2 Ergebnisse der Deskriptiven Statistik: PGN und Mottier.....       | 128        |
| 14.2.1   Berechnung von Häufigkeiten .....                             | 128        |
| 14.2.2   Berechnung und Bedeutung der Kennzahlen.....                  | 130        |
| 14.2.3   Visualisierung des Datensatzes .....                          | 132        |
| 14.3 Ergebnis der Fragestellungen.....                                 | 134        |
| 14.3.1   Ergebnisse der Testung auf Normalverteilung.....              | 134        |
| 14.3.1.1   Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest.....                      | 134        |
| 14.3.1.2   Optische Abschätzung einer Normalverteilung.....            | 137        |
| 14.3.2   Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse im Mottier-Test.....      | 146        |
| 14.3.2.1   Auswertung der Item-Statistiken .....                       | 146        |
| 14.3.2.2   Reliabilitätssteigerung durch Alpha –Maximierung .....      | 149        |
| 14.3.3   Ergebnisse der Faktorenanalyse im Mottier-Test .....          | 152        |
| 14.3.3.1   Korrelationsmatrix .....                                    | 153        |
| 14.3.3.2   Faktorextraktion.....                                       | 159        |
| 14.3.3.3   Rotation der Faktoren .....                                 | 164        |
| 14.3.4   Ergebnisse der Strukturanalytische Auswertungen.....          | 168        |
| 14.3.4.1   Wie häufig wurde die korrekte Silbenanzahl produziert?..... | 168        |
| 14.3.4.2   Welche Testitems waren prävalent? .....                     | 171        |

---

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 14.3.4.3   | Verteilung der Ergebnisrohwerte im Mottier-Test .....   | 173        |
| 14.3.4.4   | Zeigen sich linguale Unterschiede im Mottier-Test?.....   | 178        |
| 14.3.4.4.1 | In der Imitationsfähigkeit der korrekten Silbenanzahl? .....  | 178        |
| 14.3.4.4.2 | In den Ergebnisrohwerten?.....  | 183        |
| 14.4       | Ergebnisse der Hypothesenprüfung .....  | 189        |
| 14.4.1     | Arbeitshypothese H 1: Varianzanalyse.....   | 190        |
| 14.4.2     | Arbeitshypothese H 2: Regressions- und Korrelationsanalyse .....  | 201        |
| <b>15</b>  | <b>Diskussion.....</b>  | <b>210</b> |
| 15.1       | Diskussion der deskriptiven Analyse der Untersuchungsinstrumente .....  | 211        |
| 15.1.1     | Differenzierte Betrachtung des Prüfmaterials.....   | 211        |
| 15.1.2     | Phonotaktische Regeln .....   | 212        |
| 15.1.3     | Wort-Ähnlichkeitseffekt .....   | 214        |
| 15.1.4     | Art der Darbietung.....   | 215        |
| 15.2       | Diskussion der Normalverteilung in Hinblick auf den Wortlängeneffekt.....   | 217        |
| 15.3       | Diskussion der Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse .....  | 220        |
| 15.4       | Diskussion der Ergebnisse der Faktorenanalyse .....   | 222        |
| 15.5       | Diskussion der strukturanalytischen Auswertung.....   | 226        |
| 15.5.1     | Wie häufig wurde die korrekte Silbenanzahl produziert? .....  | 226        |
| 15.5.2     | Welche Testitems waren prävalent?.....  | 227        |
| 15.5.3     | Verteilung der Ergebnisrohwerte nach Geschlecht .....   | 228        |
| 15.5.4     | Verteilung der Ergebnisrohwerte nach Alter .....  | 230        |
| 15.6       | Zusammenfassende Diskussion der Frage nach lingualen Unterschieden .....  | 231        |
| 15.6.1     | Imitationsfähigkeit der korrekten Silbenanzahl .....  | 231        |
| 15.6.2     | Unterschiede im Ergebnisrohwert.....  | 236        |
| 15.7       | Diskussion der Arbeitshypothese H1: Varianzanalyse .....  | 239        |
| 15.8       | Diskussion der Arbeitshypothese H2 und der Nachuntersuchung .....   | 243        |
| <b>16</b>  | <b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>  | <b>251</b> |
| 16.1       | Der Mottier – ein kompetentes Verfahren zur Erfassung der auditiv-phonologischen Verarbeitungskapazität bei Dreijährigen..... | 252        |
| 16.2       | Der Mottier – ein sensibles Verfahren zur Differentialdiagnostik zweisprachiger Kinder.....                                   | 255        |
| <b>17</b>  | <b>Verzeichnisse .....</b>  | <b>259</b> |
| 17.1       | Abbildungsverzeichnis .....   | 259        |
| 17.2       | Tabellenverzeichnis .....   | 262        |
| 17.3       | Literaturverzeichnis .....  | 266        |
| 17.4       | Internetverzeichnis .....   | 288        |
| <b>18</b>  | <b>Anhang .....</b>   | <b>290</b> |
| 18.1       | Rezeptive Sprachentwicklung.....  | 290        |
| 18.2       | Reduzierung des Untersuchungskollektivs.....  | 291        |
| 18.3       | Häufigkeitsverteilung zu definierten Variablen .....  | 292        |
| 18.4       | Fragebogen – deutsch (am Beispiel der deutschen Fassung) .....  | 293        |
| 18.5       | Einwilligungserklärung (am Beispiel der deutschen Fassung) .....  | 294        |
| 18.6       | Testprotokoll .....   | 295        |

|  |     |
|--|-----|
| 18.7 Linguale Häufigkeitsverteilung in „Mottier 3“ .....           | 296 |
| 18.8 Linguale Häufigkeitsverteilung in „Mottier 4“ .....           | 299 |
| 18.9 Ergebnis Varianzanalyse: Zwischensubjektfaktoren .....        | 302 |
| 18.10 Auditive Teilleistungsfunktionen .....                       | 303 |
| 18.11 Phonetisch-phonologischer Vergleich von Sprachsystemen ..... | 303 |

## 1 Einleitung

In jüngster Zeit wird der Zusammenhang zwischen spezifischer Sprachentwicklungsstörung, auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) sowie Leistungen des Arbeitsgedächtnisses (AG) für verbales Material diskutiert. Mehrere internationale Forschungen belegen in ihren Studien den negativen Einfluss von eingeschränkten Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses auf den Prozess des Spracherwerbs (Adams & Gathercole, 2000; Hasselhorn & Werner, 2000; Montgomery, 2004). Das Arbeitsgedächtnis nimmt insofern eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung sprachlicher Informationen und damit beim Spracherwerb ein.

Fokussiert man die auditive Modalität erfolgt die Analyse der Hörgedächtnisspanne (phonologisches Arbeitsgedächtnis). Als ein Maß hierfür gelten verbale Aufgabenstellungen zum Nachsprechen (phonologische Gedächtnisspanne).

Die im Anschluss tabellarisch erwähnten Testinstrumente stützen sich auf das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (2000), das in Kap. 3.3.2 im Einzelnen definiert wird. Es ist grundlegend für das Verständnis der Studieninhalte und ihrer Interpretation. Im Rahmen der Einleitung wird aus dem Modell von Baddeley (2000) die phonologische Schleife herausgegriffen, das als phonologisches Arbeitsgedächtnis (PAG) verstanden wird.

Folgt man Glück (2000) und Motsch (2006) stellt das PAG einen wesentlichen Faktor im Rahmen der Ätiologie von Wortfindungsstörungen und grammatischen Störungen dar. Nach Baddeley (2000) kann das Subsystem in zwei Bereiche unterteilt werden, nämlich in den „phonologischen Speicher“ und das „Rehearsal“ (s. Abb. 1).

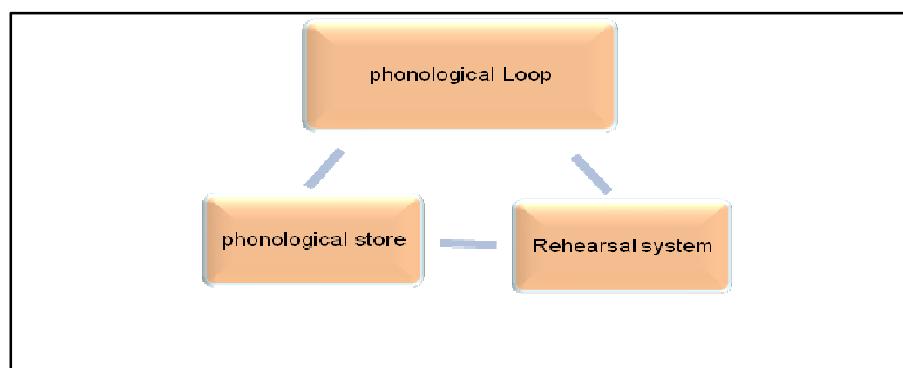


Abb. 1: Komponenten der phonologischen Schleife nach Baddeley (2000)

In der Praxis existieren verschiedene Methoden, mit deren Hilfe die Leistungsfähigkeit des PAG erfasst werden kann. Das zur Verfügung stehende Prüfmaterial ist unterschiedlich semantisch strukturiert und besteht aus Zahlen, Wörtern, Silben oder Sätzen. Je nach eingesetztem diagnostischem Verfahren werden Leistungen entweder aus dem Rehearsal oder aus dem Phonological Store (Phonologischer Speicher) erhoben.

Die Leistungen des Rehearsalprozesses sind über die Gedächtnisspanne für Zahlen und Wörter operationalisiert. Die im Aufgabenformat verwendeten Items sind bekannt, wodurch bei ihrer Verwendung langzeitgespeicherte phonologische Wortformen aktiviert werden, die dem Wiederauffrischungsprozess dienen (Hasselhorn, Grube & Mähler, 2000).

Wird die Leistung des „phonetischen Speichers“ (Baddeley, 2000) fokussiert, der die unmittelbare Verarbeitung unterstützt, werden in erster Linie Aufgaben zur Reproduktion von sinnleeren Silbensequenzen - sogenannte Kunswörter - in ansteigender Länge eingesetzt.

Viel diskutiert ist die Wechselwirkung zwischen Sprachentwicklungsstörung und Defiziten linguistische Aspekte (z.B. Semantik, Wortfrequenz, artikulatorische Anforderungen an die Outputgenerierung hinsichtlich Konsonantencluster oder Sprechdauer) mit einer reduzierten Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses.

Auf der Grundlage zahlreicher Studien wie beispielsweise von Dollaghan & Campbell (1998) und Botting et al. (2001) weist Kiese-Himmel (2008) auf die aus der Aufgabe „Nachsprechen von Nicht-Wörtern“ entstehende Möglichkeit hin, Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsstörung trennscharf zu unterscheiden. Die Differenzierung sprachauffälliger von sprachunauffälligen Kindern ist durch das Nachsprechen von Kunswörtern in verschiedenen Sprachen möglich (Bortolini et al., 2006; Girbau & Schwartz, 2007). Autoren wie Bishop et al. (1996) gehen davon aus, dass das PAG für Kunswörter ein transparenteres und detaillierteres Bild über kindliche Sprachfertigkeiten wiedergeben kann als tradierte, von der Kognition abhängige Sprachtests.

Sind die erzielten Leistungen im Verarbeiten und Speichern von Nicht-Wörtern reduziert, liegt die Vermutung nahe, dass dementsprechende Probleme auch bei bedeutungshaltiger Sprache existieren. Somit gilt die diagnostische Aufgabenstellung „Reproduktion von Pseudowörtern“ als wesentlicher Indikator, um die Leistungsfähigkeit des phonologischen Speichers festzustellen, was inkludiert, dass das Testverfahren als zuverlässiger Prädiktor, für die weitere Sprachentwicklung von jüngeren Kindern angesehen wird (Grimm, 2003; Gathercole, 2006).

Glück (2009) stellt die im deutschsprachigen Raum aktuellsten Verfahren zum Nachsprechen von Kunstwörtern zusammen. Einen Überblick über die gängigsten Verfahren, die jedoch nur zum Teil standardisiert und normiert sind, gibt Tab. 1.

| Abkürzung                     | Quelle  | Altersbereich                                      |
|-------------------------------|---|--|
| Mottier-Test                  | Aus ZLT<br>(Lindner & Grissemann, 2000)                             | 2. – 6. Klasse                                     |
| PGN                           | Aus SETK 3-5<br>(Grimm, 2001)                                       | 3;0 – 5;11 Jahre                                   |
| PWN                           | Aus BISC<br>(Jansen et. al., <sup>2</sup> 2002)                     | 10 und 4 Monate vor der Einschulung                |
| NK                            | Aus HASE<br>(Brunner & Schöler, 2008)                               | Vorschule,<br>Einschulungstest, U9                 |
| Nachsprechen von Kunstwörtern | Hasselhorn & Körner, 1997, deutsch,<br>nach Gathercole et al., 1994 | Nicht normiert                                     |
| DPW                           | Pseudowörtertest<br>(Dannenbauer, 1996)                             | Nicht normiert, Orientierungswerte für 7-9 Jährige |

Tab. 1: Verfahren zum Nachsprechen von Kunstwörtern in: Glück, 2009, S.140

Die vorliegende Arbeit beabsichtigt, die Möglichkeiten und Grenzen der frühen und differenzierten Erfassung von Arbeitsgedächtniskompetenzen in der phonologischen und auditiven Modalität bei ein- und zweisprachigen dreijährigen Kindern aufzuzeigen.

Zu diesem Zweck wurden die ersten zwei in Tab. 1 erfassten Testverfahren ausgewählt. Beide gelten als Index des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses. Störungen in diesem Bereich imponieren als Kapazitätsbeschränkung des Kurzzeitgedächtnisses. Die Verwendung dieser Testverfahren hat zum Ziel, frühzeitig und detailliert diejenigen Komponenten zu erfassen, die sich als prädiktiv für schulische Leistungen erwiesen haben (Pickering & Gathercole, 2001). Darunter fällt auch die Fähigkeit zur Phonemdiskrimination als Basisleistung der auditiven Sprachwahrnehmung. Infolgedessen zählt die Differenzierung und Identifikation von Silben zu den - laut Kiese-Himmel (2009) - trennschärfsten auditiven Funktionen.

Ausgehend von den dargestellten Motiven fußt der empirische Teil der Studie auf die im theoretischen Teil ausgeführten Bereiche „Phonetik-Phonologie“ sowie „Auditive Verarbeitung und Wahrnehmung (AVW). Mit Hilfe der Charakteristik dieser zwei Gebiete, sollen die Dimensionen der auditive Verarbeitungskapazität und Verarbeitungsgenauigkeit des phonologischen Speichers transparent werden. Die jeweiligen Disziplinen werden vertieft um theore-

tisch-konzeptuelle Aspekte, um engmaschige Alters- und Testvergleiche sowie um Daten zur Qualität der verwendeten Maße.

Zu Beginn der theoretischen Erläuterungen werden in Kap. 2 Aspekte der phonetischen, phonotaktischen und phonologischen Ebene beleuchtet. Bei der Aufführung der Teilgebiete werden einerseits stets Parallelen zu Kernthematik der Arbeit gezogen. Andererseits erfolgen vom empirischen Teil ausgehend wiederholt Verweise und Rückgriffe auf bestimmte Bereiche im Theorieteil.

Um einer ganzheitlichen Betrachtung des Konstruktes der „phonologischen Bewusstheit“ und der „auditiven Wahrnehmung und Verarbeitung“ gerecht zu werden, erfolgt bei beiden eine Darstellung der Außenseite, im Sinne einer Einbettung in verschiedene Komponenten oder Modellen sowie eine Beschreibung der Innenseite, mit dem Ziel die innere Struktur des Konstrukts zu rekonstruieren, zur Transparenz seiner Verständlichkeit (s. Kap. 3 bis Kap. 10).

In Kap. 7 wird der Frage nachgegangen, welche Aspekte zur inhaltlichen Abgrenzung zwischen den Fähigkeiten der phonologischen Bewusstheit (phB) und der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung (AVW) führen. Die angegebenen Gesichtspunkte bieten ein Fundament zur Interpretation der Testergebnisse, die aus den zwei verschiedenen Verfahren gewonnen wurden. Die Inhalte von Kap. 7 fungieren als Verknüpfung und Überleitung zur zweiten theoretischen Grundlage ab Kap. 8, zum ebenso kontrovers wie populär diskutierten Bereich der AVW.

Die Darstellung der Grundlagen der phB sowie der AVW resümiert in Kap. 6 und Kap. 11 in der Beschreibung der aktuellen Diagnostik. Von detaillierten Zielformulierungen ausgehend werden über die Differentialbetrachtung im Rahmen der modellorientierten Diagnostik gegenwärtig gängige Verfahren zur Überprüfung der phonologischen Bewusstheit im Vorschulalter vorgestellt.

In Kap. 12 resümiert die Zusammenfassung der im Theorieteil dargestellten phonologischen und auditiven Bereiche sowie die Ableitung der Fragestellungen und Arbeitshypothesen. Die Präzisierung der Inhalte wird durch internationale Studien untermauert und stellt eine thematische Überleitung zum empirischen Teil der Arbeit dar (s. Kap. 12.1 und Kap. 12.2).

Nach der deskriptiven Analyse des Mottier-Tests stehen vier Fragen zu Mottier im Mittelpunkt gefolgt von zwei Arbeitshypothesen und einer Nachuntersuchung, die in Kap. 12.3 vorgestellt werden. Das Studienkollektiv in Kap. 12.4 im Detail beschrieben.

Unter der Methodik die Untersuchung subsumiert Kap. 13, die Erhebungsbedingungen, die Untersuchungsinstrumente sowie deren Durchführung und Auswertung.

Die statistische Bearbeitung der Fragen und Arbeitshypothesen sowie die Angabe der Untersuchungsresultate sind Gegenstand von Kap. 14. Aus den Ergebnissen lassen sich für die Diagnostik und den therapeutischen Alltag in der Praxis Schlussfolgerungen resümieren, die in Kap. 15 diskutiert werden.

Ziel ist zu überprüfen, ob der Mottier als Instrument insbesondere bei zweisprachigen Kindern eingesetzt werden kann. Darüberhinaus wird in Frage gestellt, wie aussagekräftig der PGN mit deutschsprachiger Normierung für die Beurteilung von Kindern mit mehrsprachigem Lebenskontext ist.

Vor dem Hintergrund einer mehrsprachigen Klientel in der sprachtherapeutischen Praxis muss sich das sprachtherapeutische Selbstbild an die mehrsprachige Ausgangslage anpassen. Daraus wächst die Forderung nach standardisierten Untersuchungsverfahren für zweisprachige Kinder, deren Qualitätssicherung unentbehrlich ist.

Die Studie beabsichtigt im Feld der frühen sprachtherapeutischen Intervention und standardisierten Diagnostik kindlicher Verarbeitungskapazitäten einen empirischen Beitrag zu leisten - insbesondere für die teststatistische Weiterentwicklung des Mottiers - besonders in Hinblick auf das dreijährige Klientel mit ein- und zweisprachigem Lebenskontext.

In weiterführenden Studien könnte mit dem Mottier eine diagnostische Lücke bei Zweisprachigkeit geschlossen werden, so dass auch bei nicht deutsch sprechenden dreijährigen Kindern die phonologische Gedächtnisfähigkeit mittels Reproduktion von Nicht-Wörtern standardisiert und sprachunabhängig erfasst werden kann.

## Erster Teil

### Theoretische Grundlagen und Forschungsstand

---

## 2 Grundlagen der phonetisch-phonologischen Ebene

Die Entwicklung des sprachfunktionalen Systems mit seinen Aufgaben der Informationsaufnahme, -verarbeitung und -anwendung durchläuft verschiedene Stadien, innerhalb derer sich das Kind das Sprachgebilde als phonologisches, semantisches und syntaktisches Regelsystem aneignet. Zur systematischen Beschreibung der lautsprachlichen Aspekte werden drei linguistische Teilgebiete herangezogen: die Phonetik, die Phonotaktik und die Phonologie.

Die drei klassischen Gebiete der Phonetik tragen zur Komplementierung der Theorie bei, sollen jedoch nur kurz angerissen werden. Bedeutungstragender sind die Bereiche der Phonotaktik und Phonologie, da ihre Inhalte das Verständnis der in der Arbeit diskutierten Inhalte untermauern.

Um die Begrifflichkeiten im Sinne der Homogenität möglichst einheitlich zu verwenden, werden in der Arbeit vorwiegend die deutschen Fachbegriffe genannt. Die lateinischen Fachbegriffe werden an passender Textstelle komplementierend eingesetzt.

### 2.1 Phonetik

Ternes (1987) definiert die Phonetik als „die Lehre von den physiologischen Bedingungen der Lautbildung und Lautwahrnehmung und von den akustischen Eigenschaften der Laute, unabhängig von ihrem Systemcharakter“ (Ternes, 1987, S. 32, in: Jahn, 2000, S. 2). Die traditionellen Gebiete der Phonetik werden erörtert unter dem Aspekt:

- Akustische Phonetik: Beschaffenheit der Sprachlaute
- Artikulatorische Phonetik: Vorgänge bei der Produktion und
- Perzeptive Phonetik: Vorgänge bei der Verarbeitung

Um das Sprachsignal in seinem zu durchlaufenden Weg zu verdeutlichen, wird das signal-phonetische Band nach Pompino-Marschall angeführt (1995). Pompino-Marschall (1995) versteht unter „phonetischem Signal aber nicht nur das akustische Sprachsignal, sondern alle messbaren Vorgänge in dem (physikalisch nicht unterbrochenem) Bereich zwischen dem Zentralnervensystem des Sprechers und dem des Hörers“ (S. 14).

### 2.1.1 Die artikulatorische Phonetik

Die artikulatorische Phonetik stellt den traditionsreichsten Zweig der Phonetik dar. Innerhalb dieses Aufgabengebietes liegt der Schwerpunkt in der Beschreibung der Stellung/Bewegung der Sprechwerkzeuge bei der Erzeugung von Lauten. Betrachtet man die verschiedenen Phasen des Signalzyklus auf dem signalphonetischen Band, nimmt sie den dritten Bereich ein.

| Z<br>N<br>S | Neuronale Prozesse | Neuromuskuläre Prozesse | Artikulation | Akustik | Gehör | Reiztransformation im Ohr | Neuronale Prozesse | Z<br>N<br>S |
|-------------|--------------------|-------------------------|--------------|---------|-------|---------------------------|--------------------|-------------|
|-------------|--------------------|-------------------------|--------------|---------|-------|---------------------------|--------------------|-------------|

Tab. 2: Bereich „Artikulation“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995

Als phonetische Einheiten gelten die Phone auf segmentaler Ebene. Sie „sind als Einheiten der Lautsprache (...) komplexe physikalisch-akustische Erscheinungen. Sie werden sowohl artikulatorisch als auch akustisch als etwas Zusammengesetztes (Schallanalyse) betrachtet, als auch als einheitliche Gebilde (Phoneme), die als Teile eines sprachlichen Zeichens identifizierbar sind“ (Dupuis & Kerkhoff, 1992, S. 382). Phone werden in eckigen Klammern protokolliert.

Die Darstellung der Sprachlaute erfolgt zum einen durch die Angabe der artikulierenden Organe. Zum anderen wird für die schriftliche Umsetzung der Lautbeschreibung das Internationale Phonetische Alphabet (IPA) benutzt (s. Abb. 2). Die systematische Festlegung von Lautsymbolen ist sprachunabhängig. Dadurch ist eine Vergleichbarkeit der Laute möglich.

| THE INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET (revised to 2005) |          |             |        |          |              |           |         |       |        |            |         |
|---|----------|-------------|--------|----------|--------------|-----------|---------|-------|--------|------------|---------|
| CONSONANTS (PULMONIC)                                 |          |             |        |          |              |           |         |       |        |            |         |
|   | Bilabial | Labiodental | Dental | Alveolar | Postalveolar | Retroflex | Palatal | Velar | Uvular | Pharyngeal | Glottal |
| Plosive   | p b      |             |        | t d      |              | t̪ d̪     | c ɟ     | k ɡ   | q ɢ    |            | ?       |
| Nasal   | m        | n]          |        | n        |              | ɳ         | jŋ      | ŋ     | N      |            |         |
| Trill   | R        |             |        | r        |              |           |         |       | R      |            |         |
| Tap or Flap   |          | v̪          |        | f        |              | t̪        |         |       |        |            |         |
| Fricative   | ɸ β      | f v         | θ ð    | s z      | ʃ ʒ          | ʂ ʐ       | ç ɟ     | x ɣ   | χ ʁ    | h ɦ        | h̪ ɦ̪   |
| Lateral fricative                                     |          |             |        | ɬ        | ɬ̪           |           |         |       |        |            |         |
| Approximant   |          | w           |        | j        |              | ɻ         | j       | w     |        |            |         |
| Lateral approximant                                   |          |             |        | ɻ        |              | ɻ̪        | ɻ̪      | L     |        |            |         |

Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a voiced consonant. Shaded areas denote articulations judged impossible.

Abb. 2: Das internationale phonetische Alphabet in (s.www.1)

### 2.1.2 Die akustische Phonetik

Eine weitere Disziplin der Phonetik ist die akustische Phonetik. Sie betrachtet die Sprachlaute als akustische Phänomene, die sie mit physikalischen Mitteln der Akustik analysiert. Die wesentlichen Eigenschaften akustischer Laute sind dabei Dauer, Frequenz und Intensität. Sie werden in Sonagrammen erfasst. Ergänzende Untersuchungsgegenstände sind Aspekte wie Amplitude oder Frequenz der Formanten, die die Schwingungen der Glottis verursachen. Das Teilgebiet der Phonetik legt sein Hauptaugenmerk demnach auf die physikalischen Charakteristika des Sprachschalls. Die zentrale Fragestellung ist hier, wie die daraus resultierenden Sprachsignale gesendet und übertragen werden. Betrachtet man erneut das signalphonetische Band nach Pompino-Marschall (1995), befasst sich dieser Zweig der Phonetik mit dem in blau gekennzeichneten Bereich der Akustik.

|          |           |                |              |         |       |                    |           |
|----------|-----------|----------------|--------------|---------|-------|--------------------|-----------|
| <b>Z</b> |           |                |              |         |       |                    | <b>Z</b>  |
| <b>N</b> | Neuronale | Neuromuskuläre | Artikulation | Akustik | Gehör | Reiztransformation | Neuronale |
| <b>S</b> | Prozesse  | Prozesse       |              |         |       | im Ohr             | Prozesse  |

Tab. 3: Bereich „Akustik“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995

### 2.1.3 Die perzeptive Phonetik

Die Aspekte der artikulatorischen und akustischen Phonetik, werden durch die auditive Phonetik als drittes Teilgebiet ergänzt. Zur visuellen Verdeutlichung und Einordnung des Gebietes dient erneut das signalphonetische Signalband (s. Tab. 4).

|          |           |                |              |         |       |                    |           |
|----------|-----------|----------------|--------------|---------|-------|--------------------|-----------|
| <b>Z</b> |           |                |              |         |       |                    | <b>Z</b>  |
| <b>N</b> | Neuronale | Neuromuskuläre | Artikulation | Akustik | Gehör | Reiztransformation | Neuronale |
| <b>S</b> | Prozesse  | Prozesse       |              |         |       | im Ohr             | Prozesse  |

Tab. 4: Bereich „Gehör“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995

Die perzeptive Phonetik schildert den (subjektiven) auditiven Eindruck z.B. "Ton", d. h. Schallwahrnehmung und -verarbeitung im Ohr und im Hörnerv. Zentral sind hier das Perzipieren und das Dekodieren von Sprachlauten. Die Ausführungen bzgl. Grundlagen der auditiven Sprachwahrnehmung erfolgen in Kap. 8.1. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle darauf verzichtet und auf Kap. 8.1 verwiesen.

## 2.2 Phonotaktik: Suprasegmentale Phonetik

Während in den bisherigen Ausführungen der Fokus auf segmentale phonetische Kriterien gerichtet war, werden nachfolgend phonetische Eigenschaften der lautsprachlichen Äußerung betrachtet, die über die Domäne des Einzellautes hinausreichen. Die vorherigen Abschnitte informierten über artikulatorische Parameter von einzelnen Lauten. Es wurde nur die Dynamik in einem sehr kleinen Kontext behandelt, jedoch der zeitliche Ablauf bei der Artikulation von größeren Einheiten - wie Silben oder Wörtern - vernachlässigt. Doch auch die Sprechbewegungen im zeitlichen Ablauf größeren Maßstabes, müssen prosodisch wohlartikuliert sein, damit verständliche Sprache entsteht. Nach Tillmann (1980) werden drei Arten der Dynamik im Sprachsignal unterschieden: die A-, B- und C-Prosodie.

Bezüglich der Phonetik der Äußerung ist auf die Gebiete der Akzentuierung und Intonation einzugehen. Der Verweis auf die intrinsische Struktur der Sprachlaute schließt das Kapitel zur suprasegmentalen Phonetik ab. Die angeführten akustischen Eigenschaften werden suprasegmental genannt, da sie nur in einem segmentübergreifenden Rahmen zum Tragen kommen.

Da es sich bei dem Mottier-Test um einen Silbenspann-Test handelt, ist das Verständnis seines Gerüsts wesentlich, weswegen das Kapitel zur Silbe ausführlich dargestellt wird.

### 2.2.1 Die Silbenphonologie

Im Zusammenhang mit der rhythmischen Gliederung systematischer Lautsprache, lässt sich die Silbe als segmentale Einheit fassen und dahingehend beschreiben.

#### Die Silbe

Mit Hilfe der Sprechwerkzeuge ist eine auditiv wahrnehmbare Untergliederung der lautsprachlichen Äußerung möglich, die jenseits der Einzellaute, aber diesseits der dynamischen Akzentuierung liegt (Pompino-Marschall, 1995). Die Einheit der Silbe ist gekennzeichnet durch:

- Eine konsonantische Verschlussgeste mit anschließender vokalischer Öffnungsgeste und gegebenenfalls erneut anschließender konsonantischer Verschlussgeste,
- einen raschen Pegelanstieg und –abfall und
- einen Lautheitsanstieg und –abfall.

Die Silbe, als Domäne von phonotaktischen Bedingungen, wird im Anschluss bzgl. ihrer wichtigsten Merkmale im Deutschen beschrieben.

## Silbenprävalenz

Die sequentielle Abfolge einzelner Laute im Wort ist nicht beliebig, sondern folgt bestimmten phonotaktischen Regeln. Die in den verschiedenen Sprachen am weitest verbreitete segmentale Abfolge ist die Konsonant-Vokal-Folge (KV). Jahn (2000) ergänzt die Konsonant-Vokal-Konsonant-Folgen (KVK) oder die KVK-Folgen und führt am Beispiel des Wortes „Strand“ aus, das in der deutschen Sprache, bis zu drei Konsonanten aufeinanderfolgen können. Es werden offene Silben, die mit einem Vokal enden von geschlossenen Silben, die auf einem Konsonanten enden unterschieden (Bußmann, 1990). Hacker & Wilgermein (2002) weisen darauf hin, dass die als „offen“ bezeichnete Silben Entwicklungsmäßig der als geschlossen geltender Silbe vorausgehen (vgl. Mottier-Test).

## 2.2.2 Die Phonetik der Äußerung

### 2.2.2.1 A-Prosodie: Akzent, Intonation, Pause

Innerhalb der zusammenhängenden Rede ändern sich über längere Zeitabschnitte einige Parameter des Sprachsignals. Sie verleihen der Sprachäußerung eine quasi globale Struktur. Zu diesen Parametern werden folgende Aspekte gerechnet:

- Akzent: Der lokale Anstieg der Energie.
- Intonation: Der Grundfrequenzverlauf in stimmhaften Abschnitten des Sprachsignals.
- Pausen: Das Fehlen des Sprachsignals.

Nach Tillmann (1980) wird diese Struktur der Äußerung A-Prosodie genannt.

### Akzent

Nach Grassegger (2006) versteht man unter Akzent „die Hervorhebung (Akzentuierung) einer Silbe gegenüber anderen Silben eines Wortes (Wortakzent), einer Wortgruppe (Phrasenakzent) oder eines Satzes (Satzakzent)“ (S. 73). Durch das Setzen eines Akzentes wird eine Silbe gegenüber der anderen Silbe als prominent ausgezeichnet. Diese Prominenz kann durch folgende Parameter realisiert werden:

- Änderung der Grundfrequenz oder Tonhöhe (melodischer Akzent),
- Änderung der Intensität oder Lautstärke (dynamischer Akzent),
- Änderung der Quantität (Längung) (temporaler Akzent) und
- Änderung der Qualität (Artikulationsgenauigkeit).

Der Akzent auf Wortebene besitzt eine distinktive Funktion. Je nachdem, ob der Wortakzent gebunden oder frei ist, können verschiedene Akzentpositionen auf Wortebene bedeutungsunterscheidend sein. Grassegger (2006) führt dazu aus, dass nur der ungebundene Akzent eine phonologische Relevanz besitzt, „d.h. durch seine verschiedene Position in segmental ansonsten identischen Wörtern“ (S. 74), signalisiert der Akzent einen Bedeutungsunterschied. Nach Otten & Walther (2009) bezeichnet die „lexikalische Unterscheidung einzelner Wörter durch die spezifisch festgelegte Wortbetonung“ (S. 19) die lexikalische Prosodie. Darüberhinaus dient die supralexikalischen Prosodie der „Kennzeichnung von Wortgrenzen, syntaktischen Grenzen, des Satzmodus, des Fokus einer Äußerung und der Emotion des Sprechers“ (Otten & Walther, 2009, S. 19). In den Sprachen mit sogenanntem festem Akzent wie dem Tschechischen signalisiert der Akzent die Wortgrenze. In manchen Sprachen gibt es gar keinen Akzent wie beispielsweise im Chinesischen.

### **Intonation**

Der Verlauf der Sprechmelodie über die Äußerung hinweg wird Intonation genannt. Die Intonation ist in Zusammenhang mit syntaktischen Unterscheidungen wie die Wortstellung im Deutschen (Frage- oder Aussagesatz) zu sehen. Des Weiteren kann durch den jeweiligen Verlauf der Intonation (Kontur) ein und derselbe Satz je nach Kommunikationskontext Unterschiedliches signalisieren. Die kontrastierenden Tonhöhenmuster dienen der Bedeutungsdifferenzierung und erklären die distinktive Funktion der Intonationskonturen. Neben der intonatorischen Möglichkeit der Sinnvermittlung, zeichnet sich die Intonation durch ihre Gliederungsfunktion und ihre expressive, empathische Funktion aus.

### **Pause**

Die einzelnen Phrasierungseinheiten werden durch wahrnehmbare Grenzsignale (Junktoren) dem Gehör auditiv als Einheiten zugänglich gemacht. In diesem Zusammenhang wird ein Aprosodisches Phänomen herangezogen, das als präpausale Längung bekannt ist (Pompino-Marschall, 1995). Es handelt sich dabei um eine lokale Reduzierung des Sprechtempo, die besagt, dass vor dem Auftreten einer Sprechpause, sich die Dauer der Lautsegmente erhöht, insbesondere die des vokalischen Silbenkerns. Infolge dieser Längung meint man eine Sprechpause auditiv wahrzunehmen, obwohl keine echte Signalpause vorliegt. Grassegger (2001) nennt desweiteren die linguistische Pause und Shriberg & Kent (2003) einen abfallenden Tonhöhenverlauf als Möglichkeit der prosodischen Grenzmarkierung.

Die angeführten Parameter der A-Prosodie treten stets zusammen auf und weisen in ihrer Kombination darauf hin, wo eine Silbe, ein Wort, eine Phrase oder ein Satz aufhört und eine neue Phrasierungseinheit anzusetzen ist. Dadurch lernt das Kind den Sprachfluss zu analysieren und zu gliedern, so dass es Bedeutungen ableiten und seinen aktiven und passiven Wortschatz erweitern kann.

Die A-Prosodie wird vom Sprecher mehr oder weniger bewusst gesteuert, wodurch folgende Arten der Information übermittelt werden können:

- Satzintention (Aussage-, Frage-, Befehlssatz),
- Grammatische oder semantische Betonung,
- Gefühle des Sprechers und
- körperliche Verfassung.

### 2.2.2.2 B-Prosodie: Silbenrhythmus - Sprachrhythmus

Die A-Prosodie wird durch eine Struktur mit kleinerem zeitlichem Maßstab überlagert, d.h. von der rhythmischen Abfolge von stimmhaften und stimmlosen Abschnitten. Diese Modulation der A-Prosodie bezeichnet man als „Silbenfolge oder Silbenrhythmus“. Sie stellt nach Tillmann (1980) die sogenannte B-Prosodie dar.

#### Rhythmus

Unter Sprachrhythmus versteht man die zeitliche Abfolge von wahrgenommenen phonetischen Ereignissen, die bestimmten Regularitäten folgen. Je nach Sprache unterscheidet eine typologische Unterteilung betonungzählende, von silbenzählenden und morenzählenden Sprachen (s. Tab. 5). Ihnen allen gemeinsam ist, dass die von ihnen ausgezeichneten Einheiten, „in gleichmäßigem zeitlichen Abstand aufeinander folgen (= Isochroniehypothese)“.

| Rhythmustyp   | Tendenz   |
|---|---|
| Betonungzählende Sprache<br>z.B. Deutsch, Englisch  | Zeitliche Verkürzung unbetonter Silben<br>Kompressionseffekte   |
| Morenzählende Sprache<br>z.B. Japanisch             | Keine betonungsabhängigen Variationen; Unterschied zwischen „schweren“ (zweimorigen) und leichten (einmorigen) Silben |
| Silbenzählende Sprachen<br>z.B. romanische Sprachen | Sind zwischen den beiden Extremen anzusiedeln   |

**Tab. 5: Deskription: Rhythmustyp und Tendenz zur Isochronie**

## Fuß

Zur Verdeutlichung der Prominenz einer Silbe, werden Silben zu sogenannten „Füßen“ zusammengefasst. Gegenüber der Silbe, ist der Fuß eine zeitlich größere und B-prosodisch komplexer strukturierte phonetische Einheit. Werden mehrere Takte zusammengesetzt, ergibt sich die A-prosodisch kohärente intonatorische Phrase.

Aufgezählt werden folgende klassische Fußtypen, wobei X die betonte Position angibt.

| Fußtyp            | Beispiel | Fußtyp           | Beispiel  |
|-------------------|----------|------------------|-----------|
| Trochäus ( X . )  | Blume    | Jambus ( . X )   | Gebet     |
| Daktylus ( X .. ) | Autobahn | Anapäst ( .. X ) | Monarchie |

**Tab. 6: Deskription: Fußtypen**

Im Gegensatz zur A-Prosodie, vollzieht sich die B-Prosodie unwillkürlich. Sie ist von grundlegender Bedeutung für die Identifikation eines Signals als Sprache.

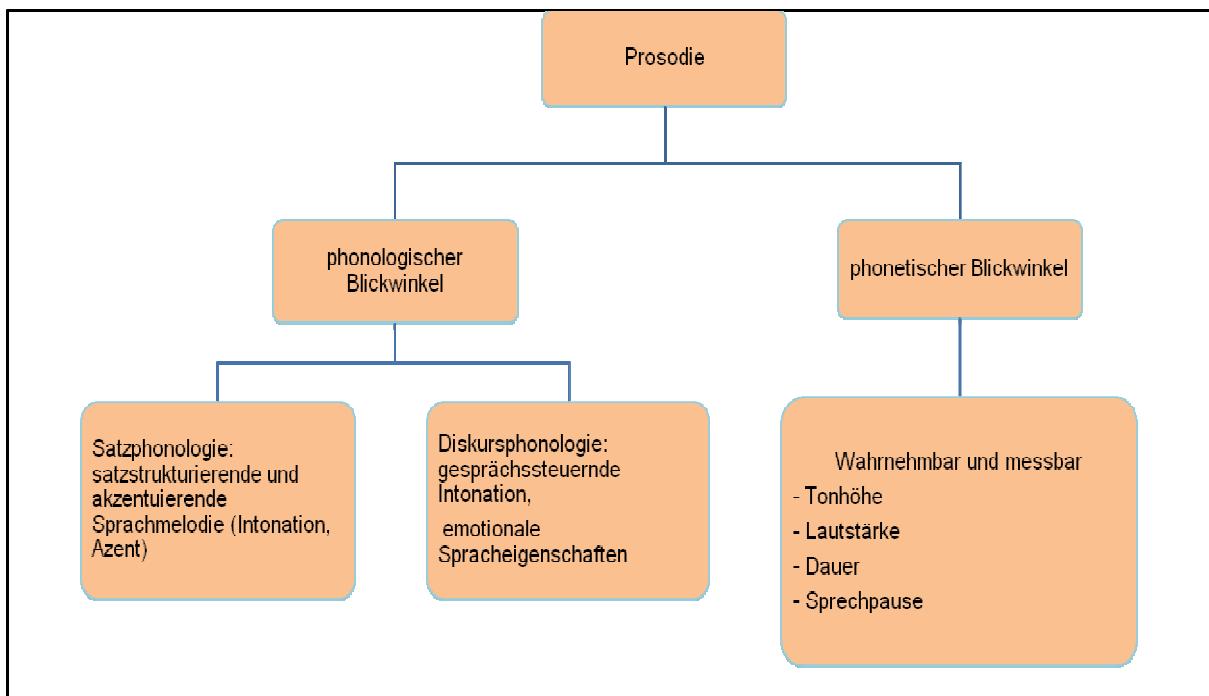
### 2.2.2.3 C-Prosodie: Intrinsische Struktur der Laute

Als C-Prosodie bezeichnet Tillmann (1980) die innere, intrinsisch dynamische Struktur der Sprachlaute. Danach ist die C-Prosodie beispielsweise zuständig für die korrekten Formatübergänge zwischen benachbarten Lauten, die Abfolge von Pause, Burst und Aspiration bei Plosiven, das Zusammenspiel von stimmhafter Anregung und Friktion bei stimmhaften Frikativen, die koordinierte Absenkung des Velums und den Verschluss des vorderen Vokaltrakts bei Nasalen. Die B und vor allem die C-Prosodie tragen die semantische Information, welche Wörter dem Kommunikationspartner übermittelt werden sollen.

In Anbetracht der angeführten Punkte wird deutlich, dass es nicht genügt, Sprachlaute nur hintereinander aufzureihen und zu artikulieren, damit aus Schall Sprachschall entsteht. Erst das Zusammenspiel der A, B und C-Prosodie, ermöglicht beim Hörer den Eindruck von wohlartikulierter Sprache, die ohne Probleme zu dekodieren ist. Die phonetischen Informationen die der Zuhörer dazu benötigt, sind alle im Sprachsignal kodiert vorhanden.

Aus Sprachschall wird Sprache, sobald dem Schall prosodisch wohlartikulierte Sprechbewegungen aufgeprägt werden.

Mit Abb. 3 wird der Bereich der Prosodie aus dem phonetischen und phonologischen Blickwinkel zusammengefasst und das Kapitel der suprasegmentalen Phonetik abgeschlossen.



**Abb. 3: Deskription der Prosodie aus phonetisch-phonologischem Blickwinkel nach Otten & Walther, 2009, S. 18-19**

## 2.3 Phonologie

Während die Phonetik Laute als physiologisch-akustisches Ereignis untersucht, steht im Rahmen der Phonologie die Funktion lautsprachlicher Zeichen im Fokus.

Die Phonologie abstrahiert von den physikalischen Eigenschaften der Laute. Stattdessen betrachtet sie die Systematik von Lautsystemen sowie die kombinatorischen Eigenschaften von Einheiten dieser Systeme. Bußmann (1990) definiert Phonologie als „kleinste aus dem Schallstrom der Rede abstrahierte lautliche Segmente mit potentiell bedeutungsunterscheidender distinktiver Funktion“ (S. 576).

### 2.3.1 Phonologische Messeinheiten

Zentrale Messeinheit im Bereich Phonologie sind Phoneme, als kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit innerhalb eines Sprachsystems.

Scholz (1990) beschreibt Phoneme als „linguistische Konstrukte ohne physikalische Realität, jedoch mit der inhärenten Potenz einer physikalischen Realisierung. Phoneme werden also nicht produziert und auch nicht rezipiert, sie werden weder gesprochen noch gehört. Ihre

physikalische Aktualisierung erfahren sie erst als Phone (Sprechlaute) im Kontext des Sprechschalls“ (S. 67). Somit stellt ein Phonem die Klasse der Phone dar, die in einer Sprache zu einer Unterscheidung im Bedeutungsgehalt beitragen.

Nach Schlenker-Schulte & Schulte (1990) ist jedes Phonem der deutschen Sprache „durch eine Reihe von phonetisch-phonologischen Kriterien bestimmt und unterscheidet sich in wenigstens einem dieser [...] Merkmale von allen anderen Phonemen [...] Jedes Phonem ist in Hinblick auf die Sprechverständlichkeit [...] definierbar und muss – auch in seinen koartikulatorisch bestimmten Abweichungen – aufgrund seiner Merkmale noch erkennbar sein“ (S. 28). Im Unterschied zu den Phonen, die als physikalische Laute in eckigen Klammern verschriftet werden, handelt es sich bei den Phonemen um theoretische Elemente der Sprache, die zwischen Schrägstrichen angegeben werden.

### **2.3.2 Minimalpaare und distinktive Merkmale**

Die Bestimmung der Phoneme in Bezug auf ihre bedeutungsunterscheidende Funktion, erfolgt unter anderen durch den Einsatz sogenannten Minimalpaaranalysen. Zwei Wörter, die sich in einem einzigen Phonem in einer sonst gleichen Phonemsequenz unterscheiden, formen ein Minimalpaar z.B. „Gut ↔ Hut“; „Macht ↔ Nacht“.

Wörter unterscheiden sich in einem oder mehr Phonemen; Phoneme unterscheiden sich in einem oder mehr distinktiven Merkmalen.

Ein Phonem zeichnet sich durch seine distinktiven Merkmale aus. Diese sind nach Bußmann (1990) eine „Klasse phonetisch definierter Teilkomponenten von Phonemen, auf denen ihre bedeutungsunterscheidende Funktion beruht“ (S. 191). Innerhalb dieses Bereiches werden Parameter differenziert hinsichtlich Oberklassenmerkmalen, laryngeale Merkmalen, Merkmalen der Artikulationsweise und Merkmalen des Artikulationsortes. Sie können dabei binär (stimmhaft oder nicht) oder privativ (vorhanden oder nicht) sein. Die distinktiven Merkmale stellen somit artikulatorisch-phonetisch definierte Eigenschaften dar. Durch sie lassen sich die Phoneme einer Sprache eindeutig voneinander abgrenzen. Anhand der Merkmalsmatrix der deutschen Konsonanten nach Wurzel (1970) können die für die einzelnen Segmente verschiedenen Merkmale abgelesen werden, so dass man beliebige Konsonanten voneinander unterscheiden kann.

### 2.3.3 Fragestellungen zur phonetisch-phonologischen Prozessanalyse

Werden nun Einheiten und Ebenen aus den vorgenannten Bereichen „Phonetik“, „Phonologie“ und „Phonotaktik“ zusammengefasst, ergeben sich die von Velleman (1998) exemplifizierenden Fragestellungen, die „über jedes phonologische System aufgeworfen werden können“ (in: Grohfeldt, 2002, S. 152) (s. Tab. 7).

|   |  |
|---|--|
| A | Phonotaktisches Repertoire   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Silben- und Wortformen werden verwendet?</li> <li>- Wie viele Silben enthalten die Wörter?</li> <li>- Gibt es geschlossene gegenüber offenen Silben?</li> <li>- Welchen Beschränkungen unterliegen Konsonantenhäufungen?</li> <li>- Gibt es Harmonisierungen oder Silbenverdopplungen?</li> <li>- Gibt es phrasenbezogen lautliche Interaktionen?</li> </ul> |
| B | Phonetisches Repertoire  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Phontypen und artikulatorischen Eigenschaften bilden den Gehalt der Silben und Wortformen?</li> <li>- Welche Vokale und Konsonanten können beobachtet werden?</li> <li>- Welche Artikulationsarten und –orte werden genutzt?</li> </ul>  |
| C | Phonemisches Repertoire  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Phoneme sind im System klassifizierbar?</li> <li>- Welches sind die zugrundeliegenden distinktiven Merkmale?</li> <li>- Wie sind die Phoneme unter distributionellen Gesichtspunkten verteilt?</li> <li>- Welches sind die wichtigsten Allophone?</li> </ul>   |
| D | Phonologische Regeln   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Prozesse und Beschränkungen lassen sich im interaktiven Geschehen zwischen den verschiedenen Ebenen und -Einheiten beschreiben?</li> <li>- Welche Rolle spielt die Morphologie bei der Aussprache einzelner Wörter?</li> </ul>   |
| E | Prosodische Eigenschaften  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Wort- und Satzakzente herrschen vor?</li> <li>- Wie sind die Silben gewichtet?</li> <li>- Welche Veränderungen von Tonhöhen lassen sich systematisieren?</li> <li>- Unterscheiden sich Silben hinsichtlich ihrer Dauer?</li> </ul>   |

Tab. 7: **Fragestellungen nach Vellemann, 1998 in: Grohfeldt, 2002, S. 152**

Die Aussage, dass der Fragenkatalog über „jedes phonologische System aufgeworfen“ (Vellemann, 1998 in: Grohfeldt, 2002, S. 152) eröffnet Möglichkeiten sich das phonetisch-phonologische System mehrsprachiger Kinder zu erschließen.

### **2.3.4 Vorgehen in der phonetisch-phonologischen Prozessanalyse**

Im Bereich der Diagnostik und Therapie von Aussprachestörungen sind grundsätzlich die linearen von den nichtlinearen Ansätzen zu unterscheiden.

Fox (2001) weist in ihrer Ausführung auf die Inhomogenität der Gruppe, die Kinder mit Aussprachestörungen darstellen. „Sie unterscheiden sich in Hinblick auf ihre phonologischen und artikulatorischen Prozesse (Dodd & McCormak, 1996), ihre Ätiologie (Shriberg, 1994), ihren Schweregrad (Garret & Morgan, 1992) und ihre Reaktion auf verschiedene Therapieansätze (Dodd & Bradford, 2000“ (Fox, 2001, S.7).

Um in der logopädischen und sprachtherapeutischen Therapie ein effizientes Vorgehen zu sichern, sollten sich TherapeutInnen vor Beginn einer phonetisch-phonologisch orientierten Therapie durch eine differenzierte Diagnostik einen umfassenden Eindruck der vorliegenden Störung machen. Eine erfolgsversprechende Behandlung setzt aber auch das nötige Hintergrundwissen über das Störungsbild voraus.

Als höchst wirksam und relevant hat sich das Klassifikationsmodell von Dodd (1995) erwiesen. Mit Hilfe des Konzeptionsmodells lassen sich kindliche Aussprachestörungen klassifizieren. Artikulatorische und phonologische Prozesse können einer psycholinguistischen Störungsebene zugeordnet werden (Dodd & Bradford, 2000). Ausgehend von einer linguistisch-deskriptiven und zeitökonomischen Diagnostik werden die Defizite aus verschiedenen Standpunkten beleuchtet. Fox (2001) konnte mit ihrer Studie aufzeigen, dass das Klassifikationsmodell von Dodd (1995) auch im deutschen Sprachraum seine Wirksamkeit zeigt.

Im Rahmen der Qualitätssicherungsmaßnahmen wird eine Dokumentation von phonetisch-phonologischen Störungen gefordert. In diesem Zusammenhang wird beispielhaft auf den Dokumentationsbogen von Eden (2003) verwiesen. Mit ihm sollen Verlauf, Fortschritt und Resultat der Therapie verdeutlicht werden. Der Dokumentationsbogen berücksichtigt fünf zentrale Therapiebereiche als Konsens, nämlich: Phonetik, Phonologie, Mundmotorik, auditive Wahrnehmung und metaphonologische Fähigkeiten. Um das Dokumentationsinstrument zu konkretisieren, werden die Therapiegebiete unterteilt. Mit der Verwendung des Bogens wird das Ziel verfolgt, dem „Therapeuten eine inhaltliche vollständige, transparente, effektive und ökonomische Dokumentationsform für Therapiesitzungen bei Aussprachestörungen im Kindesalter zu bieten“ (Eden, 2003, S. 266).

## 2.4 Entwicklungen auf phonetisch-phonologischer Ebene

Im Verlauf der Lautsprachentwicklung ist das Kind zunehmend in der Lage feinste Lautunterschiede auditiv zu unterscheiden, sowie gleichzeitig die entsprechenden Artikulationsbewegungen durchzuführen. Dabei ist der Rückkopplungsprozess der auditiven und taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsorgane wesentlich. Parallel dazu baut das Kind seine phonologisch-lexikalischen Repräsentationen immer weiter aus. Dementsprechend differenziert Dannenbauer (1996) drei Dimensionen der Sprachentwicklung (s. Abb. 4). Die Darstellung zeigt die Beziehungen zwischen der rezeptiven, der expressiven und der inneren Repräsentation. Das kognitive Wissen steuert Prozesse der Perzeption und Produktion.

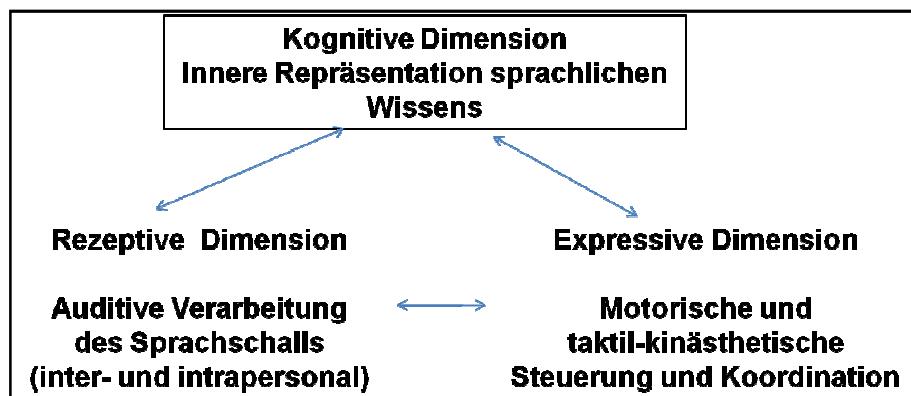


Abb. 4: Dimensionen der Sprachentwicklung nach Dannenbauer, 1996 in: Jahn, 2000, S. 18

Das Ende des vierten Lebensjahres gilt als Meilenstein, bei dessen Erreichen das Kind die grundlegenden Kernbereiche in Grammatik und Wortschatz, gemessen an der Erwachsenensprache, erworben haben soll (Keilmann et al., 2009). Die Autoren verweisen auf folgende Voraussetzungen, die für eine unauffällige Sprach- und Sprechentwicklung gelten:

- Altersabhängige motorische Entwicklung,
- entwicklungsgemäße Reifung der Sinnesorgane und
- unauffällig kognitive, psychische und emotionale Entwicklung.

Die Beschreibung des kindlichen Spracherwerbs konzentriert sich sowohl auf die Sprachproduktion, als auch auf die Sprachwahrnehmung. Hacker (1999 in: Baumgartner & Füsselich, 1999) nennt Produktion und Perzeption als zwei Aspekte des Spracherwerbs des Kindes, die sich nach anfänglicher vollständiger Eigenständigkeit über einen längeren Zeitraum allmählich einander annähern (vgl. Säuglinge mit Hördefiziten).

### 2.4.1 Entwicklungsstadien der produktiven Sprachentwicklung

Da der Schwerpunkt der vorliegenden Studie insbesondere im empirischen Teil liegt, soll im Folgenden in Tab. 8 und Tab. 9 eine Skizzierung der Entwicklungsstufen der Sprachproduktion ausreichen. Bei den angeführten Autoren können die einzelnen Stadien der produktiven Sprachentwicklung im Detail nachgelesen werden.

| Stadium   | Lautkategorien  | Eingeübte Lautmerkmale  |
|---|---|---|
| Vorsilbenstadium<br><br>Einübung universeller artikulatorischer Merkmale            | Grundlaute<br><br>Vokalartige Laute<br><br>Melodisch modulierte Laute<br><br>Explorative Laute        | Stimmgebung, Resonanz,<br><br>Frequenzmodulation, Frequenzumfang, Intensität, Stimmqualität, Dauer, Rhythmus, Variationen mit Lippen, Zunge, Speichel, Fingern  |
| Silbenstadium<br><br>Einübung der universellen Grundeinheit der Sprachen „Plappern“ | Vorsilben<br><br>Reguläre Silben<br><br>Silbenwiederholungen<br><br>Silbenkombinationen<br><br>Jargon | Universelle Sprachlautkontraste, Segmentierung der Stimmgebung, zeitlich-rhythmische Regularität, Sprachlautkontraste, Phrasierung, Betonung, Prosodik der Muttersprache  |
| Einwortstadium<br><br>Einübung der Phonologie der Muttersprache                     | Protowörter<br><br>Wörter<br><br>Einwortsätze   | Sprachenspezifische Lautkontraste<br><br>Lautkontraste als Bedeutungsträger<br><br>Idiosynkratische Assoziation von Laut und Bedeutung<br><br>Konventionelle Assoziation von Laut und Bedeutung; Satzintonation |

Tab. 8: Etappen der Sprachproduktion nach Papousek, 1997, S. 546

| Stadium        | Alter         | Kennzeichen  |
|----------------|---------------|--|
| Schreiperiode  | 0 - 1. Monat  | Reflexartige Vokalisationen als Ausdruck primärer Bedürfnisse  |
| Gurrperiode    | 1. - 4. Monat | Insbesondere velare Laute in Kombination mit Vokal   |
| 1. Lallperiode | 4. - 6. Monat | Vokalische und konsonantische Lautproduktion gleichen sich an<br>Kind produziert auch Laute, die nicht seiner Erstsprache angehören                    |
| 2. Lallperiode | 6. - 9. Monat | Produktion von überwiegend silbischen Einheiten<br>Nachahmung von Lauten aus seiner Umgebung<br>Aneignung der phonotaktischen Regeln der Muttersprache |
| erste Wörter   | 10.-18. Monat | Lexikalische Einheiten<br>Selektion und Vermeidung Wörter mit bestimmter Silbenstruktur  |

Tab. 9: Etappen der Sprachproduktion nach Jahn, 2000, S. 19ff

### 2.4.2 Entwicklungsstadien der rezeptiven Sprachentwicklung

Bereits im ersten Lebensjahr zeigen Kleinstkinder erstaunliche Fähigkeiten bzgl. der akustisch-phonetischen Differenzierung und in der Kategorisierung von Lauten. So weist Hacker (1999) darauf hin, dass an der Reaktion von Säuglingen die Unterscheidung von menschlichen Stimmen gegenüber Geräuschen und Klängen sichtbar wird. Im Alter von fünf bis sechs Monaten können Kinder erste Zusammenhänge zwischen spezifischen Lautkombination und ihnen zugeordneter Bedeutung formen. Bedeutungsorientierend sind in erster Linie jedoch Betonungsstrukturen und markante phonetische Eigenschaften (Hacker, 1999).

Die im Anhang aufgeführte Tab. 124 entstand durch persönliche Zusammenfassungen und soll einen Überblick gewähren über Verlauf der Stadien der Perzeptionsentwicklung. Hacker (1999) formuliert die Annahme, dass „die phonemische Perzeptionsentwicklung bei Kindern zum Zeitpunkt des Auftretens der ersten Wörter nicht abgeschlossen ist“ (Hacker, 1999 in: Baumgartner & Füssenich 1999, S. 16). Auch mit Beendigung des zweiten Lebensjahres werde noch kein phonemisches Perzeptionsniveau erreicht. Hacker (1999) resümiert und stellt die Hypothese auf, dass sich die Entwicklung der Perzeption über mehrere Jahre vollzieht und dabei stets der produktiven Seite leicht vorangeht.

Fünf übergreifende Entwicklungsprinzipien nach Grimm (2002) schließen die Skizzierung der produktiven und rezeptiven Meilensteine ab (s. Tab. 10).

|  |  |
|--|--|
| Prinzip: Systeminterne Reorganisationsprozesse.                            | Entwicklungs weg: vom implizierten Symbolwissen zum implizierten Sprachwissen (bis ca. 24 Monaten), das ab fünf Jahren zum elaborierten Sprachwissen führt und so zum Erwerb metalinguistischer Bewusstheit. |
| Prinzip: Perzeption als Motor für die Produktion                           | Sprachperzeption geht der Sprachproduktion in Quantität und Komplexität voraus (Hennen, Hirsh-Pasek & Golinkoff, 2000).  |
| Prinzip: Angeeignete Erwerbsprozesse bilden die Basis für später folgende. | Defizitär erworbenes Wissen beeinträchtigt den nachfolgenden Erkenntnis erwerb. Sprachentwicklungsstörungen sind kumulative Defizite sind und dürfen nicht punktuell betrachtet werden.                      |
| Prinzip: kritische Masse.  | Eine bestimmte Menge von Spracheinheiten und Sprachregeln bedingt einen systeminternen Reorganisationsprozess, der von einer sprachlichen Repräsentationsebene zur nächst höheren führt.                     |
| Prinzip: sensible Phase.   | Prozesse müssen sich im Entwicklungsfokus der biologisch Zeifesten und den dafür vorgesehenen Hirnarealen etablieren, ansonsten ist eine ungestörte normale Entwicklung nicht mehr möglich                   |

Tab. 10: Entwicklungsprinzipien nach Grimm, 2002, S. 44ff

### 2.4.3 Entwicklung des phonetischen und phonemischen Inventars

Fox & Dodd (1999) differenzieren Phon- und Phonemerwerb. Jahn (2000) spezifiziert und führt dazu aus „Der Phonerwerb bezieht sich auf die Fähigkeit, einen Laut korrekt zu artikulieren, unabhängig davon, ob dieser Laut im Wort korrekt eingesetzt ist, oder nicht. Ein Laut gilt hingegen als phonemisch erworben, wenn er im Wort korrekt gebraucht wird“ (S. 21). In Tab. 11 und Tab. 12 ist der Erwerb des phonematischen Inventars bei deutschen Kindern abgebildet. Daraus ist zu entnehmen, ob 75% oder 90% der untersuchten Kinder das Zielphonem korrekt artikulierten.

| Alter      | 75%                | 90%                 |
|------------|--------------------|---------------------|
| 1,6 - 1,11 | m b p d t n        | m b d               |
| 2,0 – 2,5  | v h z/s            | b n                 |
| 2,6 – 2,11 | f l j η x ɔ g k pf | v f l t η x h k z/s |
| 3,0 – 3,5  | ç ts               | j ɔ g pf            |
| 3,6 – 3,11 | ʃ                  | ts                  |
| 4,0 – 4,5  |                    | ç                   |
| 4,6 – 4,11 |                    | ʃ                   |

Tab. 11: Phonemerwerb deutscher Kinder nach Fox & Dodd in: Jahn, 2000, S. 22

| Alter      | 75%                     | 90%                                 |
|------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 3,0 – 3,5  | bl bʃ fl dʒ tʒ gl kl    | fʒ kl                               |
| 3,6 – 3,11 | gʒ kʒ kv ʃm ʃn ʃʒ ʃp ʃv | bl bʒ fl gl gʒ                      |
| 4,0 – 4,5  | kn ʃl ʃpʒ ʃtʒ ʃt        | dʒ tʒ kʒ kn kv ʃl ʃm ʃn ʃʒ ʃp ʃv ʃt |
| 4,6 – 4,11 |                         | ʃpʒ ʃtʒ                             |

Tab. 12: Erwerb initialer Konsonantencluster nach Fox & Dodd in: Jahn 2000, S. 22

Die Ergebnisse von Fox & Dodd (1999) gelten allerdings ausschließlich für monolingual deutsch sprechende Kinder. Vor dem Hintergrund einer multikulturellen und multilingualen Praxis der Sprachtherapie, bilden ihre Daten nur eine hinreichende Interpretationsbasis für die Analyse des phonologischen Systems von Kindern mit mehrsprachigem Lebenskontext.

Inwieweit sich die Produktionsleistung monolingual deutsch sprechender Kinder zu zwei- und mehrsprachigen Kindern unterscheidet, ist eine zu untersuchende Komponente in der vorliegenden Studie. Die Ergebnisse werden in Kap. 14.3.4.4 vorgestellt. Ab Kap. 15 wird der intervenierende Faktor Lingualität im Rahmen der Diskussion der Ergebnisse detailliert beleuchtet.

### 3 Außenbetrachtung der Phonologischen Bewusstheit

In den angeführten Bereichen aus Kap. 2 sind die als notwendig erachtete theoretische Grundlage verankert, auf die in den folgenden Ausführungen wiederholt zurückgegriffen wird.

Ab Kap. 3 ist der relativ junge Bereich der phonologischen Bewusstheit<sup>1</sup> zentraler Gegenstand der Betrachtung. Trotz bestehender uneinheitlicher Definitionen und Konstruktvorstellungen, strebt die Darstellung an, möglichst aktuell und eindeutig zu sein. Einleitend erfolgt nach der Begriffsbestimmung eine Außenbetrachtung in Form einer Einordnung der phB in verschiedene Komponenten. Daran schließt sich die Innenbetrachtung der phB, gefolgt von ihrer Entwicklung und Diagnostik. Kapitel 7 behandelt die Abgrenzung der phB vom Bereich der auditiven Wahrnehmung und stellt den Übergang zum zweiten Teil der Studie dar, zur Ebene der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung (AVW).

Die phB setzt sich mit phonologisch-strukturellen Einheiten der gesprochenen Sprache auseinander. Nach Tunmer & Hoover (1992) bezeichnet die phB „die metalinguistische Fähigkeit, die lautliche Struktur der gesprochenen Sprache zu analysieren und zu manipulieren, ohne auf die Bedeutung des zu analysierenden sprachlichen Materials einzugehen“ (Tunmer & Hoover, 1992 in: Schnitzler, 2008, S. 5).

Costard (2007) definiert phB als „die Fähigkeit, einen bewussten Zugriff auf die phonologischen Einheiten von Wörtern, also auf – Silben, Silbenkonstituenten und Phoneme zu haben, d.h. die phonologischen Einheiten zu analysieren und Veränderungen wie Ersetzungen, Umstellungen, Auslassungen und Hinzufügungen durchführen zu können. Sie umfasst verschiedene lautanalytische und -synthetische Prozesse, die sich hinsichtlich der Komplexität der zu verarbeitenden Strukturen (Einzellaute, Lautverbindungen, Silben, Reime, Wörter, Nichtwörter) sowie der mit den Aufgaben verbundenen Komplexität der kognitiven Prozesse unterscheiden“ (S. 46).

Die folgenden Ausführungen versuchen durch bereichsspezifische Ein- und Abgrenzung der phB, die Vorstellung des Konstrukts heraus zu modellieren.

---

<sup>1</sup> Der Begriff phonologische Bewusstheit wird im Folgenden Textfluss durch phB ersetzt.

### 3.1 Als Komponente der zentralen Sprachverarbeitung

Das konnektionistische Modell der Sprachverarbeitung von Stackhouse & Wells (1997) visualisiert die Integration der phB als Komponente der zentralen Sprachverarbeitung (s. Abb. 5). Dabei ist die Verarbeitung von Sprache an Prozesse und Leistungen des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit gebunden.

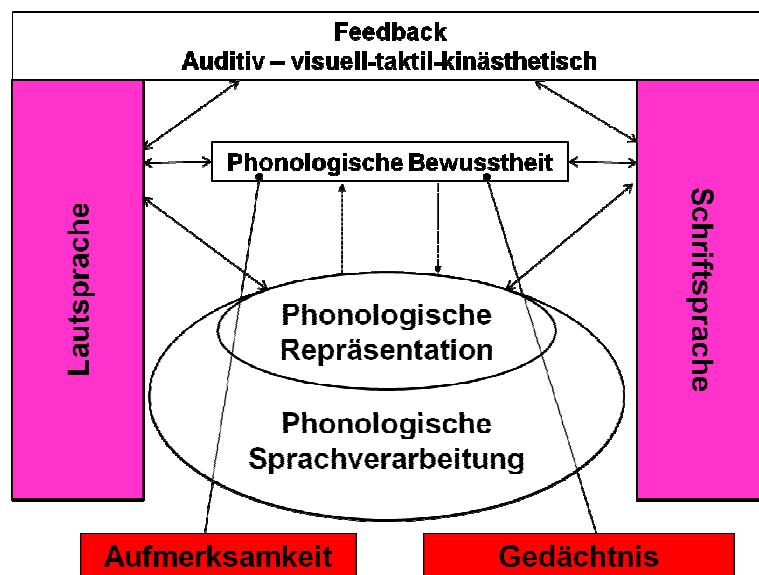


Abb. 5: Modell der phB nach Stackhouse & Wells, 1997 in: Schnitzler, 2008, S. 15

Die Betrachtung des Modells lässt erkennen, dass der spezifische Aspekt der phB sowohl direkt, als auch wechselseitig mit der Schrift- und der Lautsprache verbunden ist. Im Gegensatz dazu besteht zwischen den Komponenten der phB und der zentralen Sprachverarbeitung eine indirekte Verbindung. Dies hat zur Folge, dass sogenannte Top-down-Informationen aus dem phonologischen Lexikon auf indirektem Weg einen Zugang über die gesprochene und geschriebene Sprache finden. Ebenso verhält es sich bei neu aufgenommenen Bottom-up-Informationen. Sie resultieren aus der Interpretation auditiv (z. B. Rhythmus, Stimmhaftigkeit, Nasalität, Vokalqualität), visuell (z. B. Mundbild, Schriftbild) und taktil-kinästhetisch (Empfindung bei Berührung und Bewegung beim Sprechen) wahrgenommener Reize.

Durch die Modelldarstellung wird die Verbundenheit zwischen den Aspekten Schriftsprache, phB und Lautsprache deutlich, die einerseits durch zentrale Komponenten der Sprachverarbeitung und andererseits durch die erwähnten Feedbackmechanismen existiert. Kommt es zu einer Störung der Komponente der phonologischen Sprachverarbeitung, hat dies Auswirkung auf alle drei Bereiche. Zeigen sich Defizite im Bereich der phB, können daraus resultierende Probleme in der Schriftsprache mit anderen intakten Komponenten (Wortschatz, Grammatik) aufgefangen werden. Wenig ressourcenorientiert sind jedoch Aufgabenstellungen zur phB.

### 3.2 Als Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung

Die phonologische Informationsverarbeitung zählt zur zentralen Sprachverarbeitung. Der fokussierte Bereich schließt Prozesse ein, bei denen sprachliche Informationen phonologisch encodiert und rekodiert werden müssen. Im Rahmen der phonologischen Informationsverarbeitung werden von Vellutino et al. (2004) zwei Kategorien zusammengefasst (s. Tab. 13).

|   |  |
|---|--|
| <b>Explizite phonologische Informationsverarbeitung</b> | PhB, sublexikalische phonologische Einheiten erkennen und verändern → Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit  |
| <b>Implizite phonologische Informationsverarbeitung</b> | Phonologisches Rekodieren beim lexikalischen Zugriff → Aufgaben zum schnellen Benennen, zeitnaher Abruf<br>Phonologisches Rekodieren im Arbeitsgedächtnis → Aufgaben zur auditiven Merkfähigkeit, Speicherung phonologischer Information |

**Tab. 13: Informationsverarbeitung nach Vellutino et al. (2004) in: Schnitzler, 2008, S. 16**

Studien von Skowronek & Marx (1989) oder von Gathercole & Baddeley (1993) belegen signifikante Zusammenhänge zwischen den angeführten Bereichen und auftretenden Lese- und Rechtschreibleistungen.

Die phB stellt die erste Subkomponente der phonologischen Informationsverarbeitung dar. Da diese Komponente im weiteren Verlauf im Zentrum der Ausführungen steht, wird hier auf vertiefende Erläuterungen verzichtet.

Die sprachgebundene Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit nimmt im Rahmen der phonologischen Informationsverarbeitung die zweite Funktion ein. Durch sie wird kontrolliert, wie schnell der Zugriff auf das semantische Lexikon erfolgt. Eine übliche Bezeichnung für diese Komponente ist im deutschsprachigen Raum der Begriff „Benennungsgeschwindigkeit“, im anglo-amerikanischen Raum das „naming-speed“ oder „rapid automatized naming“ (RAN). Unter der Benennungsgeschwindigkeit versteht man die Fähigkeit „einen visuell präsentierten Reiz möglichst schnell zu erkennen, die entsprechende Repräsentation im mentalen Lexikon also, „jenen Teilbereichen des Langzeitgedächtnisses, in denen unser Wortwissen organisiert abgespeichert ist“ (Dannenbauer, 1997, S. 4), aufzufinden, die Bedeutung und den phonologischen Code zu aktivieren und das entsprechende Wort schließlich zu artikulieren“ (Mayer, 2006, S. 229).

An die Stelle der dritten Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung tritt das sprachgebundene Kurzzeitgedächtnis bzw. das phonologische Arbeitsgedächtnis.

### 3.3 Als Komponente von Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis

Aufgaben zur phB schließen Komponenten von zwei weiteren kognitiven Funktionsbereichen mit ein, nämlich „Aufmerksamkeit“ und „auditives Arbeitsgedächtnis“. Bei der Interpretation der Ergebnisse aus entsprechenden Aufgaben zur Erfassung von Verarbeitungsleistungen ist ihre Beteiligung stets zu berücksichtigen und mit einzuschließen (s. Kap. 15). Aus diesem Grund werden im Folgenden beide Komponenten näher beleuchtet.

#### 3.3.1 Aufmerksamkeit

„Die Aufmerksamkeit ist der Meißel des Gedächtnisses“ (François-Gaston duc de Lévis)

Zur adäquaten Lösung einer Aufgabe zur phB ist ein Mindestmaß an Aufmerksamkeit notwendig. Ohne Aufmerksamkeit findet keine komplexe Verarbeitung statt. Sturm (1989) unterteilt die Aufmerksamkeit in mehrere Komponenten (s. Abb. 6).

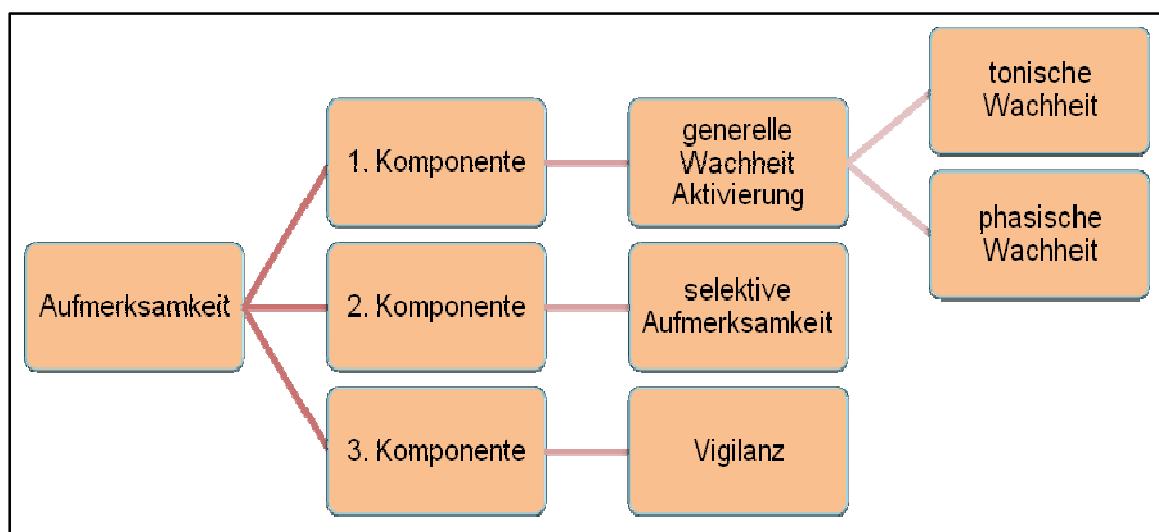


Abb. 6: Komponenten der Aufmerksamkeit nach Sturm, 1989

Zentraler Stellenwert nimmt die selektive Aufmerksamkeit ein. In ihrem Rahmen kommt es nach Sturm (1989) zu einer „kurzzeitigen, mehrere Minuten dauernden aktiven Hinwendung und Einschränkung der Aufmerksamkeit (...), wobei selektiv relevante Merkmale einer gegebenen Aufgabe erfasst, irrelevante dagegen unterdrückt werden müssen“ (S. 315).

Bezogen auf den Aufgabenbereich der phB gilt folgende Zuweisung:

Irrelevante Merkmale: inhaltliche Informationen der Kommunikation

Relevante Merkmale: formale phonologisch-strukturelle Information

### 3.3.2 Arbeitsgedächtnis

Damit eine phonologische Aufgabe adäquat gelöst wird, muss die sprachliche Information solange im Arbeitsgedächtnis<sup>2</sup> aktuell bleiben, bis alle kognitiven Verarbeitungsschritte durchlaufen sind, die zu einer adäquaten Lösung führen. Insbesondere bei komplexen Aufgaben wie dem Rückwärtssprechen, muss die Information aktiv im Gedächtnis gespeichert werden. Um nachzuvollziehen wie verbale Inputs gegenwärtig bleiben, wird auf das Arbeitsgedächtnis-Modell von Baddeley (2000) zurückgegriffen.

Da es grundlegend für das Verständnis der Entwicklung der phB und für die Interpretation der Ergebnisse ist, widmet sich dieser Unterpunkt in der Arbeit ausführlich dem Modell von Baddeley (2000). Auf die im Folgenden angeführten Aspekte wird im Rahmen der Diskussion in Kap. 15 wiederholt eingegangen.

#### 3.3.2.1 Das Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley (2000)

Im Modell des AGs ermöglicht die Differenzierung von Subsystemen eine simultane und dynamische Bearbeitung mehrerer Aufgaben. Demnach setzt sich das Modell aus vier Komponenten zusammen: Der zentralen Exekutive, dem räumlich-visuellen Skizzenblock, dem episodischen Speicher und der phonologischen (artikulatorischen) Schleife (s. Abb. 7).

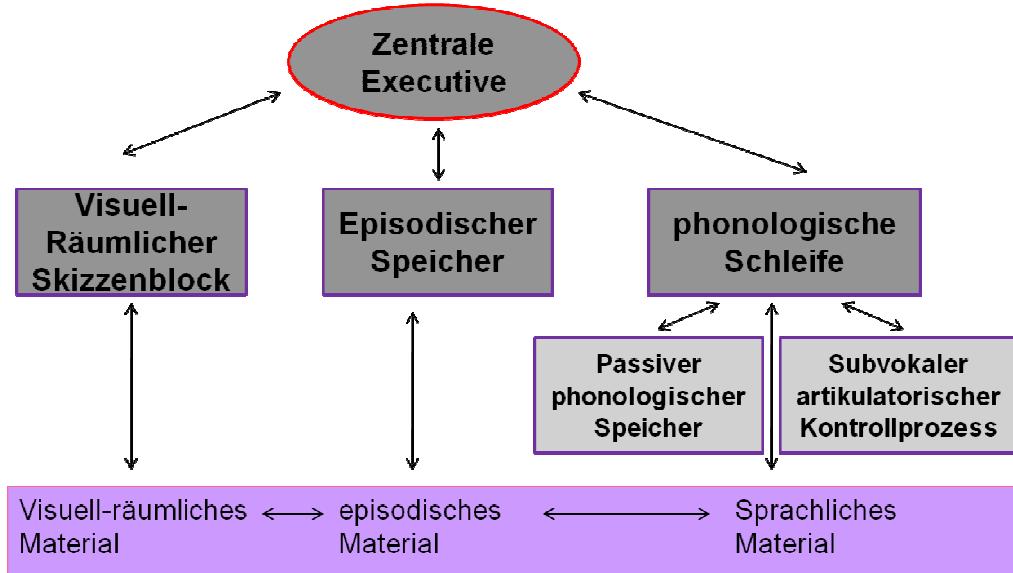


Abb. 7: Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley (2000)

<sup>2</sup> Der Begriff Arbeitsgedächtnis wird im Folgenden Textfluss durch AG ersetzt

Zur Erklärung des Modells werden die drei Subsysteme und die „zentrale Exekutive“ in ihren Aufgaben und in ihrer Bedeutung skizziert. Da die phonologische Schleife als Komponente des Arbeitsgedächtnisses im Rahmen dieser Arbeit eine zentrale Rolle spielt, wird auf den folgenden Seiten im Detail auf diese eingegangen.

### Die Zentrale Exekutive

Der zentralen Exekutive werden als Kern des AGs zwei Funktionen zugeschrieben:

Einerseits bildet sie ein System für alle Speicher- und Prozessfunktionen, deren Delegation an die Subsysteme nicht möglich ist. Andererseits wird angenommen, dass sie die Kontrolleinheit darstellt, der das Speichermanagement und die Verarbeitung von Informationen der Hilfssysteme unterliegt (Glück, 2000). In der metakognitiven Funktion eines Supervisors, wählt er Prozesse der Subsysteme aus, steuert und überwacht sie. Nachdem die Informationen aus beiden Komponenten aufgenommen worden sind, werden sie mit Inhalten aus dem Langzeitgedächtnis abgeglichen. Bei fehlenden Einträgen, werden Informationen in das Langzeitgedächtnis<sup>3</sup> übertragen (Rosenkötter, 2003). Umgekehrt ist die zentrale Exekutive auch für den Abruf aus dem LZG zuständig, insofern, dass für fortlaufende Operationen und Mustervergleiche, Informationen aus dem LZG aktiviert werden. Sozusagen kann die zentrale Exekutive in ihrer Funktion als "Supervisor" als eine Aufmerksamkeitsressource mit begrenzter Kapazität angesehen werden. Auf sie wird immer dann zurückgegriffen, wenn automatisierte Abläufe gestört und/oder Ausführen von noch nicht routinierten Prozessen verlangt wird. Baddeley (2003) sah ihre wesentlichen Funktionen in der Herstellung einer Verbindung zum Langzeitgedächtnis und Teilung der Aufmerksamkeit.

### Subsystem 1: Visuell-räumlicher Skizzenblock

Der visuell-räumliche Skizzenblock ist ein System mit begrenzter Kapazität. Es ist spezialisiert auf das Erstellen, Speichern und Arbeiten mit räumlichem und bildhaftem Material. Da es nur vorübergehend notiert und verarbeitet wird, steht es dem AG nur für kurze Zeit zur Verfügung. Laut Baddeley (1990) erfolgt im visuell-räumlichen Skizzenblock ebenso die Manipulation von räumlichem und visuellem Material. Dabei werden unter räumlicher Information Angaben zur Objektposition oder Objektbewegung verstanden. Notizen zu Form

---

<sup>3</sup> Der Begriff „Langzeitgedächtnis“ wird im Folgenden Textfluss durch LZG ersetzt.

und/oder Farbe gehören zu den visuellen Informationen. Für räumliche und visuelle Informationen bestehen getrennte Verarbeitungssysteme. Etwas Abzeichnen oder im Kopf den Fahrweg durchgehen, etwas vor dem „inneren Auge“ sehen, kann als Beispiel herangezogen werden. Das visuell-räumliche Gedächtnis stellt ein Pendant zur phonologischen Schleife dar.

### **Subsystem 2: Episodischer Speicher**

Baddeley (2003) beschreibt diese Komponente als multimodales System mit begrenzter Speicherkapazität, das von der zentralen Exekutive kontrolliert wird. Einlaufende visuelle und phonologische Informationen werden zu kohärenten „Episoden“ zusammengebunden. Das multimodale System verarbeitet episodisches Material mit zeitlichen und räumlichen Komponenten. Die multidimensionale Codierung erleichtert in der zentralen Exekutive die Koordination der Informationen der Subsysteme. Der episodische Puffer steht in Kontakt mit dem episodischen LZG in dem individuelle Episoden und Ereignisse mit temporärem Bezug enthalten sind.

### **Subsystem 3: Artikulatorische Schleife: phonologisches Arbeitsgedächtnis**

Ein weiteres Subsystem ist die phonologische Schleife, die im Rahmen von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörung eine besondere Bedeutung zugesprochen wird (Gathercole & Baddeley, 1994; Glück, 2000; Motsch, 2006). Innerhalb der Konzeption von Baddeley (1990) stellt sie die zurzeit am ausführlichsten erforschte Komponente dar. In ihrem Fokus liegt die Verarbeitung von sprachlichen Informationen, die in einer phonetischen Form abgelegt werden. Zentral ist die Aufrechterhaltung der phonologischen Repräsentationen für die Dauer des Verarbeitungsprozesses, wobei die Kapazität der Schleife einer Begrenzung von ein bis zwei Sekunden unterliegt.

Zur exakteren Beschreibung der Funktion, wird die phonologische Schleife erneut in zwei Subkomponenten unterteilt: in den passiven phonologischen Speicher und in den artikulatorischen Kontrollprozess (Baddeley, 1990 nach Glück, 2000, S. 98).

#### **Passiver Phonologischer Speicher**

Im phonologischen Input-Gedächtnis können auditive-verbale Informationen ein bis zwei Sekunden gehalten werden, bevor sie verblassen. Es besteht eine enge Verbindung zur Sprachwahrnehmung. Der passive phonologische Speicher memoriert die einkommende Information in Form von Lauten. Dies impliziert, dass der Zugang von gesprochener und

geschriebener Information unterschieden werden muss. Eine Kodierung in phonetische Form ist bei einkommender gesprochener Information nicht mehr nötig, da sie bereits in Lautform vorliegt, nicht jedoch bei geschriebener Information. Damit der visuelle Reiz im passiven phonologischen Speicher behalten werden kann, muss er zuerst in eine Lautform verändert werden. Die Kodierung der Information erfolgt durch inneres Verbalisieren der schriftsprachlichen Einheiten in phonetische Form. Erst dann ist eine Speicherung der ehemaligen Grapheme im passiven Speicher möglich. Dieser Prozess entspricht nicht dem „Rehearsal“.

### **Subvokaler artikulatorischer Kontrollprozess**

Diese Komponente wird mit dem Begriff „Rehearsal“ beschrieben, um dem Prozess Rechnung zu tragen, dass die im passiven phonologischen Speicher hinterlegte Information, durch aktiv wiederholte und subvokalisierte Artikulation im Speicher gehalten wird. Durch das innere Nachsprechen wird der phonologische Plan bereitgestellt und memoriert. Informationen werden immanent aufgefrischt und vor dem Verlassen geschützt, um für weitere Verarbeitungsprozesse länger zur Verfügung zu stehen. Der Prozess ist insbesondere für sequentielles Material geeignet. Erfolgt kein „Rehearsal“, kommt es zu einem Zerfall sowohl gesprochener als auch geschriebener Informationen im passiven phonologischen Speicher. In Anlehnung an Hasselhorn (1988) gibt Glück (2009) die zeitliche Kapazität des Rehearsal-Prozesses mit 1,87 Sekunden an und verweist darauf, dass sie je nach Lebensalter als invariant gilt. Dabei wird diejenige Informationsmenge, die in der phonologischen Schleife verarbeitet werden kann, als Speicherkapazität tituliert. Diese wiederum ist abhängig von der Materialmenge, die innerhalb von zwei Sekunden im AG abgespeichert werden kann. Daraus folgt, dass die Kapazität der phonologischen Schleife, nicht nur durch die Anzahl der zu speichernden Wörter (Gedächtnisspanne) definiert wird, sondern auch in welchem Tempo die Wörter vorgegeben werden (Rosenkötter, 2003). Der Wortlängeneffekt gilt als Prädiktor des Rehearsal-Prozesses, da er aus dessen temporalen Begrenzung resultiert. „Die Sprechrate dient somit als Schätzmaß für die Geschwindigkeit des subvokalen Rehearsal-Prozesses“ (Hasselhorn & Werner, 2000 in: Glück, 2009, S.140).

Die Funktionstüchtigkeit des phonologischen Speichers und der artikulatorischen Kontrollprozesse beeinflussen somit die Leistungsfähigkeit des phonologischen AGs. Baddeley (1990) zufolge gibt es Evidenz für dieses System. Diese Effekte sind im empirischen Teil bei der Interpretation der Ergebnisse relevant und werden dort erneut aufgegriffen (s. Kap. 15).

### 3.3.2.2 Evidenzen für die Existenz der phonologischen Schleife

#### Der phonologische Ähnlichkeitseffekt

Im passiven phonologischen Speicher bekommen sowohl sprachliche, als auch geschriebene Informationen einen phonologischen Code. Das hat zur Folge, dass phonologisch ähnliche Items einen analogen Code erhalten. Bei der Reproduktion des kodierten Materials sind jedoch entsprechende Gedächtnisspuren schwerer voneinander zu differenzieren. Daraus resultiert eine niedrigere Gedächtnisspannenleistung. „Es kommt zu einer Verwechslung und nicht zu einer „Überschreibung“ der Gedächtnisspuren. Diese Verwechslung wirkt sich nicht auf die Reproduktionsleistung „an sich“ aus, sondern auf die Reproduktion in korrekter Reihenfolge“ (s. www.2). Der Effekt besagt, dass es Probanden schwerer fällt ähnlich klingende Buchstaben und Wörter zu behalten, als unähnliche (Baddeley, 1966). Zum Beispiel können sich reimende Buchstabenfolgen schlechter gespeichert werden als andere: „G, D, B, T, C“ versus „„R, F, H, X, J“. Der Prozess des Wiederholens (Rehearsal) ist problematischer. Des Weiteren sprachen Probanden phonologisch ähnliche Items langsamer aus als phonologisch unähnliche (s. www.2). Insofern könnte der phonologische Ähnlichkeitseffekt als Spezialfall des Wortlängeneffekts betrachtet werden. Einem von Baddeley (s. www.2) mitgeteiltem Ergebnis folgend, treten der Wortlängen- und der phonologische Ähnlichkeitseffekt bei artikulatorischer Unterdrückung im Falle auditiver Darbietung des Itemmaterials auf. Im Fall visueller Darbietung bleibt er aus. Untersuchungen von Schweickert et al. (s. www.2) folgend, bleibt jedoch dieser Effekt aus.

#### Irrelevanter Spracheffekt

Wird ein irrelevantes Wort permanent wiederholt, wird die Funktionsfähigkeit der phonologischen Schleife beeinträchtigt, was zu einer Reduzierung der Gedächtnisspannenleistung führt. Dabei ist der Präsentationsmodus unwesentlich.

Innerhalb der Konzeption von Baddeley (2000) lässt sich dieser Effekt insofern ausführen, dass mit der Präsentation von irrelevanten Items der artikulatorische Kontrollprozess beeinflusst wird - und zwar in einem Ausmaß, dass dieser seiner „eigentlichen“ Aufgabe nicht mehr gerecht werden kann. Dabei ist der Effekt unabhängig davon, in welcher Sprache die irrelevanten Informationen angeboten werden. Sobald als störendes Hintergrundgeräusch Sprache zu hören ist, reduziert sich die Leistungsfähigkeit bei einer verbalen Gedächtnisaufgabe. Dasselbe gilt, wenn Töne mit wechselnder Frequenz benutzt werden. Irrelevante nichtsprachliche Stimuli lösen den Effekt jedoch nicht aus (Salamé & Baddeley, 1989).

### **Wortlängeneffekt**

In diesem Zusammenhang wird die Speicherkapazität von mehrsilbigen versus einsilbigen Wörter verglichen. Mit der Komplexität des Wortes sinkt die Erinnerungsleistung. Somit haben z. B. fünfsilbige Wortgebilde eine kürzere und einsilbige Worte eine längere Gedächtnisspanne. Innerhalb von zwei Sekunden können mehr kurze als lange Wörter innerlich wiederholt werden. Das Rehearsal nimmt für mehrsilbige Wörter mehr Zeit in Anspruch als für kurze. Folglich können bei einsilbigen Wörtern die Gedächtnisspuren im phonological loop häufiger wiederholt werden, als dies bei längeren Wortsequenzen in der gleichen Zeit möglich ist, bevor ihre Erinnerung zerfällt. Damit ist die Gedächtnisspanne durch die Zeit determiniert, die beim Sprechen von dargebotenem Material benötigt wird.

Faktisch konnte präsentiert werden, dass beim Einsatz von Wörtern gleicher Silbenzahl, aber ungleicher Sprechdauer, in Gedächtnisspannenversuchen für die Wörter mit kürzerer Artikulationsdauer höhere Leistungen resultierten. Nach Baddeley (2000) ist für den Wortlängeneffekt nicht die Anzahl der Silben entscheidend, sondern die Dauer ihrer Aussprache.

### **Fazit**

Mit Hilfe des Multikomponentenmodells von Baddeley (2000) wird erklärt, wie Informationen im AG für kurze Zeit memoriert werden. Als Kritik wird angefügt, dass das Modell nur einzelne Komponenten in ihrer Funktion aufklärt, nicht jedoch Prozesse, die zwischen den einzelnen Modulen ablaufen. Zusätzlich wird die fehlende Beschreibung von der Verarbeitung anderer Reizqualitäten (sensorischer Reize) kritisiert.

Um die Leistungsfähigkeit des phonetischen Speichers bei Kindern festzustellen, wird als Messverfahren auf das Nachsprechen von Kunstwörtern zurückgegriffen. Mit zunehmendem Alter nimmt die Kapazität des AGs hinsichtlich der Menge an Informationseinheiten und hinsichtlich der Dauer, wie lange Informationseinheiten im AG abgelegt werden können, zu. Gathercole & Baddeley (1993) berichten von einer starken Zunahme der Leistungen des AGs im Alter zwischen sechs und zehn Jahren. Das bedeutet, dass ältere im Vergleich zu jüngeren Kindern deutliche Vorteile bei komplexeren Aufgaben zur phB haben, die das AG mehr beanspruchen.

Der Versuch, phB und auditives AG klar voneinander abzugrenzen gelingt kaum, da beiden der mentale Verarbeitungsprozess des phonologischen Enkodierens verbaler Information zugrunde liegt. Das Re- und Enkodieren phonologischer Einheiten im AG wie die phB zählen zu den Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung.

## 4 Innenbetrachtung der phonologischen Bewusstheit

Nachdem der Aspekt phB im Zuge einer gewissen Außenbetrachtung in anderen kognitiven Komponenten eingeordnet wurde, konzentrieren sich die darauf aufbauenden Ausführungen auf ein Verstehen der Innenansicht.

Um dieses Ziel umzusetzen, wird eine Konstruktvorstellung zur phB herangezogen. Mit ihrer Hilfe soll jedoch nicht die Empirie, sondern die Praktikabilität herausgestellt werden, indem der relative Einfluss von Faktoren auf die Komplexität einer Aufgabe zur phB verdeutlicht wird. Schnitzler (2008) führt dazu an, dass „durch ein praxisrelevantes empirisch fundiertes Konstrukt (...) Aufgaben im Rahmen der Diagnostik und Therapie bezüglich ihrer Komplexität kontrolliert, systematisch nach ihrem Schwierigkeitsgrad geordnet und gezielt eingesetzt werden können“ (S. 18).

Für die Einordnung der Aufgaben sind vier Kriterien nach Jansen (1992) behilflich:

| Kriterien zur Einordnung von Aufgaben zur phB nach Jansen (1992)   |
|--|
| 1. Größe der zu analysierenden sprachlichen Einheit (Silbe, Onset-Reim, Phonem)  |
| 2. Ausmaß ihrer bewussten Verfügbarkeit (implizit, explizit)   |
| 3. Ausmaß, der in der Aufgabe enthaltenen kognitiven Anforderungen (z.B. die Beteiligung von Input- und Output-Komponenten, Aufmerksamkeits- und Arbeitsgedächtniskomponenten) |
| 4. Bedeutung der verschiedenen Einheiten für den Schriftspracherwerb (prädiktive und direkte Bezüge für die alphabetische bzw. orthographische Strategie)                      |

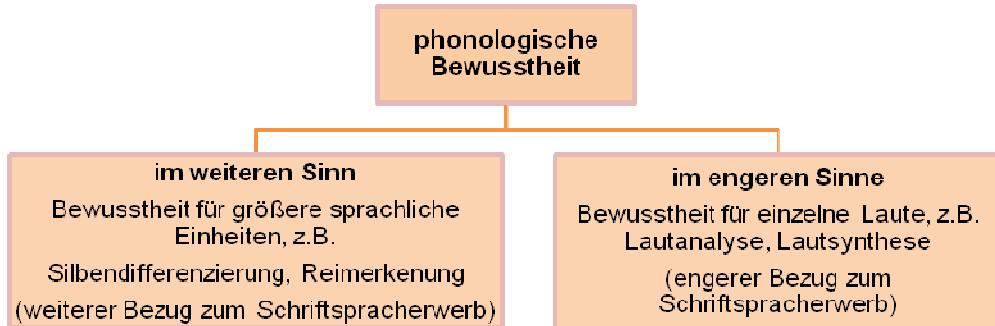
Tab. 14: Aufgabenkriterien nach Jansen, 1992 in: Schnitzler, 2008, S. 18

Die von Jansen (1992) angeführten Kriterien finden in den verschiedensten Konstrukte ihre Berücksichtigung. Damit ein Konstrukt als gültig angesehen wird, müssen die Leistungen bei unterschiedlich komplexen Anweisungen zur phB eine gemeinsame Basisfähigkeit – die phonologische Bewusstheit – als Nenner aufweisen. Daraufhin werden sie einem Konstrukt zugeordnet. Dementsprechende Nachweise lieferten Studien, die z.B. von van Bon & van Leeuwe (2003) durchgeführt wurden.

### 4.1 Phonologische Bewusstheit im weiteren und im engeren Sinne

Die Bielefelder Forschergruppe um Skowronek & Marx (1989) teilte in ihrem Konstrukt die phonologische Bewusstheit in zwei Aspekte: das Aufgabengebiet der phB im weiteren Sinne

in Abgrenzung zum Aufgabengebiet der phB im engeren Sinn (s. Abb. 8). Im Rahmen der Bielefelder Langzeitstudie und der folgenden Würzburger Trainingsstudie (Küspert, 1998; Jansen et al., 1999) erfolgte eine Validation des vorgestellten Konstrukts.



**Abb. 8: Deskription der phB nach Skowronek & Marx, 1989 in: Jahn, 2000, S. 29**

Der Aufgabebereich der phB im weiteren Sinn umfasst größere phonologische Einheiten (phE) wie Silben, Onsets und Reime. Die zu analysierenden Einheiten sind in der Lautsprache sprachrhythmisch und akustisch gut markiert. Die unter diesem Aspekt subsumierten Fähigkeiten beziehen sich auf vorhandenes sprachliches Wissen (implizite Bewusstheit) und nicht auf seine bewusste Anwendung. Die Autoren dieses Konstrukt betonen, dass die Aufgaben an Sprachleistungen anknüpfen, die in konkrete, dem Kind vertraute Handlungskontexte und Spielhandlungen wie beispielsweise Reim- oder Klatschspiele enthalten sind. Es handelt sich um keine geplanten, sondern eher um spontane Verhaltensweisen. Bei den meisten Vorschulkindern lassen sich derartige Fähigkeiten beobachten, die nachweislich mit den sich später entwickelnden Schriftsprachfähigkeiten in Zusammenhang stehen. Da sich die Leistungen auf zukünftige Fähigkeiten zu einem erst eintreffenden Zeitpunkt beziehen, folgt der Name phonologische Bewusstheit im weiteren Sinn.

Im Gegensatz dazu analysiert die phB im engeren Sinn die Lautstruktur unabhängig von semantischen und sprachrhythmischem Bezügen. Ihr Aufgabebereich umschließt die kleinsten phonologischen Einheiten, die Phoneme. Da zur Aufgabenlösung die phonologische Struktur bewusst reflektiert und analysiert wird, stehen unter diesem Aspekt die subsumierten Fähigkeiten mit der expliziten Bewusstheit in Verbindung. Derartige Aufgabenformate setzen sprachanalytische Fertigkeiten voraus, die jedoch erst und durch Erfahrungen im schriftsprachlichen Bereich ermöglicht und beeinflusst werden. Sie weisen folglich einen viel engeren Zusammenhang zum Schriftspracherwerb vor als die Fähigkeiten zur phB im weiteren Sinne. Daraus folgt die Benennung phonologische Bewusstheit im engeren Sinne.

## 4.2 Das zweidimensionale Konstrukt der phonologischen Bewusstheit

Die Basis des zweidimensionalen Konstrukts der phB bilden zum einen das in Kap. 3.1 angeführte Sprachverarbeitungsmodell von Stackhouse & Wells (1997) und zum anderen der theoretische Hintergrund der englischsprachigen Testverfahren (Dodd et al., 1995b). Wie das zuvor angeführte Konstrukt von Skowronek & Marx (1989), teilt das zweidimensionale Modell die Annahme, dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben im Wesentlichen durch zwei Faktoren beeinflusst wird. Diese sind nach Jansen (1992):

- Die Größe der phonologischen Einheit<sup>4</sup>, die es zu analysieren gilt und
- die Explizitheit der Operation/Ausmaß ihrer bewussten Verfügbarkeit.

Im Konstrukt sind die Schwierigkeitsgrade durch zwei Dimensionen determiniert (s. Tab. 15).

| Dimensionen der phonologischen Einheit | Dimensionen der Explizitheit |
|--|------------------------------|
| - Silbe                                | - Identifizieren             |
| - Onset-Reim                           | - Synthetisieren             |
| - Phonem                               | - Segmentieren               |
|  | - Manipulieren               |

Tab. 15: Dimensionen des zweidimensionalen Konstrukts in: Schnitzler, 2008, S. 22

### 4.2.1 Dimensionen der phonologischen Einheit

Je nach Größe der fokussierten phE, variiert der Anforderungsgrad der Aufgabe zur phB. Die in der Dimension aufgeführten Einheiten „Silbe“, „Onset-Reim“ und „Phoneme“, bilden die silbischen bzw. innersilbischen Segmente. Aus ihnen entsteht ein Wort oder ein Pseudowort.

#### Silbe

Aufgrund ihrer rhythmischen Eigenschaft, sind Silben aus dem sequentiellen Sprachfluss gut wahrzunehmen. Sie können artikuliert werden und ermöglichen durch ihre strukturellen Merkmale eine Annäherung an formale Aspekte der Lautsprache (s. Kap. 2.2.1).

<sup>4</sup> Der Begriff phonologische Einheit wird im Folgenden Textfluss durch die Abkürzung phE ersetzt.

### Onset- und Reimeinheiten

Goswami & Bryant (1990) bezeichnen Onset- und Reimeinheiten als „intermediate kind of phonological awareness“ (S.3). Die Autoren sprechen damit die Tatsache an, dass Onset-Reimeinheiten schwieriger zu identifizieren sind als Silben, jedoch leichter als Phoneme (s. Treiman & Zukowski, 1991). Durch Reimspiele oder Kniereiter unternehmen Kinder erste aktive Schritte hin zur Auseinandersetzung mit formalen Aspekten der Lautsprache.

### Phoneme

Phoneme besitzen keine rhythmische Markierung im Sprechfluss. Zumal sie im Vergleich zu innersilbischen Onset-Reimeinheiten kleiner sind. In der Lautsprache kommen sie nicht sequentiell als einzelne Segmente vor, sondern stellen im Rahmen der Sprachverarbeitung abstrakte Informationseinheiten dar. Aufgrund der Koartikulation werden einzelne Phoneme zu Silben verschmolzen, woraufhin sich infolge weiterer assimilatorischer Prozesse ihr ursprünglich segmentales phonologisches Merkmal ändert. Will man einzelne Phoneme identifizieren, muss dafür ein nur reduziertes Set an distinktiven Merkmalen genügen.

Innerhalb der Dimension der phE existiert demnach eine Schwierigkeitsabstufung, die der silbenphonologischen Hierarchie entspricht. Sie lässt sich wie folgt skizzieren:

Silben > Onset-Reim (Reime > Onset) > Phoneme (Schnitzler, 2008, S.22).

Je kleiner die phE sich darstellt, desto höher ist der kognitive Analyseaufwand einzustufen.

#### 4.2.2 Dimensionen der Explizitheit

Während innerhalb der ersten Dimension die kognitive Anforderung der Aufgabe aufgrund der Größe der phE systematisiert wird, dient innerhalb der zweiten Dimension der Aspekt der Bewusstheit (Explizitheit der Operation) der Analyse. Mit zunehmendem Grad der Bewusstheit, die zur Analyse einer Aufgabe notwendig ist, müssen vermehrt abstrakte phonologische Repräsentationen des mentalen Lexikons herangezogen werden. Nach Morais (1991) nehmen mit wachsender Explizitheit die Anforderungen zu, die an kognitive Verarbeitungsstrategien gestellt werden und insofern auch die Zahl der Komponenten, die bereitgestellt werden müssen, um eine Aufgabe zu lösen.

Gathercole & Baddeley (1993) systematisieren und spezifizieren den Terminus der zweiten Dimension in zwei Pole, die als „implizite“ und „explizite“ Bewusstheit bezeichnet werden. Unter der impliziten phB verstehen die Autoren „die Verfügbarkeit des Wissens um verschie-

dene phonologische Einheiten an sich und die spontane Anwendung dieses Wissens“ (Gathercole & Baddeley, 1993 in: Schnitzler, 2008, S. 24). Die explizite phB stellt das bewusste Anwenden dieses Wissens dar.

Bei Aufgaben, die nur wenige kognitive Verarbeitungsschritte erfordern, reicht die Anwendung von implizitem sprachlichem Wissen aus (z.B. Identifikation phE). Andere Aufgabenformate, wie zur Manipulation phE, benötigen eine höhere Anzahl kognitiver Verarbeitungsschritte. In diesem Fall erfordert die Lösung der Aufgabe explizites Sprachwissen. Je mehr kognitive Verarbeitungsschritte zur Lösung gefordert werden, desto kategorischer und genauer ist die Operation. Daraus ableitend, ist ebenso die Dimension der Operation in Schwierigkeitsabstufungen aufgeteilt, die sich in folgender Sequenz zeigt:

Identifizieren > Segmentieren/Synthetisieren > Manipulieren: (Ersetzen/Hinzufügen/Auslassen > Umstellung (Schnitzler, 2008, S. 25).

In Abb. 9 wurde das zweidimensionale Konstrukt der phB grafisch umgesetzt. Dabei ist entlang einer Achse, jeweils eine Dimension mit den verschiedenen Ebenen in der entsprechenden sequentiellen Schwierigkeitsabstufung aufgetragen. Beginnend vom leichtesten Typ aufsteigend zum schweren Aufgabentyp. Die resultierende Matrix weist Felder auf, denen jeweils eine Aufgabe zur phB zugeordnet wird. Die Nummerierung der Felder dient der vereinfachten Zuordnung und erfolgt willkürlich.

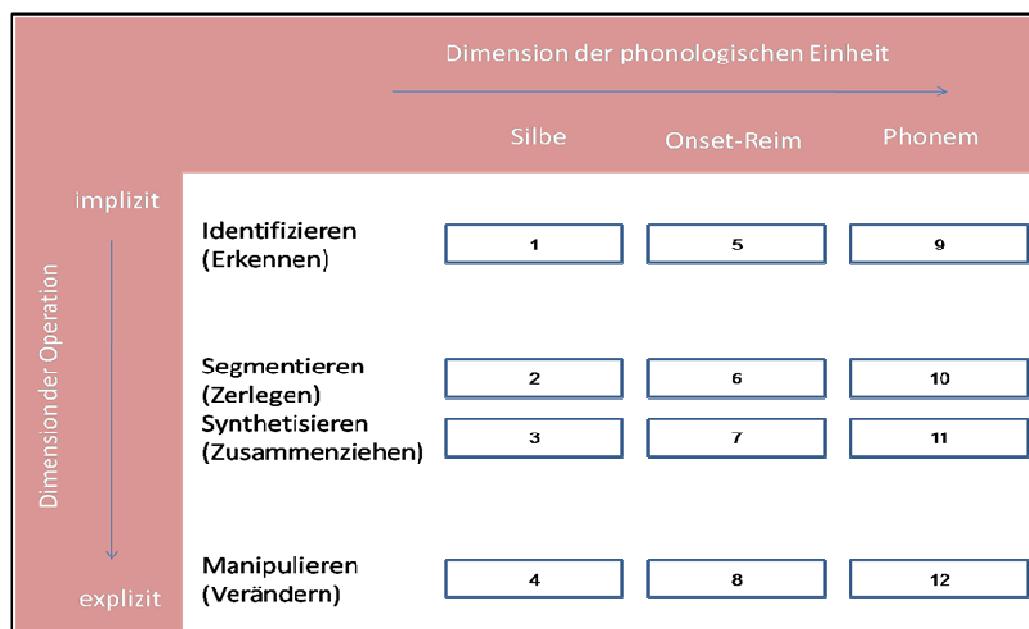


Abb. 9: Zweidimensionales Konstrukt der phB nach Schnitzler, 2008, S. 29

## 5 Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Der Inhalt der vorherigen Kapitel beschäftigte sich mit unterschiedlichen Ansatzpunkten, die zum einen im Zuge einer äußereren Betrachtung die phB als Teil verschiedener Komponenten einzuordnen versuchte, sowie zum anderen in einer Skizze von bestehenden Konstrukte eine Art Innenansicht der phB entstehen lassen wollte.

Das Kap. 5 ist der Entwicklung der phB im Zeitfenster zwischen drei und fünf Jahren gewidmet. Themenhinführend ist die Frage „Entwickelt sich die phB kontinuierlich oder plötzlich?“

### 5.1 Daten zur Entwicklung der phonologischen Entwicklung

#### Kontinuierliche Entwicklung

Nach Ziegler & Goswami (2005) entwickelt sich die phB in einem Kontinuum innerhalb der Dimension der phE sowie der Operation. Von den größeren zu den kleinen Einheiten voranschreitend, reift die phB von der impliziten zur expliziten Bewusstheit.

#### Plötzliche Entwicklung

Im Gegensatz dazu, schließen Vertreter wie z. B. Morais et al. (1987) Fähigkeiten, die sich auf der Silben- und Onset-Reimebene befinden, aus dem Konstrukt der phB aus. Sie gelten als nichtanalytische Fähigkeiten. Es wird die Ansicht vertreten, dass die explizite Bewusstheit für Phoneme erst aus erworbenen Kenntnissen über eine alphabetische Orthographie resultiert.

In verschiedenen Studien u.a. von MacLean et al. (1987), Forster & Martschinke (2001) und Kirschhock et al. (2002) konnte man jedoch nachweisen, dass Fähigkeiten zur phB auf anderen Ebenen als der Phonemebene sowohl Voraussetzung sind für das Lernen von Schriftsprache, als auch aus ihr resultieren. Schnitzler (2008) betont, dass die Darstellung aus empirischer Sicht eher unbefriedigend sei, aufgrund fehlendem einheitlichen Design und inferenzstatistischen Datenanalysen. Mit der Frage „Welche Fähigkeiten zur phonologischen Bewusstheit entwickeln Kinder automatisch mit der Sprachentwicklung und über welche Fähigkeiten verfügen sie erst infolge des Schriftspracherwerbs?“, gliedert Schnitzler (2008) ihre Ausführungen, die sich auf deutschsprachige Kinder beziehen, in eine Betrachtung von

- 1) Fähigkeiten der phB ohne Schriftsprachkenntnisse und
- 2) Fähigkeiten der phB durch und mit Schriftsprachkenntnissen.

## 5.2 Fähigkeiten der phonologischen Bewusstheit ohne Schriftsprachkenntnisse

Nach Ziegler & Goswami (2005) wird die Lexikonentwicklung durch phonologische Ähnlichkeit der Wörter gesteuert, so dass die noch überschaubaren Lexikoneinträge zunächst durch größtmögliche phonologische Gemeinsamkeiten zusammengefasst werden. Die phonologische Redundanz drückt die Übereinstimmung von Lexikonanteilen in größeren phE aus. Insofern bezieht sich das Wissen von Vorschulkindern anfangs auf größere phE, die sich unterhalb der Wortebene befinden, nämlich auf Silben, Reime, Onsets.

Lonigan (2007) geht von der Annahme aus, dass zwischen der Größe des Wortschatzes und der Ausbildung der phB ein Zusammenhang besteht. Er präzisiert, dass „Wörter mit zunehmender Größe des Wortschatzes stärker in segmentierter Form gespeichert werden, so dass ein Zugriff auf kleinere phonologische Einheiten möglich ist“ (Lonigan, 2007, S. 28 in: Costard, 2007, S. 46). Mit der Expansion des Wortschatzes, nimmt die Anzahl der phonologischen Redundanzen zu, weshalb spezifischere phonologische Kriterien zur Reduktion der Auswahlmenge nötig sind. Schnitzler (2008) resultiert, dass „deutschsprachige Kinder im Vorschulalter theoretisch über eine implizite Bewusstheit für große und kleine phonologische Einheiten [verfügen], um die gesprochene Sprache verstehen zu können“ (S. 38).

Die Autorin verweist in diesem Zusammenhang auf Anthony et al. (2003) sowie Carroll et al. (2003), deren Studien die Tendenz belegen, dass die Entwicklung der phB von größeren zu kleineren phE forschreitet. Um die Leistungen von Kinder im Vorschulalter auf den Ebenen der phB zu explizieren, wertete Schnitzler (2008) Studien u.a. von Hartmann (2002), van Bon & van Leeuwe (2003), Martschinke et al. (2005); Fricke (2005), aus. Das aus den analysierten Studienergebnissen gewonnen Fähigkeitsprofil der Vorschulkinder zeigt Tab. 16.

|  | <b>Silben</b> | <b>Reime</b> | <b>Onsets</b> | <b>Phoneme</b> |
|--|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Erkennen   | ++            | ++           | -             |                |
| Segmentieren/<br>Synthetisieren  | (++)          |              |               | -              |
| Manipulieren   |               |              |               |                |
| Leistung mit ++ (sehr gut) bei 75 – 100% korrekt, mit + (gut) bei 50 – 74% korrekt, mit – (mäßig) bei 25 – 49 % korrekt und mit - - (schlecht) bei 0 -24% korrekt angezeigt. Unsichere Angaben in Klammern gekennzeichnet. |               |              |               |                |

**Tab. 16: Fähigkeitsprofil der Vorschulkinder nach Schnitzler, 2008, S. 38**

Wie aus Tab. 16 zu entnehmen ist, kann der Zugriff auf Silben für Kinder im Vorschulalter schon sehr früh erfolgen. Sie erzielen auf der impliziten Silbenebene und bei Mehrsilbern

bereits sehr gute Leistungen. Eine beginnende explizite phB, setzt Gombert (1992) ab dem sechsten Lebensjahr voraus.

Gute bis sehr gute Leistungen finden sich bei Vorschulkindern auf der impliziten Reimebene. Auf der impliziten Onset-Ebene zeigen sich die Leistungen mäßig. Schnitzler (2008) stellt aber zur Diskussion, dass durch den Einsatz anderer Aufgabenformate, durchaus gute Leistungsprofile auch auf der Onset-Ebene zu verzeichnen wären.

Als Ergebnis auf Phonemebene leitet Schnitzler (2008) ab, dass bei den meisten Kindergartenkindern der Nachweis einer impliziten phB auf Phonemebene erbracht werden kann. Sie spezifiziert eine nur mäßige Ausprägung der Fähigkeit im Durchschnitt der Gesamtpopulation. Die Kinder im Vorschulalter zeigten nur geringe Leistungen bei Aufgabenstellungen zur Überprüfung der expliziten phB. Somit sind komplexe Aufgabenformate - wie das beispielsweise bei Aufgaben zur Manipulation der Fall ist - im Vorschulalter kaum durchzuführen, da die Fähigkeit auf dieser Ebene noch nicht dazu ausreicht.

Als Resümee lässt sich festhalten, dass die Fähigkeiten zur phB einerseits die Voraussetzungen für den erfolgreichen Lese- und Schriftspracherwerb darstellen, andererseits sich als Folge der Schriftsprachkenntnisse weiter entwickeln.

Die in Schnitzler (2008) angeführten Publikationen belegen die phB als zuverlässigen Prädikator für die Entwicklung des Schriftspracherwerbs. Dieses Postulat gilt bereits auch, wenn Kinder noch keine Kenntnisse der Buchstaben-Laut-Zuordnung aufweisen (Näslund, 1990 in: Costard, 2007).

Bezogen auf die Entwicklung der phB und den Erwerb schriftsprachlicher Fähigkeiten wird in Costard (2007) explizit darauf hingewiesen, dass z. B. Befunde aus dem englischsprachigen Raum nicht auf den deutschsprachigen Raum zu übertragen seien. Als Grund nennt sie verschiedene Schriftsysteme und eine unterschiedliche orthografische Regularität, die zu sprachspezifischen Unterschieden hinsichtlich des Erwerbs der phB und ihrer Rolle beim Schriftspracherwerb führen.

## 6 Diagnostik der phonologischen Bewusstheit

Das Wissen um die wechselseitige Beziehung zwischen den Fähigkeiten zur phB und den erwachsenden Schriftsprachfertigkeiten, findet seine praktische Umsetzung in der Diagnostik. Somit stellt die Überprüfung der Fähigkeiten der phB einen nicht mehr wegzudenkenden Teilbereich, zum einen im Rahmen der Diagnostik von Lese-Rechtschreibstörungen<sup>5</sup> dar, zum anderen, wenn es darum geht, wichtige Vorläuferfertigkeiten für einen erfolgreichen Lese-Schriftspracherwerb abzuklären.

### 6.1 Zielformulierung

Die diagnostischen Schwerpunkte im Bereich PhB veranschaulicht Abb. 10 in drei sich bedingenden Zielsetzungen. Sie werden in Pyramidenform präsentiert, um darauf hinzuweisen, dass die Aspekte miteinander in Beziehung stehen und aufeinander aufbauen.



**Abb. 10: Zielsetzungen innerhalb der Diagnostik der phB nach Schnitzler, 2008**

Ausgangspunkt des diagnostischen Vorgehens ist zunächst die Feststellung, ob ein Behandlungsbedarf im Bereich der phB vorliegt oder nicht. Hierzu dient ein Vergleich mit Werten einer repräsentativen Stichprobe, die mit dem Patienten sowohl in Lebens-, als auch Schulalter übereinstimmen. Ein Behandlungsbedarf besteht, wenn der erzielte Wert unter dem Durchschnitt liegt.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu den verschiedenen Ebenen des zweidimensionalen Konstrakts zu erhalten, werden unterschiedlich altersabhängige Aufgaben eingesetzt. Die daraus resümierenden Ergebnisse werden zu einem individuellen Leistungsprofil der Fähigkeiten zur

<sup>5</sup> Der Begriff Lese-Rechtschreibstörung wird durch die Abkürzung LRS an geeigneter Textstelle ersetzt.

phB zusammengefasst, das die Ressourcen und Defizite des Kindes anzeigt. Auf der Grundlage des Leistungsprofils, erfolgt die konkrete Planung und Gestaltung von Therapie- bzw. Präventionsmaßnahmen.

Um den Verlauf und insbesondere das Erreichen von Therapiezielen zu dokumentieren und zu überprüfen, ist es notwendig, das Leistungsniveau des Patienten vor und nach der Behandlung mit den gleichen Prüfmaterialien zu erheben. Durch einen Vergleich der Ergebnisse können Veränderungen oder bestehende Plateaus aufgedeckt werden.

Mit dem Begriff „Effektivität“ wird zum Ausdruck gebracht, ob das Kind nach absolviertter Therapie der phB Fortschritte in diesem Bereich zeigt. Kommen die auf- und ausgebauten lautanalytischen Fähigkeiten erfolgsversprechend im Bereich Lesen und Schreiben zum Einsatz, wird von einer Effizienz der Maßnahmen ausgegangen.

Mit Hilfe einer entsprechenden Testbatterie sind differenzierte Aussagen über die Fähigkeiten auf den jeweiligen Ebenen möglich, so dass Ressourcen und Defizite individuell erfasst werden können. Jedoch schränkt Schnitzler (2008) die Vorteile selbst entwickelter Testbatterie ein. Sie weist darauf hin, dass damit nur Aussagen gemacht werden können, die für die jeweilige Person gelten und kein objektiver Vergleich der Leistungen zulässig ist, da hierfür eine Standardisierung und Normierung vorliegen muss.

Ebenso sind Aussagen zum Entwicklungsstand der phB bei mehrsprachigen Kindern nur mit Vorbehalt zu interpretieren, da sich die Aufgabeninhalte zur phB auf den aktiven und passiven Wortschatz aus der deutschen Sprache beziehen. Die Operationsbasis der zu lösenden Aufgaben bildet das deutsche Sprachsystem. Für mehrsprachige Kinder stellt dies bereits eine erste Hürde dar, die sie vom Erreichen einer als „gut“ gewerteten Leistung distanzieren kann.

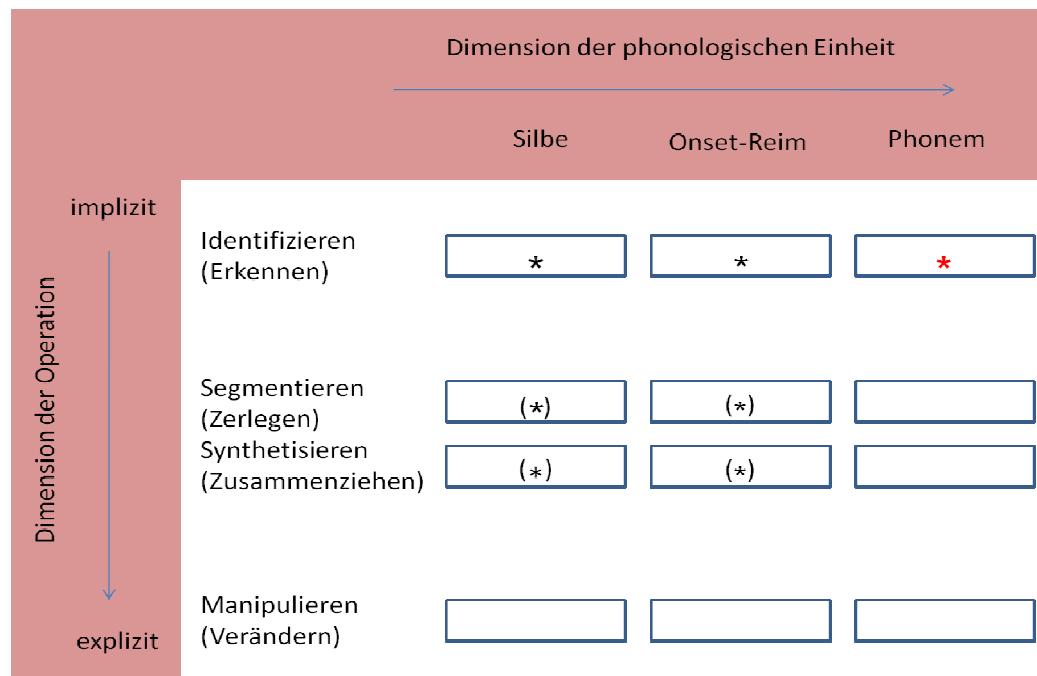
## 6.2 Verfahren zur Überprüfung der phonologischen Bewusstheit

Ein Blick in den deutschsprachigen Raum zeigt nur wenige standardisierte Verfahren, die eine umfassende Überprüfung der Fähigkeiten zur phB bieten und zu detaillierten Auskünften darüber führen. Erneut werden in Schnitzler (2008) bestimmte Tests explizit dargestellt, um die Schulfähigkeit von Kindern festzustellen. Auswahlkriterien waren:

- Mehrere Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit,
- Standardisierung, Norm- und Orientierungswerte sowie
- empirische Aussagekraft über Schriftsprachfertigkeiten.

### Verfahren im Vorschulalter

Aus den Fähigkeiten, die Kinder im Bereich der phonologischen Sprachverarbeitung zeigen, kann auf den Erfolg des zukünftigen Lese-Rechtschreiberwerbs geschlossen werden. Die eingesetzten Verfahren dienen der Identifikation von Risikokindern. In Abb. 11 werden die Bereiche subsumiert, die bei Kindern im Vorschulalter diagnostisch relevant sind.



**Abb. 11: Relevante Diagnostikbereiche im Vorschulalter nach Schnitzler, 2008, S. 84**

Die Grafik zeigt die verschiedenen Aufgaben, die der Entwicklung entsprechend bei den Vorschulkindern zur Überprüfung der phB eingesetzt werden. So ergeben sich auf der impliziten Ebene Aufgaben zur Überprüfung der phB auf der Silben- und Reim-Onsetebene. In der Schattierung abgestuft wurde das Symbol, das für die Leistung auf Phonemebene steht. Dadurch soll noch einmal betont werden, dass nicht alle Kinder im Vorschulalter bereits über Fähigkeiten auf der impliziten Phonemebene verfügen - was aber keinesfalls auf ein Defizit hinweist, sondern eher auf eine entwicklungsphysiologische Auffälligkeit. Wenn der Behandlungsbedarf abgeklärt werden soll, dürfen Aufgaben auf Phonemebene nicht zum Einsatz kommen. Sie sind jedoch wichtig, wenn der Fokus auf Planung und Effektivitätsprüfung einer Präventionsmaßnahme liegt. Aufgabenstellungen wie das Segmentieren und Synthetisieren informieren in dieser Altersklasse eher über das Identifizieren der entsprechenden Einheit, als dass sie aussagekräftige Schlüsse über explizite Fähigkeiten zulassen. Insofern werden sie in Abb. 11 in Klammern gesetzt. Der Einsatz von Bildern oder anderen visuellen Markern dient zum einen der Gedächtnisentlastung, zum anderen soll vermieden werden, dass Aufgaben

aufgrund ihrer Komplexität oder Abstraktheit nicht verstanden und dadurch Ergebnisse negativ beeinflusst werden. Zu den standardisierten Testverfahren, die der Erhebung der phB bei Vorschulkindern dienen, werden das Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC) von Jansen et al. (1999) und das Heidelberger Vorschul-screening zur auditiv-kinästhetischen Wahrnehmung und Sprachverarbeitung (HVS) von Brunner et al. (2001) gezählt. Als Screening-Verfahren untersuchen diese mit Hilfe von Aufgaben, die die verschiedenen Ebenen der phB fassen, die Vorläuferfertigkeiten für einen erfolgreichen Lese- und Schriftspracherwerb. Sie dienen der Ökonomie und Zuverlässigkeit der Erfassung von Risikokindern. Eine detaillierte Diagnose stellen sie nicht.

Die Forderung nach einem Diagnostikinstrument für den Schulanfang, das prognosesichere und qualitativ hochwertige Aussagen zum Klienten liefert, stellt eine kaum zu bewältigende Herausforderung dar (Martschinke et al., 2001; Marx & Weber, 2006). Ob ein Kind für eine Präventionsmaßnahme in Frage kommt oder nicht, sollte nicht allein von den Ergebnissen des BISC oder von sonstigen Screening-Verfahren bestimmt werden, sondern immer im Rahmen einer Testbatterie.

Zwar gibt es für Vorschulkinder und Kinder bis Ende des 4. Schuljahres standardisierte Verfahren zur Überprüfung der phB, aber nicht für jüngere Kinder, mehrsprachige Kinder sowie für Jugendliche und Erwachsene. Jedoch zeigt sich die all-tägliche Situation in den sprachtherapeutischen Praxen ganz anders. Bei einem nicht geringen Anteil von Kindern oder Jugendlichen soll ein Verdacht auf das Vorliegen einer LRS diagnostisch abgeklärt werden, aufgrund vorliegender Risikofaktoren wie z.B. einer genetischen Komponente, anhaltenden Höreinschränkungen oder Mehrsprachigkeit. Doch müssen hier oftmals Verfahren eingesetzt werden, die keinen objektiven Leistungsvergleich ermöglichen.

Dem Begriff „phonologische Verarbeitung“ nähert sich Kap. 3 mit Hilfe der Beschreibung der phB aus mehreren Perspektiven an, um den Begriff in seinen Dimensionen zu erfassen. Doch reicht das aus um die Ergebnisse der statistischen Auswertung der beiden verwendeten Testverfahren – PGN und Mottier – ausreichend zu erklären? Ist die auditive Verarbeitung ebenfalls hinsichtlich des Sprachverarbeitungsmodells auf der gleichen Ebene wie die phonologische Verarbeitung anzusiedeln? Messen die Items der Testverfahren das gleiche?

Solche und ähnliche Fragen führten zu Kap. 7, indem die Fähigkeiten zur phB von den Fähigkeiten zur auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung abgegrenzt werden.

## 7 Phonologische Bewusstheit versus auditive Verarbeitung und Wahrnehmung

Besteht ein Zusammenhang zwischen auditiver Verarbeitung und Wahrnehmung<sup>6</sup> und den Fähigkeiten zur phonologischen Bewusstheit?

Sich damit beschäftigende Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen, so dass die Frage zum momentanen Stand nicht eindeutig zu klären ist. Auch hier soll sich einer möglichen Beantwortung wieder schrittweise angenähert werden, durch Skizzierung von Schlagwörtern von derzeit geführten Diskussionen.

Zentrale Aspekte in Kap. 7 sind Ausführungen zur inhaltlichen Abgrenzung der phonologischen Bewusstheit und der zentral auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung.

### 7.1 Ebenen der Sprachverarbeitung

In wiederholter Anlehnung an das Sprachverarbeitungsmodell von Stackhouse & Wells (1997), kann in dem sehr vereinfachten Modell (s. Abb. 12) die Einordnung in folgende Ebenen nachvollzogen werden.

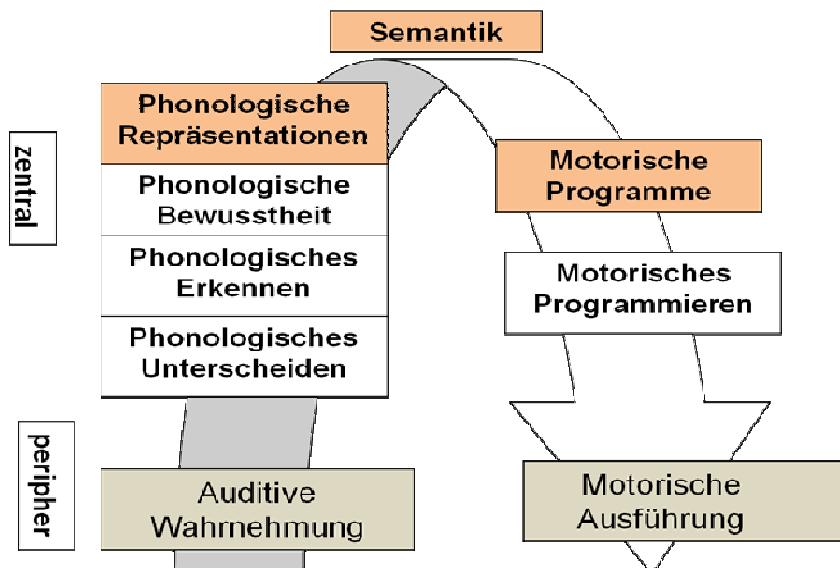


Abb. 12: Sprachverarbeitung nach Stackhouse & Wells, 1997 nach Schnitzler, 2008, S.10

<sup>6</sup> Der Begriff auditive Verarbeitung und Wahrnehmung wird im Folgenden durch AVW ersetzt.

Die phB ist in diesem Modell der Sprachverarbeitung im Vergleich zur AVW relativ weit oben angesiedelt. Als additive Komponente baut sie auf den zentralen Verarbeitungsstufen der Ebenen „Phonologisches Unterscheiden“ und „Phonologisches Erkennen“ auf und knüpft nach oben an die Ebene der „Phonologischen Repräsentationen“ an.

Im vereinfachten Modell der Sprachverarbeitung befindet sich die AVW auf einer unteren Ebene der peripheren Sprachverarbeitung. Sie ist eindeutig vor den zentralen Ebenen der Sprachverarbeitung angesiedelt. In der englischsprachigen Literatur findet sich aus diesem Grund die Bezeichnung „low level auditory processing“.

## 7.2 Untersuchungsmaterial

Bei der Bearbeitung von Aufgaben zur phB handelt es sich stets um verbales Material. Es soll die interne Struktur der phonologischen Repräsentation bewusst machen. Dabei ist dessen Lexikalität irrelevant, d.h. die Bearbeitung kann sich auf ein real existierendes Wort beziehen oder auf ein Pseudowort (s. Kap. 13.2). Innerhalb der Diagnostik und Therapie von AVW wird nicht nur sprachliches Material als Stimulus verwendet, sondern auch nichtsprachliche auditive Signale wie Sinustöne oder Rauschen. Diese gilt es zu unterscheiden, zu lokalisieren und zu erkennen (s. Kap. 11.1.1).

## 7.3 Multimodale Stimuli

Sollen Aufgaben zur phB bearbeitet werden, werden Stimuli mit unterschiedlichen Modalitäten eingesetzt, um eine Aktivierung und Konstruktion von phonologischen Repräsentationen zu erzielen (s. Tab. 17).

| Stimuli unterschiedlicher Modalitäten  |
|--|
| Einsatz von bildlichen Darstellungen → Aktivierung über Semantik                               |
| Einsatz von visuell-orthographischen Präsentationen → Aktivierung/Konstruktion über Leserouten |
| Einsatz von Feedbackmechanismen (Mundbild, taktil-kinästhetische Wahrnehmung)                  |

**Tab. 17: Stimuli unterschiedlicher Modalitäten**

Die AVW ist eine unimodale Fähigkeit. Aus diesem Grund werden bei der Durchführung von Testverfahren alle weiteren Modalitäten bis auf die auditive ausgeklammert (s. Durchführungsanweisung PGN und Durchführungsanweisung Mottier in Kap. 13.3).

## 7.4 Grad der Aufmerksamkeit und Gedächtnisfähigkeit

Die korrekte Lösung von Aufgaben zur phB ist nur bei Vorhandensein der Komponenten „generelle Wachheit“, „Aufmerksamkeit und Konzentration“ sowie „Gedächtnis und auditive Merkfähigkeit“ möglich. Bereits in Kap. 3.3 wurde im Rahmen der Außenbetrachtung der phB auf die Komponenten „Aufmerksamkeit“ und „Arbeitsgedächtnis“ explizit eingegangen. Darauf zurückgreifend wird erneut dargestellt, dass es für die erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben erforderlich ist, ein Maß an Aufmerksamkeit auf strukturelle Aspekte der Lautsprache zu fokussieren, wobei das sprachliche Material solange in der phonologischen Schleife im AG abgelegt wird bis alle notwendigen Prozesse zur Sprachverarbeitung durchlaufen sind und das Resultat griffbereit vorliegt.

Wird auf implizites Sprachwissen zurückgegriffen oder reduzieren sich die Anforderungen an die auditive Merkfähigkeit durch Bildvorlagen, sind Aufmerksamkeits- und Gedächtniskomponenten entscheidend.

Wie in Kap. 11 noch im Detail dargestellt wird, unterscheiden sich im diagnostischen Rahmen der AVW subjektive von den objektiven Testverfahren. Diejenigen Maßnahmen, die eine aktive Beteiligung des Klienten verlangen, um zu Ergebnissen zu gelangen, werden als subjektiv bezeichnet. Im Vergleich dazu stehen objektive oder passive Methoden, die keine aktive Beteiligung erfordern. Leistungen aktiver auditiver Testverfahren sind von Aufmerksamkeits- und Gedächtniskomponenten abhängig, objektive Messverfahren hingegen nicht. Im Rahmen der elektrischen Reaktionsaudiometrie werden sogar bewusst Komponenten wie Wachheit oder Aufmerksamkeit ausgeschaltet.

Beginnend mit der Skizzierung phonetisch-phonologischer Grundlagen wurde die Basis für den ersten Teil dieser Arbeit gelegt, der sich auf die phontisch-phonologische Ebene bezieht. Zentral war der populäre Begriff der „phonologischen Bewusstheit“. Im Zuge einer Außenbetrachtung, gefolgt von einer Innenbetrachtung, wurde versucht, ihn transparenter werden zu lassen. Die Entwicklung und Diagnostik der phB in Kap. 5 und Kap. 6 bilden die theoretische Wissensgrundlage für die verwendeten Testverfahren Mottier und der Untertest „Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter“ aus dem SETK 3-5 von Grimm (2001). Mit Kap. 7 wurde ein Übergang geschaffen zum dritten zentralen Themengebiet, der zentral auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung.

## 8 Auditive Verarbeitung und Wahrnehmung (AVW)

Welche Schullaufbahn ein Kind einschlägt, wird u. a. davon determiniert, welche Bedingungen ein Kind bis zur Einschulung für seine optimale Entwicklung zur Verfügung hat. Um eine ausreichende Kompetenz im Lesen und Schreiben zu erwerben, ist es vom entwicklungspsychologischen und schulpädagogischen Standpunkt aus für ein Kind unerlässlich, bedeutende Vorläuferfertigkeiten aufzubauen. Doch nicht nur die Fähigkeiten im Bereich der phB werden im Zusammenhang mit einem erfolgreichen Lese- und Schriftspracherwerb diskutiert, sondern auch Leistungen aus dem Bereich der AVW.

Untersuchungen von Schydlo (2001) belegen beispielsweise einen Zusammenhang zwischen AVWS und LRS. Er stellte bei 67% der LRS-Klienten eine AVWS fest. Nickisch et al. (2005) nennen folgende aus einer AVWS resultierende Konsequenzen:

- Störungen der rezeptiven und/oder expressiven Sprachentwicklung,
- Schwierigkeiten beim Erwerb der Schriftsprache,
- Schwierigkeiten bei der Entwicklung der psychosozialen Kompetenz und
- kein volles Ausschöpfen des erreichten Bildungsniveaus.

Setzte man sich bislang im Rahmen der Hörgeschädigten- und Sprachheilpädagogik intensiv mit dem Einfluss der peripheren sowie zentralen auditiven Leistungen auf den Sprach- und Schriftspracherwerb auseinander, so wuchs in den letzten Jahren das Interesse verschiedener Disziplinen stetig an und fand zunehmende Berücksichtigung. Die AVWS entwickelte sich innerhalb der Forschung und Klinik zu einem populären Thema. Jeweils aus ihrer Sicht bemühen sich die unterschiedlichen Fachrichtungen um diese Klientel. Dementsprechend abweichend zeigen sich Definition und Nomenklatur.

In der Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie sowie in der sprachtherapeutischen Praxis werden in den letzten Jahren zunehmend Kinder mit Verdacht auf AVWS vorgestellt. Dies gilt nicht nur für den deutschsprachigen Raum; entsprechende Berichte liegen ebenfalls für andere Länder vor (Koefoed-Nielsen & Andersen, 2007). Böhme (2008) spricht von einer internationalen Prävalenz von 2-3% der schulpflichtigen Kinder. Dabei überwiegt der männliche Anteil bei einem Verhältnis von 2:1. Kiese-Himmel (2008) unterstreicht diese Aussagen und berichtet ebenfalls von konservativen Schätzungen in diesem Rahmen. Von 7% berichten Bamiou et al. (2001), bis 20% nennt v. Suchodoletz (2007). Im angloamerikani-

ischen Raum wird von einer Prävalenz von 10-20% bei älteren Erwachsenen ausgegangen (Nickisch, 2006).

Die Autoren Böhme (2008) und Kiese-Himmel (2008) betonen die Komorbiditäten einer AVWS. Die Verschachtelung mit anderen Störungsbildern wie einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung, erschweren die Diagnostik und optimale Therapieplanung für AVWS. Das Erscheinungsbild der Kinder, die diagnostiziert werden sollen variiert sehr stark. Nickisch (2006) hebt hervor, dass die Nomenklatur für die Störungsbilder weltweit unterschiedlich ist.

Die Sensibilität für AVWS und ihr Einfluss auf LRS haben zugenommen, wodurch es – nicht zuletzt durch PISA (Baumert, 2001) - zu einem rasanten Anstieg an Diagnose-, Behandlungs- und Förderkonzeptionen kam. Doch nicht nur die systemische Fachbezeichnung zeigt ein breites Interpretationsspektrum. Uneinheitlich sind ebenso der Einsatz eines diagnostischen Leitfadens, die Auswertung der Ergebnisse sowie der resultierende therapeutische Maßnahmenkatalog.

Aus der Vielfalt der Testverfahren für AVWS wurde der Mottier-Test ausgewählt, um die Daten der vorliegenden Stichproben im statistischen Spektrum zu erfassen. Er stellt ein Screeningverfahren, zur Überprüfung der auditiven Merkfähigkeit und Differenzierungsfähigkeit dar. Die Resultate liefern erste Hinweise bei Verdacht auf Schwierigkeiten in der phonologischen Verarbeitung.

Um die Hintergründe seines Einsatzbereiches zu beleuchten, aus denen der Test hervorgeht und um die für seine Interpretation notwendigen Ausgangspunkte zu zeichnen, soll auch hier die Einbettung der Methode im facettenreichen Bild der AVWS dargestellt werden.

Aufbauend auf den Grundlagen der AVW werden deutschsprachige Modelle vorgestellt, die ihren Verlauf visualisieren und greifbar machen. Daraufhin werden die auditiven Teifunktionen, die die Modelle aufzeigen, genauer definiert. Diese Aspekte sollen die Außenbetrachtung der AVWS formen. Kapitel 10 beleuchtet im Rahmen der Innenbetrachtung zunächst die unterschiedlichen Standpunkte zur Begriffsdefinition. Im Anschluss wird ihr klinisches Erscheinungsbild aufgezeigt. Kapitel 11 zeigt ein Überblick die gängigen subjektiven und objektiven Testverfahren, die angewendet werden, um bei Kindern den Verdacht auf AVWS zu bestätigen oder abzuweisen und auf andere mögliche Störungsbilder hinzudeuten.

### 8.1 Über die Ebenen der zentralen Hörbahn zur Verarbeitung im Cortex

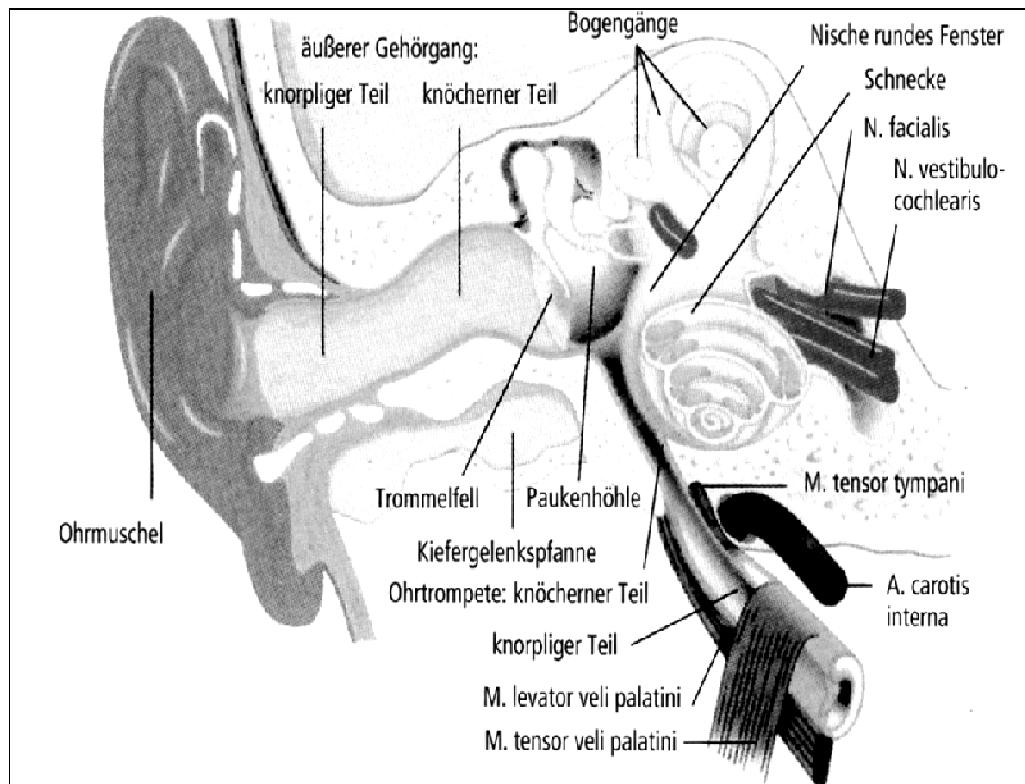
Betrachtet man erneut das signalphonetische Band, befasst sich Kap. 8.1 mit den letzten drei Bereichen.

|   |           |                |              |         |       |                    |   |
|---|-----------|----------------|--------------|---------|-------|--------------------|---|
| Z |           |                |              |         |       |                    | Z |
| N | Neuronale | Neuromuskuläre | Artikulation | Akustik | Gehör | Reiztransformation | N |
| S | Prozesse  | Prozesse       |              |         |       | im Ohr             | S |

**Tab. 18: Bereich „peripheres und zentrales Hören“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995**

In der Arbeit werden die Grundkenntnisse von Aspekten des peripheren Hörens vorausgesetzt. Die Grafik in Abb. 13 zeigt schematisch die peripheren Abschnitte des Hörsystems sowie die Umschaltungen zur Hörbahn und lässt den Abgang des N. vestibulocochlearis erkennen.

Die Skizzierung der Ebenen der zentralen Hörbahn bis zur Verarbeitung auf kortikaler Ebene leitet Kap. 8.1 ein. Ausführungen in Kap. 8.2 zur Entwicklung der AVW runden das theoretische Fundament ab.



**Abb. 13: Peripheres Hörsystem nach Boenninghaus & Lenarz, 2007 in: Keilmann et al. 2009, S. 22**

### 8.1.1 Zentrale Hörbahn

Nachdem auditive Impulse peripher durch Außen-, Mittel- und Innenohr aufgenommen wurden, erfolgt im zentralen Anteil des Hörsystems ihre weitere Verarbeitung. Defizite in der zentralen Weiterleitung und Verarbeitung von auditiven Reizen implizieren eine Störung in der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung.

Das zentrale Hörsystem besteht aus der zentralen Hörbahn, den subkortikalen und den kortikalen Hörzentren. Die Hörbahn ist keine nur in eine Richtung weisende und übertragende Reizleitung. Vielmehr ist sie als vielfach verschaltetes Netzwerk zu verstehen. Es stehen sich afferente (ipsi- und kontralateral aufsteigende) und efferente (absteigende) Bahnen gegenüber. Ihren Anfang nimmt die zentrale Hörbahn beim Nucleus cochlearis und verläuft über fünf bis sechs Neurone zur primären Hörrinde in die Gyri temporales transversi (Heschl-Querwindungen). Die Fasern der zentralen Hörbahn beruhen ebenfalls auf den Prinzipien einer tonotopen Organisation der Frequenzen, die sich bis zum auditorischen Cortex fortsetzen. In Abb. 14 wird eine vereinfachte Darstellung der zentral-akustischen Bahnen vom Spiralganglion bis zur Hörrinde gezeigt. Das Schema zeigt nur afferente Verbindungen.

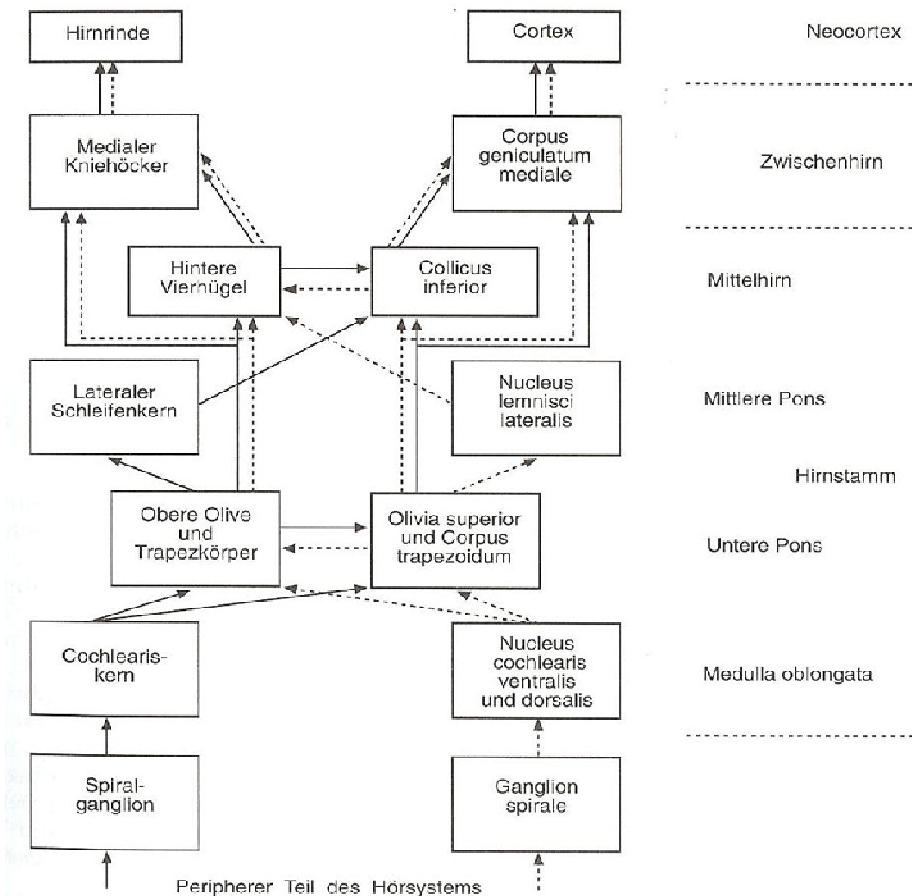


Abb. 14: Zentrale Hörbahn nach Franke, 1998, S. 98 in: Lauer, 1999, S.5

Efferente (absteigende) Fasern haben ihren Ursprung in der primären Hörrinde. In erster Linie ziehen sie von der kontralateralen Olive gekreuzt zu den äußeren Haarzellen. Nur wenige verlaufen von der ipsilateralen Olive ungekreuzt zu den afferenten Hörnervenfasern, die von den inneren Haarzellen abgehen. Die vorwiegende Aufgabe der absteigenden Bahnen besteht in der aufmerksamkeitsgebundenen Hemmung bestimmter Reizimpulse im auditiven Bereich. Des Weiteren ist das olivocochleäre Bündel für die hohe Zeit- und Frequenzauflösung bedeutsam und regelt in Abhängigkeit zur Frequenz die auditive Aufmerksamkeit. Dies ist möglich infolge einer Steigerung der Sensibilität an den äußeren Haarzellen mit anschließender Bahnung des Informationsflusses und verbesserter Detektion von Signalen im Rauschen.

### **8.1.2 Verarbeitung akustischer Stimuli im auditorischen Cortex**

Die letztendliche Verarbeitung von akustischen Reizen und deren Bewusstwerden, finden im auditorischen Cortex bzw. im Hörzentrum statt. In den kortikalen Hörzentren des Temporalappens vollzieht sich die Analyse akustischer Stimuli. Die Hörbahn und der auditorische Cortex repräsentieren ein sehr leistungsfähiges System zur Verarbeitung, Kodierung und Dekodierung. Dabei sind im Hörcortex Prozesse zur Mustererkennung möglich. Es werden die primäre, von der sekundären und der tertiären Hörrinde unterschieden, die sich einander konzentrisch umgeben.

#### **Das primäre akustische Projektionsfeld**

Im primären Projektionsfeld der Heschl-Querwindung überwiegen die Reize aus der kontralateralen Cochlea. Es zeigt eine räumliche Organisation. Hier erfolgt die Analyse der Schallreize nach Merkmalen wie Dauer, Wiederholung, Frequenz und Intensität. Die Bedeutung des Tonotopieprinzips im Cortex ist umstritten (Zenner, 1994 in: Lauer, 1999).

#### **Sekundäre und tertiäre Projektionsfelder**

Auf der Außenfläche des Cortex befinden sich die sekundären und tertiären Rindenfelder. Als vorwiegend assoziative Felder helfen sie den aktuellen auditiven Input mit bereits bekannten Höreindrücken zu vergleichen, einzuordnen und zu bewerten. Im Rahmen der kortikalen Weiterverarbeitung erfolgt eine Verknüpfung der auditiven Reize mit kognitiven, sprachlichen und emotionalen Inhalten. Der Vorgang verläuft meist unbewusst. Im Gegensatz dazu treten unbekannte auditive Impulse oder warnende Hinweisreize sofort ins Bewusstsein. Dasselbe gilt für Reize bei erhöhter Aufmerksamkeit und Konzentration. Ein wichtiger funk-

tioneller Teilaспект betrifft ihre Modalitätsspezifität, in Hinblick auf ihre Spezialisierung bezüglich der Verarbeitung auditiver Impulse. Nach Luria (1973) sind die sekundären Felder bei der „Differenzierung von Verbindungen gleichzeitig dargebotener auditiver Reize“ sowie bei der „Differenzierung von Tonhöhen ungleicher Frequenzzahl oder von unrhythmischen Reizverbindungen“ (S. 131 in: Lauer, 1999, S. 7) bedeutend. In enger Verbindung zu den sekundären akustischen Rindenfeldern stehen postzentrale und prämotorische Felder (Sprachproduktion) sowie das im Temporallappen der linken Hemisphäre befindliche Wernicke-Zentrum (Sprachverständnis) (Lauer, 1999).

Die intermodale Integration des Gehörten vollzieht sich in den tertiären Rindenfeldern. Kommt es also zu Läsionen der sekundären Felder des linken Lobus temporalis, führt dies zu Beeinträchtigungen der phonematischen Diskriminationsfähigkeit bei gleichzeitig erhaltener Geräuschwahrnehmung. Im Falle einer rechtsseitigen Schädigung des Temporallappens, kommt es zu Wahrnehmungsstörungen in der rhythmisch-melodischen Diskrimination und Verarbeitung. Wird der Gyrus temporalis medialis geschädigt, sind die auditiven Gedächtnisleistungen gestört. Infolgedessen können kurze Laut-, Silben- und Wortreihen nicht mehr memoriert werden (Luria, 1973). Eine beidseitige Unterbrechung der Hörbahn oder beidseitige Zerstörung der Temporallappen führt zur einer vollständig zentral bedingten Taubheit.

Verschiedenen Untersuchungen (Peretz, 1993; Ojemann, 1990) folgend, ist allerdings eine exakte Trennung der Funktionen der Hemisphären oder der einzelnen Areale des Cortex nicht sinnvoll, da ihre Verbindungen und neuronalen Vorschaltungen mit den Assoziationsfeldern zu komplex sind. Außerdem ist die Hörrinde mit zahlreichen anderen Arealen synaptisch verbunden, beispielsweise dem frontalen Augenfeld oder mit temporalen und okzipitalen Gebieten. Insofern werden von auditiven Impulsen komplexe Reaktionen ausgelöst.

Je nach Anforderung an das auditive System, ändert sich die Organisation innerhalb des Cortexes. Einzelne Funktionen der AVW sind nicht nur an bestimmte Rindengebiete gebunden, so dass sie unter entsprechenden Bedingungen von anderen Arealen übernommen werden können. Ihre Wahrnehmung ist trotz Schwäche in einem Rindengebiet somit möglich.

Bei der Verarbeitung auditiver Impulse ist kritisch anzumerken, dass viele Informationen darüber aufgrund von Tierversuchen erhalten wurden. Werden die gewonnenen Einsichten und Erkenntnisse auf die Sprecherkennung beim Menschen übertragen, ist dies nur spekulativ mit Einschränkungen möglich.

## 8.2 Meilensteine in der Entwicklung der AVW

„Das Wort steht schon lange nicht mehr am Anfang des Spracherwerbs, sondern die auditive Unterscheidungsleistung des Säuglings“ (Grimm, 1995 in: Diller, 2004, S. 13).

Vor dem Spracherwerb ist das Erlernen des Hörens eine zwingende Voraussetzung. Dies stellt einen aktiven Prozess der Hirnreifung dar, der sowohl durch genetisch gesteuerte Prozesse angebahnt ist, als auch durch spezifische Anforderungen des Lebens wiederholt geformt und angepasst wird. Die variable Entwicklung des Gehirns ist durch seine Plastizität möglich. Plastizität ist notwendig, damit das zentrale Nervensystem adaptive Prozesse, sprich plastische Anpassungen zerebraler Funktionen leisten kann. Die Fähigkeit zu Hören ist die elementarste Voraussetzung für die Entwicklung der Lautsprache. Die wichtigsten Meilensteine in der Evolution der Hörfähigkeit sollen im Folgenden gezeigt werden.

### Reifung des Innenohrs

Die Entwicklung der auditiven Verarbeitung beginnt bereits pränatal. Wie aus Tab. 19 zu entnehmen ist, setzt bereits in der 11. bis 12. Schwangerschaftswoche (SSW) eine Differenzierung der Haarzellen ein, die anfangs afferent, später efferent innerviert werden. Zeitlich betrachtet schreiten die inneren den äußeren Haarzellen bei diesem Prozess voraus. Die Meilensteine der Entwicklung des Hörsystems innerhalb der pränatalen Phase zeigt Abb. 15.

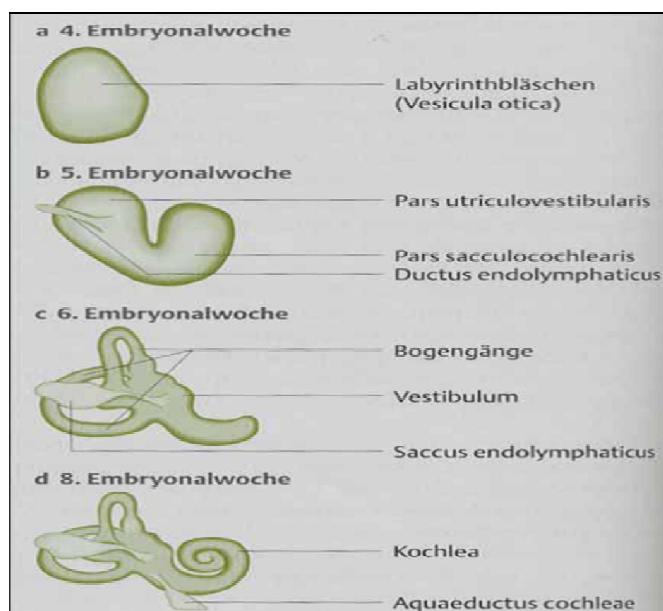


Abb. 15: Meilensteine in der Entwicklung des Hörsystems in www.3

Die Cochlea ist nach einer in basoapikaler Richtung fortschreitenden Reifung bereits in der 20. SSW ausgeformt und pränatal funktionsfähig. Im N. vestibulocochlearis werden akustische Aktionspotenziale generiert. Nach Böhme (2008) sind ab der 25. SSW, nach Lauer (1999) ab der 22. SSW Reaktionen des Fötus auf Schall mit Ultraschall nachweisbar. Um die 26. SSW scheint das Innenohr morphologisch vollständig zu sein. Ab der 28./29. SSW sind durch laute Schallereignisse motorische Aktivitäten oder eine Erhöhung der Herzfrequenz auszulösen. Die Registrierung von akustisch evozierten Potenzialen weist auf neuronale Aktivität hin. In der 29. SSW sind die neuronalen Bahnen bis zum Hirnstamm komplett angelegt. Föten beginnen, die durch den mütterlichen Körper und das Fruchtwasser gedämpften Töne und Geräusche der Außenwelt ebenso wie die Stimme der Mutter immer deutlicher wahrzunehmen. Sie können Töne mit tiefer Frequenz weit besser hören als Töne mit hoher Frequenz. Alle Schallwellen werden noch über das Fruchtwasser übertragen. An dieser Stelle sei daran erinnert, dass auch das Mittelohr des Fötus mit Fruchtwasser gefüllt ist, infolgedessen es z.B. vor allzu Lautem gut geschützt ist.

Das menschliche Innenohr erreicht also schon intrauterin seine Funktionstüchtigkeit. Bereits bei der Geburt ist das Hörorgan ausgewachsen und nimmt an Größe nicht mehr zu. In den ersten Lebenstagen wird die Flüssigkeit im Mittelohr durch Luft ersetzt. Auch die zentrale Hörbahn ist komplett angelegt. In den frühen Komponenten der evozierten Potenziale, die im Hörnerv generiert werden, lassen sich kaum noch Unterschiede zum Erwachsenen feststellen (Klinke, Pape & Silbernagl, 2005). Zu diesem Zeitpunkt hat das Innenohr seine Tätigkeit im vollständigen Umfang aufgenommen. Über den Hörnerv laufen Serien von Aktionspotenzialen in Richtung Hirnstamm. Als kurze elektrische Impulse sind Aktionspotenziale Träger von Information. Jedoch treffen die Meldungen aus dem Hörnerv zunächst noch auf ein bei weitem unausgereiftes zentrales Nervensystem. Dementsprechend ist eine Auswertung der Meldungen noch weitgehend unmöglich. Der Fötus - wie das Neugeborene - hören gänzlich anders als Erwachsene. Im Laufe der folgenden Wochen schreitet die Myelinisation der Dendriten und Axone sowie die synaptische Verschaltung fort.

Grundsätzlich kann die Reifung von Hirnstrukturen in drei Etappen betrachtet werden (Klinke, 2008):

- Primäre Bildung und Auswachsen neuronaler Bahnen bis zur Hirnrinde,
- Bildung von Markscheiden um die Nervenfasern und
- Ausbildung und Stabilisierung synaptischer Verknüpfungen zwischen Nervenzellen.

Die Ausbildung neuronaler Bahnen bis zur Hörrinde benötigt die ersten fünf Monate nach der Geburt. Damit liegen jedoch noch immer keine funktionstüchtigen Verbindungen vor. Mit der Ausreifung der Markscheiden wird die Leitungsgeschwindigkeit für Aktionspotenziale in den Nervenfasern erhöht, wodurch eine schnelle Informationsübertragung und -verarbeitung gewährleistet wird. Nach Klinke (2008) benötigt die Reifung der Markscheiden in den hierarchisch höheren Bereichen der Hörbahn einen Zeitraum bis zum vierten Lebensjahr. Er verweist darauf, dass aus diesem Grund, das auditorische System erst ab diesem Zeitpunkt komplett einsatzfähig ist. Die endgültige Reifung ist um die Pubertät abgeschlossen. Erst mit der Ausbildung funktioneller Kontakte zwischen den beteiligten Nervenzellen, ist eine zentralnervöse Verarbeitung von Schallreizen möglich. Diese Kontaktstellen werden als Synapsen bezeichnet. Hier erfolgt die Informationsübertragung und -verarbeitung. Klinke (2008) führt aus, dass in der Genese der Hirnreifung zunächst ein Zuviel an Synapsen gebildet wird, die auf ihre Brauchbarkeit überprüft werden. Somit werden Synapsen bestimmter Funktionsklassen über chemische Wachstumsstoffe stabilisiert. Andere wiederum erhalten keine Wachstumsstoffe, infolgedessen sie nicht stabilisiert und schließlich abgebaut werden.

Shahin et al. (2007) verweisen darauf, dass die Bildung zentraler auditorischer Synapsen (neuronaler Netze) im Hörcortex gezielt gefördert, aber auch gestört werden kann. Die Schlussfolgerung ist, dass insbesondere im Kleinkindalter sinnvolle aber auch strukturierte Schallreize wiederholt angeboten werden müssen, damit sich Verbindungen ausbauen. Nur unter kontinuierlichem Einfluss akustischer Stimuli reift die Nervenverbindung zwischen Innenohr und Gehirn; die Hörbahn.

Allerdings findet die Reifung der Hörbahn nur in einer bestimmten Phase der kindlichen Entwicklung statt (sensible Phase). Dafür werden die ersten zwei bis drei Lebensjahre als kritische Periode angesehen. Ist zu diesem Zeitpunkt keine ausreichende Stimulation durch akustische Signale aus der Cochlea möglich, führt dies zu einer verzögerten Reifung und einem niedrigerem Niveau der cortikalen Organisation auditiver Funktionen. Wenn bestehende korrekte Verknüpfungen nicht beansprucht werden, werden sie in Konsequenz abgebaut. Diesen Mangel an Stimulation nennt Klinke (2008) als mögliche Ursache für Defizite im zentralen Hörsystem und für entstehende Funktionsdefizite (vgl. Situation bei Hörgeschädigten). Für die physiologische Reifung der Hörbahn und einer optimalen Funktion des auditorischen Systems, ist eine permanente Erregung mit auditorischen Reizen durch eine einwandfreie Funktion im peripheren Hörsystem zwingend notwendig. Nur so entwickelt sich die Fähigkeit entsprechender Nervenzellen weiter, Hörreize adäquat zu verarbeiten und weiterzuleiten.

Im Alter zwischen sechs Monaten und der Pubertät ist die Ausreifung für die verschiedenen Abschnitte der Hörbahn abgeschlossen. Die Reifung caudaler Abschnitte der zentralen Hörbahn vollzieht sich vor der Reifung der corticalen Areale. Bis zum fünften Lebensjahr reifen die Verknüpfungen zum Thalamus. Verbindungen zum Cortex zeigen um das fünfte Lebensalter erste Reifungszeichen. In den späteren Jahren bis zum 12. Lebensjahr reifen die intracorticalen und intrahemisphärischen Verbindungen.

Nach der Geburt nehmen die auditiven Teilleistungsfunktionen kontinuierlich zu wie z. B. die Entwicklung der auditiven Sensitivität und die Diskriminationsfähigkeit für hohe Frequenzen oder Aufmerksamkeitsleistungen (Lauer, 1999). Die postnatale phonetisch-phonologische Entwicklung wurde bereits im Kap. 2.4 aufgegriffen und veranschaulicht. Kapitel 8.2 abschließend werden in Tab. 19 die Prä-, peri- und postnatale Reifung des Hörorgans etappenweise zusammengefasst.

| Gestationswoche |   |
|-----------------|---|
| 9               | Schneckengang   |
| 10              | Nervenfasern zu Sinnes-Epithel  |
| 11 bis 12       | Differenzierung der Haarzellen  |
| 12 bis 13       | Afferente Innervation der inneren Haarzellen  |
| 14 bis 16       | Vorübergehende „Überproduktion“ von äußeren und inneren Haarzellen  |
| 18 bis 20       | Einsetzen der Funktion der Cochlea  |
| 20 bis 28       | Efferente Innervation der äußeren Haarzellen  |
| 22              | Struktur des Cortischen Organs  |
| 25              | Reaktion des Fötus auf Schall; auditorisch evozierte Potenziale nachweisbar                                 |
| 28              | Blinzel- und Startle-Reflex bei pulsierendem Ton  |
| 29 und 30       | Otoakustische Emissionen nachweisbar  |
| 32              | Histologische Entwicklung der Cochlea abgeschlossen (ausgenommen Myelinisierung der Ganglienzellen)         |
| 36 bis Geburt   | Cochlea voll ausgereift; otoakustische Emissionen nachweisbar; auditorisch evozierte Potenziale nachweisbar |
| 1. Lebensjahr   | Ausgeprägte Myelinzunahme und Markscheidenreifung   |
| 15. Lebensjahr  | Hörbahnreifung abgeschlossen  |

**Tab. 19: Prä-, peri- und postnatale Reifung des Hörorgans bis zum 15. Lebensjahr nach Pujol et al., 2003 in: Böhme, 2008, S. 27**

## 9 Außenbetrachtung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung

Im Rahmen der Außenbetrachtung soll der Vorgang der AVW anhand verschiedener deutschsprachiger Modelle erklärt werden. In ihnen werden unterschiedliche auditive Teilleistungen angeführt, die innerhalb von Kap. 9.2 im Detail beschrieben werden.

### 9.1 Modelle der zentral-auditiven Wahrnehmung

Für die AVW verbaler und nonverbaler akustischer Reize wurden verschiedene Modellvorstellungen entwickelt, die von den beteiligten Fachdisziplinen geprägt sind. Dabei fand auf zentraler Ebene eine Unterteilung der auditiven Verarbeitung in verschiedene auditive Teilfunktionen bzw. Leistungen statt. Die Modelle beabsichtigen aufzuzeigen, in welcher Weise diese einzelnen Komponenten miteinander in Verbindung stehen.

#### 9.1.1 Modell von Günther & Günther (1992)

Günther & Günther (1992) stellten in ihrem Netzwerkmodell die auditiven Teilleistungsfunktionen differenzierter dar. Die auditive Wahrnehmung wird dabei als „Funktionelles System“ betrachtet, in dem jede Teilfunktion einem Knoten im Netzwerk entspricht (s. Abb. 16). Aus einem gesteuerten Zusammenwirken dieser Teilfunktionen, das nach der Schallaufnahme erfolgt, resultiert die auditive Wahrnehmung.

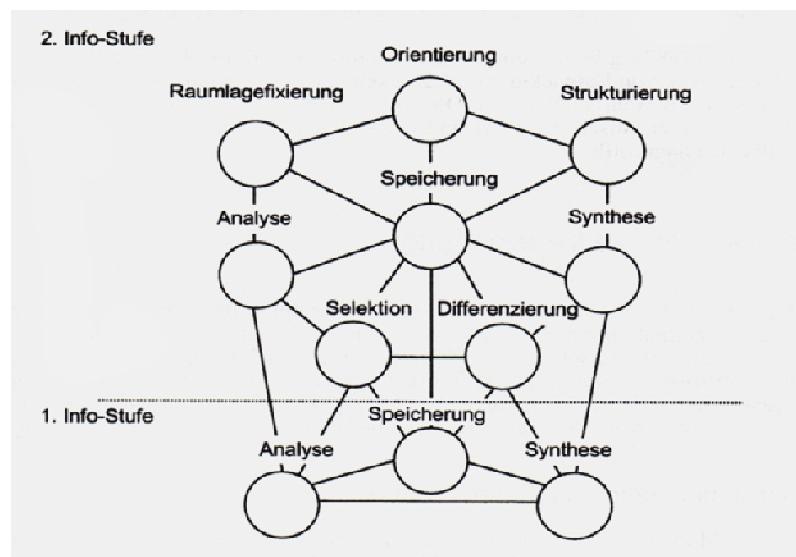


Abb. 16: Modell der AVW nach Günther & Günther, 1992, S.8 in: Lauer, 1999, S. 12

Die auditiven Teilfunktionen ähneln denen im Modell von Esser et al. (1987). Günther & Günther (1992) unterscheiden jedoch zusätzlich in ihrem Modell zwischen einer nonverbalen Stufe (1. Info-Stufe) und einer verbosensorischen Stufe (2. Info-Stufe). Das Modell macht deutlich, dass die Teifunktionen in Interaktion stehen und dass eine parallele Verarbeitung stattfindet. Trotz alledem ist auch aus diesem Modell eine Trennung zwischen Wahrnehmungs- und Klassifikationsleistungen nicht ersichtlich.

### 9.1.2 Modell von Lauer (1999)

Das Modell von Lauer (1999) kombiniert die vorgestellten Modelle mit dem Wahrnehmungsmodell nach Zimbardo (1995) sowie mit Modellen aus dem englischsprachigen Raum (z.B. Kuhl, 1982). Diese neuere Konzeptualisierung zentral-auditiver Prozesse berücksichtigt die Verarbeitungsprozesse von „Top-down“ und „Bottom-up“. (s. Abb. 17). Des Weiteren weist es den einzelnen Teifunktionen unterschiedliche Verarbeitungsebenen zu, wodurch eine differenzierte Betrachtungsweise möglich wird.

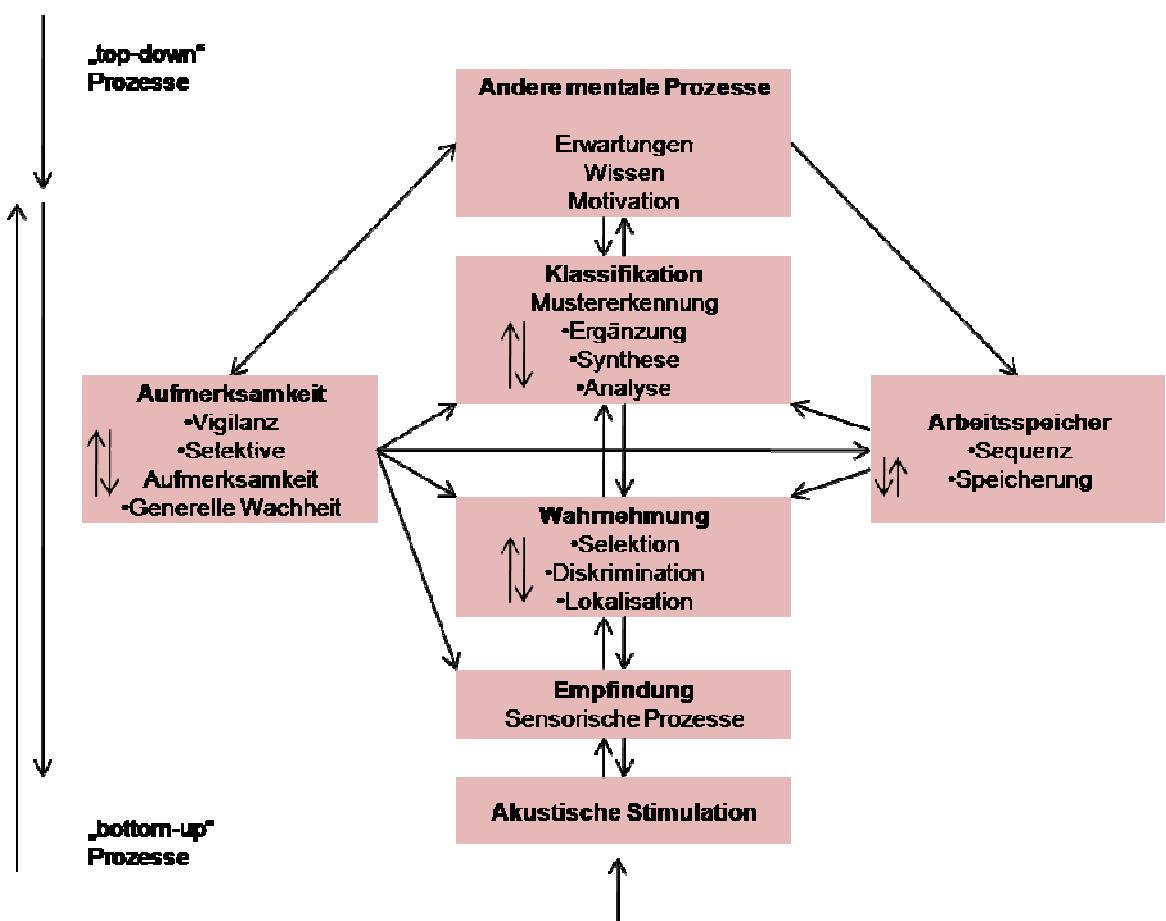


Abb. 17: Modell der zentral-auditiven Verarbeitung nach Lauer, 1999, S. 14

Im Vergleich zu den vorherigen Modellen ist zu sehen, dass die Teifunktionen nun eigene Bereiche bilden, die innerhalb der Ebenen die Leistung hierarchisch ordnen. Sogenannte Bottom-up-Prozesse leiten die Information bildlich gesprochen von unten nach oben weiter. Nach erfolgter akustischer Stimulation und sensorischen Prozessen, gelangt die Information über die Ebenen der Wahrnehmung und Klassifikation zu den mentalen Prozessen der Wahrnehmung wie Erwartung, Wissen und Motivation. Bottom-up-Prozesse sorgen für die Aufmerksamkeit des Hörers um neue Informationen wahrzunehmen. Das Modul „Aufmerksamkeit“ beeinflusst die „aufsteigende“ Weiterleitung und Verarbeitung der Information in allen Bereichen und bildet sozusagen die Basis für alle anderen Funktionen. Das Modul „Arbeitspeicher“ garantiert mit seinen Leistungen „Sequenz“ und „Speicherung“, dass die Reize wahrgenommen und klassifiziert werden können.

Im Gegensatz dazu, verlaufen parallel zu den Bottom-up die Top-down-Prozesse von oben nach unten. Die höheren mentalen Funktionen der Erwartungshaltung, Wissen und Motivation beeinflussen das Resultat der Wahrnehmung. Top-down-Prozesse tragen Sorge dafür, dass niedrige Informationen an die Erfahrungen und Erwartungen des Hörers assimiliert werden. Mit Hilfe des Modells wird verdeutlicht, dass alle auditiven Verarbeitungsleistungen immer von mehreren Teifunktionen zu unterschiedlicher Gewichtung beeinflusst werden. Lauer (1999) betont, dass Bottom-up und Top-down-Prozesse miteinander interagieren. Des Weiteren führt sie aus, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Verarbeitungsebenen fließend sind. Rein optisch zeigt das Modell zwar eine hierarchische und serielle Darstellung der AVW. Allerdings ist davon auszugehen, dass die Prozesse parallel verarbeitet werden.

Dieses Modell bildet die Grundlage für das diagnostische und therapeutische Vorgehen bei Verdacht auf zentral-auditive Wahrnehmungsstörungen.

## 9.2 Teifunktionen der auditiven Wahrnehmung

Nicht nur die Debatte um Begrifflichkeit und Ursache der AVWS zeigt sich in der Literatur facettenreich und uneinheitlich (s. Kap. 10.1), sondern auch die Symptom-Konstellation auditiver Teifunktionen. Aufgrund dessen empfiehlt sich eine defizitorientierte Leistungsbeschreibung. Dadurch kann der Diagnosebegriff vermieden werden (Bamiou et al., 2001). Lauer (1999) und Nickisch (2005) betonen die Bedeutung der differenzierten Beurteilung der auditiven Teilleistungen bei AVWS.

Aus phoniatrisch-pädaudiologischer Sicht werden nach Nickisch (2005) die auditiven Teilfunktionen wie folgt eingeteilt, wobei die grau unterlegten Teilgebiete der Verarbeitung zugerechnet und die lila farbenen Gebiete dem Bereich der Wahrnehmung (s. Tab. 20).

| Auditive Teilleistung             | Bedeutung  |
|-----------------------------------|--|
| Auditive Lokalisation             | Erkennen der Richtung einer Schallquelle   |
| Auditive Selektion                | Herausfiltern informationsrelevanter Schallereignisse aus Störlärm   |
| Binaurale Summation               | Verschmelzung beidseits unterschiedlicher Frequenzspektrum eines Wortes                                    |
| Auditive Separation               | Auswerten auf jedem Ohr gleichzeitig einlaufender, aber unterschiedlicher Information (dichotisches Hören) |
| Sprachgebundene Zeitauflösung     | Sprachverstehen bei erhöhtem Sprechtempo   |
| Hördynamik                        | Spanne vom leisest zum lautest hörbaren Schallereignis   |
| Psychoakustische Zeitverarbeitung | Erkennen und Differenzieren kürzester nonverbaler auditiver Ereignisse                                     |
| Auditive Differenzierung          | Unterscheiden von Hörereignissen auf Geräusch-, Klang- und Phonemebene                                     |
| Auditive Identifikation           | Erkennen von Hörereignissen auf Geräusch-, Klang- und Phonemebene  |
| Auditive Analyse                  | Heraushören von Einzelementen auf Silben-, Wort-, Satz-, und Textebene                                     |
| Auditive Synthese                 | Verknüpfen von Einzellauten zu Wörtern   |
| Auditive Aufmerksamkeit           | Lenken der Aufmerksamkeit auf Schallereignisse (Horchsen) über einen längeren Zeitraum                     |
| Auditive Kurzzeitspeicherung      | Merkfähigkeit (z.B. Geräusch, Wörter)  |
| Auditive Sequenzierung            | Speichern in korrekter Reihenfolge   |

**Tab. 20: AVW aus phoniatrisch-pädaudiologischer Sicht nach Nickisch, 2005 in: Böhme, 2008, S. 47**

Aus logopädischer Sicht gliedern sich nach Lauer (1999) die auditiven Funktionen wie folgt:

| Auditive Teilleistung           |                          |                     |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Auditive Aufmerksamkeitsstörung | Lokalisationsstörung     | Analysestörungen    |
| Speicherungsstörungen           | Diskriminationsstörungen | Synthesestörungen   |
| Sequenzstörungen                |                          | Ergänzungsstörungen |

**Tab. 21: AVWS aus logopädischer Sicht nach Lauer, 1999 in: Böhme, 2008, S. 48**

In Anlehnung an das Modell von Lauer (1999), werden im Folgenden die angeführten Teilfunktionen genauer beschrieben. Um das komplexe Bild detaillierter herauszuarbeiten, wird zusätzlich auf die Einteilung der American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) zurückgegriffen. Wenn man sich mit einem auditiven Teilgebiet befasst, ist stets zu bedenken, dass es sich um parallel ablaufende auditive Verarbeitungsprozesse handelt. Die getrennte Betrachtung der einzelnen Teilleistungsfunktionen bezweckt, die einzelnen Komponenten der AVW besser zu verstehen. Darüber hinaus sollen Ansatzpunkte für Diagnostik und Therapie aufgezeigt werden, die sich an den spezifischen Teilleistungen orientieren. Wird vom Einzelfall ausgegangen, lassen sich auf Symptom-Ebene Defizite in den einzelnen auditiven Komponenten des zentralen Hörsystems erkennen, die sich unterschiedlich stark entfalten.

### **9.2.1 Lokalisation und Seitenzuordnung**

In diesen Bereich fallen Begrifflichkeiten wie „Lateralisation“, „Richtungshören“, „Seitenzuordnung“ und „dichotisches Hören“.

Mit Hilfe der Lateralisationsfähigkeit ist es möglich, einen auditiven Reiz seitlich nach links oder rechts zuzuordnen. Unserem Gehör ist es möglich, in horizontaler oder vertikaler Richtung die Entfernung einer Schallquelle einzuschätzen (Lokalisation/Richtungshören). Diese Fähigkeit basiert auf den Leistungen des Hörsystems zur Seitenzuordnung und zum binauralen Hören (s. Kap. 8.1.1). Dabei spielen interaurale Zeit- und Intensitätsdifferenzen eine große Rolle. Je nach Klangfarbe des Schallereignisses wird die Lokalisationsfähigkeit in ihrer Leistung beeinträchtigt (Rosenkötter, 2003). Durch die auditiven Leistungen der Lokalisation und Seitenzuordnung ist uns ein Zuwenden zur Geräuschquelle möglich, um beispielsweise den Gesprächspartner besser zu verstehen, so dass die Kommunikation aufrecht erhalten wird.

### **9.2.2 Lautmustererkennung**

Darunter wird zum einen die Fähigkeit verstanden, bestimmte aufeinanderfolgende Ton- und Zeiteinheiten (Rhythmus) zu erkennen. Zum anderen die Fähigkeit, zwei oder mehr Töne in ihrer Frequenz zu unterscheiden (Tonhöhenunterscheidung) (Rosenkötter, 2003).

Penner (2002) weist im Rahmen der Sprachentwicklung auf die Bedeutung des Erkennens und Erinnerns von Rhythmus hin. Durch die Speicherung von prosodischen und rhythmischen Elementen der Sprache, gelingt es dem Kind grammatischen Regelhaftigkeiten abzuleiten.

Ebenso beeinflusst diese Leistung die Fähigkeit zur Wortbildung und Worterkennung (Penner, 2002). Auch Grimm (2003) bezieht sich in ihren Ausführungen u.a. auf diese auditive Teilleistungsfunktion und führt dazu aus, dass sprachentwicklungs gestörte Kinder rhythmische Hinweisreize nicht adäquat für das Erkennen von Strukturen nutzen können. Die Folge davon sind eine längere Verarbeitungsdauer und ein schlechteres Arbeitsgedächtnis. Das Erkennen von prosodischen und rhythmischen Elementen wurde bereits in Kap.2.2.1 zur suprasegmentalen Phonetik thematisiert. Des Weiteren ist diese Fähigkeit voraussetzend zur adäquaten Umsetzung des PGN (s. Kap. 15.1).

### 9.2.3 Lautdiskrimination

Der Begriff Lautdiskrimination bzw. Differenzierung umfasst die Fähigkeit, zwischen Geräuschen oder Phonemen, Unterschiede und Ähnlichkeiten festzustellen (Wahrnehmungstrennschärfe). Auditiv Stimuli werden auf drei Ebenen diskriminiert (s. Tab. 22).

| Ebene                  | Diskrimination auditiver Reize hinsichtlich |
|------------------------|---|
| Parasprachliche Ebene  | Dauer, Lautstärke, Tonhöhe                  |
| Suprasegmentaler Ebene | Dauer, Akzent, Intonation                   |
| Segmentale Ebene       | Zugrundeliegender phonetischer Merkmale     |

**Tab. 22: Diskriminierung auditiver Stimuli auf drei Ebenen nach Lauer, 1999, S. 17**

Die drei Ebenen unterstützen gemeinsam das Verständnis von Sprachsignalen. Wobei auf Sprachlautebene die Leistungen im Diskriminieren umso schwieriger werden, je geringer die Unterschiede in den phonetischen Merkmalen sind. Deutlich wird dies bei der Betrachtung von Minimalpaaren, z.B. „Katze“ versus „Tatze“ (s. Kap. 2.3.2). Für das Training auditiv differenzierungsschwächer Kinder gibt es nach phonetischen Merkmalen konzipierte Tabellen, auf die Lauer (1999) verweist.

### 9.2.4 Zeitliche Verarbeitung

Der Aspekt der Zeitkodierung wurde bereits bei den Funktionen der Lokalisation oder Richtungshören erwähnt. Damit Töne, Geräusche und Sprache zeitlich korrekt verarbeitet werden, sind weitere in Folge aufgeführte Fähigkeiten erforderlich.

## **Lückenerkennung**

Unter Lückenerkennung wird die Fähigkeit verstanden, in einem Signal eine kurze Pause zu erkennen oder in einem Geräusch eine Unterbrechung. Die Identifikation von Pausensetzungen ermöglicht es uns, Sprachsignale korrekt zu erfassen und zu interpretieren.

## **Maskierung**

Wenn mehrere akustische Reize gleichzeitig auftreten, tritt das Phänomen der Verdeckung oder Maskierung auf. Es betrifft die Fähigkeit des Gehörs, Signale, die zeitlich versetzt oder gegenseitig verdeckt sind, voneinander zu unterscheiden. Sowohl audiologische Gründe (Hörverlust), als auch akustische Umstände können für eine schlechtere Sprachperzeption verantwortlich sein und führen zu dem Phänomen der Verdeckung. Insbesondere Echos und Nachhall erzeugen einen sekundären Sprachschall, der mit der Phase des direkten Sprachschalls nicht konform geht und somit das Sprachverständnis negativ beeinträchtigt. Ein weiteres bekanntes Beispiel ist der sogenannte Cocktail-Effekt.

## **Ordnung von Sequenzen**

Eine weitere Fähigkeit des Hörorgans ist es, nach der Präsentation von Tönen, Geräuschen oder Lauten, diese in eine zeitliche Abfolge zu ordnen. Beispielsweise soll das Kind Silben oder Anweisungen in einer vorgegebenen Reihenfolge korrekt reproduzieren. Insbesondere im sprachlichen Bereich ist die korrekte Abfolge von Lauten bedeutungsentscheidend, z. B. „Ampel“ statt „Lampe“. Für die korrekte Wiedergabe der Sequenz auditiver Stimuli müssen diese kurzfristig für die Weiterverarbeitung gespeichert werden, wofür eine ausreichende Gedächtnisleistung notwendig ist. Nach Lauer (1999) stellt die Sequenz „eine Erweiterung des Bereiches der Speicherung dar“ (S. 17).

### **9.2.5    Auditive Selektion**

Weitere Synonyme in diesem Zusammenhang sind Nutzschall-Störschall-Diskrimination oder Figur-Hintergrund-Wahrnehmung. Mit allen Terminen wird die Fähigkeit angesprochen, aus störenden Neben- oder Hintergrundgeräuschen, die für das Verständnis bedeutungsvolle Information herauszufiltern. Zentral ist die Trennung von wesentlichen und irrelevanten akustischen Signalen. Diese Nutzschall-Störschall-Filterfähigkeit gilt als eine Voraussetzung, um Sprache im Störlärm zu verstehen. Entscheidend dafür, ob ein Signal aus einem Störge-

räusch herausgefiltert wird, ist nicht nur der Pegelunterschied, sondern auch der Unterschied bzgl. Frequenzabstand und zeitlicher Abfolge (Böhme & Welzl-Müller, 1998).

### 9.2.6 Ergänzung auditiver Fragmente

Der Alltag konfrontiert mit zahlreichen Hörsituationen, die ein störungsfreies Wahrnehmen akustischer Signale nicht ermöglichen, so dass die an unsere Ohren dringenden akustischen Gebilde durch äußere Bedingungen verändert oder abgeschwächt sind. Diese Tatsache verlangt unserem Hörsystem komplexe analytische, synthetische und ergänzende Leistungen.

#### Analys

Die Leistung beinhaltet sowohl die Fähigkeit zur Identifikation von Lauten, Silben und Wörtern, als auch die Fähigkeit zu deren Positionsbestimmung. Mit dem Erwerb sprachanalytischer Fähigkeiten, hat das Kind einen Meilenstein für ein erfolgreiches Lesen- und Schreibenlernen erreicht (Trossbach-Neuner, 1991). Es wird von phB im weiteren Sinne gesprochen (s. Kap. 4.2.1). Neben Aspekten der Einschulung, sind lautanalytische Fähigkeiten auch im Rahmen der Dyslalietherapie von Bedeutung. Erst wenn das Kind diese erworben hat, kann es über Fremd- und Eigenwahrnehmung den Ziellaut identifizieren und differenzieren, so dass der fokussierte Laut in seine expressive Sprache übernommen werden kann.

#### Synthes

Eine weitere Vorläuferfertigkeit für einen erfolgreichen Lese- und Schriftsprachlernprozeß ist die Synthese. Sie beinhaltet die Fähigkeit, einzeln dargebotenen Elementen zu einer komplexen Gestalt zusammenzufügen. Die Synthesefähigkeit ermöglicht es aus vorgegebenen Wörtern Komposita oder Sätze zu bilden, aus Silben Wörter oder aus Phonemen Wörter. Erst mit dem Leselernprozess bildet sich diese Fähigkeit aus. Nachdem das Kind sprachanalytische Fähigkeiten auf- und ausgebaut hat, erscheint es sinnvoll, diese Leistung darauf aufzubauen. Sie wird zu der phB im engeren Sinn gerechnet (s. Kap. 4.2.1).

#### Ergänzung

Fragmentarisch auditive Gebilde sind zu sinnvollen Informationen zusammenzusetzen, damit sie korrekt wahrgenommen und interpretiert werden können. Es kann sich um Wort- oder Satzfragmente handeln, die zu semantisch und syntaktisch-morphologisch korrekten Wörtern bzw. Sätzen komplementiert werden sollen. Je vertrauter der Kontext, sprich die Situation

oder das Gesprächsthema ist, desto leichter gelingt die Wort- oder Satzergänzung. Zusätzlich wird die Ergänzungsfähigkeit durch die Selektionsfähigkeit bestimmt. Nur durch Selektion der relevanten Informationen aus der Flut an Umweltgeräuschen, können fragmentarisch wahrgenommene Wörter und Sätze sinnvoll ergänzt werden.

### 9.2.7 Aufmerksamkeit

Der Bereich der auditiven Aufmerksamkeit gilt als Basis aller auditiven Teilleistungsfunktionen. Ohne die Fähigkeit, sich auditiven Reizen bewusst zuzuwenden und wahrzunehmen, sind komplexe Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse nicht möglich (s. Tab. 23).

| Art der Aufmerksamkeit | Erklärung  |
|------------------------|--|
| Preparatory attention  | Vorausplanendes Lenken der Aufmerksamkeit auf bestimmten Stimulus                                    |
| Rehearsal              | Erhöhung der Speicherdauer im Arbeitsgedächtnis durch Wiederholung und Elaboration einer Information |
| Focused attention      | Lenken der Aufmerksamkeit auf ein Signal in Ruhe oder im Störgeräusch                                |
| Selective attention    | Lenken der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Stimulus unter vielen                                 |
| Divided attention      | Lenken der Aufmerksamkeit auf mehrere Stimuli gleichzeitig   |
| Sustained attention    | Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum                                    |
| Vigilance              | Intrinsische Motivation um auf ein bestimmtes Signal zu reagieren                                    |

**Tab. 23: Aufmerksamkeitsarten nach Medwetsky, 2001, S. 501**

Die Aufteilung nach Sturm (1989) und Medwetsky (2001) zeigt, dass es sich bei „Aufmerksamkeit“ um keinen einheitlichen Prozess handelt. In der Modellbeschreibung von Lauer (1999, s. Kap. 9.1.2) wurde bereits darauf hingewiesen, dass auf eine serielle Verarbeitung der Teilstufen nicht geschlossen werden darf. Trotz der theoretischen Trennung und separaten Beschreibung der einzelnen Teilstufen der zentral-auditiven Verarbeitung, bestehen zwischen ihnen unterschiedlichste Verbindungen. Ihr Zusammenwirken wird mit dem Begriff der intramodalen Integration erklärt.

### 9.2.8 Auditive Merkspanne

Die relevante Teilkomponente der AVW mit der sich im Rahmen zweier Testverfahren im empirischen Teil auseinandersetzt wird, ist die Leistung der auditiven Merkspanne.

Rosenkötter (2003) definiert Gedächtnis als „die Fähigkeit, Wissen zu speichern und wieder abzurufen“ (S. 54). In der kognitiven Psychologie geht man davon aus, dass sich das menschliche Gedächtnis aus verschiedenen Speicherfunktionen zusammensetzt, deren jeweilige Aktivierung von bestimmten Zeitfaktoren abhängig ist wie zum Beispiel Reizintensität, Erwartungshaltung, Aufmerksamkeit oder Modalität der Sinneswahrnehmung. Es wird unterschieden zwischen

- Kurzzeitgedächtnis (KZG): das heutige Arbeitsgedächtnis (AG),
- mittelfristiges Gedächtnis und
- Langzeitgedächtnis (LZG).

Das AG stellt kein passives System dar, sondern ein höchst aktives und funktionsfähiges System. Zu seinen Aufgaben zählen u. a. das kurzfristige Halten, Selektieren, Bearbeiten und in Beziehung setzen von Information. Dadurch werden z. B. Lernprozesse erleichtert sowie der Abruf von Gelerntem aus dem Langzeitspeicher ermöglicht.

Nicht nur die Aufmerksamkeit wird gesteuert, sondern auch Denkprozesse, die aktuelle Wahrnehmungsvorgänge mit Informationen des LZG verbinden. Durch den Abruf der Information aus dem LZG in das AG wird diese bewusst. Somit dient das AG der Zwischenspeicherung und Verarbeitung von Wahrnehmungselementen und unterstützt deren Eingliederung in bestehende „Vorstellungsbilder“. Die Leistungsfähigkeit des AGs wird durch die Speicherkapazität begrenzt. Sie ist abhängig von Aspekten wie angeborene Speicherfähigkeit, Übungsstand, Alter und Grad der Aufmerksamkeit.

## 10 Innenbetrachtung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung

Das folgende Kapitel befasst sich mit dem Begriff der auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) sowie mit ihrem klinischen Erscheinungsbild. Dabei bildet Kap. 10 die Grundlage für die in Kap. 11 dargestellten Diagnoseinstrumente.

### 10.1 Begriffsbestimmung einer AVWS

Um eine AVWS differentialdiagnostisch zu erfassen und sie von anderen Störungsbildern abzugrenzen, soll ihr Erscheinungsbild aus unterschiedlichen Perspektiven herausgestellt werden. Hinweise zu ätiologischen Aspekten einer AVWS und ergänzende Anmerkungen zur evidenzbasierten Medizin, schärfen das Bild der AVWS als kontrovers diskutierte und populär gewordene diagnostische Etikettierung.

Will man Aspekte der AVW und seine Störungen im Kindes- und Erwachsenenalter schnell und transparent erfassen, taucht man in der deutschsprachigen Literatur in eine Vielfalt von Definitionen und Erklärungsversuchen ein. Begrifflichkeiten wie „Hörverarbeitungsstörung“, „zentrale Schwerhörigkeit“, „zentrale Fehlhörigkeit“, „rezeptive Hörstörung“ oder „Seelentaubheit“ (Rosenkötter, 2003; Böhme, 2008) versuchen das facettenreiche Erscheinungsbild einzugrenzen. Die Vielfalt der Betrachtungsweisen drückt die Komplexität und Heterogenität der Auslegung dieses Störungsbildes aus.

Mittlerweile reicht die Beschäftigung mit AVW mehr als 50 Jahre zurück. Der Begriff „Central Hearing Loss“ wurde von Myklebust erstmals 1954 definiert. Inzwischen nahm das Wissen über Diagnostik und Therapie der AVWS deutlich zu und siedelte sich interdisziplinär an.

Nach Böhme (2008) bestimmen folgende Monographien progressiv die AVWS-Diskussion:

- Der Technical Report der American Speech and Hearing Association (ASHA, 2005),
- das neue Konsensus-Statement über AVWS der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (Nickisch et al., 2007) und
- die zweibändige Ausgabe des „Handbook of (Central) Auditory Processing Disorders“ (Musiek & Chermak Vol. I, Chermak & Musiek Vol. II, 2007).

### 10.1.1 American Speech and Hearing Association

Bereits im Jahre 1996 veröffentlichte eine Projektgruppe für Auditiven Wahrnehmung (Task Force on Central Auditory Processing) der American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) einen möglichen Erklärungsversuch des Phänomens AVWS.

„Central auditory processes are the auditory system mechanisms and processes responsible for the following behavioral phenomena. Sound localization and lateralization:

- Auditory discrimination,
- Auditory pattern recognition,
- Temporal aspects of audition, including
  - temporal resolution
  - temporal masking
  - temporal integration
  - temporal ordering,
- Auditory performance decrements with competing acoustic signals and
- Auditory performance decrements with degraded acoustic signals.

These mechanisms and processes are presumed to apply to nonverbal as well as verbal signals and to affect many areas of function, including speech and language [...] A **central auditory processing disorder (CAPD)** is an observed deficiency in one or more of the above-listed behaviours“ (ASHA, 1996, S.41).

Anlässlich einer Konsensus-Konferenz in Dallas erfolgte im April 2000 eine Umformulierung der CAPD-Definition. Da man sich nicht länger auf anatomische Strukturen festlegen wollte, sondern mehr die Interaktion zwischen peripheren und zentralem auditorischen System betonen wollte, wurde die Bezeichnung „Central Auditory Processing Disorders (CAPD)“ durch „Auditory Processing Disorders (APD)“ ersetzt.

In den Positionspapieren der American Speech und Hearing Association (ASHA, 2005) wird in erster Linie die Bedeutung der elementaren neuronalen Reizverarbeitung betont. Dabei wird den höheren kognitiven oder sprachlichen Funktionen wenig Relevanz für die Diagnosestellung beigemessen. „Hörfunktion“ und „Sprachwahrnehmung“ werden deutlich unterschieden. Dementsprechend wird der Bereich der Diagnostik von AVWS ausschließlich dem Aufgabengebiet von Audiologen zugesprochen.

### 10.1.2 Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie

Ebenfalls im Jahr 2000 geben Audiologen und Phoniater in Deutschland in einem Konsensus-Papier (Ptok et al., 2000) ihre Definition wieder, wobei sie für eine umfassendere Betrachtung plädieren, bei der die Begriffe Verarbeitung und Wahrnehmung getrennt betrachtet werden.

Ausgehend von der Bezeichnung „Central Auditory processing disorders“ (ASHA, 1996), wurde jedoch in der deutschen Terminologie bewusst auf den Zusatz „zentral“ verzichtet, „da die darin implizierte Annahme, dass eine exakte Zuordnung der einzelnen funktionalen Leistungen zu morphologischen Strukturen des zentralen Nervensystems möglich sei, zum gegenwärtigen Stand der Forschung nicht haltbar ist“ (Nickisch, 2006, S. 5).

Die Bezeichnung „auditive Verarbeitung“ umfasst die neuronale „Weiterleitung sowie die Vorverarbeitung und Filterung von auditiven Signalen bzw. Informationen auf verschiedenen zentralen Ebenen (Hörnerv, Hirnstamm, Cortex). Verarbeitungsstörungen sind somit überwiegend auf Hirnstammniveau lokalisiert“ (Ptok et al., 2000, S. 90).

Dagegen wird der Begriff „auditive Wahrnehmung (Perception)“ als Teil der Kognition betrachtet, in dem auditive Informationen bewusst analysiert werden. Die Analyse des Signals steigt zu höheren Zentren hin an. Sie setzt sich aus auditiven Verarbeitungsprozessen (Bottom-up) und zunehmender Beeinflussung durch Vigilanz, Aufmerksamkeit und Gedächtnis (Top-down-Prozesse) zusammen (Ptok et al., 2000, S. 90). Wahrnehmungsstörungen werden folglich eher auf kortikalem Niveau lokalisiert.

Im deutschen Konsensus-Papier hat man sich auf folgende Definition geeinigt: „Eine auditive Verarbeitungs- und/oder Wahrnehmungsstörung (AVWS) liegt vor, wenn zentrale Prozesse des Hörens gestört sind [...] Zentrale Prozesse des Hörens ermöglichen u.a. die vorbewusste („preattentive“) und bewusste („attentive“) Analyse von Zeit-, Frequenz- und Intensitätsbeziehungen akustischer Signale, Prozesse der binauralen Interaktion (z.B. zur Geräuschlokalisierung, Lateralisation und Störgeräuschbefreiung )“ (Ptok et al., 2000, S.90).

Ebenso wie die Autoren des deutschen Konsensus-Statement (Ptok et al., 2000) grenzen auch die Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (2002) höhere kognitive und sprachliche Prozesse nicht aus.

Nach Nickisch et al. (2002) können AVWS unterschiedlich in Erscheinung treten:

- In Assoziation mit z.B. Aufmerksamkeitsstörungen, Lese- und Rechtschreibstörungen, Intelligenzbeeinträchtigungen, Spracherwerbsstörungen,
- als Symptom jener Störungen (Top-down-Prozesse) und
- „als distinkte modalitätsspezifische Störung mit monosymptomatischer Qualität“ (Kiese-Himmel, 2008, S. 791).

Jedoch wird der Gedanke einer isoliert autonomen AVWS in der Fachwelt kontrovers diskutiert (Kiese-Himmel, 2009). Der Anspruch einer AVWS als eigenständiger Störungskomplex ist nach Nickisch et al. (2007) „neurophysiologisch kaum haltbar [ist], da nur wenige Hirnareale für modalspezifische Reizverarbeitungen verantwortlich sind“ (Kiese-Himmel, 2009, S. 469).

Für die Diagnose einer AVWS fasst Kiese-Himmel (2008) folgende Inklusions- und Exklusionskriterien nach Nickisch et al. (2007) zusammen (s. Tab. 24).

| Inklusionskriterien                          | Exklusionskriterien                            |
|--|--|
| Störungen zentraler Prozesse des Hörens z.B. | Peripherie Hörstörung                          |
| Lokalisation                                 | Einschränkungen in der allgemeinen Intelligenz |
| Diskrimination                               | Generelle perzeptive Dysfunktion               |
| Identifikation                               | Modalitätsübergreifende Gedächtnisstörung      |
| Selektion                                    | Sprachentwicklungsstörungen                    |
| Zeitliche Verarbeitung                       | Aktivitäts- oder Aufmerksamkeitsstörung        |

**Tab. 24: AVWS-Inklusions- und Exklusionskriterien nach Kiese-Himmel 2008, 2009**

Wertigkeit und Anzahl von Inklusionskriterien zur Diagnose einer AVWS wird im Konsensus-Statement der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (Nickisch et al., 2007) allerding nicht präzisiert.

Während die angloamerikanischen Konsensus-Statements (ASHA, 2005; Chermak & Musiek, 2007) eine getrennt audiolgische und sprachauditive Perspektive einnehmen, behalten die deutschsprachigen Konsensus-Statements (Ptak et al., 2000; Nickisch et al., 2007) eine einheitliche Betrachtungsweise bei, um Erkenntnisse aus dem wissenschaftlichen und klinischen Bereich für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in Diagnostik und Therapie zu fördern.

Doch nicht nur die Diskussion zur (C)APD bzw. AVWS-Definition liefert unterschiedliche Aussagen, sondern auch die Debatte um den Zusammenhang zwischen peripheren Hörstörungen und auditiven Wahrnehmungsstörungen. In der englischsprachigen Literatur wird die

Möglichkeit eingeräumt, dass eine Kombination beider Störungsbilder bestehen könnte (ASHA, 1996; Jerger & Musiek, 2000). Hingegen wird im deutschen Sprachraum betont, dass Störungen der auditiven Wahrnehmung mit einem unauffälligen peripheren Hörvermögen einhergehen (Lauer, 1999; Hess, 2001; Zierath, 2002; Rosenkötter, 2003).

In der aktuellen internationalen statistischen Klassifikation für Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme ICD-10 erfolgt die Verschlüsselung der AVWS über den Code F80.20. Liegt eine AVWS vor, kann die ICF (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) ergänzend angewendet werden, wodurch die Verknüpfung bio-psycho-sozialer Faktoren beschrieben wird. Böhme (2008) resümiert, dass im Zuge der ICD-10 und der ICF eine Erweiterung der medizinischen Modelle ermöglicht wird. Er betont die Notwendigkeit ICF-basierter Dokumentationsbögen.

### 10.1.3 Ätiologische Aspekte einer AVWS

Auf der Suche nach Ursachen einer AVWS verweist Suchodoletz (2006) kritisch auf die in Tab. 25 zusammengestellten Ursachen.

| Vermutete Ursachen von AVWS  |   |
|------------------------------|---|
| Verzögerte Hirnreifung       | Umweltgifte                                   |
| Genetische Faktoren          | Unzureichende Lernangebote                    |
| Frühkindliche Hirnschädigung | Vorrübergehende Schallleitungsschwerhörigkeit |

**Tab. 25: Motive für eine AVWS in: Suchodoletz, 2006, S. 19**

In jüngster Zeit werden insbesondere die Aspekte „Umweltgifte“ und „unzureichendes Lernangebot“ als Ursache für eine AVWS diskutiert (Suchodoletz, 2006). Spezifisch der Zusammenhang zwischen Lernangebot und auditiver Leistungsfähigkeit, konnte in Tierexperimenten ausführlich aufgezeigt werden.

Als Ursache für eine modalitätsspezifische auditive Wahrnehmungsstörung wird kritisch der Aspekt des „Hörvermögens“ betrachtet. So konnten verschiedene Längsschnittstudien (Crandford et al., 1997; Roberts et al., 2004) aufzeigen, dass Kinder mit wiederholter Schallleitungsschwerhörigkeit keine oder nur leichte Einschränkungen in den auditiven Teilleistungsfunktionen zeigten. Darüberhinaus wurde in Tierexperimenten belegt, dass eine Reifungsverzögerung der Hörbahn, die sich aufgrund einer Schallleitungsschwerhörigkeit ergab, sich wieder ausglich, sobald sich das Hörvermögen erholte und sich normalisierte (Keilmann, 1993).

Laut Konsensuspapier der deutschen Phoniater und Pädaudiologen wird bei einer AVWS ätiologisch von einer „Dysfunktion der Afferenzen und Efferenzen der zur Hörbahn gehörenden Anteile des zentralen Nervensystems“ (Ptok et al, 2000, S.91) ausgegangen.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Hirnforschung werden folgende Argumente laut:

„Die zentral auditive Verarbeitungsstörung lässt sich als Konsequenz einer organischen Schädigung der Hörbahn definieren (Myelinisierungsstörung):

1. Zentral-auditive Verarbeitungsstörungen lassen sich im Schulalter nur noch bedingt therapieren (Konsequenz des Myelinisierungsphase).
2. Zentrale Wahrnehmungsstörungen sind in der Regel kortikale Funktionsstörungen als Konsequenz beeinträchtigter Verarbeitungsprozesse in der Hörbahn (defizitäre Signalleistungsbilanz mit eingeschränkter Hörmusterstrukturierung)“ (Frerichs, 2000, S. 126 in: Flöther, 2003, S. 166).

#### 10.1.4 Evidenzbasierte Medizin

Der Begriff „evidenzbasierte Medizin“ (EbM) stammt aus dem Englischen evidence-based medicine und bedeutet „auf Beweismaterial gestützte Heilkunde“. Im Deutschen wird der Begriff „nachweisorientierte Medizin“ verwendet. Die EbM spiegelt den aktuellen Stand der klinischen Medizin wider. Sie basiert auf klinische Studien und medizinischen Veröffentlichungen (externe Evidenz). Die EbM verfolgt das Ziel, die Qualität der medizinischen Daten zu bewerten und zu verbessern, um den Nutzen der Ergebnisse wissenschaftlich zu fundieren. Ein Klassifikationssystem vom Ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) ist in Tab. 26 zusammengefasst. Die Levels wurden im Sinne der EbM erstellt.

| Klassifikationssystem |  |
|-----------------------|--|
| Level 1               | Es gibt ausreichende Nachweise für die Wirksamkeit aus systematischen Überblicksarbeiten über zahlreiche randomisiert-kontrollierten Studien |
| Level 2               | Es gibt Nachweise für die Wirksamkeit aus zumindest einer randomisierten, kontrollierten Studie  |
| Level 3               | Es gibt Nachweise für die Wirksamkeit aus methodisch gut konzipierten Studien, ohne randomisierte Gruppenzuweisung                           |
| Level 4a              | Es gibt Nachweise für die Wirksamkeit aus klinischen Berichten   |
| Level 4b              | Stellt die Meinung respektierter Experten dar, basierend auf klinischen Erfahrungswerten bzw. Berichten von Experten-Komitees                |

Tab. 26: Einteilung von Studien nach EbM-Kriterien in: Böhme, 2008, S. 18

Um das vorhandene Wissen im Bereich der AVW-Forschung greifbar zu machen, erscheint es sinnvoll Tab. 26 bei der Bewertung des Status Quo einer AVW heranzuziehen. Laut Böhme (2008) entsprechen die momentanen medizinischen und wissenschaftlichen Kenntnisse über AVWS ungefähr Level 4 (a+b), z. T. Level 3. Randomisierte kontrollierte Studien, die hochwertig durchgeführt wurden und eine hohe Stichprobenanzahl vorweisen, fehlen. Neben der EbM, schlägt Beushausen (2005) die evidenzbasierte Praxis (EBP) vor. Anhand von fünf Mythen wird der Nutzen für die Logopädie beschrieben. Böhme (2008) fordert, für das facettenreiche Erscheinungsbild der AVWS die EBP neben der EbM anzuwenden.

| Evidenzbasierte Praxis bezogen auf die Logopädie |  |
|--|--|
| Mythos 1   | Evidenz ist nie genug  |
| Mythos 2   | Es bedarf geeigneter Strategien der Vereinfachung für die Suche und Ausweitung der Ergebnisse                              |
| Mythos 3   | EBP meint, dass wir unser Fachwissen ständig erneuern durch konkrete Antworten auf spezifische Fragen des Therapiealltages |
| Mythos 4   | Die Beurteilungsprinzipien sind schnell erlernbar  |
| Mythos 5   | Neben randomisierten kontrollierten Studien sind Fallstudien und Expertenmeinungen wesentlich.                             |

Tab. 27: Evidenzbasierte Praxis nach Beushausen, 2005, in: Böhme, 2008, S. 18

## 10.2 Klinische Erscheinungsbilder bei kindlicher AVWS

Eine AVWS ist zum einen charakterisiert durch ein intaktes peripheres Hörvermögen, zum anderen durch spezifische auditive Verarbeitungsstörungen auf höheren zentralen Ebenen. Obwohl die im Tonaudiogramm erfasste Hörschwelle unauffällig ist, zeigen sich abhängig von der Ausprägung der zentralen Hörstörung verschiedenste auditive Einschränkungen. Kinder mit AVWS zeigen Schwierigkeiten in der adäquaten Wahrnehmung und Verarbeitung auditiver Reize auf Geräusch-, Ton-, Laut, Wort-, Satz- und Textebene.

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen Überblick über die auftretenden Störungen in den jeweiligen auditiven Teilstufen. Anschließend werden in Kap. 11 die entsprechenden Testverfahren vorgestellt, die diese Teilstufen erfassen.

### Störung in der auditiven Aufnahme

Den Kindern fällt es schwer, sich einem akustischen Reiz zuzuwenden und aufzunehmen.

### **Störung in der auditiven Aufmerksamkeit**

Betroffene Kinder zeigen Schwierigkeiten, sich auf auditive Signale kontinuierlich lange einzustellen und zuzuhören. Bei nur eingeschränkter auditiver Aufmerksamkeitsleistung werden Hörreize nicht ausreichend präsent erfasst. Infolgedessen fällt es den Kindern schwer, sich den Signalen bewusst zuzuwenden, um sie sicher abzuspeichern und bewusst weiterzuverarbeiten. Kinder mit eingeschränkter auditiver Aufmerksamkeit zeigen häufig die Tendenz, dass sie sich schnell von internen und externen Reizen ablenken lassen.

### **Störung in der Selektivität**

Darunter wird die Fähigkeit verstanden eine Figur-Grund-Unterscheidung zu treffen. Im Alltag zeigt das Kind Probleme, Nutzsignale aus Störsignalen herauszufiltern. Das Verständnis von Sprache ist bei Nebengeräuschen nicht ausreichend. Kindern fällt es schwer, die für sie relevante Information aus den störenden Umgebungsgeräuschen zu erfassen. Burre (2006) gibt weitere Auffälligkeiten an:

- „Häufiges Nachfragen bei Störlärm in der Klasse,
- schlechtes Verstehen von Anweisungen und Aufgaben des Lehrers in der Klasse,
- Elisionen von Buchstaben, Silben und Wörtern und
- Substitutionen von Buchstaben, Silben und Wörtern“ (S. 33).

### **Störung im Richtungshören**

Hier gelingt die Lokalisierung von Schallquellen nicht ausreichend. Beispielsweise kann ein Kind das Heranfahren und sich Nähern eines Autos nicht schnell genug abschätzen. Auch kann die Identifizierung von Stimmen schwer fallen. Die präzise Orientierung zur Schallquelle misslingt häufig. Eine Beeinträchtigung zeigt sich nach Iven (2002) in folgenden Alltagssituationen: Straßenverkehr, Spielplatz, Kindergarten, Morgenkreis, Schulkasse.

### **Störung im dichotischen Hörvermögen**

Zeigen Kinder keine Beeinträchtigungen im dichotischen Hörvermögen, können sie problemlos, gleichzeitig auftretende Sprachsignale differenzieren und getrennt voneinander wahrnehmen. Bestehen allerdings in dieser Teilfunktion Einschränkungen, zeigen Kinder:

- Schwierigkeiten im Rechtschreiben, aufgrund reduzierter rezeptiver Leistungsfähigkeit
- Schwierigkeiten im Verstehen, wenn Personen zur selben Zeit sprechen,
- Schwierigkeiten im Verstehen, wenn Personen durcheinander sprechen und
- Schwierigkeiten im Differenzieren von Äußerungen (Lehrer und Mitschüler).

### **Störung im Lautheitsempfinden**

Leise, Normallaute und sehr laute Schallereignisse werden als nicht adäquat empfunden. Das unterschiedliche Lautheitsempfinden erkennt man im Alltag z. B. daran, dass diese Kinder, leise Sprache weniger deutlich und gut verstehen und darüberhinaus laute Ereignisse als sehr unangenehm sogar als schmerhaft empfinden können. Dies hat zur Folge, dass Gespräche und Kommunikation im Allgemeinen als stressig und zum Teil belastend erlebt werden.

### **Störung der auditiven Merkfähigkeit**

Ist die auditive Merkfähigkeit herabgesetzt, können betroffene Kinder Hör- und Sprachangebote nicht in voller Länge speichern, um sie ausreichend weiter zu verarbeiten. Den betroffenen Kindern gelingt es kaum, eine altersentsprechende Anzahl von vorgegebenen Reihen an Zahlen, Silben, Wörter oder Sätzen wiederzugeben. In der Schule werden sie auffällig, da sie aufgrund ihrer mangelnden Speicherfähigkeit für verbale Anweisungen und Instruktionen des Lehrers, wiederholt Lücken in der Arbeitsumsetzung zeigen. Insbesondere wenn diese mehrteilig sind und eine geteilte Aufmerksamkeit zur Bearbeitung erfordern. In Mathematik sind es Sachaufgaben, im Deutschunterricht Textaufgaben, die den Kindern schwer fallen. Beim Schreiben von Diktaten können Wörter, Silben oder Buchstaben ausgelassen werden.

### **Störung im auditiven Sequenzgedächtnis**

Wenn das Erkennen auditiver Sequenzen häufig misslingt, wird das Gehörte nicht in der korrekten Reihenfolge gespeichert. Zwar können die Kinder die einzelnen Laute an sich korrekt wahrnehmen, erfassen und behalten, allerdings nicht in der richtigen Reihenfolge z.B. „Schiff“ → „Fisch“. Als Folge der Sequenzverwechslung kann es zu falschen Deutungen im Kontext kommen oder zur falschen Umsetzung mehrteiliger Arbeitsanweisungen.

### **Störung der Lautdiskrimination**

Das Kind zeigt Schwierigkeiten ähnlich klingende akustische Reize voneinander zu unterscheiden. Insbesondere beim Artikulieren oder bei schriftsprachlichen Aufgaben in der Schule fallen phonematische Differenzierungsschwächen auf. Werden ähnlich klingende Sprachlaute wie /T/ versus /K/ oder /S/ versus /F/ verwechselt, zeigt sich dies z. B. als „Kasse“ statt „Tasse“. Ist das Kind nicht in der Lage, die bedeutungsunterscheidende Funktion von Sprachlauten zu erfassen, ist das Verständnis auf Wort- und Satzebene beeinträchtigt. Kommunikative Missverständnisse und negative Erfolgserlebnisse sind nicht auszuschließen. In den Problemen der Lautdiskrimination sieht Lauer (1999) eine Ursache für Dyslalien.

### **Störung der auditiven Analysefähigkeit**

Nur unzureichend gelingt es dem Kind, aus komplexeren akustischen Gebilden (Silben, Wörter, Sätze) einzelne Elemente (Laute, Silben, Wörter) zu identifizieren. Aber auch die Fähigkeit zur Positionsbestimmung des Lautes ist beeinträchtigt, so dass es dem Kind schwer fällt, einen Laut im Wort initial, medial oder final zu lokalisieren.

### **Störung der auditiven Synthese**

Im Gegensatz zur Analyse soll das Kind bei der Synthese aus Einzelementen ein Ganzes bilden. Kinder mit AVWS zeigen Schwierigkeiten, Einzellaute zu einer Lautkette zu verbinden und sie zu einem sinnvollen Wort zu verknüpfen.

### **Störung der auditiven Ergänzung**

Die Fähigkeit zur Vervollständigung von fragmentarisch akustischen Gebilden ist bei betroffenen Kindern nur lückenhaft ausgebildet. Das Hörsystem kann keine synthetische und ergänzende Leistung vornehmen, so dass Wörter mit fehlenden oder verzerrten Lauten nicht erkannt werden z.B. bei Telefonaten oder Gesprächen in hallenden Räumen bzw. mit Störlärm.

### **Störung in der rhythmisch-melodischen Differenzierungsfähigkeit**

Dem Kind gelingt es nicht, die rhythmische Struktur zu erkennen und den Sprachrhythmus als Gliederungshilfe zu nutzen. Die Beziehung zwischen Wortklangbild und Wortbedeutung (Sinnbezug, Begriffs differenzierung, Wortfeld) ist negativ betroffen. Kinder, denen es schwerfällt Klanggestalten zu analysieren, zeigen Auffälligkeiten, wenn sie das ankommende Informationsvolumen verarbeiten oder die Informationsmenge durch Strukturierung reduzieren sollen. Es scheint, als ob die Umgebung ein akustisches Chaos wäre, aus dem keine Struktur und folglich kein Sinn entnommen werden kann. Den Kindern misslingt die Ausgliederung von Lauten und Silben. Die Folge ist ein Abstumpfen gegenüber auditiven Eindrücken.

### **Störung im Zeitauflösungsvermögen**

Dem Kind gelingt es nur mühsam, kurz aufeinander folgende Signale zu differenzieren und sie in eine zeitliche Reihenfolge zu setzen. Die präzise Auflösung der zeitlichen Struktur von Schallereignissen gelingt nicht, so dass Sprache nicht sicher diskriminiert wird.

Defizite und Funktionseinschränkungen der AVW können durch ein breites Spektrum audio-logischer, psychometrischer und objektiver Testverfahren nachgewiesen werden.

## 11 Diagnostik von auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen

Die Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (Nickisch et al., 2007) spricht von einer AVWS als defizitorientierte Leistungsbeschreibung des auditorischen Systems bei mindestens zwei auffälligen auditiven Teilleistungsbereichen. Dabei verlangt die Diskrepanzdefinition, dass die Leistung der auditiven Indikatoren ein Defizit von  $\geq 2$  Standardabweichungen unter dem Referenzwert aufweisen sollen, um die falsch-positive Rate einer AVWS zu minimieren. Dennoch bemerkt Böhme (2008) kritisch: „Es gibt zur Zeit keinen Goldstandard zur Diagnose von auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen“ (S. 51). Umso wichtiger erscheint es, dass umfassende Daten gewonnen werden aus der kindlichen Anamnese sowie aus den medizinischen, pädäudiologischen, logopädischen und psychometrischen Untersuchungsverfahren. Im Zuge einer interdisziplinären Zusammenarbeit sollen Defizite in der AVW von Normvarianten, Modeströmungen oder Burnout-Syndromen abgegrenzt werden, um vor diagnostischen Irrtümern zu schützen. Die Pyramide in Abb. 18 zeigt, welche Etappen zu durchlaufen sind, um eine AVWS sicher zu diagnostizieren.

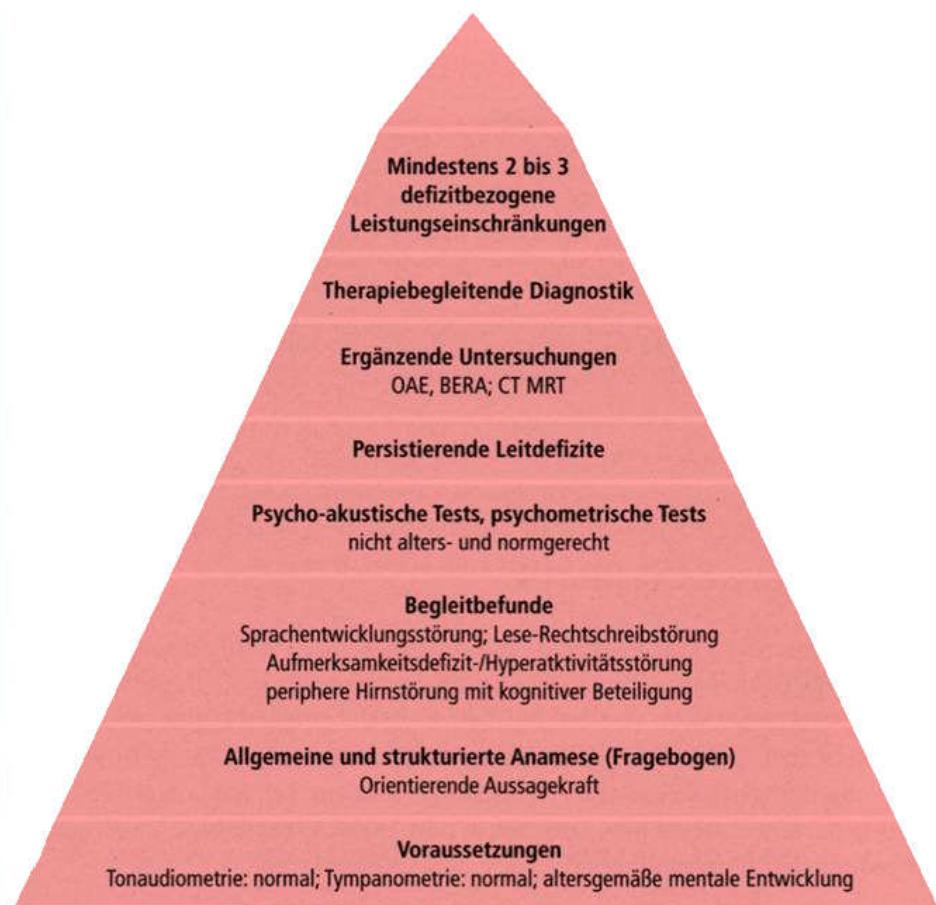
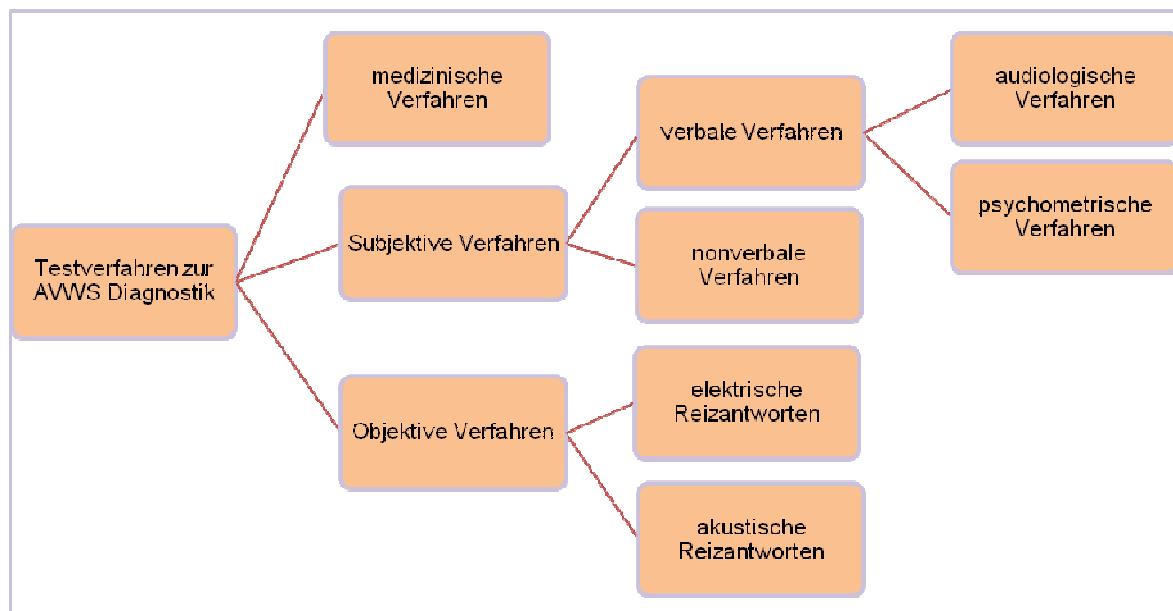


Abb. 18: Diagnostik bei AVWS-Verdacht im Kindesalter in: Böhme, 2008, S. 52

Die Diagnostik im Rahmen der otorhinolaryngologischen Untersuchungen und einer strukturierten Anamnese bilden die Basis für weiterführende nonverbale, verbale, psychometrische und objektive Verfahren. Um jedoch Defizite in der AVW festzustellen, reicht ein audiologisches Verfahren nicht aus. Nur die Kombination übereinstimmender Ergebnisse aus mehreren audiologischen Methoden, erhärtet die Diagnose für eine AVWS. Zur Überprüfung der auditiven Teilleistungsfunktionen existiert eine Vielzahl verschiedener Testmethoden. Dem Konsensuspapier der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (Ptok et al., 2000) sind die Verfahren entsprechend ihrer Kriterien in subjektive und objektive Testverfahren eingeteilt. Berwanger (2001) folgend werden die subjektiven Testverfahren in nonverbale und verbale Prüfmethoden eingeteilt. Die verbalen Untersuchungen werden in rein audiologische Verfahren und psychometrische Verfahren gegliedert. Die Aufteilung der Testverfahren zur AVWS-Diagnostik wird in Abb. 19 schematisiert.



**Abb. 19: Schema der Testverfahren zur AVWS Diagnostik**

Die Ergebnisse sowohl subjektiver als auch objektiver Testverfahren stellen wichtige Entscheidungskriterien für weiterführende pädagogische, therapeutische oder medizinische (z.B. Cochlea Implantation) Interventionen dar. Darüber hinaus liefern sie Daten, mit denen z.B. der Nutzen aber auch die Ablehnung einer sprachtherapeutischen Behandlung abgeleitet werden kann. Im Anschluss werden nonverbale und verbale Prüfmethode aus der subjektiven Audiometrie vorgestellt. Darauf aufbauend folgt ein Überblick über die im deutschen Sprachraum meist verwendeten objektiven Verfahren. Die präsentierte Auswahl der Testverfahren erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## 11.1 Diagnostik durch subjektive Testverfahren

Subjektive Testverfahren setzen sich aus nonverbalen und verbalen Prüfmethoden zusammen. Zunächst werden die nonverbalen Verfahren angeführt.

### 11.1.1 Nonverbale Prüfmethoden

Im Rahmen nonverbaler Testverfahren werden Töne, Rauschen oder Klicks als Prüfreize für auditive Teilleistungen verwendet (Berwanger, 2001). Bei der Präsentation von Tönen oder Rauschen kann nach den Parametern Dauer, Frequenz und Intensität analysiert werden.

#### Überprüfung des Richtungshörens

Um die seitliche Einfallsrichtung des Schalls zu bestimmen, werden nach Böhme (2008) vom Gehör sowohl die Laufzeitdifferenz zwischen beiden Ohren als interaurale Laufzeitdifferenzen ausgewertet, als auch die frequenzabhängige Pegeldifferenzen zwischen beiden Ohren. Somit werden bei der Überprüfung des Richtungshörens fünf Lautsprecher im Halbkreis etwa einen Meter vom Patienten aufgestellt. Der Patient erhält die Anweisung, mit Handzeichen anzudeuten, aus welchem Lautsprecher die akustischen Reize ertönen.

Ergebnisse zur Prüfung des Richtungshörens bzw. der Lokalisation finden sich u.a. bei Kunze & Nickisch (2006). Ergänzend zu dem kostspieligen und aufwändigen Verfahren werden orientierende Wege mithilfe eines Weckers oder Metronoms empfohlen (Rosenkötter, 2003).

#### Überprüfung der auditiven Differenzierungsfähigkeit

Zur Überprüfung der auditiven Differenzierungsfähigkeit werden Töne akustisch angeboten, die der Klient bezüglich Höhe, Dauer und/oder Intensität unterscheiden muss. Eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsaufbaus zur Differenzierung von Tonhöhe, Tondauer oder Lautstärke findet sich u.a. bei Rosenkötter (2003), Fischer (2003) und Berwanger (2001).

#### Überprüfung des Lautheitsempfindens

Wird eine kategoriale Lautheits- oder Hörfeldskalierung durchgeführt, erfolgt über den gesamten Hörbereich die Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Schallpegel und Lautheitsempfinden. Mithilfe einer vorgegebenen Kategorialskala bewertet der Klient die subjektiv empfundene Lautheit entweder verbal oder durch die Zuordnung von Zahlenwerten. Nach Böhme & Welzl-Müller (2005) oder Mrowinski & Scholz (2006) ist die Hörfeldskalierung ein zuverlässiges Verfahren zum Nachweis des Vorliegens eines Rekrutments.

### **Überprüfung der binauralen Summation (Fusion)**

Der Begriff „binaurale Summation“ steht für die Fähigkeit, dass zeitgleich und seitengleich dargebotene Stimuli zu einem Höreindruck verschmelzen. Die Fusion benennt den Zeitpunkt, ab dem zwei akustische Signale von beiden Ohren zusammengehört werden. Rosenkötter (2003) gibt an, dass es bei Erwachsenen und Kindern über 10 Jahren möglich ist, entsprechende Klicks ab einer Zeitdifferenz von ca. 3 ms als gesonderte Signale zu erfassen. Für jüngere Kinder bestehen noch keine normierten Werte (Rosenkötter, 2003).

### **Überprüfung der auditiven Lückenerkennung/Zeitauflösung: Gap detection**

Mit Hilfe des Gap-Detection-Tests (Matulat et al., 1999) wird die Fähigkeit erfasst, Lücken in einem Geräusch zu identifizieren. Bei normaler Hörfähigkeit können Lücken von etwa 3 ms in einem Schmalbandgeräusch erkannt werden. Liegen die Ergebnisse über eine Zeitangabe von 10 ms, wird von pathologischen Befunden gesprochen (Nickisch et al., 2001).

### **Überprüfung der Ordnungsschwelle: auditiven Zeit- und/oder Seitenordnung**

Die Ordnungsschwelle beschreibt den kleinsten Zeitabstand, der vergehen muss, damit zwei sukzessiv eintreffende akustische Stimuli als getrennt voneinander wahrgenommen werden, um sie in ihrer zeitlichen Reihenfolge beurteilen zu können (Berwanger, 2001; Böhme, 2008). Die Ordnungsschwelle ist wesentlich bzgl. der Zeitauflösung sequentieller Höreindrücke und in Hinblick auf die Lautdiskrimination. Allerdings wird die Bestimmung der Ordnungsschwelle kritisch diskutiert (Berwanger et al., 2003, Nickisch, 2005). Weidekamm & Beus hausen (2004) resümieren, dass zum aktuellen Forschungsstand ein isoliertes Training der Ordnungsschwelle, um sprachliche Fähigkeiten zu verbessern, nicht empfohlen werden kann.

Die Verfahren zur binauralen Summation, Zeitauflösung und Ordnungsschwelle werden eingereiht in die Abklärung der zeitlichen Verarbeitung. Wichtig ist hier die Unterscheidung der Ereignisse der Fusion und der Zeitauflösung. Während die Fusion den Zeitpunkt benennt, ab dem zwei akustische Signale zusammenfallen, benennt die Zeitauflösung den Zeitpunkt, ab dem zwei Reize getrennt perzipiert werden. Böhme (2008) weist darauf hin, dass Kinder mit AVWS die Detektion im zeitlichen Ablauf auditiver Informationen schwer fällt.

### 11.1.2 Verbale Prüfmethoden

Neben der Untersuchung mit nonverbalen Stimuli werden auditive Leistungen zusätzlich mit Hilfe von verbalen Sprachmaterial erhoben. Hier unterscheiden sich die audiologischen von den psychometrischen Verfahren.

#### 11.1.2.1 Audiologische Verfahren

##### **Sprachaudiometrie ohne Störschall**

Im Rahmen der Sprachaudiometrie wird das Sprachmaterial auf Laut-, Silben-, Wort- oder Satzebene oder als sensibilisierte Sprache angeboten. Dem Patienten wird ein Lautmuster dargeboten und aufgefordert, das Gehörte so zu wiederholen, wie er es verstanden hat.

In der Sprachaudiometrie arbeitet man ausschließlich mit Tonträgern, die ein standardisiertes Sprachmaterial enthalten, um eine Konstanz und Reproduzierbarkeit der Befunde zu gewährleisten. International sind vor allem zwei Arten von Prüfstandards gebräuchlich: einsilbige Wörter zur Feststellung des Diskriminationsverlust und zweistellige Zahlen zur Ermittlung des Hörverlustes von Sprache (Plath, 1992). Im Unterschied zur Tonaudiometrie wird mit Hilfe der Sprachaudiometrie neben dem Hören von Sprache, auch das Verstehen mit eingeschlossen. Insofern wird die Leistung des auditiven Analysators nicht nur in Bezug auf seine Empfindlichkeit erschlossen, sondern ebenso in Bezug auf die Prozesse der Sprachauffassung. Zu den weiteren Testverfahren gehören die Freifeldaudiometrie und die Ermittlung der Hörschwelle im freien Schallfeld (Aufblähkurve).

##### **Sprachaudiometrie im Störschall**

Gerade bei Schulkindern kommt die Selektionsfähigkeit zum Tragen. So ist es für das Kind im geräuschvollen Klassenzimmer unentbehrlich, das Wichtige vom Unwichtigen zu unterscheiden und es aus den störenden Nebengeräuschen heraus zu filtern, soll es dem Unterrichtsstoff adäquat folgen können.

##### **Vorschulalter**

Im deutschen Sprachraum werden für die Untersuchung von Kindern insbesondere zwei Verfahren verwendet. Zum einen der Mainzer Kindersprachtest und zum anderen der Göttinger Kindersprachverständnistest.

## Schulalter

Schulpflichtige Kinder ohne Entwicklungsstörung sind in der Lage, bei stabiler Konzentrationsfähigkeit bei einem Nutzschall-Störschallpegel von fünf Dezibel ein Sprachverständnis von 100% zu erreichen. Eine Auswahl von Testverfahren für das Schulalter listet Tab. 28 auf. Beim Freiburger Sprachverständnistest dienen die Zahlen der Feststellung des Hörverlustes für Sprache, die Einsilber der Feststellung des Diskriminationsverlustes.

| Gruppe  | Zeit       | Testwörter   | Autor  |
|---|------------|--|--|
| Oldenburger Kinderreimtest im sprachsimulierenden Störgeräusch (OLKI) | 7-10 Jahre | Weiterentwicklung des Oldenburger Kinderreimtest<br>31 Dreiwortgruppen                                   | Steffens, 2003<br>Wagner et al., 2006            |
| Oldenburger Satztest im Störgeräusch (OLSA)                           | 5-11 Jahre | 50 hochfrequente Wörter<br>Sätze aus 5 Wörter  | Wagner & Kohlmeier, 2005<br>Meister et al., 2007 |
| Oldenburger Kinder-Satztest im Störgeräusch (OLKISA)                  | 5-11 Jahre | Pseudosätze aus 3 Wörtern<br>(Zahlwort, Adjektiv, Objektiv)<br>Aus Untergruppe des Oldenburger Satztests | Wagner & Kohlmeier, 2005<br>Meister et al., 2007 |
| Freiburger Sprachaudiometrie  | 5-8 Jahre  | Zahlentest: 10 Gruppen<br>Einsilbertest: 20 Gruppen  | Westra 12<br>Zierath, 2002                       |

**Tab. 28: Sprachaudiometrie mit Störgeräusch im Schulalter nach Böhme, 2008, S. 67**

Die Ergebnisse, die aus der Kindersprachaudiometrie mit und ohne Störgeräusche erhalten werden, sind mit Vorbehalt zu bewerten. Sprachentwicklungsdefizite, das Vorliegen einer Dyslalie oder einer Entwicklungs- und/oder Verhaltensstörung stellen intervenierende Faktoren dar. Des Weiteren können die Resultate von Sprachaudiometrie-Tests unterschiedlicher Autoren nur eingeschränkt miteinander verglichen werden (Böhme, 2008), aufgrund

- der Unterschiedlichkeit der Raumakustik in den Untersuchungsräumen,
- der Unterschiedlichkeit der Lautsprecherpositionen für Nutz- und Störschall und
- der Schwankungen der kindlichen Konzentrationsfähigkeit.

Als Resümee kann für den Praxisalltag gezogen werden, dass bei Kindern mit Verdacht auf eine AVWS die Kindersprachaudiometrie mit Störschall kritisch zu bewerten ist.

## Dichotischer Hörtest

Über Kopfhörer werden sowohl das rechte, als auch das linke Ohr gleichzeitig mit verschiedenen Sprachreizen beschallt. Ziel ist die Überprüfung der Interaktionsfähigkeit beider Hör-

bahnern. Der klassische dichotische Hörtest nach Uttenweiler (1980), bietet Normwerte für Kinder zwischen fünf bis acht Jahren. Für die Altersgruppe der acht bis zehnjährigen liefern Berger et al. (2002) eine ergänzende Normerhebung. Bei Erwachsenen wird mit den Wortlisten des dichotischen Tests nach Feldmann (1965) gearbeitet. Nach de Maddalena et al. (2002) ist die Konzeption auch für acht bis zehnjährige Kinder geeignet.

Die diagnostischen Möglichkeiten der dichotischen Tests sowohl nach Uttenweiler (1980) als auch nach Feldmann (1965) sind nur eingeschränkt anwendbar. Ihre Interpretation ist im Rahmen einer Testbatterie zu empfehlen.

### **Binauraler Summationstest**

Im Jahre 1958 wurde der binaurale Summationstest erstmals von Matzker (1958) präsentiert. Dieses Verfahren wird zu den psychoakustischen und elektrophysiologischen Methoden gerechnet. Die verwendeten Verfahren können nonverbaler und verbaler Natur sein.

Beiden Ohren werden dabei verschiedene Frequenzbereiche eines Wortes zugespielt - hohe Frequenzanteile des Wortes auf einem Ohr, während auf dem anderen gleichzeitig die tieffrequenten Anteile präsentiert werden. Aufgeschrieben wird der Prozentwert der korrekt reproduzierten Items (Schönweiler, 2001).

Die Fusion des gesamten Wortes vollzieht sich im Bereich des unteren Hirnstammes. Werden im Allgemeinen Informationen unterschiedlich zeitlich verarbeitet, können sich in diesem Bereich Einschränkungen zeigen. Das Sprachverstehen wäre reduziert, was schlechtere Ergebnisse im binauralen Summationstest nach sich ziehen würde (Nickisch et al., 2001).

### **Test mit zeitkomprimierter Sprache**

In welchem Ausmaß dem Kind das Sprachverstehen bei erhöhter Sprechgeschwindigkeit gelingt, kann durch den Hörtest mit zeitkomprimierter Sprache von Nickisch & Biesalski (1984) überprüft werden. Fokussiert werden die zeitlichen Komponenten der auditiven Diskrimination. Die normale Sprechgeschwindigkeit liegt bei 270 Silben pro Minute. Sie wird bis auf 600 Silben pro Minute gesteigert. Der Test richtet sich an Kinder im deutschsprachigen Raum im Alter zwischen fünf und sieben Jahren. Geprüft werden:

- Die temporalen Komponenten der auditiven Diskrimination,
- die Beziehung zwischen Zeit und Frequenz und
- die höheren Prozesse der Hör- und Sprachwahrnehmung.

Eine standardisierte Normierung liegt nicht vor (Nickisch et al., 2001; Rosenkötter, 2003).

### 11.1.2.2 Psychometrische Verfahren

Zu den subjektiven Verfahren werden neben den rein audiologischen Testverfahren auch bestimmte psychometrische Methoden gezählt.

Die Zusammenstellung des Münchener interdisziplinären Arbeitskreises für AVWS im Kindes- und Erwachsenenalter vermittelt einen Überblick über die aktuell eingesetzten Verfahren, die helfen einen Verdacht AVWS zu beurteilen (s. Abb. 20).

| Teilfunktion            | Test   | ggf. Untertest                                 | Normierung                         | Dauer         |
|-------------------------|--|--|------------------------------------|---------------|
| Aufmerksamkeit          | HVS: Heidelberger Vorschulscreening          | auditive Aufmerksamkeit                        | 5;2 bis 6;10 Jahre                 | ca. 8 min.    |
| Speicherung/<br>Sequenz | Mottier-Test                                 |  | 5;0 bis 16;0 Jahre                 | 10 min.       |
|                         | PET: Psycho-linguistischer Entwicklungstest  | ZFG: Zahlenfolgen-<br>gedächtnis               | 3;0 bis 9;11 Jahre                 | 5 bis 10 min. |
|                         | HSET: Heidelberger Sprachentwicklungstest    | TG: Textgedächtnis                             | 3;0 bis 9;0 Jahre                  | 15 min.       |
|                         | HVS: Heidelberger Vorschulscreening          | auditive Merkspanne                            | 5;2 bis 6;10 Jahre                 | 5 min.        |
| Lokalisation            | kein Test,<br>informelle Überprüfung         | Metronom, Wecker<br>oder ähnliches             | keine                              | 10 min.       |
| Diskrimination          | Bildwortserien<br>(Schäfer/Schilling)        |  | 4;0 bis 6;0 Jahre                  | 15 min.       |
|                         | DLUT: Diagnostischer Lautunterscheidungstest |  | 4;0 bis 7;0 Jahre                  | 15 min.       |
|                         | HVS: Heidelberger Vorschulscreening          | phonematische Differenzierung                  | 5;2 bis 6;10 Jahre                 | 5 min.        |
|                         | H-LAD: Heidelberger Lautdifferenzierungstest |  | 2., 3. und 4.<br>Grundschulklasse  | 25/15 min.*   |
|                         | BLDT: Bremer Lautdiskriminationstest         |  | 7;0 bis 8;0 Jahre                  | 15 min.       |
| Selektion               | kein Test,<br>informelle Überprüfung         | Imitieren einer<br>Cocktailparty-<br>Situation | keine                              |               |
| Analyse                 | BISC: Bielefelder Screening                  | LZW:<br>Laut-zu-Wort                           | 10 und 4 Monate<br>vor Schulbeginn | 5 min.        |
|                         | HVS: Heidelberger Vorschulscreening          | Anlaut-Analyse                                 | 5;2 bis 6;10 Jahre                 | 5 min.        |
| Synthese                | PET: Psycho-linguistischer Entwicklungstest  | LV: Laute verbinden                            | 3;0 bis 9;11 Jahre                 | 10 min.       |
| Ergänzung               | PET: Psycho-linguistischer Entwicklungstest  | WE: Wörter<br>ergänzen                         | 3;0 bis 9;11 Jahre                 | 10 min.       |

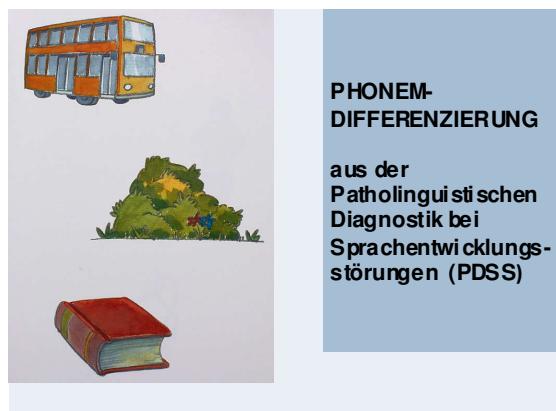
\* Papier- und Bleistiftversion/PC-Version

Abb. 20: Psychometrische Verfahren des Münchener Arbeitskreis um AVWS in Böhme, 2008, S. 80.

Die folgenden Ausführungen skizzieren zu jeder auditiven Teilleistung gängige Verfahren im deutschen Sprachraum.

### Überprüfung der Lautdiskriminationsfähigkeit

Spätestens in der Schule können Schwächen in der Differenzierungsfähigkeit nicht mehr übersehen werden. Hatte das Kind zuvor „nur“ Probleme in der Artikulation, zeigen sich jetzt Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben. Beim Schreiben werden ähnlich klingende Laute verwechselt, beim Lesen ähnlich klingende Laute ähnlich ausgesprochen. Viele der Untersuchungen verwenden zur Überprüfung der Diskriminationsfähigkeit Minimalpaare (s. Kap. 2.3.2). Nachdem die Paare dem Patienten vorgesprochen worden sind, besteht seine Aufgabe darin, das Gehörte zu wiederholen und zu entscheiden, ob es gleich oder verschieden war. Um den Aspekt des Artikulationsproblems auszuschließen, gibt es eine primär visuelle Vorgangsweise. Mit Hilfe verschiedener Abbildungen (z.B. Abb. 21), werden dem Kind die Minimalpaare sowohl auditiv vorgetragen, als auch visuell veranschaulicht. Nachdem das Testitem vorgetragen wurde, soll das Kind das richtige Bild anzeigen.



**Abb. 21: Phonemdifferenzierung aus der PDSS, Kauschke & Siegmüller, 2002**

Laudifferenzierungstest (H-LAD) für Schulkinder:

Beim Heidelberger Lautdifferenzierungstest werden die Testitems über CD auf Silben- oder Wortebene präsentiert. Der H-LAD besteht aus zwei Subtests. Auszuwerten ist der Leistungsparameter „Laudifferenzierung“ als auditive Vergleichsleistung, als kinästhetische Nachsprechleistung sowie als Analyseleistung (Böhme, 2008). Das Verfahren wird nicht nur zur Differentialdiagnostik von Sprach-, Lese- und Rechtschreibdefiziten eingesetzt, sondern auch bei Verdacht auf AVWS (Dierks et al., 1999; Dockter et al., 2004). Seit 2005 liegen Normen für Schüler der ersten Klasse vor (Dockter et al., 2005).

Heidelberger Vorschulscreening (HVS):

Der Heidelberger Vorschultest (HVS) ist normiert. Mithilfe der Untertests ist es dem Screeningverfahren möglich, den Entwicklungsstand eines Kindes hinsichtlich seiner sprachanalytischen und auditiv-kinästhetische Perzeptionsfähigkeit einzuschätzen. Die erfassten Komponenten lassen Rückschlüsse auf die spätere Lese-Rechtschreiffähigkeit zu (Brunner et al., 2003; Heinrich et al., 2003). Böhme (2008) listet die sieben Untertests des HVS auf:

|                                |                          |                       |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Auditive Merkspanne für Zahlen | Expressive Anlautanalyse | Silben-Segmentieren   |
| Phonematische Differenzierung  | Artikulomotorik          | Wortfamilien-Erkennen |
| Reimwort-Erkennen              |                          |                       |

**Tab. 29: Untertests im Heidelberger Vorschultest (HVS) in: Böhme, 2008, S. 85**

Im klinischen Einsatzbereich klärt der HVS den Therapiebedarf, wenn ein Verdacht auf AVWS im Kindesalter besteht. Mit dem HVS ist es gelungen, eine normierte Profildarstellung der einzelnen auditiven Teilleistungsbereiche zu entwickeln. Darauf basierend lassen sich spezifische Therapieschwerpunkte für den sprachtherapeutischen Praxisalltag ableiten.

### Überprüfung der auditiven Identifikation- und Analysefähigkeit

BISC:

Das Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC) bietet mit dem Untertest „Silben segmentieren“ eine Möglichkeit zur segmentalen Analyse an. Der Untertest „Laut zu Wort“ überprüft die Fähigkeit zur Phonemidentifikation.

H-LAD für Schulkinder:

Der zweite Subtest aus dem H-LAD prüft die Fähigkeit zur Lautanalyse. Dabei muss das Kind die ersten beiden Konsonanten von Wörtern mit Konsonantenclustern benennen. Für die normierte psychometrische Methode existieren T-Werte (Möhring et al., 2003).

### Überprüfung der auditiven Synthesefähigkeit

Ein Aspekt der phB wird beispielsweise durch den Subtest aus dem Psycholinguistischen Entwicklungstest (PET) von Angermaier (1977) erfasst. Im Untertest „Laute Verbinden“ werden dem Kind isolierte Phoneme vorgesprochen, die es zu einem Wort synthetisieren soll. Der Schwierigkeitsgrad nimmt mit steigender Lautanzahl (zwei bis fünf Laute) zu. Neben sinntragendem Material müssen Laute auch zu sinnfreien Wortgebilde verbunden werden. Im Handbuch des PET können die Normwerte für Kinder ab fünf Jahren nachgeschlagen werden.

### **Überprüfung der auditiven Ergänzungsfähigkeit**

Der Untertest „Wörter ergänzen“ aus dem Psycholinguistischen Entwicklungstest (PET) von Angermaier (1977) prüft die akustische Worterkennung durch auditiven Gestaltschluss. „Was durch akustische Signale des Gehörten und phonologische Segmentierung nahe gelegt wird (Bottom-up), ist aus der Worterkenntnis heraus zu vervollständigen (Top-Down)“ (Kiese-Himmel, 2009, S. 535).

### **Überprüfung des auditiven Gedächtnisses**

Für die Überprüfung der auditiven Gedächtniskapazität werden Zahlen, Wörter, Sätze und Texte verwendet. Insbesondere werden sogenannte „Kunstwörter“ als Prüfmaterial herangezogen. Die auditiven Teilleistungsfunktionen „Speicherung“ und „Sequenz“ werden in der Ausführung zusammengezogen, da die Aufgaben nur in ihrer Bewertung abweichen.

#### **Zahlenfolgegedächtnis:**

Im Subtest „Zahlenfolgegedächtnis“ (ZFG) aus dem PET (Angermeier, 1977) spricht der Untersuchungsleiter pro Sekunde einsilbige Zahlenfolgen zunehmender Länge vor, die das Kind daraufhin nachahmt. Pro Zahlenfolge ist eine Wiederholung zulässig. Normierungen gibt es von drei bis neun Jahren. Das Kriterium „auffällig“ gilt, wenn der T-Wert  $< 40$  ist. Bei der Präsentation der Zahlenfolgen ist darauf zu achten, dass ein rhythmisches Vortragen der Zahlen sowie ein Absenken der Stimme am Ende der Zahlenreihe vermieden werden.

#### **Wortfolgegedächtnis:**

Der Sprachentwicklungstest für drei bis fünfjährige Kinder (Grimm, 2001) prüft die Gedächtnisspanne für Wortfolgen im gleichnamigen Untertest (GW). Die Wortfolgen werden von zwei bis fünf gesteigert, wobei es für jede Folge zwei Wortreihen gibt. Bei jeder Sequenz wird das Kind aufgefordert, die inhaltlich nicht zusammenhängenden Wörter zu speichern und in der vorgegebenen Reihenfolge wiederzugeben. Das Kriterium zum Testabbruch ist gegeben, sobald das Kind eine Reihe derselben Wortfolge nicht korrekt reproduziert.

#### **Satzfolgegedächtnis:**

Im Untertest „Imitieren grammatischer Strukturen“ des Heidelberger Sprachentwicklungstests (HSET) (Grimm & Schöler, 1991) wird das Kind aufgefordert, die gehörten Sätze nachzusprechen. Neben der Überprüfung der Merkfähigkeit für komplexere Wortfolgen ist jedoch der Schwerpunkt primär in der Kontrolle morphologisch-syntaktischer Fähigkeiten zu sehen.

Der Untertest „Satzgedächtnis (SG)“ aus dem Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5) (Grimm, 2001) überprüft ebenfalls die Imitationsfähigkeit vorgesprochener Satzstrukturen. Das Testmaterial teilt sich in zwei Gruppen auf. Die erste enthält fünf sinntragende Sätze, die an Komplexität und Länge zunehmen. Die zu überprüfenden Sätze der zweiten Gruppe sind zwar syntaktisch-morphologisch korrekt, inhaltlich allerdings sinnlos. Während das Kind für die Reproduktion der ersten Sätze Weltwissen und linguistische Eigenschaften des Satzes verbinden kann, entfallen diese Möglichkeiten bei der zweiten Gruppe.

#### Textgedächtnis:

Zur Überprüfung der auditiven Merkfähigkeit von längeren Einheiten wird beispielsweise der Untertest „Textgedächtnis“ aus dem Heidelberger Sprachentwicklungstest herangezogen (Grimm & Schöler, 1991). Nachdem eine Geschichte zweimal vorgelesen wurde, ist das Kind an der Reihe diese nachzuerzählen. Dazu bekommt es visuelle Unterstützung durch Bilder. Die Vergabe von Punkten erfolgt in Hinblick darauf, wie fähig das Kind ist, Sinneinheiten nach syntaktischen und semantischen Kriterien wiederzugeben. Maximal können 78 Rohwertpunkte erreicht werden. Nicht nur Gedächtnisleistungen, sondern auch sprachliche und nichtsprachliche Faktoren beeinflussen das Ergebnis.

#### Kunstwörter I: „Pseudowörter nachsprechen“ aus dem BISC

Im Subtest „Pseudowörter nachsprechen“ werden dem Kind über CD Kunstwörter vorgesprochen. Die Möglichkeit zur Korrektur besteht nur bei den Beispielwörtern, nicht bei den Testwörtern. Wenn in einem Testwort eine Silbe vergessen, falsch artikuliert oder in der Reihenfolge vertauscht wird, wird dies als Fehler gewertet. Alle richtig reproduzierten Wörter werden zusammengezählt und notiert.

Kriterium auffällig: > 4 Fehler 10 Monate, > 3 Fehler vier Monate vor Schuleintritt.

#### Kunstwörter II: Mottier-Test

Ein gängiges Verfahren für die Überprüfung der auditiven Speicherung und Sequenz ist der Mottier-Test. Orientiert an Nickisch (2005) zeigen Untersuchungen, dass im Zuge des Einsatzes von Mottier bereits 84% der Kinder mit modalitätspezifischer AVWS erfasst werden. In Ergänzung mit dem Lautdifferenzierungstest aus dem H-LAD steigert sich die Prozentangabe auf 94%. Zusammen mit der Sprachaudiometrie im Störschall werden sogar 100% erreicht.

### Kunstwörter III: Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)

Im SETK 3-5 prüft der Untertest „Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)“ (Grimm, 2001) die Fähigkeit, wie gut es dem Kind gelingt, noch nie zuvor gehörte Lautmuster aufzunehmen, zu speichern und korrekt wiederzugeben.

Die letzten beiden psychometrischen Testverfahren werden in der Studie deskriptiv anhand des Datensatzes von 204 dreijährigen Kindern analysiert. Detaillierte Darstellungen zu den Verfahren finden sich in Kap. 13.2.

### Fazit

Bei den genannten Testverfahren zu den einzelnen auditiven Teifunktionen steht primär die Erfassung der sprachlichen Ebene der auditiven Verarbeitung im Vordergrund. Aus diesem Grund schränkt Suchodoletz (2006) den Einsatz verbaler Testverfahren in der Diagnostik von AVWS bei Kindern mit ausgeschriebener Sprachentwicklungsstörung ein. Kritisch gibt er zu bedenken, dass unterdurchschnittlich erzielte Ergebnisse, nur sehr vorsichtig zu interpretieren wären. So kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob das Resultat die Folge der Sprachstörung oder ein Ausdruck der auditiven Wahrnehmungsstörung ist. Resultieren folglich aus Screeningverfahren Auffälligkeiten im Bereich der AVW, ist eine umfassendere Diagnostik unausweichlich, die zwingend die außersprachliche Ebene miteinschließt. Erst daraufhin ist es möglich, die Ebene zu beurteilen, auf welcher die Therapieinterventionen basieren.

Jedoch erfassen viele der vorliegenden Methoden nur auditive Teilausprägungen und sind nicht standardisiert. Des Weiteren fehlt es an aktuellen Normwerten, die auch den Faktor „Mehrsprachigkeit“ berücksichtigen. Burre (2006) fordert bei der Überprüfung der auditiven Merkfähigkeit oder Selektionsfähigkeit eine allgemein geltende Regelung der Pausendauer zwischen den Stimuli, der Lautstärke der Stimuli sowie der Lautstärke von Nutzschall- und Störschall.

Wird die Diagnose einer AVWS gestellt, plädiert Nickisch (2006) für zwei Standardabweichungen vom Mittelwert in mehr als zwei auditiven Indikationsbereichen. Ansonsten sieht er die Gefahr, dass ein großer Anteil Kinder eines unauffälligen Kollektivs als Risikopopulation bzgl. einer AVWS gesehen werden kann.

Das diagnostische Vorgehen verfolgt das Ziel, das symptomatische Defizit so detailliert wie möglich darzustellen. Zusätzlich sollen Hinweise auf die Ursache der Dysfunktion gewonnen werden. Ebenso wird gefordert, dass die Beurteilung und Interpretation der subjektiven Testverfahren quantitativ und qualitativ erfolgt. Ziel ist, dass die Beschreibung der erfassten Defi-

zite in Hinblick auf die Therapie spezifiziert wird. Über alledem sollte jedoch die Diagnostik nicht nur defizitorientiert sein. Neben den Einschränkungen sind es gerade die bestehenden Ressourcen der Kinder, die die Basis für den Behandlungsplan darstellen.

Um eine AVWS nachzuweisen oder auszuschließen, ist eine alleinige Abklärung der AVW durch eines der genannten nonverbalen und verbalen Verfahren nicht ausreichend und nicht statthaft. Generell ist eine umfassende Abklärung des peripheren und zentralen Hörvermögens obligatorisch. Sollen mögliche auditive Subtypen erfasst werden, ist eine Kombination verschiedener subjektiver, aber auch objektiver Testverfahren unverzichtbar.

## 11.2 Diagnostik durch objektive audiometrische Verfahren

Zur detaillierten Überprüfung von Hörfunktionen stehen neben den subjektiven audiologischen und psychometrischen Verfahren, diverse objektive Hörprüfmethoden zur Verfügung. Der Terminus „objektiv“ wird verwendet um darauf hinzuweisen, dass ohne aktive Beteiligung des Klienten, sondern ausschließlich durch Registrierung auditorisch messbarer Parameter eine Beurteilung des Hörvermögens möglich ist. Den objektiven Hörprüfmethoden gemeinsam ist der Nachweis der auf einen akustischen Reiz erfolgenden akustischen oder elektrischen Signale des Hörsystems. Es handelt sich dabei um die Ableitung otoakustischer Emissionen (OAE) und akustisch evozierten Potentiale (AEP).

Objektive Testverfahren bilden die Basis um Hörstörungen frühzeitig zu erkennen, die Hörschwelle zu bestimmen und um verschiedene Störungsbilder zu differenzieren. Mit ihrer Hilfe wird ermittelt, in welchem Teil des Hörsystems die Schädigung vorliegt und von welcher Art sie ist. Ihre Resultate unterstützen die Determinierung entsprechender Therapiemethoden und liefern die Daten, von denen die technische Versorgung des Hörschadens auszugehen hat.

Die Untersuchungsmethoden unterscheiden sich in etablierte und experimentelle Verfahren:

| <b>Bewährte Verfahren: Ergebnisse mit gesicherter Aussagekraft</b> |   |
|--|---|
| <b>Potenziale</b>  | <b>Messung/Verfahren</b>                      |
| Späte akustisch evozierte Potenziale (SAEP)                        | Cortical electric response audiometry (CERA)  |
| Frühe akustisch evozierte Potenziale (FAEP)                        | Brainstem electric response audiometry (BERA) |
| Transitorisch evozierte otoakustische Emissionen (TEOAE)           | Bei festem und hohem Reizpegel                |
| Otoakustische Distorsionsprodukte (DPOAE)                          | Bei festem und hohem Reizpegel                |

Tab. 30: Etablierte objektive Methoden in: Hoth, 2009, S. 131

| Aktuell diskutierte Techniken: diagnostische Wertigkeit noch nicht gesichert |
|--|
| Ereigniskorrelierte späte Potentiale (ERP)                                   |
| Stationäre AEP (auditory steady state response, ASSR)                        |
| DPOAE-Wachstumsfunktionen  |
| Auf der kontralateralen Suppression der OAE beruhenden Verfahren             |

**Tab. 31: Experimentelle objektive Methoden in: Hoth, 2009, S. 131**

Der Nachweis spät evozierten Potenziale findet aufgrund der kritischen Einflussgrößen (Vigilanz, Reifung, diverse externe Störquellen, hohe Anforderungen an Messbedingungen) und aufgrund mangelnder standardisierter Konzessionen zur Messung, erst in wenigen Randgebieten der Audiometrie seine Verwendung. So etwa bei Hinweisen auf AVWS und besonders zur Analyse der Differenzierung von Sprachsignalen gegenüber nichtsprachlichen Reizen.

Abschließend zeigt Tab. 32 die in der audiometrischen Praxis angewendeten akustischen und elektrischen Reizantworten des auditorischen Systems. Die Methoden basieren auf einer poststimulatorischen Registrierung, die im Zeitbereich auswertet und auf einer perstimulatorischen Registrierung, bei der die Auswertung im Frequenzbereich erfolgt. Lediglich bei den elektrischen Reizantworten gibt es eine Unterscheidung im Hinblick auf Latenzzeit und Entstehungsort des evozierten Signals.

|                  |      | Transient (poststimulatorisch) | Stationär (perstimulatorisch) |
|------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|
| Akustisch (OAE)  |      | TEOAE                          | DPOAE                         |
| Elektrisch (AEP) | früh | FAEP                           | BERA                          |
|                  | spät | SAEP                           | CERA                          |

**Tab. 32: Relevante Reizantworten des Hörsystems in: Hoth, 2009, S.135**

Den wichtigsten Forderungen an objektive Funktionstests (Automatisierbarkeit, Frequenzspezifität, Unabhängigkeit von Reifung und Vigilanz, therapeutischer Relevanz) werden diese einzelnen Methoden im unterschiedlichen Maße gerecht. Hoth (2009) stellt heraus, das die integrale Leistungsfähigkeit des gesamten Methodeninventars, den Stärken und Schwächen der angeführten Verfahren der objektiven Audiometrie überzuordnen ist. Insbesondere dann, wenn ein komplexes Störungsbild vorliegt, welches unmöglich mit einer einzigen Methode analysiert werden kann (z.B. audiometrische Synapto- oder Neuropathie).

Nur das integrale Zusammenwirken vieler oder aller Methoden kann ein schlüssiges Gesamtbild vorlegen, was den Bedarf therapeutisch relevanter Fragestellungen größtenteils auffangen kann.

Der Nutzen der objektiven Audiometrie lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Identifizierung des zum Funktionsdefizit gehörenden anatomischen Korrelats,
- Differenzierung verschiedener Funktionsdefizite des Hörorgans,
- Bestimmung der Hörschwelle und
- quantitative Beschreibung und differentialdiagnostische Identifizierung von Hörstörungen insbesondere im Kindesalter.

Das diagnostische Potenzial ist weniger der Verdienst einer einzigen Methode, als viel mehr die „Harmonie“ aller Untersuchungsverfahren. So liefern nach Hoth (2009) „die objektiven Hörprüfungen in ihrer Gesamtheit ein für die Umsetzung in ärztliches Handeln unmittelbar verwertbares Bild der funktionellen Integrität des Hörsystems vom Innenohr über Hörnerv und Hörbahn bis zur zentralen Verarbeitung“ (S. 140).

## Fazit

Beginnend mit der differentialdiagnostischen Abklärung von peripheren Hörstörungen, Defiziten im Bereich der Aufmerksamkeit oder Einschränkungen im Sprachverständnis, ergänzen unterschiedliche subjektive und objektive, apparative und psychometrische Verfahren die AVWS-Diagnostik. Jede Methode versucht für sich, die spezifischen Facetten der AVW zu erfassen. Doch erst in ihrer Gesamtschau ist eine Diagnosestellung möglich. Dennoch sind bislang weder ein Manuskript für analytisches Vorgehen, noch die Relevanz von Testverfahren für AVWS abschließend evaluiert worden. Böhme (2006) resümiert: „Zurzeit ist weltweit kein einziges Verfahren bekannt, das eine auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung im Schulalter eindeutig belegen kann“ (S. 79).

Die Existenz eines sogenannten „Goldstandards“ fehlt, der aus der AVWS-Diagnostik verbindliche Schlussfolgerungen für den therapeutischen Praxisalltag formuliert. Es kann lediglich in Maßen ein förderrelevantes Benefit oder eine Änderung der bestehenden Behandlungssituationen abgeleitet werden.

Kiese-Himmel & Reeh (2008) warnen vor „diagnostischem Selbstzweck“ und ruft auf: „Statt defizitorientiert nach einer weiteren Störung zu suchen, empfiehlt es sich, ressourcenorientiert Kompetenzen aufzubauen sowie geeignete Übungs- und Trainingskonzepte zur Prävention zu entwickeln“ (S. 145). Umgekehrt erfordert die frühzeitige Erfassung möglicher Risikokinder für AVWS innerhalb der sensiblen Phase, interdisziplinäre Behandlungs- und Förderangebote (Flöther, 2003). Dies erscheint zwingend notwendig zur Vermeidung daraus resultierender Folgeproblematiken wie LRS oder verschiedener psychosomatischen Komorbiditäten. Resul-

tierend aus den bisherigen Erkenntnissen können therapeutische Interventionen in drei große Gruppen eingeteilt werden (Nickisch et al., 2006):

- 1) Interventionen zur Verbesserung AVW (übende Verfahren),
- 2) Verfahren zur (verbesserten) Kompensation gestörter Funktionen und
- 3) Kompensatorische Verfahren zur Verbesserung der akustischen Signalqualität.

Förderangebote für den Kindergartenbereich sind bei Christiansen (2000, 2001) nachzulesen. Sie orientieren sich ganzheitlich und sind multisensorisch ausgerichtet. Für den schulischen Bereich geben Frerichs (1999) und Wisnet (1999) Anregungen für die Arbeit mit AVWS-Kindern. Gezielte Interventionen, die entsprechend dem diagnostizierten Störungsprofil greifen, sind aus den Therapieprogrammen u.a. von Lauer (1999), Nickisch et al. (2001), Küspert & Schneider (2002) sowie Christiansen & Stoltenberg (2002) zu entnehmen.

Weitere Anregungen sowie kritische Wertungen und Angaben zu Schwierigkeitsgraden und Altersentsprechung gibt die Übersichtsarbeit von Breitenbach (1995). Zusätzliche Behandlungs- und Trainingselemente, die alltagserprobt und spielorientiert sind, stammen aktuell aus der Hörgeschädigtenpädagogik (Beduhn et al., 2001, 2002; Schlegel, 2002). Werden die auditiven Wahrnehmungsfunktionen beurteilt, darf sich die Diagnostik nicht nur auf Strukturen der Hörbahn konzentrieren, da das Resultat von weiteren ergebniskonfundierenden Variablen geprägt wird wie psychischen Faktoren, Motivation, Kooperation, Vigilanz oder Instruktionsverständnis sowie Aufmerksamkeit zum Zeitpunkt der Testdurchführung.

Störungen im Kindesalter mit ähnlichen Symptomen beeinträchtigen die Zuverlässigkeit der Diagnosestellung. Diesen Aspekt greift Kiese-Himmel (2004) mit dem Begriff „look-alike disorders“ auf. Ebenso zu berücksichtigen sind die mentalen Fähigkeiten des Kindes sowie visuelle, kinästhetische oder taktile Sinnesmodalitäten. Bei der Untersuchung von Kindern mit Verdacht auf AVWS stellt sich dabei die Frage, ob diese Faktoren kompensatorisch eingesetzt werden, um Mängel zu verdecken.

Das Thema „Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung“ wird überaus kontrovers diskutiert. Es zeigt sich weder eine Einigung hinsichtlich der Begriffsdefinition noch in der Validierung des analytischen Vorgehens. Es fehlt an einheitlichen Messparadigmen, altersbezogenen Normwerten, repräsentativen Stichproben oder an Stabilität der gewonnenen Ergebnisse, um nur einige der Kritikpunkte anzuführen. Es lässt sich somit eine nicht geringe Palette an Fragen und Forderungen vorweisen. Dennoch sollte nicht zu vorschnell daraus resultiert

werden, dass die Existenz von Störungen der AVW negiert wird. Es heißt nicht, dass trotz sorgfältiger Diagnostik einem therapeutischen Nihilismus nachgegeben wird. Vielmehr kann daraus die Notwendigkeit abgeleitet werden, dass auf Basis der erfolgten differentialdiagnostischen Diagnose entsprechende therapeutische Interventionen durchgeführt werden. Grundsätzlich sollten Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu Beginn, im Verlauf und am Schluss der Therapie erfolgen.

Die bisher ausgeführten theoretischen Aspekte und aktuellen Forschungsstandpunkte zu phonologischen und auditiven Fähigkeiten bilden den Ausgangspunkt des nachfolgenden Beitrages. Die Studie beabsichtigt aufzuzeigen, ob und in welchem Ausmaß phonologische und auditive Gedächtnisleistungen von dreijährigen Kindern im Analyseverfahren des Mottier-Tests erfasst werden können. Eine Zielperspektive der Arbeit ist darin zu sehen, die gewonnenen Grundlagen und Erkenntnisse aus dem Bereich der frühen phonologischen und auditiven Entwicklung dreijähriger Kinder zu transferieren auf den differentialdiagnostischen Bereich der frühestmöglichen Erkennung von Defiziten im Spracherwerb oder in den Vorläuferfähigkeiten für LRS. Die Untersuchung soll die Möglichkeiten und Grenzen der frühzeitigen differenzierten Erfassung von Arbeitsgedächtniskompetenzen bei dreijährigen Kindern zeigen. Dabei werden der Mottier und der PGN als häufig verwendete Verfahren im Rahmen der Diagnostik mit ihrer Aussagekraft hinsichtlich Güte und Genauigkeit differenziert betrachtet.

Kapitel 12 leitet den empirischen Teil mit der Darstellung des Untersuchungsdesigns ein. Dabei werden die Untersuchungsinhalte präzisiert, um den Forschungsgegenstand herauszuarbeiten, aus dem die Fragestellungen und Hypothesen abgeleitet werden. Da die aus der Studie resultierenden Aussagen allein auf dieses Studienkollektiv zu beziehen sind, wird der Beschreibung der Stichprobe in Kap. 12.4 Raum gegeben.

An das Design der Untersuchung schließt in Kap. 13 die Darstellung der Untersuchungsmethodik, die die Bedingungen, die Art der Durchführung und die verwendeten Untersuchungsverfahren subsumiert. In Kap. 14 werden die Untersuchungsergebnisse fokussiert. Zunächst werden die statistischen Verfahren vorgestellt, die bei der Analyse der Daten angewendet wurden (s. Kap. 14.1). Ausgehend von der deskriptiven Analyse von PGN und Mottier (s. Kap. 14.2), folgt in Kap. 14.3 die Darstellung der Ergebnisse der Fragestellungen und ab Kap. 14.4 der Resultate der Hypothesen.

Vor dem Hintergrund des Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley (2000) und stets bezugsnehmend auf den theoretischen Hintergrund, werden die Ergebnisse in Kap. 15 ausführlich diskutiert und interpretiert.

## Zweiter Teil

### Empirische Untersuchung

---

## 12 Untersuchungsdesign

Nachdem der theoretische Hintergrund in den wichtigsten Facetten gezeichnet wurde, werden im Folgenden darauf aufbauend die Inhalte und Ziele der empirischen Studie zusammengefasst und präzisiert, Fragestellungen werden abgeleitet und weiterführende Hypothesen formuliert.

### 12.1 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrund

Gedächtnisleistungen spielen eine zentrale Rolle bei der Sprachentwicklung; insbesondere ist die fehlerfreie Verarbeitung phonologischer Informationen (Einheiten der Lautsprache) unabdingbar für einen unauffälligen Spracherwerb (Hasselhorn & Werner, 2000). Sie ermöglicht den Aufbau des Wortschatzes, welcher wiederum die wesentliche Grundlage für die grammatische Entwicklung ist. Mehrere Studien aus dem englisch- und deutschsprachigen Raum haben übereinstimmend gezeigt, dass die Leistungen beim Nachsprechen von Kunstwörtern ab dem dritten Lebensjahr positiv mit dem Wortschatzerwerb korrelieren (Gathercole & Baddeley, 1990; Hasselhorn & Werner, 2000; Hoff, 2001). Zu verweisen ist insbesondere auf die vierjährige Längsschnittstudie der Arbeitsgruppe um Gathercole & Baddeley et al. (1992). Darüber hinaus konnte in internationalen Studien nachgewiesen werden, dass die Fähigkeit der richtigen Reproduktion von Nichtwörtern bei Vorschulkindern eng mit ihrem Sprachverständnis und den grammatischen Kompetenzen zusammenhängt (Hasselhorn & Körner, 1997, Hasselhorn & Werner, 2000). Den Untersuchungen folgend stellen phonologische und auditive Fertigkeiten die Basis für eine erfolgreiche Wortschatz- und Grammatikentwicklung sowie für eine erfolgreiche Lese-Schriftsprachentwicklung dar. Demzufolge ist eine frühzeitige Überprüfung der Vorläuferfertigkeiten u. a. für schulische Anforderungen wesentlich, damit - wenn nötig - schnellstmöglich eine effektive zielorientierte Förderung greifen kann.

„Wer das erste Knopfloch nicht findet, der kommt mit dem Zuknöpfen nicht zurecht“  
(Goethe).

## 12.2 Studiendesign

Ziel der Studie ist es, zu überprüfen, ob das phonologische Arbeitsgedächtnis bei dreijährigen Kindern mit den verwendeten Verfahren aussagekräftig erfasst werden kann. Dabei wird der Mottier-Test zusammen mit dem Untertest „phonologisches Gedächtnis für Nichtwörter“ (PGN) von Grimm (2001) eingesetzt.

Der Mottier ist in seiner Durchführung effektiv und liefert aussagekräftige Daten, deren Interpretation relevante Schlüsse für die weitere Therapieplanung und -durchführung zulässt (Kiese-Himmel, 2008). Des Weiteren werden mit Hilfe dieses Verfahrens auditive und phonologische Parameter erhoben, die zur Erfassung der Arbeitsgedächtniskapazität wesentlich sind. Als etabliertes Verfahren in Diagnostik und Therapie wächst die Frage und die Möglichkeit – unter der Bedingung signifikanter Ergebnisse – das Verfahren für den Altersbereich von drei bis vier Jahren hinreichend qualitativ und quantitativ empirisch zu untersuchen und zu erfassen. So könnte die Methode verstärkt in die Kleinkind-Diagnostik integriert werden und seine Berücksichtigung in der therapeutischen Frühintervention und Verlaufskontrolle finden.

Der Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5) gehört in den sprachtherapeutischen und logopädischen Praxen zu den Standardverfahren der kindlichen Diagnostik und Verlaufskontrolle. Er verwendet im Screening das PGN. Dieser Untertest ermöglicht es, „die phonologische Gedächtnisfunktion bei deutschsprachigen Kindern im Vorschulalter standardisiert zu messen“ (Grimm, 2001, S. 21).

Seine Durchführung ist präzise und stringent, so dass TherapeutInnen Ergebnisse erhalten, die aussagekräftige Interpretationen zulassen. Durch die Aufteilung in zunehmende Altersstufen mit entsprechender Normierung ist es möglich, im Verlauf der therapeutischen Behandlung im Bereich der phonologischen Gedächtnisfähigkeit, Daten zu erfassen, die eine intraindividuelle und interindividuelle Vergleichbarkeit zulassen. Die Leistung kann in Altersabstufungen verglichen werden, so dass ein Verlauf und eine Interpretation der Leistung möglich ist.

In Kap. 13.2.2 und Kap. 13.2.3 werden die beiden Untersuchungsverfahren geschildert und vorgestellt. Ihr Ablauf wird in Kap. 13.3 definiert. Das Studienkollektiv setzt sich aus insgesamt 204 Kindern zusammen, die hinsichtlich Alter, Geschlecht und Lingualität differieren. Die Stichprobe wird in Kap. 12.4 beschrieben.

In der vorliegenden Arbeit soll der Mottier als Vergleichsverfahren zum PGN eingesetzt und die gewonnenen Daten aus beiden Untersuchungen gegenübergestellt und diskutiert werden.

Aus diesem Grund befassen sich die statistischen Auswertungen zunächst mit der Frage, ob die phonologische Verarbeitungsfähigkeit dreijähriger Kinder mit Hilfe des Mottier-Tests erhoben werden kann. So werden zu Beginn die im Mottier erzielten Leistungen in Hinblick auf verschiedene Fragestellungen betrachtet. Die erhobenen Werte werden statistisch analysiert bzgl. Fragen nach vorliegender Normalverteilung, der Reliabilität oder Konstruktvalidität. Das Vorgehen involviert die Überprüfung der Altersangemessenheit der Methode bezogen auf die Sprachentwicklung und die kognitive Entwicklung.

Nach der deskriptiven Analyse wird der Datensatz aus dem Mottier-Test nach den in Kap. 12.3 formulierten Fragestellungen überprüft sowie die Liste der Testitems auf ihre Ausgewogenheit beleuchtet. So wird beispielsweise der Frage nachgegangen, wie häufig die vorgegebene Silbenanzahl von den Kindern korrekt reproduziert wurde. Im Rahmen dessen soll sich herauskristallisieren, ob es bestimmte Testitems gibt, die im Vergleich zu anderen häufiger korrekt produziert wurden.

Der analytische Schwerpunkt beleuchtet weiterhin die Frage nach einem Unterschied bei zweisprachigen Kindern hinsichtlich der Anzahl der Silbenproduktion im Vergleich zu monolingual deutsch sprechenden Kindern. Infolgedessen wird innerhalb des Untersuchungskomplexes untersucht, ob sich die Lingualität auf die Testleistungen im Mottier auswirkt. Es wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die produktiven Leistungen monolingualer und zweisprachiger Kinder im Mottier decken oder differieren. Ein Vergleich der Testergebnisse soll Klärung schaffen (s. Kap. 14.3.4.4). Sofern sich linguale Einflüsse im Mottier-Test belegen lassen, hätte dies einen Einfluss auf seinen Einsatz als Standardverfahren im diagnostischen Interventionsfeld. Die Interpretation der Ergebnisse im Mottier würde bei zweisprachiger Klientel unter Vorbehalt vorgenommen werden müssen.

Nach der Untersuchung der Leistungsstruktur im Mottier werden die zentralen Hypothesen erörtert. Eine ergänzende Zielsetzung besteht darin, diejenigen unabhängigen Variablen auszuweisen, die in charakteristischer und eindeutiger Weise die Leistungen der Klienten in den Testverfahren beeinflussen. Insofern wird im Rahmen der Hypothesenüberprüfung detailliert der Einfluss unabhängiger Variable auf die Testergebnisse thematisiert. Mit Hilfe eines Fragebogens, der an die Eltern ausgeteilt wurde, sind medizinische, familiäre und sprachliche Daten erhoben worden. Daraus werden elf veränderliche Größen abgeleitet, die in die Varianzanalyse einfließen (s. Kap. 14.4.1). Die Stärke des individuellen Einflusses der Variablen wird für beide eingesetzte Testverfahren erhoben. Es soll geklärt werden, ob die bestehenden unabhängigen Variablen die Leistungen der Methoden gleich beeinflussen, oder ob im Ver-

gleich der Ergebnisse ein Unterschied gesehen werden kann. Ziel ist es hier, diejenigen Komponenten zu erfassen, die signifikant auf die Leistung in den Testverfahren einwirken.

Im Anschluss daran wird innerhalb Kap. 14.4.2 in Erfahrung gebracht ob und wenn, wie stark aus den erzielten Werten des Mottiers auf die Leistungsfähigkeit des Kindes im PGN geschlossen werden kann. Es wird angenommen, dass Kinder aus der vorliegenden Stichprobe, im PGN und Mottier vergleichbare Werte erzielen. Als weitere Fragestellung ist zu erfassen, inwieweit eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werte möglich ist. Eine Korrelation- und eine Regressionsanalyse sollen darüber Aufschluss geben. Aus den Ergebnissen leiten sich wiederum Konsequenzen für die sprachtherapeutische Praxis ab.

Die Lingualität als intervenierender Faktor wird am Ende der statistischen Auswertung diskutiert. Um tiefer in dieses Interventionsfeld einzusteigen, wird in der abschließenden Frage die Abhängigkeit der Testverfahren vom Aspekt Sprache thematisiert. Im Rahmen einer an die Hypothesen anschließenden Folgeuntersuchung, werden die Leistungen zweisprachiger Kinder mit denen von monolingualen Kindern dieser Stichprobe verglichen. Es wird der Frage nachgegangen, ob zweisprachige Kinder im Mottier und PGN anders abschneiden als monolinguale und wenn ja, in welcher Ausprägung dies geschieht. Die für die angegebene Population verwendeten Testverfahren werden in Tab. 33 zusammengefasst.

| Parameter               | Methode  | Population  |
|-------------------------|--|---|
| Auditive Parameter      | Mottier-Test in Originalversion  | 204 dreijährige Kinder<br>ohne Höreinschränkung<br>ohne Entwicklungsauffälligkeiten<br>männlich oder weiblich<br>ein- oder zweisprachig |
| Phonologische Parameter | Phonologisches Gedächtnis für Nichtwörter (PGN) in Originalversion, normiert für deutsche Kinder | 204 dreijährige Kinder<br>ohne Höreinschränkung<br>ohne Entwicklungsauffälligkeiten<br>männlich oder weiblich<br>ein- oder zweisprachig |

**Tab. 33: Überblick über Testverfahren und Stichprobe**

Inhalt der Studie ist ein Vergleich der Ergebnisse aus dem PGN und dem Mottier-Test bei dreijährigen Kindern. Entscheidende Unterschiede werden bei der Gegenüberstellung der Werte von einsprachigen versus zweisprachige Kinder im PGN und Mottier erwartet. Die in

den beiden Verfahren als Testitems verwendeten Kunswörter unterscheiden sich. Während der Mottier aus sogenannten Nicht-Wörtern besteht, setzt sich der PGN aus Pseudowörtern zusammen.

Es wird angenommen, dass die Struktur der Verfahren das Testergebnis beeinflusst. Pseudowörter folgen den phonotaktischen Regeln der Muttersprache nicht so wie die Nicht-Wörter (Glück, 2009). Aus diesem Grund könnten Pseudowörter des PGN für Kinder nicht-deutscher Muttersprache schwerer korrekt zu reproduzieren sein, als die Items im Mottier. Hier wird in Anlehnung an Kiese-Himmel (2009) von der Annahme ausgegangen, dass sie phonotaktisch sprachungebunden sind. Daher ist die Überprüfung der Hypothese in Kap. 14.4.2 insbesondere in Hinblick auf Diagnostik und Therapie für zweisprachige Klientel wesentlich. Im Mottier wird der Vorteil gesehen, dass sich die Merkleistung nicht auf die Muttersprache bezieht, wodurch der intervenierende Faktor Lingualität in seiner beeinflussenden Tragweite reduziert wird.

### **12.3 Ableitung der Fragestellungen und Arbeitshypothesen**

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit bereits bestehenden Untersuchungsmethoden zur Feststellung phonologischer und auditiver Verarbeitungskapazität bei dreijährigen Kindern. Im vorliegenden Projekt wurden die Verfahren hinsichtlich ihrer Wirksamkeit an 204 Probanden überprüft und verglichen.

Die im Vorfeld der Studie und auf Basis der theoretischen Grundgedanken formulierten Fragen und Arbeitshypothesen werden nachfolgenden erläutert.

#### **12.3.1 Ableitung der Fragestellungen**

Damit der Mottier mit dem standardisierten PGN verglichen werden kann, braucht es zunächst Vorinformationen über die Struktur der erzielten Leistung, die die dreijährigen Kinder der vorliegenden Stichprobe im Mottier erzielt haben. Eine teststatistische Überprüfung soll darüber Aufschluss geben.

##### **Teil 1: Erfassung der auditiven Verarbeitungskapazität anhand des Mottier-Tests**

Zur deskriptiven Analyse des Mottier-Tests wurden folgende sieben Fragestellungen definiert, die statistisch abzuklären waren.

**Ist der Mottier-Test für die angegebene Altersklasse normalverteilt?**

Die erhaltene Standardabweichung wird mit der Form der Normalverteilung verglichen und diskutiert. Dabei wird der Mottier in fünf Kategorien unterteilt. Alle zweisilbigen Items werden in der Gruppe „Mottier 2“ zusammengefasst, alle dreisilbigen unter „Mottier 3“ sequentiell ansteigend bis in der fünften Gruppe alle sechssilbigen Testitems in „Mottier 5“ einfließen. Es resultierten fünf Gruppen mit jeweils sechs Items, die hinsichtlich der Fragestellung begutachtet werden, ob sie in eine Normalverteilung resümieren oder nicht. Die Überprüfung der Verteilungsannahme erfolgt optisch über Histogramme und mathematisch über Kennzahlen und den Kolmogorov-Smirnov-Test. Infolgedessen wird für jede einzelne Gruppe eine grafische Darstellung erstellt und mit der Gauß'schen Normalverteilung verglichen. Es werden Abweichungen oder Annäherungen an die Normalverteilungsannahme aufgezeigt. Die Ergebnisse der Überprüfung fasst Kap. 14.3.1.

**Ist der Mottier reliabel?**

Mit dem Gütekriterium Reliabilität wird die Zuverlässigkeit bezeichnet. Im Rahmen der Reliabilitätsanalyse wird der Frage nachgegangen, wie genau das Merkmal auditive Verarbeitungskapazität gemessen wird. Neben dem Kriterium der Beständigkeit, gilt die Reliabilität als Maß für die Replizierbarkeit der Resultate, wenn gleichartige Konzessionen bestehen. Reliabilität stellt eine Zahl dar, die durch einen Korrelationskoeffizienten  $r$  bestimmt wird. Zu ihrer Berechnung wird auf die Methode der inneren Konsistenz zurückgegriffen. Die Reliabilität wird mit Hilfe des Alpha-Koeffizienten von Cronbach (1951) geschätzt. Das Verfahren und die daraus gewonnenen Daten werden in Kap. 14.3.2 gezeigt.

**Wie viele Faktoren sind nötig, um Zusammenhänge zwischen Variablen zu erklären?**

Ziel im Mottier ist es, die auditiv-phonologische Verarbeitungskapazität zu erheben. Über die rezeptiven und produktiven Kompetenzen der Sprachverarbeitung sowie über die Leistungen des auditiven Gedächtnisses soll der Mottier qualitative Aussagen zulassen, die in Hinblick auf die Differentialdiagnose und Prognose herangezogen werden können und relevant für therapeutische Interventionen sind. Durch die Methode der Konstruktvalidierung sollen Aussagen darüber getroffen werden, wie präzise der Mottier die Eigenschaften oder Fähigkeiten erfasst, die er zu messen angibt. Es geht um die Frage, wie genau die aus den Verfahren resultierenden Ergebnisse das Gefragte widerspiegeln. Ein Kriterium der Konstruktvalidität ist die „faktorielle Validität“, d.h., ob die Items einer als eindimensional konzipierten Skala auf einem gemeinsamen Faktor laden. Fokussiert wird die Zusammenfassung homogener kon-

struktnaher Inhaltsbereiche. Als Verfahren zur Bestimmung der Konstruktvalidität gilt die Faktorenanalyse, als ein heuristisches hypothesengenerierendes Verfahren. Das Ziel besteht folglich darin, im Mottier die Struktur des Zusammenhangs zwischen den existierenden Variablen zu prüfen. Aus den theoretisch angenommenen Beziehungen zwischen den untersuchten Merkmalen werden hypothetische Größen (Faktoren) extrahiert. Im Zentrum ist, mit so wenigen Faktoren wie möglich das Gros an Variation der Merkmale mit möglichst wenig Informationsverlust aufzuklären. Gaiser (s.www.4) führt dazu aus: „Ziel von Faktorenanalysen (FA) ist es allgemein, multivariate Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen manifesten (beobachtbaren) Variablen („Indikatoren“) durch eine geringere Anzahl von latenten (nicht direkt beobachtbaren) Variablen („Faktoren“) zu erklären. Hierbei wird häufig angenommen, dass die Faktoren als latente Konstrukte ursächlich für die Korrelationen zwischen den manifesten Variablen verantwortlich sind“ (S. 2, www.4). Die Ergebnisse werden in Kap. 14.3.3 gezeigt.

Die weiteren Fragestellungen beziehen sich auf den Aufbau und auf die Zusammensetzung des Mottiers. Dabei werden die erhobenen Leistungen aus der Stichprobe 08/09 genauer betrachtet, wie die Vorgabe der Testitems vom Untersuchungskollektiv bewältigt und produktiv umgesetzt wurde. Die statistischen Analysen der erhaltenen individuellen Ergebnisse erfolgten lediglich auf Rohwertbasis. Die Resultate können sich nicht an einer Bezugsnorm orientieren und entsprechend der Schwierigkeitsindizes eingeordnet werden, da ein Vergleich numerischer mit normierten Ergebnissen nicht möglich ist. Um aber einen Maßstab zu erhalten, auf dem eine Vergleichbarkeit der Testergebnisse möglich ist, wurde auch beim PGN nicht mit Prozenträngen gerechnet, sondern ebenfalls mit den erzielten Rohwerten.

### **Wie häufig wurde die korrekte Silbenanzahl produziert?**

Um die Basis von Interpretationsmöglichkeiten des Mottiers wachsen zu lassen, wird der Frage nachgegangen, ob die vorgegebene Silbenanzahl korrekt erfasst und wiedergegeben wurde, unabhängig davon, ob die Reproduktion mit der Vorgabe stimmig ist. Die zentrale Fragestellung war hier: Wie viele Kinder haben bei den Wörtern die korrekte Silbenanzahl produziert? In der deskriptiven Analyse wurde für jede Mottier-Gruppe die Häufigkeit der korrekt reproduzierten Silbenanzahl berechnet.

### **Welche Testitems waren prävalent?**

Zur detaillierten Erfassung der Struktur wurde überprüft, ob bestimmte Items im Mottier enthalten sind, die vom Klientel häufiger korrekt produziert und welche Items vermehrt inkor-

rekt beantwortet wurden. Die Fragestellung lautet: Gibt es eine Prävalenz von Nichtwörtern innerhalb der jeweiligen Subgruppe, die Kinder der Stichprobe 08/09 häufiger korrekt produziert haben als andere? Daraus könnte man eine gewisse Schwierigkeitshierarchie ableiten.

### **Wie zeigt sich im Detail die Verteilung der Ergebnisrohwerte in Mottier?**

Es wird der Frage nach einem geschlechts- und altersbedingten Unterschied im Leistungsprofil nachgegangen. Die Berechnung erfolgt für alle 204 Probanden. Den Vergleich der Rohwertsumme für die Gruppen „Geschlecht“ und „Alter“ enthält Kap. 14.3.4.3, ebenso wie für die unabhängigen Variablen „Geburtsart“, „Geschwister“, „Wohnort“ und „Hörvermögen“.

### **Zeigen sich im Mottier linguale Unterschiede?**

Um den intervenierenden Faktor Lingualität intensiver zu beleuchten, werden die bisherigen Fragestellungen in Bezug auf Sprache differenziert betrachtet. Es wird angenommen, dass es zwischen den lingualen Gruppen keinen großen Unterschied in der gezeigten Leistung gibt. Kiese-Himmel & Reeh (2009) stellten dazu fest: „Da Nicht- oder Kunstwörter nicht muttersprachspezifisch sind, können bilingual aufwachsende Kinder diese Anforderungen ebenso bewältigen wie monolinguale Kinder“ (S. 945). Dementsprechend werden die Fragestellungen weiterführend spezifiziert hinsichtlich:

#### Gibt es linguale Unterschiede in der Imitationsfähigkeit der korrekten Silbenanzahl?

Hier wird die Frage erörtert, inwiefern und ob zweisprachige Kinder in der Anzahl der Silbenproduktion variieren.

#### Gibt es linguale Unterschiede in den Ergebnisrohwerten?

Für die Betrachtung der Daten entsprechend den Fragestellungen wird das Studienkollektiv zunächst in eine Gruppe der einsprachigen und in eine der zweisprachigen Kinder unterteilt. Das zweisprachige Klientel wird erneut unterteilt in Kinder mit sukzessivem und simultanem Spracherwerb (s. Kap. 14.3.4.4.2).

### **12.3.2 Ableitung der Arbeitshypothesen**

Auf Basis der theoretischen Ausführungen und Klärung der vorangestellten Voraussetzungen und Annahmen, werden im Folgenden die erstellten Arbeitshypothesen erläutert.

### **Teil 2: Vergleich der Leistungen im Mottier und PGN zur Erfassung der phonologischen und auditiven Verarbeitungskapazität**

**H0<sup>A</sup>**

Die unabhängigen Variablen beeinflussen die Leistungen im Testverfahren nicht.<sup>7</sup>

**Arbeitshypothese H 1**

**Die unabhängigen Variablen beeinflussen die Leistungen im Testverfahren.**

**Erläuterung**

Um die Struktur der beiden verwendeten Verfahren genauer zu überprüfen, soll eine Varianzanalyse (VA) durchgeführt werden. Dieses statistische Verfahren prüft den Einfluss von insgesamt elf unabhängigen Merkmalen auf die Leistung eines Testverfahrens. Mit Hilfe der VA wird in Erfahrung gebracht, ob sich die Ergebnisse eines bestehenden Testverfahrens, das in seiner Struktur unabänderlich ist, in verschiedenen Subgruppen signifikant unterscheiden. Übertragen auf die Methoden in der Studie, bedeutet dies, dass kontrolliert wird, ob die einzelnen Merkmale, die anhand des Fragebogens erhoben wurden die Leistung im Test beeinflussen. Die Merkmale stehen für unabhängige Variablen, der Test gilt als abhängige Variable - unabhängig deshalb, weil die Faktoren abänderlich sind und nichts Kontinuierliches darstellen. Die primäre Zielsetzung, die es anhand der Teilhypothesen zu überprüfen gilt, besteht darin, den Einfluss der unabhängigen Variablen auf die Testleistung zu untersuchen. Sowohl in Mottier, als auch in PGN überprüft ein Hypothesentest die Frage nach etwaiger Signifikanz. Es wird davon ausgegangen, dass sich beim Vergleich der Werte der unabhängigen Variablen ein signifikantes Ergebnis bzgl. des Alters ergibt. Wie im Theorienteil erläutert prägen sich die phonologischen und auditiven Verarbeitungsleistungen mit zunehmendem Alter besser aus.

Es werden folgende elf Teilhypothesen formuliert, die es auf Signifikanz zu überprüfen gilt:

**Hypothese 1.1**

H0<sup>A,1</sup> : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

H1<sup>1</sup> : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable.

---

<sup>7</sup> Der Index A steht für „Allgemein“, „grundlegende Annahme“

**Hypothese 1.2**

$H0^{A.2}$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^2$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.3**

$H0^{A.3}$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^3$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.4**

$H0^{A.4}$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^4$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.5**

$H0^{A.5}$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^5$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.6**

$H0^{A.6}$  : Die unabhängige Variable „Hörtest“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^6$  : Die unabhängige Variable „Hörtest“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.7**

$H0^{A.7}$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^7$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.8**

$H0^{A.8}$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^8$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.9**

$H0^{A.9}$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^9$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.10**

$H0^{A.10}$  : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{10}$  : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable.

**Hypothese 1.11**

$H0^{A.11}$  : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{11}$  : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable.

 **$H0^2$** 

Eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werten ist nicht möglich.

**Arbeitshypothese H 2**

**Eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werten ist möglich.**

**Erläuterung**

Es wird von der Annahme ausgegangen, dass Mottier- und PGN-Werte sich bedingen. Kinder erzielen vergleichbare Werte, so dass eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werten möglich ist. Korrelations- und Regressionsanalyse geben Auskunft über Art und Grad des Zusammenhangs zwischen Mottier und PGN. Im Falle eines nachweisbaren linearen Zusammenhangs zwischen Mottier und PGN wird in einer ergänzenden Folgehypothese der Einfluss der Kategorie „Zweisprachigkeit“ auf die Testleistung in PGN untersucht.

 **$H0^3$** 

Zweisprachige Kinder haben - bei gleichem Mottier-Wert wie monolinguale Kinder - einen ähnlichen PGN-Wert.

**Arbeitshypothese H 3**

**Zweisprachige Kinder - haben bei gleichem Mottier-Wert wie monolinguale Kinder - einen unterschiedlichen PGN-Wert.**

**Erläuterung**

Beim PGN werden dem Kind Lautverbindungen vorgegeben, die den phonologischen Merkmalen der deutschen Sprache entsprechen. Daraus könnte man schließen, dass der PGN seine Schwächen bei zweisprachigen Kindern hat, da er diese mit einer Normierung misst, die allein

auf monolingualen Daten begründet ist. Phonologische Fähigkeiten zweisprachiger Kinder werden mit einem für die monolinguale Praxis konzipierten Prüfverfahren bewertet. Dieser Aspekt wirft im Kontext der Mehrsprachigkeit eine Reihe weiterer Fragestellungen und Probleme auf und fordert eine Reflexion der damit verbundenen inhaltlichen Zusammenhänge. Der Mottier-Test, als sprachunabhängiges Verfahren, misst ebenfalls wichtige Voraussetzungen für den Spracherwerb. Er ist einfach anzuwenden, sprachunabhängig und könnte durch eine Normierung (was nicht im Rahmen der Studie angestrebt ist) für dreijährige Kinder die Schwächen des PGN ausgleichen.

## 12.4 Beschreibung der Stichprobe

Für die statistische Untersuchung wurde aus Zeit- und Kostengründen eine Teilmenge ausgewählt, die bestimmte untersuchungsrelevante Merkmale repräsentieren soll. Es wird kein Anspruch darauf erhoben, dass die Teilmenge repräsentativ für die zugrundeliegende Gesamtheit ist. Die erhobene Stichprobe unterliegt einer räumlichen Perspektive und konzentriert sich auf die geographisch begrenzte Fläche zwischen München und Rosenheim. Im März 2008 wurden für die Rekrutierung der einzelnen Probanden Kindertagesstätten und Arztpraxen im Landkreis München und Rosenheim kontaktiert. Es wurden Plakate und Informations schreiben für Eltern, Erzieher und Ärzte verschickt, die über das Vorhaben der Studie informierten. Die Herstellung der Kontakte erfolgte schriftlich per Post und telefonisch. Insgesamt wurden 250 Kinder für die Teilnahme angemeldet, von denen 204 Dreijährige aus 22 Kindertagesstätten in die Studie einflossen (s. Anhang Tab. 125).

Im Anschluss wird detailliert ihre Zusammensetzung vorgestellt.

### München

In München wurden acht Einrichtungen angeschrieben, wovon drei eine Teilnahme an der Erhebung absagten. Insgesamt gelang es, drei Kindergärten und eine Elterninitiative zu gewinnen. In der Praxis Dr. Eicher wurden 26 Kinder getestet. Eine Kindertageneinrichtung konnte aus Zeitgründen nicht mehr erfasst werden.

### Rosenheim

In Rosenheim wurden 14 Kindergärten angeschrieben und telefonisch über das Projekt informiert. Bei einigen wurde daraufhin ein Erstgespräch vereinbart, in dem Einzelheiten besprochen wurden wie organisatorischer Ablauf oder Ziele der verwendeten Verfahren. Es folgten

zwölf Anmeldungen und zwei Absagen. Von den Anmeldungen musste ein Kindergarten aus Personalmangel wieder absagen, drei davon konnten aus Zeitgründen nicht erfasst werden, so dass in die Erhebung Daten aus acht Kindergärten einflossen.

### **Ländliche Gemeinden**

In den ländlichen Gemeinden wurden insgesamt 22 Kindergärten kontaktiert. Aus dem Raum Niederbayern wurden nur zwei Kinder erfasst. Ein dort ansässiger Kindergarten, der sich angemeldet hatte, konnte erneut aus Zeitproblemen und zu großer Distanz nicht mehr mit einbezogen werden. Die Absagen aus dem Land Rosenheim und Land München beruhten auf Gründen wie „Personalmangel“ oder „fehlendem Interesse“. Die Anmeldungen aus den umliegenden Gemeinden ergaben insgesamt zehn Kindergärten.

### **Zusammensetzung des Studienkollektivs**

Entsprechend der Fragestellung der empirischen Untersuchung ergab sich eine Gruppe von Probanden, die bestimmte untersuchungsrelevante Merkmale repräsentierte: Kinder zwischen zwei Jahren und elf Monaten und drei Jahren und elf Monaten mit ein- und zweisprachigem Lebenskontext. Aufgrund der Exklusionskriterien schieden Kinder mit permanent peripherer Hörstörung, mit versorgerter Innenoahrsschwerhörigkeit, mit bekannter Intelligenzminderung oder anderen kognitiven Syndromen/Symptomen aus.

### **Tabellarische und grafische Darstellung des Untersuchungskollektivs**

Die folgenden Kreisdiagramme geben die %-Anteile von Ausprägungen nominaler Merkmale wieder. Anhand des Fragebogens ergaben sich ergänzende Informationen zu medizinischen, familiären und sprachlichen Eckpunkten. Es ergaben sich Daten zu folgenden Aspekten:

|                      |                 |                     |
|----------------------|-----------------|---------------------|
| Alter und Geschlecht | Stadt/Land      | Geschwisterposition |
| Hörvermögen          | Schwangerschaft | Geburtsart          |

### **Verteilung „Alter und Geschlecht“**

Das Studienkollektiv bildete sich aus 204 Kindern, von denen 51 % der Probanden weiblich und 49 % männlich waren. Die Anzahl der Mädchen und Jungen ist somit etwa gleich groß, wie das Kreisdiagramm (s. Abb. 22) zeigt.



Abb. 22: Verteilung Geschlecht in Stichprobe 08/09 „weiblich“ vs. „männlich“

Die Verteilung der Geschlechter über die einzelnen Altersgruppen enthält Tab. 34.

| Alter      |          |                  | 3,0 - 3,5 Jahre | 3,6 - 3,11 Jahre | Gesamt |
|------------|----------|------------------|-----------------|------------------|--------|
| Geschlecht | männlich | Anzahl           | 39              | 61               | 100    |
|            |          | % der Gesamtzahl | 19,1%           | 29,9%            | 49,0%  |
|            | weiblich | Anzahl           | 48              | 56               | 104    |
|            |          | % der Gesamtzahl | 23,5%           | 27,5%            | 51,0%  |

Tab. 34: Kreuztabelle: Alter und Geschlechterverteilung der Stichprobe 08/09

### Verteilung „Hörvermögen“

Wichtiger Testparameter für die Aufnahme in die Stichprobe war insbesondere das Vorliegen eines intakten Hörvermögens sowie korrigierter Sehprobleme. 95,6% der Eltern gaben an, dass das Hören ihres Kindes keine Auffälligkeiten zeigt. Kleinere Unsicherheiten gaben 4,4% der Eltern an, indem sie Bedenken äußerten, dass das Kind durch Schnupfen oder Grippe beeinträchtigt sein könnte (s. Abb. 23). Sie wurden in die Stichprobe aufgenommen.

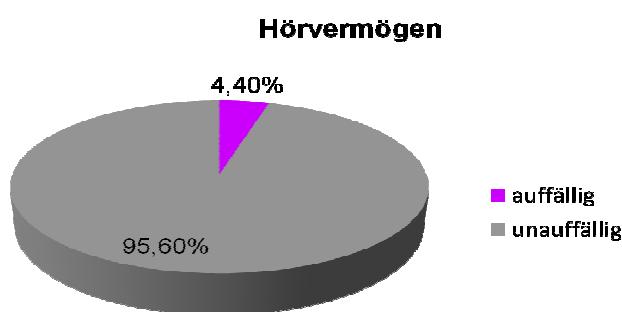
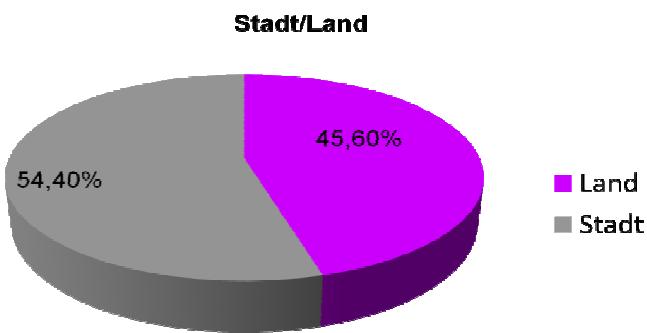


Abb. 23: Verteilung Hörvermögen in Stichprobe 08/09: „auffällig“ vs. „unauffällig“

### Verteilung „Stadt/Land“



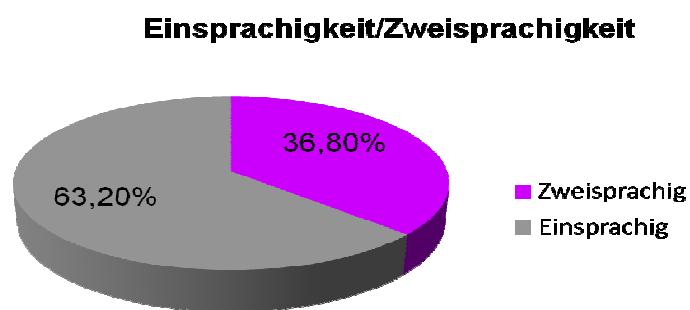
**Abb. 24: Verteilung Region in Stichprobe 08/09: „Stadt vs. Land“**

Die Verteilung der 204 Probanden hinsichtlich des Parameters „Stadt vs. Land“ überwiegt leicht auf Seiten der Stadt um 8,8%.

Im Anhang befinden sich in Tab. 126 bis Tab. 128 die tabellarischen Darstellungen der Häufigkeitsverteilungen zu den erhobenen Aspekten wie Geschwisterposition.

### Verteilung „Einsprachigkeit vs. Zweisprachigkeit“

Von den 204 Kindern wachsen 63,2% monolingual mit Deutsch als Muttersprache auf. Die restlichen 36,8% beziehen sich auf 75 Kinder, die einen zwei- oder mehrsprachigen Lebenskontext aufweisen (s. Abb. 25).



**Abb. 25: Verteilung Lingualität in Stichprobe 08/09: „Einsprachigkeit vs. Zweisprachigkeit“**

Der Faktor „Lingualität“ umfasst insgesamt 23 verschiedene Sprachen in folgender numerischer Häufigkeit (s. Tab. 35):

| Sprache       | Häufigkeit | Sprache      | Häufigkeit | Sprache    | Häufigkeit |
|---------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| Englisch      | 6          | Tschechisch  | 2          | Albanisch  | 5          |
| Polnisch      | 1          | Spanisch     | 7          | Kroatisch  | 5          |
| Italienisch   | 2          | Bosnisch     | 9          | Bulgarisch | 2          |
| Russisch      | 10         | Griechisch   | 2          | Slowenisch | 2          |
| Ungarisch     | 2          | Französisch  | 4          | Türkisch   | 11         |
| Rumänisch     | 3          | Pakistanisch | 1          | Serbisch   | 2          |
| Portugiesisch | 1          | Slowakisch   | 1          | Arabisch   | 2          |
| Thai          | 1          |              |            |            |            |

Tab. 35: Häufigkeitsverteilung der Sprachen in der Stichprobe 08/09

Da die Studie wiederholt Termini wie „Zweisprachigkeit“, „Zweitspracherwerb“ sowie „simultan und sukzessiv“ verwendet, wird zunächst ihre Bedeutung geklärt.

Jenny (2008) gibt folgende Definition von „Zweisprachigkeit“: „Es wird unterschieden zwischen muttersprachlichem Zweitspracherwerb und Fremdspracherwerb. Ein muttersprachlich zweisprachiger Sprecher sollte beide Sprachen im Ursprungsakzent und in Ursprungsgrammatik korrekt sprechen können. Er kann nicht von einem anderen Muttersprachler unterschieden werden. Der späte Spracherwerb, der erst nach dem 7. Lebensjahr beginnt, erfüllt diese Kriterien nicht mehr ganz. Wenn allerdings bis zur Pubertät der Spracherwerb abgeschlossen ist, können die Kriterien des muttersprachlichen Spracherwerbs noch erfüllt sein“ (Jenny, 2008, S. 17). Je nachdem in welchem Alter ein Kind seine zweisprachige Sprachkompetenz erworben hat, unterscheidet Triarchi-Hermann (2003) die simultane und sukzessive Zweisprachigkeit. Die Autorin spricht von simultaner Zweisprachigkeit: „wenn ein Kind von Geburt an zwei Sprachen gleichzeitig erwirbt“ (Triarchi-Hermann, 2003, S. 23). Von sukzessiver Zweisprachigkeit geht sie aus, „wenn der Zweitspracherwerb in einem Alter erfolgt, in dem die Erstsprache schon einigermaßen etabliert ist, d.h. nach dem dritten Lebensjahr. Die ZweitSprache wird also nach der Erstsprache erworben“ (Triarchi-Hermann, 2003, S. 24). Vor dem Hintergrund einer sukzessiven Zweisprachigkeit, wird von „Zweitsprache“ und „Zweitspracherwerb“ gesprochen (Triarchi-Hermann, 2003; Jenny, 2008).

Die Angaben zum Spracherwerb auf dem Fragebogen erfolgten durch die Eltern. Sie sind daher als subjektive Angaben stets unter Vorbehalt zu verstehen, da die familiäre Lebenssituation, sprich die Erwerbsbedingungen unbekannt sind. Kuhs (1989a) unterscheidet z. B. gruppenspezifische und individuelle Einflussfaktoren beim Zweitspracherwerb, die bei der Interpretation des kindlichen lingualen Status Quo zu berücksichtigen sind. Da diese aber in der

vorliegenden Stichprobe nicht bekannt sind, wird im Rahmen der Beschreibung der kindlichen Zweisprachigkeit im Speziellen von simultaner und sukzessiver Zweisprachigkeit oder Zweitspracherwerb gesprochen. Dieses Begriffspaar macht die Erwerbsunterschiede hinsichtlich Alter und zeitlicher Abfolge transparenter.

Die Arbeit verwendet außerdem das Begriffspaar (Erstsprache/Zweitsprache; L1/L2). Damit wird die Rangfolge bezeichnet, in der die Sprachen erlernt wurden. Graf (1987) führt hierzu präzisierend an, dass „im Falle des simultanen Zweitspracherwerbs [ist] die Unterteilung nicht mehr sinnvoll ist, statt dessen sollte nur von bilingualen Kindern gesprochen werden“ (S. 21, in: Lengyel, 2001, S. 22).

Vom Anteil der Kinder mit vorliegendem Zweitspracherwerb gaben 62,7% der Eltern Deutsch als Zweitsprache an und 37,3% der Eltern Deutsch als Erstsprache (s. Abb. 26). In 37,3% der Fälle war Deutsch seit Geburt des Kindes in seinem natürlichen Lebensumfeld etabliert. Zu einem weit größeren Anteil - zu 62,7% - erwarb das Kind die Sprache Deutsch erst mit Eintritt in den Kindergarten. Bis dahin wuchs das Kind innerhalb seines familiären Umfeld einsprachig in seiner Muttersprache auf und hatte nur inkonstanten und inkonsequennten Kontakt zur deutschen Sprache im Sinne einer Kommunikationssituation, in der das Kind gefordert ist in Deutsch zu kommunizieren, um sich verständlich zu machen. Es ergab sich folgendes Schaubild:

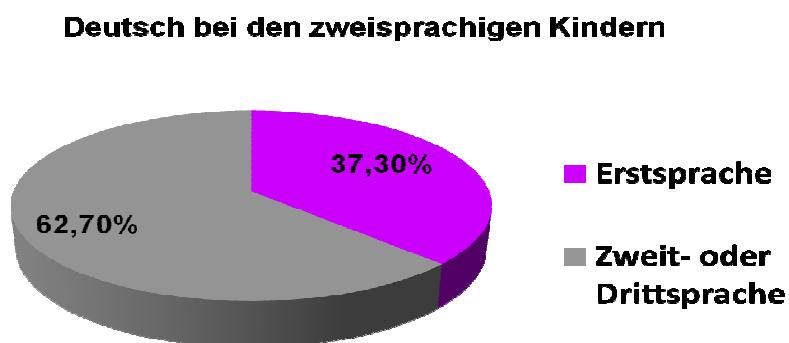


Abb. 26: Verteilung Deutsch als Erst- oder Zweitsprache

## 13 Methoden der Untersuchung

Die folgenden Ausführungen definieren das Prinzip und die Art der Durchführung. Es werden der Ablauf der Studienetappen sowie einzelne Aspekte, die für die verwendeten Untersuchungsverfahren grundlegend sind, skizziert.

### 13.1 Untersuchungsbedingungen

#### 13.1.1 Studienbedingungen

Erklärte sich eine Kindertagesstätte bereit an der Erhebung teilzunehmen, wurde mit der Leitung zeitnah ein Erstgespräch vereinbart. Im Rahmen dessen wurden Inhalt, Vorgehensweise und Ziel der Erhebung diskutiert. In Absprache mit den Gruppenpädagogen wurde ein Termin für die Testung im Kindergarten vereinbart. Voraussetzend für die Teilnahme an der Datenerhebung war die schriftliche Einverständniserklärung der Eltern und der ausgefüllte Fragebogen zur Erfassung der kindlichen Eckdaten (s. Anhang 18.5 und 18.4). Damit der Kindergarten eine Absicherung hatte, erhielt die Leitung ebenfalls eine Kopie der Einverständniserklärung der Familie.

Für eine optimale Testdurchführung wurden folgende Bedingungen vorausgesetzt.

#### 13.1.2 Testbedingungen

##### Raum

Für die Untersuchungen stand in allen Kindertagesstätten ein ruhiger schallarmer Nebenraum mit guten akustischen Bedingungen zur Verfügung, in dem die Erhebung ohne Störung stattfinden konnte.

##### Präsentation des Materials

Die Präsentation erfolgte bei allen 204 Kindern stets in der gleichen Weise. Zunächst wurde der PGN durchgeführt, daraufhin der Mottier. Da es eine Bedingung ist, dass die Kinder sowohl die Pseudowörter, als auch die Nonsense-Silben nicht direkt vom Mund des Untersuchungsleiters ablesen können, wurden die Items mit verdecktem Mundbild oder leicht gesenktem Kopf ausgesprochen, dabei saß das Kind gegenüber oder über Eck. Um etwaige Effekte seitens des Versuchsleiters möglichst in Grenzen zu halten, wurden PGN und Mottier stets bei

allen 204 Probanden ausschließlich von mir selbst durchgeführt. Beide Verfahren geben die zu überprüfenden Wortlisten vor, so dass die Anforderung direkt durch das Verfahren selbst vorgegeben wird. Die korrekte Aussprache der Testitems wurde wiederholt trainiert.

### **Testzeitpunkt**

In allen Einrichtungen der Kindertagesstätten wurde ein Termin am Vormittag vereinbart. Der Zeitrahmen lag zwischen 8.00h und 11.30h. In Absprache mit den Gruppenpädagogen wurde der Erhebungszeitpunkt zeitlich so gelegt, dass das Kind nicht aufgrund von Hunger oder Müdigkeit abgelenkt und in seiner aktiven Teilnahme negativ beeinflusst wurde. In der Praxis wurden nur wenige Kinder auch am frühen Nachmittag getestet.

### **Dauer der Tests**

Die Wortlisten der zwei Untersuchungsverfahren wurden mit allen Kindern durchgeführt. Jedes Kind wurde einzeln erfasst. Nach Absprache und Befindlichkeit des Kindes waren ein Elternteil oder die Gruppenpädagogin der Kindertagesstätte während der Erhebung der Daten dabei. Bei stabiler Konzentrationsfähigkeit des Kindes betrug die Gesamtzeit der Untersuchung ca. 20 – 30 Minuten. Bei schüchternen Kindern war häufig ein spielerischer Vorlauf zum „Vertrautwerden“ nötig. Das ansprechende Material motivierte zuletzt die meisten Kinder zur aktiven Teilnahme.

## **13.2 Untersuchungsinstrumente**

Bevor die Resultate der Untersuchung und die Interpretation des ausgewerteten Datensatzes (s. Kap. 14.2, Kap. 14.3 und Kap. 15) erörtert werden, führt Kap. 13.2 die diagnostischen Instrumente an, deren Ergebnisse in der statistischen Analyse der Studie ausgewertet wurden: der Mottier-Test und der Untertest „Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)“. Die theoretische Basis und die zuvor herausgearbeiteten wissenschaftlichen Kriterien (s. Kap. 2 bis Kap. 11) fungieren als komplementierende Aspekte der testtheoretischen Ebenen. Zunächst wird auf die Erhebung der Kind- und Familienvariablen aufgrund des Fragebogens eingegangen; im Anschluss daran werden die zwei genannten Instrumente vorgestellt.

### 13.2.1 Erhebung der Kindvariablen

Um spezifische Angaben zum Kind zu erhalten, stand neben den verwendeten Testverfahren ein Fragebogenformular (s. Anhang 18.4) als weiteres Erhebungsinstrument zur Verfügung, das den Eltern der fokussierten Zielgruppe vorab ausgehändigt wurde. So konnte gezielt in die Erhebung und interne Auswertung der Daten eingestiegen werden.

An die Fragen zur generellen Charakterisierung des Kindes, wie z. B. Angaben zu Geschlecht oder Alter sowie zu ärztliche Untersuchungen (Hörtest, U-Untersuchungen), schlossen sich Fragen, die sich auf wesentliche Eckpunkte in der kindlichen Entwicklung bezogen. Ergänzende Fragestellungen richteten sich auf Angaben bzgl. der sprachlichen Entwicklung. Damit ebenso Eltern, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, die Ausführungen verstehen konnten, wurde der Fragebogen ins Türkische, Spanische, Russische und Kroatische übersetzt. Der Inhalt und die Fragen blieben identisch. Es gab nur eine Version des Fragebogens in den verschiedenen Sprachen. Neben vorgegebenen Antwortalternativen war Platz für eigene Angaben der Eltern. Anhand des Fragebogens wurden folgende Daten erhoben:

|                              | Inklusionskriterien   | Exklusionskriterien  |
|------------------------------|---|--|
| <b>Allgemein</b>             | Zustimmung der Eltern zur Testteilnahme und zum Ausfüllen eines Fragebogens<br>Ausreichendes kindliches Kommunikationsverständnis<br>Keine primären Sprachverständnisstörungen<br>Unauffällige nonverbale Kognition | Patienten, die den einschließenden Kriterien nicht entsprechen   |
| <b>Audiologischer Status</b> | Keine Einschränkung des peripheren Hörvermögens   | Beeinträchtigungen des peripheren Hörvermögens<br>Innenohrschwerhörigkeit  |
| <b>Medizinischer Status</b>  | Keine zusätzlichen gesundheitlichen oder psychischen Risikofaktoren<br>Keine generellen modalitätsübergreifenden Beeinträchtigungen der Gedächtnisfunktionen  | Gesundheitliche und kognitive Beeinträchtigungen, die eine reguläre Testung auch i.H. auf die psychische Belastungsfähigkeit ausschließen. |

**Tab. 36: Inklusions- und Exklusionskriterien bzgl. Stichprobe 08/09**

Im Folgenden werden die Grundlagen der Testtheorie und -konstruktion sowie die Anwendung und Auswertung der eingesetzten Verfahren erläutert. Die Ausführungen beziehen sich zum einen auf wissenschaftliche oder linguistische Kriterien, dabei werden zum anderen stets Parallelen zur eigenen Durchführung hergestellt und Differenzen aufgezeigt.

### 13.2.2 Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter

#### **Eckpunkte zu den Entstehungshintergründen, in denen er involviert ist**

Das Verfahren „Sprachentwicklungstest für drei bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5)“ wurde von Grimm unter Mitarbeit von Aktas und Frevert im Jahre 2001 als entwicklungsfolgende Fortsetzung des Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK 2) herausgegeben. Die Konstruktion des SETK 3-5 basiert auf umfangreichen theoretischen und empirischen Untersuchungen (zusammengefasst in Grimm, 1999) sowie auf den Ergebnissen zahlreicher Sprachexperimente (Meiertoberens, 1998; Grimm & Weinert, 1990; Grimm & Doil, 2000). Als standardisiertes Testverfahren wird es in dieser Fassung seither im deutschsprachigen Raum für die genannte Altersgruppe vor der Einschulung eingesetzt. Das Untersuchungsinstrument setzt sich aus sechs Subtests zusammen. Diese sind:

- Verstehen von Sätzen (VS),
- Enkodierung semantischer Relationen (ESR),
- Morphologische Regelbildung (MR),
- Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN),
- Gedächtnisspanne für Wortfolgen (GW – nur bei 4-5jährigen) und
- Satzgedächtnis (SG – nur bei 4-5jährigen).

#### **Ziel und Zweck**

Der SETK 3-5 wird dazu eingesetzt, um in einer spezifischen Altersklasse, reliabel und valide die rezeptiven und produktiven Sprachfähigkeiten von Kindern zu erfassen und zu beschreiben. Vom entwicklungslogischen Zusammenhang ausgehend, werden nach Grimm (2001) vordergründig „die relevanten Meilensteine der weiteren Entwicklung fortgeschrittener grammatischer Fähigkeiten, komplexere Enkodierleistungen sowie solche auditiven Gedächtnisleistungen gemessen, die zur Sprachkompetenz in einer funktionalen Beziehung stehen“ (S. 8). Im Zentrum steht somit die Erfassung alterskorrelierter Marker der sprachlichen Entwicklung in der Zeit vor Schulbeginn. Mit dem SETK 3-5 wird der Anspruch auf ein fördert-diagnostisches Instrument erhoben, mit dem es möglich ist, Leistungen aus dem sprachlichen Bereich, in Bezug zu auditiven Gedächtnisleistungen zu interpretieren. Entwicklungsrelevant sieht Grimm (2001) hierbei in erster Linie den Zusammenhang zwischen der Verarbeitung sprachlicher Informationen und dem phonologischen Arbeitsgedächtnis. In Anlehnung an Grimm (2001) war es mit dem SETK 3-5 erstmalig möglich, die phonologische Gedächtnis-fähigkeit über die Reproduktion mehrsilbiger Nichtwörter standardisiert zu erheben. Mit dem Untertest „Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter (PGN)“, wird nach Grimm

(2001) „die Fähigkeit gemessen, neue und zuvor noch nie gehörte Lautmuster im phonologischen Arbeitsgedächtnis zu repräsentieren“ (S. 20).

Dieses Subverfahren wurde für die Erhebung der Daten in der vorliegenden Stichprobe ausgesucht. Grund hierfür war, dass er der Belastbarkeit junger Patienten angemessen ist, einerseits klar und einfach formuliert und andererseits auch nicht zu zeitaufwendig ist.

### Material des PGN

Der Untertest wurde mit dem Ziel entwickelt, über das Nachsprechen von zwei- bis fünfsilbigen Phantasiewörtern, die phonologische Gedächtnisfunktion bei Kindern zwischen drei und fünf Jahren zuverlässig und standardisiert zu erfassen, wodurch „ein wichtiger Anschluss an die internationale Forschung erreicht“ (Grimm, 2001, S. 5) wurde.

Die Liste der Testitems nach ihrer Silbenanzahl zeigt Tab. 37.

|            |  |
|------------|--|
| Zweisilber | Maluk (Übungswort) Billop, Defsal, Gattwutz                                  |
| Dreisilber | Kalifeng, Toschlander, Entiergent, Glösterkeit, Nebatsubst, Skatakurp        |
| Viersilber | Ronterklabe, Dilecktichkeit, Krapselistong, Seregropist                      |
| Fünfsilber | Waltikosander, Pristobierichkeit, Kabusaniker, Ippazeumerink, Vominlapertust |

**Tab. 37: Testitems im PGN von Grimm, 2001, S. 21**

In der Studie wurde das Testmaterial in der vorgegebenen Reihenfolge bis zu den Viersilbern verwendet. Somit liegen 13 Nichtwörter vor; dies entspricht nach Grimm (2001) der Liste für Dreijährige. Für die vier- bis fünfjährigen erweitert sich die Aufstellung um fünf Testwörter.

### Linguistische Kriterien

In Anlehnung an das Verfahren „The Children`s Test of Nonword Repetition (CNRep) von Gathercole et al. (1994) erfolgte die Konstruktion der Nichtwörter im PGN.

Bei der Bildung seiner Struktur wurde die Tatsache berücksichtigt, dass die Güte der Speicherung und der Nachsprechleistung von der Silbenanzahl sowie von der semantischen Ähnlichkeit der Nichtwörter zu bekannten Wörtern abhängig ist. Dazu postuliert Grimm (2001): „Je kürzer und je wortähnlicher die Nichtwörter sind, desto besser ist die Wiedergabeleistung“ (S. 21). Die Nichtwörter aus dem SETK 3-5 hat die Autorengruppe selbst konstruiert. Im Rahmen von verschiedenen Vorstudien, wurde von Studierenden die semantische Nähe zu realen bekannten Begriffen überprüft. Infolgedessen ergab sich eine semantische Hierarchie, „sehr wortähnlich wie ‘Defsal’, von mittlerer Wortähnlichkeit wie ‘Toschlander’ oder wortähnlich wie ‘Vominlapertust’“ (Grimm, 2001, S. 21). Allerdings ist nach Grimm (2001) „die

Systematik nach der Art der Wortähnlichkeit den statistischen Kennwerten zum Opfer gefallen“ (S. 21), deswegen wird im Manuskript nicht ausführlicher darauf eingegangen. Hinweise zur Auswertung und Interpretation der Ergebnisse bei Artikulationsproblemen werden angeführt. Auf sie wird in der Testauswertung (s. Kap. 13.4) eingegangen.

### **Durchführung des PGN**

Die Testinstruktion des PGN gibt an, dass die Präsentation der Testitems mit leicht gesenktem Kopf wiederzugeben ist, leicht abgewandt oder von CD, aber nicht frontal, um die Möglichkeit des Absehens vom Mundbild zu vermeiden. Damit die zu überprüfenden Pseudowörter vorschriftsmäßig wiedergegeben werden, wird empfohlen die korrekte Aussprache mit Hilfe einer Demonstrationskassette zu üben. Im Rahmen der Übungselementen sind Wiederholungen zulässig, nicht so bei den Testwörtern. Hier ist keine Wiederholung erlaubt. Jedes Testwort wird als Name einer Phantasiefigur zugeordnet, den das Kind rufen soll. Die standardisierte Instruktion lautet (Grimm, 2001): „Jetzt habe ich dir ein paar lustige Männchen mitgebracht. Aber die verstecken sich gerade alle. Die Männchen kommen dann hervor, wenn man ihren Namen sagt. Pass auf! Das erste Männchen heißt ‘Maluk’. Das kommt nur, wenn du auch ‘Maluk’ sagst“ (S. 21). Um die Kodierung zu einem späteren Zeitpunkt vorzunehmen oder zu überprüfen, sollten die sprachlichen Produktionen des Kindes aufgenommen werden.

### **Anmerkungen zur Mehrsprachigkeit**

Der Stichprobenbeschreibung aus Grimm (2001) kann entnommen werden, dass für die Normierung des Testverfahrens insgesamt 495 Kinder in der Altersgruppe von 3,0 bis 5,11 Jahren aufgenommen wurden, die alle rein deutschsprachig waren. Grimm (2001) führt aus, dass die Beschreibung der Leistungen im produktiven und rezeptiven Bereich bei deutschsprechenden Kindern in angegebener Altersklasse möglich ist. Wie bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache die Erstsprache entwickelt ist, kann nicht ermittelt werden. Auf welcher Basis Aussagen zu Kindern mit Zweisprachigkeit interpretiert werden, ist ebenfalls nicht gesichert, da die Normen nur für Kinder mit monolingual deutschem Lebenskontext reliabel und valide begründet sind.

### 13.2.3 Der Mottier-Test

#### Eckpunkte zu seinen Entstehungshintergründen

Im Jahre 1951 wurde das Verfahren als informeller Test von der Zürcher Logopädin Grete Mottier entwickelt, um die Diagnostik lese-rechtschreibschwacher Kinder zu ergänzen. Heute ist er als Zusatzverfahren des Zürcher Lesetests (ZLT) von Lindner & Grissemann (2000) erhältlich.

#### Ziel und Zweck

Mit Hilfe des Mottier soll die phonologische Verarbeitungsfähigkeit erfasst werden, die zum einen die Verarbeitungskapazität und zum anderen die Verarbeitungsgenauigkeit involviert. Laut Kiese-Himmel & Risse (2009) werden zusätzlich „verschiedene Prozesse wie Wahrnehmung (Phonemdifferenzierung und –identifikation), Speicherung, Abruf bis zur Lautproduktion impliziert“ (S. 943). Ein weiteres Ziel liegt somit in der Erfassung der sprechmotorischen Koordinationsfähigkeit, der Artikulationsgenauigkeit und der Lautdifferenzierungsfähigkeit.

#### Material des Mottiers

Die Testitems im Verfahren bestehen aus sinnleeren Silbensequenzen von der Art „Konsonant-Vokal-Verbindung“. Die insgesamt 30 Aufgaben präsentieren sich in ansteigender Silbenlänge. Jeweils sechs Aufgaben formen eine Silben-Gruppe, die von 2-Silbern ausgeht und bei Sechs-Silbern endet. In Tab. 38 ist die Liste der Testitems nach ihrer Silbenanzahl sowie nach ihrer Position in der jeweiligen Mottier-Kategorie sortiert.

| Position | 2-Silber | 3-Silber | 4-Silber    | 5-silber       | 6-Silber          |
|----------|----------|----------|-------------|----------------|-------------------|
| 1        | re-la    | ka-pe-to | pi-ka-tu-ra | ka-to-pi-na-fe | pe-ka-to-ri-se-ma |
| 2        | no ma    | gi-bo-da | ga-bo-di-a  | ge-bi-da-fi-no | da-go-bi-la-se-ta |
| 3        | go-du    | lo-re-ma | mo-na-lu-ra | ro-na-me-li-ta | le-ra-mi-no-fe-ko |
| 4        | me-ra    | to-pi-ka | to-pa-ki-mu | ta-pi-ku-sa-we | ka-po-ti-la-fe-sa |
| 5        | lu-ri    | no-ma-ri | de-ba-gu-si | de-go-be-sa-ro | bi-ga-do-na-fe-ra |
| 5        | li-mo    | du-ga-be | re-lo-ma-no | mu-ra-le-no-ka | no-ma-li-ra-ko-sa |

**Tab. 38: Silbenanzahl und Position der Testitems im Mottier-Test**

Das für die Studie verwendete Testmaterial ist der Mottier-Test in der 30-Item-Standard-Version von Mottier (1951). Alle Items werden mündlich in der vorgeschriebenen Reihenfolge repräsentiert. Die ersten sechs Items sind Zwei-Silber. Die zweiten sechs Items wie „du –

ga- be“ sind Drei-Silber und so weiter. Die Items wurden ohne Veränderungen für die Studie übernommen; kein Item wurde ersetzt, verändert oder in der Reihenfolge getauscht.

### **Linguistische Kriterien**

Aufgrund der Präsentationsweise sind alle verwendeten Testitems frei von lexikalischen Effekten. Jedes der 30 Nicht-Wörter beginnt initial mit einem Konsonanten und endet final auf einem Vokal. Konsonantische Häufungen existieren nicht. So liegen laut Kiese-Himmel & Risse (2009) „keine Restriktionen in der Artikulation“ (S. 943) vor.

### **Durchführung des Mottier**

Das Kind erhält die Anweisung, jedes der insgesamt 30 Items unmittelbar nach Präsentation wiederzugeben. Die Nonsense-Wörter werden dem Kind mit gleichmäßiger Betonung vorgelesen, wobei darauf zu achten ist, dass sich die Stimme gegen Wort-Ende nicht absenkt. Die Vortragsweise ist monoton und keinesfalls rhythmisiert, anders als beim PGN, der den phontaktischen Regeln folgt. Beim Vorsprechen wird pro Sekunde eine Silbe vorgegeben. Um die auditiven Teilfunktionen möglichst ohne Ablenkung zu erfassen, wird während der gesamten Testdurchführung das Mundbild durch Vorhalten der Hand oder eines Blattes vollständig verdeckt. Die Testanweisung nach Baumgartner & Spescha (2004) gibt an, dass nach vier, spätestens aber nach sechs falsch aufeinanderfolgenden Silbensequenzen abgebrochen wird. Für jedes Item hat das Kind in etwa 30 Sekunden Zeit, um es zu wiederholen, auch Selbstkorrekturen sind erlaubt. Erfolgte keine Benennung wird zum nächsten übergegangen. Eine Wiederholung der Silben von Seiten des Untersuchers ist nicht zulässig. Auch dürfen keine semantischen oder phonematischen Hilfestellungen gegeben werden. Eine genaue Zeitangabe, wie lange die Durchführung dauert, ist in der Literatur nicht nachzulesen.

### **Anmerkungen zu Mehrsprachigkeit**

Laut Kiese-Himmel & Risse (2009) werden bilingual aufwachsende Kinder im Mottier-Test nicht benachteiligt, weil für sie ebenso wie für monolingual deutsch sprechende Kinder, die zu erfüllenden Aufgaben linguistisch bedeutungsfrei sind und keiner phonotaktischen Regel folgen.

## **13.3 Untersuchungsdurchführung**

Die Erhebung der Daten erfolgte als Einzelüberprüfung in zwei Etappen. Im ersten Teil begann die Untersuchung stets mit dem PGN- Test. Im Rahmen einer kurzen Geschichte wurde

den Kindern erklärt, was sie nun zu machen hätten. Die Kinder sollen die Phantasiefiguren, deren Name dem jeweiligen Pseudowort entspricht aufwecken und zu sich rufen. Die Testanweisung erfolgte mündlich, woraufhin der Ablauf mit zwei Übungsmännchen demonstriert und geübt wurde. Anschließend wurden alle 13 Kunstwörter aus der Liste des SETK 3-5 für Dreijährige präsentiert.

Nachdem die Männchen des PGN vor dem Kind auf dem Tisch lagen, wurden sie von einem Tuch zudeckt. Im zweiten Testschritt wurde unmittelbar im Anschluss erneut eine Geschichte erzählt, in der das Kind aufgefordert wurde, mit Hilfe eines Zauberspruches (Mottier-Silben) die Männchen eines nach dem anderen schlafen zu legen (Untersuchungsmappe). Erst nach dem jeweiligen Zauberspruch kam das Männchen unter dem Tuch hervor und der Eingang zum Schlafplatz öffnete sich.

Die Kinder mussten alle Nicht-Wörter in der vorgegebenen Reihenfolge, beginnend mit Item 1 fortlaufend bis Item 30, und mit steigender Länge folgerichtig mündlich wiederholen. Als Motivationshilfe wurden - nach Absprache mit den Eltern und der Erzieherin - kleine Belohnungen in Form von z. B. Gummibärchen eingesetzt. Da nicht so viele PGN-Männchen wie Mottier-Silben vorhanden sind, wurden weitere Geschichten erfunden, die begründen, warum dieses Männchen jetzt nicht unter dem Tuch hervorkam. Beispielsweise musste das Männchen noch essen, war im Badezimmer, musste sich noch anziehen oder mochte unbedingt mit einem zweiten Zauberspruch ins Bett gebracht werden. Eingebettet in einem „Spiel“ und mit Motivationshilfen (Männchen bringt Gummibärchen) konnten alle Mottier-Silben geäußert werden.

Die Antworten und Reaktionen des Probanden wurden handschriftlich protokolliert. Aus Gründen der Einfachheit und Schnelligkeit erfolgte die Verschriftung auf der Basis des orthographischen Systems. Während der gesamten Dauer des Untersuchungsverfahrens, wurden die Kinder durchwegs positiv bestätigt und gelobt, unabhängig von der Qualität ihrer Antwortleistung (korrekte/nichtkorrekte Wiedergabe, Dauer). Im Anschluss wurde mit der Pädagogin oder mit dem anwesenden Elternteil der Verlauf reflektiert und diskutiert, wenn dies erwünscht war. Das Testprotokoll befindet sich in Anhang 18.6.

## 13.4 Auswertung der Untersuchungsverfahren

Die Ausführungen sollen erneut das Verständnis für die theoretischen Grundlagen und die Prinzipien der Testkonstruktion intensivieren sowie Konzepte wie Normwerte, Messfehler und Vertrauensintervallen erläutern.

Die Bewertung erfolgt nach den bereits existierenden Richtlinien zur Verfahrensauswertung. Somit erhielt der Proband sowohl beim PGN, als auch beim Mottier für die korrekt reproduzierten auditiven Wortvorgaben einen Rohwert, auch wenn das Kind Unsicherheiten oder eine Selbstkorrektur zeigte. Gewertet wurde allein die richtige Produktion. Kam es zu einer fehlerhaften Wiederholung des Items oder zur Nullreaktion, erhielt der Proband keinen Punkt.

### 13.4.1 Auswertung und Gütekriterien des Mottier-Tests

Der Proband erhält einen Rohwert, der mit einem + eingetragen wird für jedes korrekt nachgesprochene Wort. Eine fehlerhafte Reproduktion wird komplett verschriftet und die fehlerhaften Laute in der ersten Spalte eingekreist. Unabhängig von der Anzahl der Fehler in einem Wort, erhält der Proband 0 Punkte. Kommt es zu vokalischen Veränderungen, werden diese nicht als Fehler definiert. Entsprechend der Vorgehensweise im PGN, werden auch im Mottier-Test die richtig reproduzierten Nonsense-Wörter addiert und können mit Normwerten verglichen werden.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über das Feld der vorliegenden Referenzwerte.

#### Welte (1981)

Mit der Publikation von Welte im Jahre 1981 lagen für vier bis sechsjährige Kinder Referenzwert für den Mottier-Test vor, wodurch individuelle Testleistungen auf Rohwertbasis beurteilt werden konnten. Sie gelten als Näherungswerte für das arithmetische Mittel der Grundgesamtheit.

#### Bohny (1981)

Ebenfalls im selben Jahr hat Bohny (1981) Altersmittelwerte veröffentlicht. Sie wurden für Schweizer Kinder erhoben, die in der Altersspanne zwischen fünf und 16 Jahren liegen.

### Grissemann (1981)

Erneut für die Bewertung der Testleistungen Schweizer Schüler der zweiten bis fünften Klassen gab Grissemann (1981) in seiner Publikation „Median, mittlere Breite, Minimal- und Maximalwert als Referenz an“ (Kiese-Himmel & Risse, 2009, S. 523). Die Ermittlung der Werte basierte auf einer Population von 233 Kindern.

Die von Grissemann (1981) ausgegebenen Werte wurden von Wagner (1990) für deutsche Schüler der ersten bis sechsten Klasse überprüft. Die Studien zum Mottier basierten bei Wagner (1990, 1994) auf 104 und 149 Schülern. Nach Kiese-Himmel & Risse (2009) stellte Wagner (1990) fest, dass es in der Zeit zwischen der Veröffentlichung der Studie von Grissemann (1981) im Jahre 1981 und seiner Publikation im Jahre 1990 zu einer deutlichen Verschlechterung der Leistung kam. Dieses Ergebnis wird diskutiert in Abhängigkeit zu den wesentlichen Aspekten „Stichprobenabhängigkeit“ und „Untersuchungseffekt“. Kiese-Himmel & Risse (2009) verweisen in ihrem Artikel „Der Mottier-Test: Teststatistische Überprüfung an 4- bis 6-jährigen Kindern“ auf weitere Normwerte verschiedener Autoren (s. Tab. 39).

| Autor                                | Alter/Klassenstufe             | Population    | Jahr | Statistik                          |
|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|------|------------------------------------|
| Dockter et al.                       | Klassenstufe 1                 | 67            | 2005 | Prozentränge                       |
| Seibert et al.                       | Zweitklässler<br>Viertklässler | 133<br>139    | 2001 | Prozentränge                       |
| Pädaudiologische Firma & Rosenkötter | Erst- und Zweitklässler        | Keine Angaben | 2004 | Prozentrangnormen                  |
| Renner et al.                        | 5- bis 15 Jährige              | Keine Angaben | 2008 | Mittelwerte und Standardabweichung |
| Kiese-Himmel & Risse                 | 4- bis 6 Jährige               | 308           | 2009 | Prozentrangplätze und T-Werte      |

Tab. 39: Forschungsgruppen um Mottier nach Kiese-Himmel & Risse 2009, S.523

### Kiese-Himmel (2009)

Ende 2009 veröffentlichten die Autoren Kiese-Himmel & Risse Normen für den Mottier-Test, um das individuelle Testergebnis zu beurteilen. Der Anwender des Analyseverfahrens ist nun in der Lage nicht nur „für jeden Ergebniswert im Mottier-Test den dazugehörigen Normwert abzulesen, sondern auch die hierdurch ausgedrückte Leistung mit der Leistung in einem anderen Test zu vergleichen“ (Kiese-Himmel & Risse, 2009, S. 947-948).

### 13.4.2 Auswertung und Gütekriterien des PGN

Alle Items wurden in der vorgegebenen Reihenfolge mündlich vorgetragen. Die fehlerhafte Reproduktion des Kindes wird protokolliert. Für eine korrekte Wiederholung des Items erhält der Proband Rohwert 1 und für die fehlerhafte Reproduktion Rohwert 0. Der PGN umfasst für Dreijährige einen Wertebereich von 0-13 Rohwerte. Die erhaltenen richtigen Antworten werden ausgezählt und bilden den Ergebnisrohwert. Mithilfe standardisierter Tabellen im SETK 3-5 (Grimm, 2001), erfolgt eine Normierung der Leistung. Dabei wird die Summe der korrekten Reproduktionen untertestspezifisch in T-Werte und optional in Prozentränge überführt.

In der vorliegenden Untersuchung galt ebenfalls der Wertebereich von 0 bis 13. Allerdings wurden die Rohwerte weder in T-Werte noch in Prozentränge umgewandelt. Für die weiteren statistischen Analysen wurde ausschließlich mit den erzielten Rohwerten gearbeitet.

Im Manual des SETK3-5 findet man Hinweise zum Umgang mit Artikulationsproblemen. Nach Grimm (2001) liegt der Schwerpunkt der Untersuchungen in der Fähigkeit zur Sprachverarbeitung und nicht in der Qualität der Aussprache, zumal beide Bereiche „keine bedeutsamen empirischen Zusammenhänge auf[weisen]“ (S. 49). Weiterhin präzisiert sie: „beim Untertest PGN sind indes Artikulationsprobleme von der Fähigkeit, die Nichtwörter richtig auszusprechen, nicht zu trennen und werden deshalb negativ bewertet“ (S. 49).

Wenn ein Kind das Pseudowort artikulatorisch nicht korrekt produziert, ist nicht klar auf welcher Verarbeitungsebene das Problem liegt: Artikulationsdefizit oder Defizit im phonologischen Arbeitsgedächtnis? Die Antworten differieren, je nachdem ob das Kind über die korrekte lautliche Repräsentation verfügt oder nicht.

Liegen weitreichende phonologische Artikulationsschwierigkeiten vor, schlägt Grimm (2001) vor, den Untertest in zweifacher Hinsicht auszuwerten, einmal mit und einmal ohne Berücksichtigung der phonetisch-phonologischen Auffälligkeiten. Allerdings gibt sie zu bedenken, dass in diesem Fall die Güte der phonologischen Gedächtniskapazität nicht standardisiert ausgedrückt werden kann. Kritisch wird zu dem Subtest angemerkt, dass er bei Kindern mit Artikulationsdefiziten die rezeptiv-phonologische Sprachleistung nicht erheben kann. Insbesondere Kinder dieser Altersgruppe weisen noch häufig temporäre Artikulationsdefizite auf, so dass dieser Untertest in einigen Fällen keine verlässlichen Angaben über Störungen der phonologischen Repräsentationsfähigkeit zulässt.

## 14 Ergebnisse der Untersuchung

Bevor die Ergebnisse der Fragestellungen zum Mottier-Test und die Resultate zu den Hypothesen vorgestellt werden, wird auf die statistische Vorgehensweise eingegangen.

Der Untertest PGN ist Komponente eines standardisierten Testverfahrens, für den statistische Kennwerte existieren, um individuelle Testleistungen von Probanden der fokussierten Altersgruppe der Dreijährigen an einer Bezugsnorm zu orientieren. Davon ausgehend stellte sich die Frage, ob für diesen Altersabschnitt auch mit dem Mottier auditive und phonologische Entwicklungsleistungen erhoben werden können. Deshalb war die einleitende Intention der vorliegenden Arbeit, zunächst Berechnungen zur messtechnischen Güte des Mottier-Tests durchzuführen, um mit den erhaltenen Daten fortführende statistische Auswertungen zu unternehmen. Da für den Mottier-Test keine normierte Testinterpretation für die Altersgruppe der Dreijährigen möglich ist, bestehen die vorhandenen Referenzwerte nur auf Rohwertbasis und können nicht mit normierten Daten verglichen werden. Um eine Gegenüberstellungen der erhobenen Leistungen im Mottier und im PGN zu ermöglichen, erfolgten die Berechnungen auf Grundlage der Rohwerte von beiden Testverfahren.

### 14.1 Statistische Analyse der Erhebungsdaten - Vorgehensweise

Die statistische Analyse des vorliegenden Datensatzes erfolgte auf der Basis des Statistikprogramms SPSS Statistik 17.0.

Im ersten Modul erfolgte im Zuge der deskriptiven Statistik eine grundlegende statistische und grafische Analyse der Daten. Da die deskriptive Statistik auf grundlegende Zusammenhänge im Datenmaterial hinweist, stellt sie den Ausgangspunkt für die mathematische und analytische Statistik dar. Dabei ist hervorzuheben, dass sich die Aussagen der deskriptiven Statistik ausschließlich auf den vorliegenden Datensatz beziehen. Die gewonnenen Ergebnisse treffen nur für die Teilnehmer der Erhebung zu. „Verallgemeinernde Interpretationen der deskriptiven statistischen Analyse, die über das erhobene Material hinausgehen, sind spekulativ“ (Bortz, 1999, S. 1).

Im zweiten Modul werden die Ergebnisse zur Erfassung der auditiven Verarbeitungskapazität anhand des Mottier-Tests dargestellt.

Damit der Mottier als Vergleichsinstrument zum PGN herangezogen kann, war es zunächst erforderlich, die erfassten Ergebniswerte vom Mottier auf Normalverteilung zu kontrollieren,

um darauf aufbauend die Reliabilitäts- und Faktorenanalyse durchzuführen. Für den Nachweis einer Normalverteilung der Werte wurde auf zwei Methoden zurückgegriffen:

- Statistisch-mathematisch auf den Kolmogorov-Smirnov-Test und
- optisch auf die grafische Darstellung des Histogramms.

Der mathematische Anpassungstest formuliert folgende Null- und Alternativhypothese:

- Nullhypothese **H0<sup>N</sup>**: „Der Datensatz ist hinreichend normalverteilt“.<sup>8</sup>
- Alternativhypothese **H1<sup>N</sup>**: „Der Datensatz ist nicht hinreichend normalverteilt“.

Die Testung auf Normalverteilung bei den einzelnen Mottier-Kategorien ist deskriptiv aufzufassen. Sie wurde deswegen gemacht, weil die multivariate Normalverteilung eine Voraussetzung für die Faktorenanalyse ist. Aus diesem Grund wurde die Ergebnisdarstellung - obwohl mit Hypothesen gearbeitet wird - bewusst nicht zu dem Hypothesen generierenden Teil der Arbeit gezählt, sondern in den Bereich der explorativen Untersuchungen gelegt. Dadurch werden Voraussetzungen geschaffen, um weitere Bereiche zu untersuchen.

Zur weiterführenden Analyse des vorliegenden Datensatzes aus Mottier, erfolgte eine Reliabilitätsanalyse. Um die Messgenauigkeit des Mottiers zu erheben, wurde die Methode der internen Konsistenz gewählt. Es handelt sich dabei um ein Maß für die Homogenität der Skala. Die Höhe der internen Konsistenz gibt das Ausmaß an, in dem die verschiedenen Items einer Skala ähnliche Aspekte messen. Das heißt, je höher der Grad der internen Konsistenz, desto größer ist die Homogenität eines Verfahrens. Für die Reliabilitätsschätzung wurde der auf Cronbach (1951) zurückgehende Koeffizient Alpha herangezogen. Er ist ein Maß zur Berechnung der internen Konsistenz einer aus mehreren Items zusammengesetzten Skala.

Mit Hilfe der Faktorenanalyse wurde beabsichtigt unter der Vielzahl von Items im Mottier bestimmte Gruppen von Items zu finden, die auf eine komplexe Hintergrundvariable (Faktor) zurückzuführen sind. In der aktuell durchgeführten Auswertung wird überprüft, ob die fünf Items (= fünf Mottier-Kategorien) alle die gleiche, oder ob sie mehrere Eigenschaften messen. Mit Hilfe der Faktorenanalyse (FA) gilt es, Redundanzen im Itempool aufzudecken, um zu erfahren, welche Items Gleiches oder Ähnliches messen. Dadurch ist es möglich, diejenigen

---

<sup>8</sup> Der Index „N“ steht für „Normalverteilung.“

Items auszuwählen, die die gewünschten Faktoren am zweckmäßigsten repräsentieren. Die Reduktion der Variablen auf möglichst wenige Faktoren, die hinter ihnen stehen, strukturiert den Grad an Komplexität der umfangreichen Datenmenge und erleichtert seine Interpretation. Da im aktuellen Fall keine Hypothesen darüber vorlagen, wie die zu analysierenden Variablen zusammenhängen und welche Eigenschaften sie abbilden, wurde die exploratorische FA durchgeführt. Das hypothesengenerierende Verfahren wird genutzt, wenn die Anzahl der benötigten Faktoren im Voraus nicht bekannt ist, um die Zusammenhänge zwischen den manifesten Variablen zufriedenstellend abzubilden.

Entsprechend den Fragestellungen in Kap. 12.3 erfolgten im dritten statistischen Modul verschiedene analytische Auswertungen. Die Intention dabei war, die Struktur des Mottier transparenter werden zu lassen, um die Güte der einzelnen Mottier-Items besser herauszustellen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Interpretationen der Testergebnisse in Kap. 15.

Nach dem der Mottier bzgl. seiner Messgenauigkeit und inneren Konsistenz, sowie in Hinblick auf seine inhaltliche Struktur untersucht wurde, dient er als Vergleichsinstrument zum PGN.

Im vierten Modul geht es um den Vergleich der Leistungen im Mottier-Test und PGN zur Erfassung der phonologischen und auditiven Verarbeitungskapazität. Mit beiden Testmethoden wird eine Varianz- sowie eine Korrelations- und Regressionsanalyse durchgeführt, um die in Kap. 12.3.2 aufgestellten Hypothesen zu klären.

Die Varianzanalyse (VA) kontrolliert mit elf Teilstudien, welche unabhängigen Variablen (s. Tab. 40) einen Einfluss auf die Leistung im PGN und Mottier haben und wie stark dieser Einfluss ist. Die abhängige Variable bildete zunächst der PGN, daraufhin der Mottier. Die Prüfung auf Signifikanz erfolgt mit dem F-Test.

|                   |                        |                       |                 |
|-------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| 1) Geschlecht     | 4) Region (Stadt/Land) | 7) Schwangerschaft    | 10) Krankenhaus |
| 2) Lingualität    | 5) Geschwister         | 8) Geburt             | 11) Alter       |
| 3) Sprachmischung | 6) Hörvermögen         | 9) längere Erkrankung |                 |

**Tab. 40: Unabhängige Variable der Stichprobe 08/09**

Für die Überprüfung der Hypothesen wurde als Irrtumswahrscheinlichkeit das Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$  gewählt. Es bezeichnet „die Wahrscheinlichkeit, mit der im Rahmen eines

»Hypothesentests« die »Nullhypothese« fälschlicherweise verworfen werden kann, obwohl sie eigentlich richtig ist (Fehler erster Art oder  $\alpha$ -Fehler)“ (s.www.5).

Das heißt, das Untersuchungsergebnis  $p$  ist signifikant, wenn seine Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner oder gleich 5% ( $p \leq \alpha = 0.05$ ) ist. Ist dies der Fall, muss die Nullhypothese verworfen werden und man entscheidet sich für die Alternativhypothese.

Zur Aufdeckung des kausalen Zusammenhangs zwischen PGN und Mottier-Test, wurden die Regressions- und Korrelationsanalyse herangezogen. Das Verfahren der Regression zeigt die Art des Zusammenhangs (Je-Desto-Beziehung) und ermöglicht eine Prognose. Die Korrelation misst die Stärke eines Zusammenhangs. Als statistische Größe wird der Pearson- Korrelationskoeffizient  $r$  herangezogen. Er gilt als Maß für den Grad (Enge und Richtung) der linearen Abhängigkeit zwischen zwei Merkmalen und ermöglicht so eine Aussage darüber, wie stark der Zusammenhang zwischen  $x$  und  $y$  ausgeprägt ist.

Als konzentrierte grafische Darstellung unterstützen Boxplots die Auswertung, da sie einen schnellen und hilfreichen ersten Eindruck über die quantitativen Daten vermitteln können.

Die rechteckige Box stellt den Bereich der mittleren 50% der Daten dar. Die Größe wird vom oberen (75%) und unteren (25%) Quartil begrenzt, wodurch die Länge der Box gleich dem Interquartilsabstand IQR ist, der sich aus der Differenz des oberen und unteren Quartils ergibt. Innerhalb der Box wird das mittlere Quartil (50%) als trennende Linie eingezeichnet und repräsentiert den Median, der allerdings nicht immer zwingend in der Mitte der Box liegen muss. Seine Lage ist von der Form der Verteilung abhängig, die umgekehrt entsprechend aus dem Boxplot abgeleitet wird.

Die Linie, die das Rechteck (die Box) sowohl oberhalb, als auch unterhalb verlängert, wird „Whisker“ oder selten „Fühler“ genannt und ist durch einen horizontalen Strich begrenzt.

SPSS nimmt hier folgende Definition vor: Liegen Beobachtungen zwischen dem 1,5-fachen und dem dreifachen Interquartilsabstand, so werden sie Ausreißerwerte genannt und durch Kreise dargestellt. Extremwerte werden durch Sternchen angegeben. Ihr Abstand vom oberen und unteren Quartil beträgt mindestens das Dreifache des Interquartilsabstands. Neben den Ausreißern und extremen Werten stehen Zahlen, die die Nummern der Fälle wiedergeben, in denen die entsprechenden Werte enthalten sind. Die Länge des Whiskers wird durch den minimalen bzw. maximalen Wert bestimmt, der kein Ausreißer oder Extremwert ist.

## 14.2 Ergebnisse der Deskriptiven Statistik: PGN und Mottier

Der Vorstellung des statistischen Vorgehens, folgen im Weiteren die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen. Zunächst werden PGN und Mottier anhand von statistischen Kennwerten und Grafiken demonstriert. Der Datensatz aus beiden Verfahren wurde in Hinblick auf die Existenz möglicher Zusammenhänge konkretisiert. Daraufhin werden in einem ersten Schritt die Resultate aus der Fragestellungen vorgestellt, im zweiten Schritt die Ergebnisse aus der Hypothesenüberprüfung. Folgende Legende informiert über Abkürzungen (am Beispiel von „Mottier 2“, s. Tab. 41), die in den laufenden Ausführungen zur Statistik benutzt werden.

| Erklärung                                       | Abkürzung        |
|---|------------------|
| Alle vorkommenden Testitems zusammen            | „Mottier-Gesamt“ |
| Gruppe der 2-Silber-Items in Mottier            | „Mottier 2“      |
| Rohwert Mottier 2                               | RM2              |
| Erstes Testitem in „Mottier 2“                  | M2_1             |
| Anzahl der Silbenproduktion: 2                  | SP2              |
| Erstes Item der Zweier-Silbenproduktion         | SP2_1            |
| Mottier nach Reliabilitätsanalyse (Mottier 2-4) | Mottier_3        |

Tab. 41: Verzeichnis der Abkürzungen im Rahmen der Mottier Deskription

### 14.2.1 Berechnung von Häufigkeiten

Um die Messwerte aus den beiden Testverfahren statistisch zu beschreiben, wurde eine Häufigkeitsverteilung erstellt. Mittels Kreuztabellen wird die Häufigkeitsverteilung für die Variablen PGN und Mottier angezeigt.

Die Auswertung des PGN umfasst die erhobenen Leistungen von allen 204 Probanden.

| Gültig  | Häufigkeit | Prozent | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|---------|------------|---------|------------------|---------------------|
| [0;2]   | 30         | 14,7    | 14,7             | 14,7                |
| [3;5]   | 54         | 26,5    | 26,5             | 41,2                |
| [6;8]   | 62         | 30,4    | 30,4             | 71,6                |
| [9;11]  | 52         | 25,5    | 25,5             | 97,1                |
| [12;13] | 6          | 2,9     | 2,9              | 100,0               |
| []      | 204        | 100,0   | 100,0            |                     |

Tab. 42: Gleichmäßig gruppierter PGN-Wert

Zur besseren Übersicht wurde die absolute Häufigkeit aller PGN-Rohwerte in fünf Kategorien aufgeteilt. Sie schließen, bis auf die letzte Kategorie, jeweils drei Rohwerte ein. In der zweiten Spalte sind die absoluten Häufigkeiten für jedes Intervall aufgelistet, sprich die Anzahl der Probanden, deren Score in das jeweilige Intervall fällt. So lässt sich der Spalte entnehmen, dass z. B. 54 Probanden der Stichprobe, der zweiten Gruppe in der ersten Spalte zuzuordnen ist, die drei bis fünf Rohwerte fasst. Werden die absoluten Häufigkeiten auf den gesamten Umfang des Untersuchungskollektivs bezogen, wird die relative Häufigkeit erhalten. Summiert man die relativen Häufigkeiten von Beginn, erhält man die kumulierte Häufigkeit. Aus Tab. 42 ist zu entnehmen, dass 58,8% der Stichprobe in den höheren Wertebereich zwischen sechs und 13 fallen. Das heißt, ein etwas größerer Anteil der Kinder hat im PGN die vorgegebenen Testitems korrekt reproduzieren können. 42,2% der Kinder zeigten schwächere Leistungen und konnten weniger häufig korrekte Items wiederholen.

In Tab. 43 gingen die Daten alle 204 Probanden der Stichprobe ein.

| Gültig  | Häufigkeit | Prozent | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|---------|------------|---------|------------------|---------------------|
| [0;4]   | 57         | 27,9    | 27,9             | 27,9                |
| [5;9]   | 89         | 43,6    | 43,6             | 71,6                |
| [10;14] | 48         | 23,5    | 23,5             | 95,1                |
| [14;19] | 9          | 4,4     | 4,4              | 99,5                |
| [20;22] | 1          | 0,5     | 0,5              | 100,0               |
| Gesamt  | 204        | 100,0   | 100,0            |                     |

**Tab. 43: Gleichmäßig gruppierter Mottier**

Die Mottier-Rohwerte wurden entsprechend der Vorgehensweise im PGN ebenfalls in Gruppen aufgeteilt dargestellt, so dass insgesamt fünf Abschnitte entstanden. Da – wie bereits erläutert – von den insgesamt 30 Items, die der Test umfasst, nur 22 Kunstwörter korrekt wiederholt wurden, endet in der fünften Zeile der ersten Spalte in Tab. 43 die Kategorie mit eben jener Zahl. Jede der Leistungsabschnitte enthält fünf Rohwerte. Die letzte Gruppe nur drei. Die zweite Spalte in Tab. 43 zeigt die Ausprägungen der erfassten Daten. Summiert man die Beträge der dritten und vierten Spalte ergeben sich 100%, bezogen auf den gesamten Anteil. Die prozentualen Häufigkeiten drücken erneut die absolute Häufigkeit als prozentualen Anteil gemessen am Studienkollektiv aus. Dementsprechend lässt sich aus Tab. 43 entnehmen, dass 72,5 % der Kinder bis zu Rohwert 9 erreicht haben, weitere 22,5 % bis zu Rohwert 14.

Aus den Tab. 42 und Tab. 43 zeichnet sich bereits eine Tendenz, über die Verteilung der Häufigkeiten in den erzielten Leistungen der beiden Testverfahren ab.

Es wird betont, dass diese und alle folgenden deskriptiven Zusammenhänge ausschließlich für die Klienten aus der Stichprobe 08/09 gelten. Aus den Darstellungen lässt sich weder auf einen kausaler Zusammenhang zwischen den Variablen schließen, noch kann ohne weiteres davon ausgegangen werden, dass diese Verteilung auch in der Grundgesamtheit gültig ist.

#### 14.2.2 Berechnung und Bedeutung der Kennzahlen

Die angegebenen Kenngrößen vermitteln einen Überblick über die gesamte Stichprobe. Durch die Betrachtung des kleinsten und größten Wertes sowie des Mittelwertes, kann die Stichprobe verdichtet werden.

Da für weitere Berechnungen, wie beispielsweise zur Reliabilität, der Mottier in Kategorien aufgeteilt wurde, bezieht sich der Begriff „Mottier-Gesamt“ auf den vollständigen Datensatz in seiner Gesamtheit. Je nach Silbenanzahl im Testitem, wurde der Mottier unterteilt in z. B. „Mottier 2“, was bedeutet, dass diese Mottier-Kategorie alle Items mit zwei Silben umfasst.

Die statistischen Kennwerte für PGN und Mottier-Gesamt werden in Tab. 44 zusammengefasst. Sie zeigt die Ergebniswerte der erfassten dreijährigen Kinder der Stichprobe 08/09.

|   |                    | Rohwert PGN    | Gesamtwert Mottier |
|---|--------------------|----------------|--------------------|
| N   | Gültig             | 204            | 204                |
|   | Fehlend            | 0              | 0                  |
| Zentrale Tendenz  | Mittelwert         | 6,27           | 7,31               |
|   | Median             | 6,00           | 7,00               |
|   | Modus              | 4 <sup>a</sup> | 3                  |
| Dispersion  | Standardabweichung | 3,246          | 4,090              |
|   | Varianz            | 10,535         | 16,727             |
|   | Spannweite         | 13             | 22                 |
|   | Minimum            | 0              | 0                  |
|   | Maximum            | 13,00          | 22                 |
| Perzentile  | 25                 | 4,00           | 4,00               |
|   | 50                 | 6,00           | 7,00               |
|   | 75                 | 9,00           | 10,00              |
| a. Mehrere Modi vorhanden. Der kleinste Wert wird angezeigt |                    |                |                    |

Tab. 44: Statistische Kennwerte für PGN und Mottier-Gesamt

## Zentrale Tendenz

Der empirische Mittelwert liegt im PGN bei einem Wert von 6,27 und im Mottier bei 7,31 (Schwierigkeitsindex). Würden in beiden Testverfahren gleich viele Items vorkommen, könnte man aus den Mittelwerten schlussfolgern, dass bei den Dreijährigen die durchschnittliche Zahl der korrekt reproduzierten Testitems beim Mottier anstieg: von 6,27 beim PGN auf 7,31 beim Mottier. Allerdings kann der Mittelwert aus beiden Verfahren nicht gleichwertig gegenübergestellt werden, aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsbedingung.

Der empirische Median-Wert, der die Stichprobe in zwei gleich große Hälften teilt, liegt beim PGN bei 6, d. h. 50% der erzielten Rohwerte liegen oberhalb des Medians, sind also größer oder gleich 6 und die andere Hälfte befindet sich unterhalb des Medians, sind somit kleiner oder gleich 6. Beim Mottier liegt der Median bei 7. Daraus folgt, dass 50% größer oder gleich 7 sind und 50% kleiner oder gleich 7. Der Modus oder auch Modalwert zeigt den Wert an, der am Häufigsten vertreten ist. In PGN ist das der Wert 4, in Mottier der Wert 3. Aus diesem Zahlenmaterial kann der Rückschluss gezogen werden, dass die Schiefe bei beiden Verteilungen etwas linkssteil ist, aber annähernd symmetrisch.

## Dispersion

### Standardabweichung und Varianz $S^2$

Beim Mottier ist die Standardabweichung mit 4,090 größer als bei PGN mit 3,246. Das bedeutet, dass bei Mottier mehr Antworten im Bereich der Skala gegeben worden sind. Viele der Probanden haben korrekt sowie inkorrekt geantwortet. Je höher die Standardabweichung, desto stärker ist die Streuung vom Mittelwert. Die kleinere Standardabweichung vom PGN gibt die Tendenz an, dass die gemessenen Ausprägungen eines Merkmals eher enger um den Mittelpunkt liegen. Die empirische Varianz  $S^2$  kennzeichnet die mittlere quadratische Abweichung vom empirischen Mittelwert. Sie beträgt beim PGN 10,535 und bei Mottier 16,727.

### Spannweite

Der kleinste und der größte beobachtete Wert werden durch Minimum und Maximum der Stichprobe angezeigt. Ihre Differenz bildet die Spannweite. Im PGN nimmt die Spannweite einen Wert von 13 ein. Das Minimum befindet sich bei 0, das Maximum bei 13. Eine weitaus größere Spannweite zeigt sich beim Mottier mit einem Wert von 22. Aus den großen Spannweiten in den Resultaten lässt sich eine hohe individuelle Leistungsvariabilität rückschließen. Sowohl in PGN, als auch in Mottier liegt  $P_{25}$  bei Wert 4, was besagt, dass 25 % der Probanden unterhalb dieses Messwertes liegen und 75% oberhalb des Wertes. Ein Viertel der Personen

aus der Stichprobe haben in beiden Testverfahren einen Rohwert unterhalb von 4 erreicht, drei Viertel des Untersuchungskollektivs hat einen Rohwert 4 oder höhere Werte erzielt. Das mittlere Perzentil  $P_{50}$  liegt bei Mottier um eins höher als bei PGN. So liegen im PGN 50% der Dreijährigen unterhalb von Rohwert 6 und im Mottier unterhalb von Rohwert 7. In der Stichprobe liegt für den PGN das  $P_{75}$ -Perzentil bei Rohwert 9 und für den Mottier bei Rohwert 10. Weiterhin haben 75% der Probanden einen Rohwert kleiner als 9 im PGN, und im Mottier kleiner als 10. Der Interquartilabstand gibt an, in welchem Wertebereich sich 50% der Werte befinden, die zu entsprechenden Teilen um den Median als Zentrum der Verteilung angeordnet sind. In dem Bereich zwischen dem 75%- und dem 25%-Perzentil liegt die Hälfte der beobachteten Werte. Der Interquartilabstand in PGN beträgt  $QA = 5$  und in Mottier ergibt sich ein Interquartilabstand von  $QA = 6$ .

### 14.2.3 Visualisierung des Datensatzes

Die grafische Darstellung der Messwerte veranschaulichen Abb. 27 und Abb. 28. Ausgehend von dem theoretischen Hintergrund ist anzunehmen, dass die Leistungen in beiden Verfahren aufgrund der Verschiedenartigkeit der Teststruktur und der Demonstrationsweise differieren. In Kap. 15.1 werden verschiedene Gründe angeführt, die diese Annahme belegen.

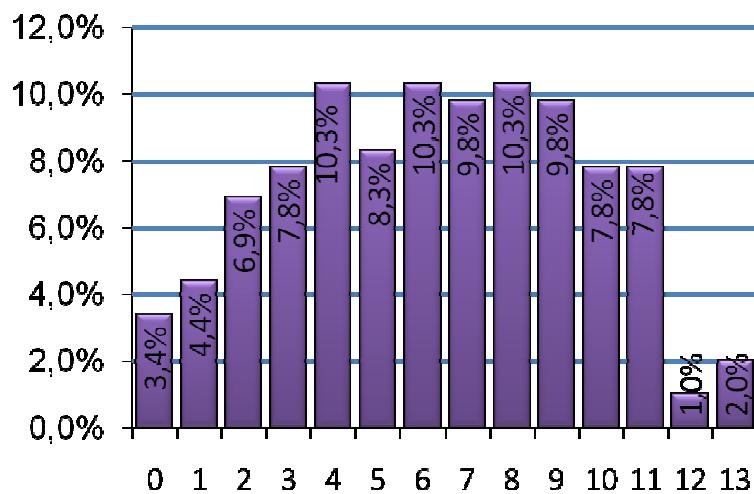


Abb. 27: Säulendiagramm PGN

Entlang der X-Achse wurden die Rohwerte aufgelistet, die im PGN zu erreichen sind, auf der Y-Achse die Prozentanzahl der Probanden, die einen bestimmten Rohwert erreicht haben. Im Ganzen erscheint die Gewichtung der einzelnen Kategorien harmonisch über die angegebene

Länge verteilt. Nur wenige Probanden (3,4% und 4,4%) konnten kein oder nur ein Item korrekt wiedergeben. Betrachtet man das Diagramm, kann man sehen, dass z.B. 10,3% der Probanden im PGN einen Rohwert von 4, 6 oder 8 von insgesamt 13 erzielten. Die Mehrheit der Probanden beantwortete zwischen drei und 11 Items korrekt. Eine hohe Anzahl von Werten (12 oder 13) wurde ebenfalls nur von wenigen Probanden erreicht (1% und 2%). Insgesamt weisen die PGN-Rohwerte eine annähernd symmetrische Verteilung auf.

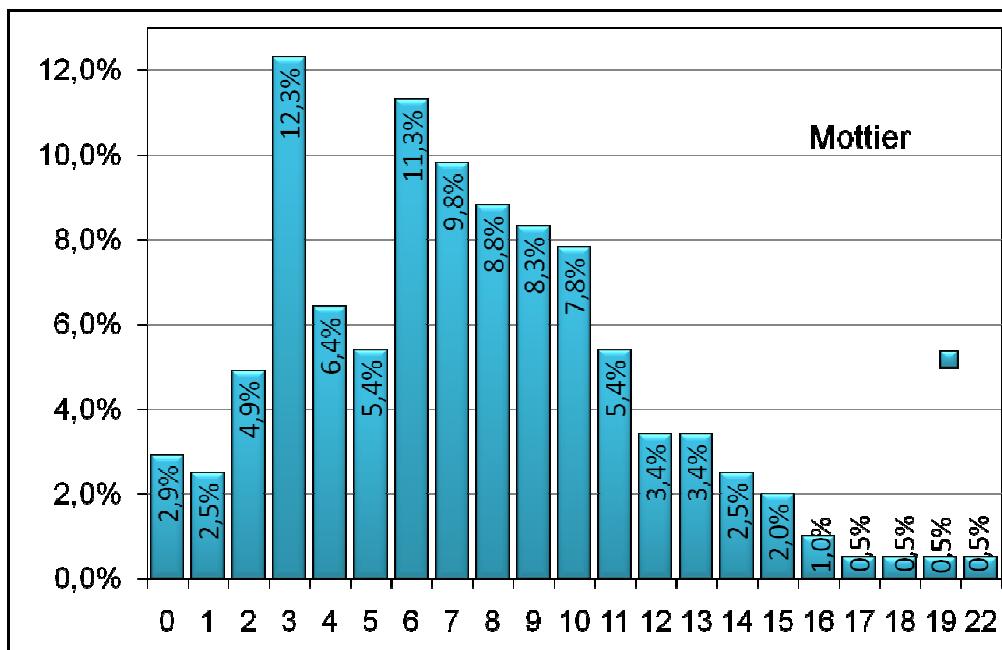


Abb. 28: Säulendiagramm Mottier-Gesamt

Im Vergleich zum vorherigen Diagramm erscheint hier die Verteilung der Häufigkeiten in den einzelnen Balken gemäß der Erwartung ungleichmäßiger. Während der prozentuale Anteil des Klientel, das nur bis zu 2 Rohwerten erhalten hat relativ gering ist, sieht man einen äußerst starken Anstieg bis zu 12,3% bei Rohwert 3. Betrachtet man im Output die Gruppe der Probanden genauer, so zeigen sich hier weder Anhäufungen von zweisprachigen Kindern, noch ein hoher Anteil aus der ländlichen Region noch besonders junge Kinder von gerade drei Jahren. Nach diesem extremen Anstieg fällt der prozentuale Anteil bei Rohwert 4 und Rohwert 5 auf 6,4% bzw. 5,4% zurück. Hohe Prozentanteile sind auch ab Rohwert 6 wieder zu sehen. Ein beträchtlicher Anteil der Probanden hat Werte zwischen 6 und 10 korrekt imitieren können. Ab Rohwert 11 reduziert sich der prozentuale Anteil an Probanden, je höher die Anzahl der Rohwerte wird. Es ist ein konstant sukzessiver Rückgang zu verzeichnen. Die Verteilung ist eher linkssteil, was heißt, dass die Leistungen zu den höheren Werten hin abnehmen.

### 14.3 Ergebnis der Fragestellungen

Im Anschluss an die Deskription von Mottier und PGN, wird der Mottier hinsichtlich definierter Fragestellungen analysiert.

#### Teil 1: Erfassung der auditiven Verarbeitungskapazität anhand des Mottier-Tests

##### 14.3.1 Ergebnisse der Testung auf Normalverteilung

Die Testung auf Normalverteilung erfolgt für die jeweiligen Mottier-Kategorien sowie für „Mottier-Gesamt“. Zu überprüfen sind demnach sechs Teilhypothesen.

###### 14.3.1.1 Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Die Rohwerte aus „Mottier 2“ bis „Mottier 6“ sowie aus „Mottier-Gesamt“, wurden mit dem Kolmogorow-Smirnow-Test ausgewertet und die Ergebnisse in Tab. 45 dargestellt.

|  |  | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 | Gesamtwert<br>Mottier |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Parameter<br>der<br>Normalver-<br>teilung <sup>a,b</sup> | Minimum                                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                     |
|  | Maximum                                    | 6                    | 6                    | 5                    | 5                    | 2                    | 22                    |
|  | Mittelwert                                 | 4,11                 | 2,54                 | 0,53                 | 0,10                 | 0,01                 | 7,31                  |
|  | Standardab-<br>weichung                    | 1,711                | 1,892                | 0,999                | 0,538                | 0,156                | 4,090                 |
|  | Schiefe                                    | -0,618               | 0,204                | 2,177                | 6,396                | 11,452               | 0,510                 |
|  | Kurtosis                                   | -0,621               | -1,053               | 4,743                | 45,432               | 137,227              | 0,222                 |
| Extremste<br>Differenzen                                 | Absolut/D                                  | 0,227                | 0,126                | 0,405                | 0,527                | 0,528                | 0,079                 |
|  | Positiv                                    | 0,135                | 0,126                | 0,405                | 0,527                | 0,528                | 0,079                 |
|  | Negativ                                    | -0,227               | -0,113               | -0,296               | -0,424               | -0,463               | -0,043                |
|  | Kolmogorov-<br>Smirnov-Z                   | 3,247                | 1,802                | 5,778                | 7,524                | 7,537                | 1,130                 |
|  | Asymptotische<br>Signifikanz<br>(2-seitig) | 0,000                | 0,003                | 0,000                | 0,000                | 0,000                | 0,156                 |

Tab. 45: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest: Mottier

In Tab. 45 werden die Mittelwerte für alle Item-Kategorien in Mottier angegeben. Sie können als Maß für die Schwierigkeit der Items (Prozentsatz der Zustimmung) interpretiert werden; wie leicht oder wie schwer ein Item vom Probanden zu lösen ist. Je mehr Probanden ein Item falsch beantwortet haben, desto geringer wird der Schwierigkeitsindex des Items. Das bedeutet, dass das Item schwer ist. Hohe Schwierigkeitsindizes stehen dagegen für leichte Aufgaben.

Die Itemschwierigkeit variiert in einem Bereich von 0,01 bis 4,11. Es wird deutlich, dass insbesondere die Items aus den ersten zwei Mottier-Kategorien einen relativ hohen Anteil an Zustimmung haben. Kaum jedoch die letzten Items aus „Mottier 5“ und „Mottier 6“. Sie konnten kaum korrekt umgesetzt werden. Es wäre also potentiell zu empfehlen, diese Items im Zuge der Reliabilitätsanalyse Kap. 14.3.2 aus der Skala zu eliminieren.

Die Werte der Standardabweichung liegen in einem Bereich zwischen 0,156 und 1,892. „Die Streuung gibt an, wie sehr sich die Itemantworten der Probanden in Bezug auf ein Item unterscheiden“ (Bühner, 2006, S. 98).

Betrachtet man die die Streuung in „Mottier2“ und „Mottier3“ lässt sich ein deutlicher Unterschied zu den Abweichungen sehen, die die restlichen Mottier-Kategorien haben. Während das Antwortverhalten der Klienten in den ersten beiden Gruppen streut, fixieren sich die Reproduktionsleistungen insbesondere in „Mottier 5“ und „Mottier 6“ auf sehr kleinem Raum. Werden beispielsweise Items aus „Mottier 2“ („lu-ri“) und „Mottier 6“ (pe-ka-to-ri-se-ma) betrachtet, lässt sich der Schwierigkeitsanstieg in der Itemvorgabe nachvollziehen.

Der fünf- und sechssilbrige Mottier hat jeweils sechs Beispiele für diese Gruppe. Wenig Zustimmung - im Sinne der Lösungs-Skala - bedeutet hier die Ablehnung, sprich Nicht-Reproduzierbarkeit der Items durch die Befragten. Angesichts der extremen Schwierigkeit der Items in „Mottier 5“ und „Mottier 6“ überrascht es nicht, dass nur bis zu 0,10% der Befragten diese Items reproduzierten konnten.

Lienert & Raatz (1998) führen dazu aus, „dass mittelschwere Items in der Regel die höchsten Streuungen aufweisen. Bei extremen Schwierigkeiten (geringe oder hohe) nimmt dagegen die Wahrscheinlichkeit für hohe Streuungen ab“ (Lienert & Raatz, 1998, S. 31 in: Bühner, 2006, S. 104).

Für die Überprüfung auf Normalverteilung werden der Wert der extremsten Differenz bei jedem einzelnen Mottier sowie die asymptotische Signifikanz herausgenommen (s. Tab. 46).

Für eine Stichprobengröße von 204 gilt bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%,  $1,36/\sqrt{n}$ .

Der kritische Wert, der zur Ablehnung führt, ist bei einem Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ , der

Wert 0,095219. Überschreitet die absolute Differenz diesen Wert, wird eine Normalverteilung mit 95% Wahrscheinlichkeit verworfen.

|                          |   | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 | Gesamt<br>Mottier |
|--------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Extremste<br>Differenzen | Absolut/D                               | 0,227                | 0,126                | 0,405                | 0,527                | 0,528                | 0,079             |
|                          | Asymptotische<br>Signifikanz (2-seitig) | 0,000                | 0,003                | 0,000                | 0,000                | 0,000                | 0,156             |

**Tab. 46: Werte der absoluten Differenz in Mottier**

Im vorliegenden Datensatz überschreitet jeder Mottier-Wert (2-6) der absoluten Differenz den kritischen Wert von 0,095219. Außer der Wert bei „Mottier-Gesamt“. Er liegt mit 0,079 unter dem kritischen Wert. Die Nullhypothese, die eine Normalverteilung proklamiert, kann bestätigt werden.

Nicht so bei den einzelnen Mottier-Kategorien: folgt man den Werten aus Tab. 46 muss die Nullhypothese abgelehnt und die Annahme einer Normalverteilung verworfen werden. Da ferner die Werte für die asymptotische Signifikanz bei den einzelnen Mottier-Gruppen deutlich unter  $\alpha = 0,05$  liegen, kann die Hypothese einer Normalverteilung zurückgewiesen werden und  $H1^N$  trifft zu.

Es ist also zu vermuten, dass die Verteilungshypothese falsch ist. Das kann bedeuten, dass der Datensatz in den einzelnen Gruppen nicht normalverteilt ist, dass sich der durchschnittliche Datensatz verschoben hat oder auch, dass sich die Varianz des Datensatzes verändert hat. Jedoch benötigt der Kolmogorov-Smirnov-Test, extreme Abweichungen von einer Normalverteilung, damit die Annahme einer Normalverteilung auf höherem Signifikanzniveau verworfen werden kann.

## Fazit

Betrachtet man die Werte der absoluten Differenz und der asymptotischen Signifikanz in den einzelnen Mottier-Kategorien von zwei bis sechs, ist von der Annahme einer Normalverteilung Abstand zu nehmen.

Werden jedoch die gewonnenen Daten aus „Mottier-Gesamt“ herangezogen, kann die Nullhypothese angenommen und das Vorliegen einer Normalverteilung bestätigt werden. Aus Gründen der Vollständigkeit wurde der Kolmogorov-Smirnov-Test ebenfalls für die Werte im PGN durchgeführt (s. Tab. 47).

|  |                                      | Rohwert PGN |
|--|--------------------------------------|-------------|
|  | N                                    | 204         |
| Parameter der Normalverteilung <sup>a,,b</sup> | Mittelwert                           | 6,27        |
|  | Standardabweichung                   | 3,246       |
| Extremste Differenzen                          | Absolut                              | 0,090       |
|  | Positiv                              | 0,087       |
|  | Negativ                              | -0,090      |
|  | Kolmogorov-Smirnov-Z                 | 1,282       |
|  | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | 0,075       |

Tab. 47: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest: PGN

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$  überschreitet die absolute Differenz den kritischen Wert nicht. Der Wert für die asymptotische Signifikanz liegt über  $\alpha = 0,05$ . Somit kann die Arbeitshypothese einer Normalverteilung mit 95% Sicherheit auf diesem Signifikanzniveau bestätigt werden.

Die mathematisch-statistischen Aussagen werden graphisch wie folgt dargestellt.

#### 14.3.1.2 Optische Abschätzung einer Normalverteilung

In Kap. 14.2 erfolgten bereits die Angaben der statistischen Kennwerte. Die im Folgenden angeführten Daten entstammen den dort vorgestellten Tabellen. Die graphische Darstellung der Histogramme zeigt konkret wie die Verteilungen der diskreten Variablen durch Balkenbildung aussehen.

#### Prüfung auf Normalverteilung beim PGN

Die grafische Darstellung in Abb. 29 zeigt deutlich, dass die Verteilung der Daten in PGN normalverteilt ist. Was optisch dargestellt wird, ist auch mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test nicht verwerfbar. In Abb. 29 sind nur kleine Zwischenräume zwischen der Normalverteilungskurve und der tatsächlichen Verteilung zu sehen.

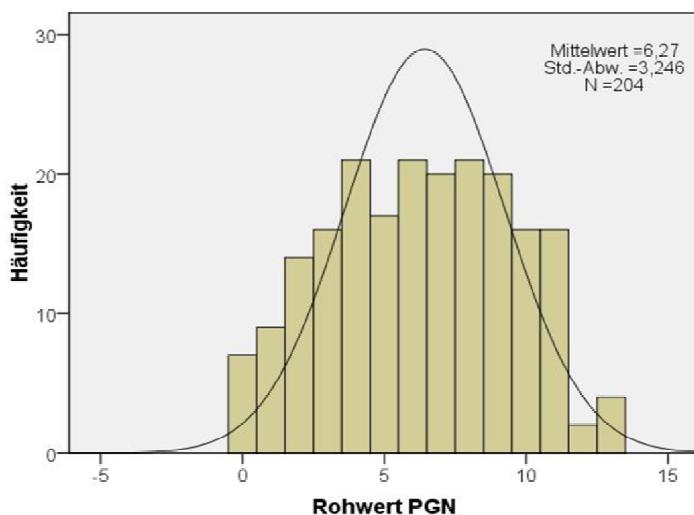


Abb. 29: Prüfung auf Normalverteilung: PGN

### Prüfung auf Normalverteilung bei „Mottier-Gesamt“

Die Darstellung der Verteilungen in Abb. 30 bis Abb. 35 zeigt, dass die Daten in „Mottier 3“ bis „Mottier 6“ relativ linkssteil verteilt sind und der „Mottier 2“ als einziger rechtssteil erscheint. Der „Mottier 3“ weist eine relativ symmetrische Verteilung auf (Schiefe nahezu gleich 0). Auffällig ist die deutliche Verschiebung der Verteilung nach links bei „Mottier 5“ und „Mottier 6“.

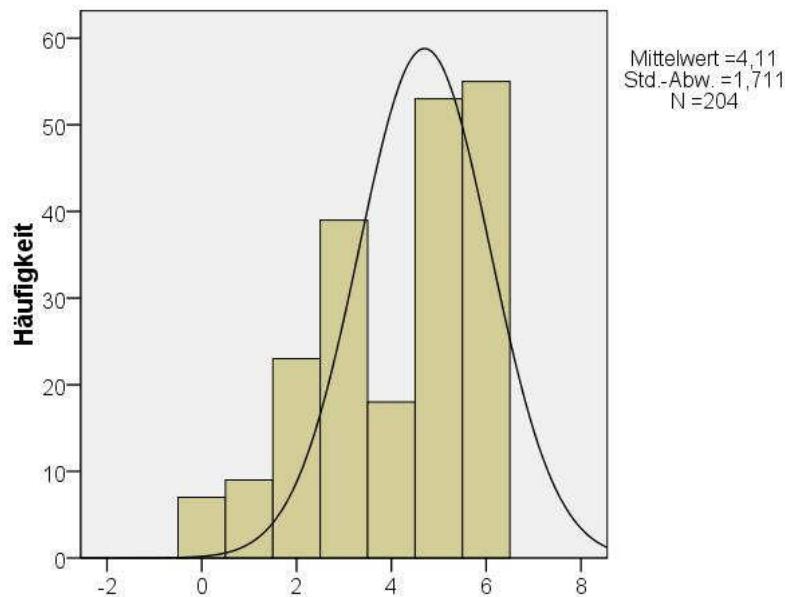
#### „Mottier 2“

Beim „Mottier 2“ liegt der Mittelwert bei 4,11, die Standardabweichung bei  $s = 1,711$ . Das Merkmal weist eine mehrgipflige, aber glockenartige Verteilung auf. Das Histogramm vom „Mottier 2“ zeigt sich eine rechtssteile Verteilung mit einer negativen Schiefe von -0,618 (s. Tab. 48). Der Großteil der Einträge befindet sich rechts, insofern ist hier der höchste Punkt der Verteilung. Nach links tritt ein langgezogener Abfall ein, der darauf hinweist, dass dort selten Werte auftreten (= linksschiefe Verteilung). Die Kurtosis ist kleiner als 0, was auf einen breiten Gipfel hinweist. Der Median ist größer als das arithmetische Mittel, was erneut auf eine linksschiefe Verteilung schließen lässt.

|                   | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|-------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                   | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Rohwert Mottier 2 | -0,618    | 0,170          | -0,621    | 0,339          |

Tab. 48: Schiefe und Kurtosis für „Mottier 2“

Beim Kolmogorov-Smirnov-Test wird eine absolute Differenz von 0,227 angezeigt, der den kritischen Wert von 0,095219 um eine Differenz von etwa 0,13 überschreitet. Die asymptotische Signifikanz ist kleiner als 0,05. Laut Test liegt keine Normalverteilung vor und  $H_0^{1,N1}$  ist abzulehnen. Allerdings tendiert hier der optische Eindruck in Richtung Normalverteilung.



**Abb. 30: Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier2“**

### „Mottier 3“

Das Merkmal „Mottier 3“ zeigt eine sichtbare Ähnlichkeit mit einer Normalverteilung. Der Mittelwert liegt bei 2,54, die Standardabweichung bei  $s = 1,892$ . Die Schiefe ist mit 0,204 positiv, was auf eine linkssteile Verteilung hinweist (s. Tab. 49). Bei einer rechtsschiefen Darstellung findet sich auf der linken Seite die höchste Dichte der Verteilung und fällt nach rechts hin ab. Die Kurtosis ist mit -1,053 schmalgipflig.

|                   | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|-------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                   | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Rohwert Mottier 3 | 0,204     | 0,170          | -1,053    | 0,339          |

**Tab. 49: Schiefe und Kurtosis für „Mottier 3“**

Die absolute Differenz von 0,126 im Kolmogorov-Smirnov-Test ist um eine Differenz von 0,030781 größer als der kritische Wert von 0,095219. Die asymptotische Signifikanz ist mit 0,03 kleiner als 0,05. Erneut liegt der mathematischen Testung folgend keine Normalverteilung vor;  $H_0^{1,N2}$  wird abgelehnt. Jedoch ist der optische Eindruck zu berücksichtigen.

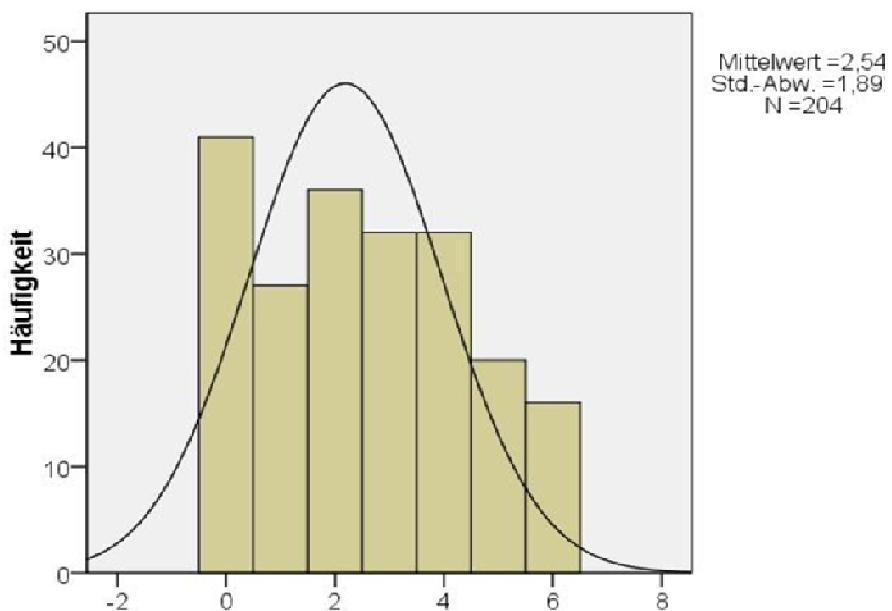


Abb. 31: Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 3“

Das Bild von „Mottier 2 und „Mottier 3“ (s. Abb. 30 und Abb. 31) zeigt eine ausgeprägte Tendenz zur Normalverteilung.

#### „Mottier 4“

Das Histogramm vom „Mottier 4“ zeigt kaum mehr Ähnlichkeit mit dem Bild einer Normalverteilung. Der Mittelwert liegt hier bei 0,53 und die Standardabweichung bei  $s = 0,999$ . Die Schiefe ist mit 2,177 positiv, was auf eine linkssteile Verteilung hinweist (s. Tab. 50). Bei der rechtsschiefen Verteilung finden wir die überwiegende Mehrzahl der Einträge auf der linken Seite und damit auch den höchsten Punkt der Kurve, während nach rechts wenige Einträge auftauchen. Die Kurtosis von 4,743 gibt an, dass die Verteilung schmalgipflig ist.

|                   | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|-------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                   | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Rohwert Mottier 4 | 2,177     | 0,170          | 4,743     | 0,339          |

Tab. 50: Schiefe und Kurtosis für „Mottier 4“

Der Betrag der absoluten Differenz von 0,405 im Kolmogorov-Smirnov-Test ist deutlich größer als der kritische Wert von 0,095219. Der optische Eindruck bestätigt das Ergebnis des Kolmogorov-Smirnov-Testes. Die Nullhypothese  $H_0^{1.N^3}$  ist eindeutig abzulehnen.

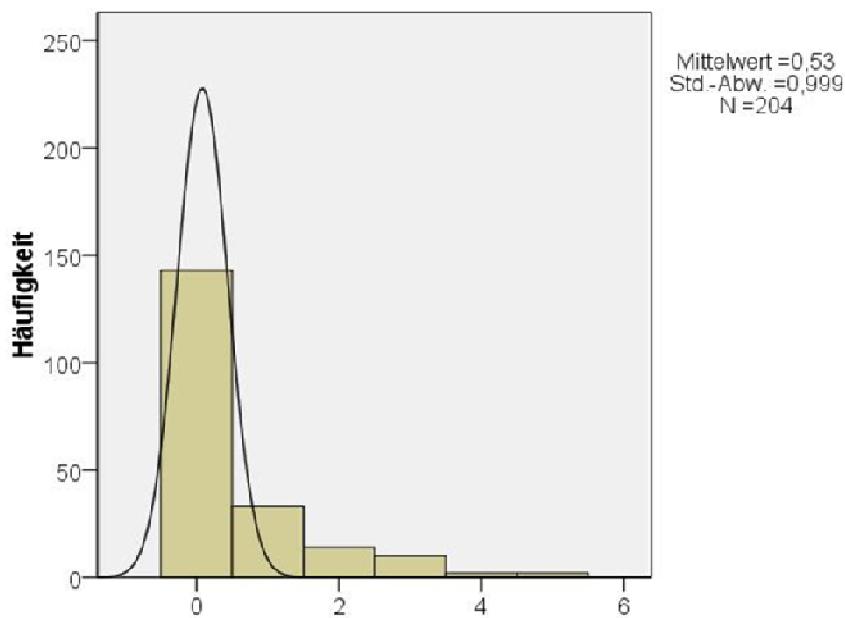


Abb. 32: Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 4“

#### „Mottier 5“

Die grafische Darstellung des „Mottier 5“ zeigt keine Ähnlichkeit der Daten mit einer Normalverteilung. Man kann einen großen Zwischenraum sehen, zwischen der Normalverteilungskurve und den tatsächlichen Werten bei der Angabe auf der x-Achse.

Der Mittelwert liegt hier bei 0,1 und die Standardabweichung bei  $s = 0,538$ . Die linkssteile Verteilung weist eine positive Schiefe von 6,396 auf. Auch hier sammelt sich die Mehrheit der Antworten auf der linken Seite. Auf der X-Achse rechts ansteigend finden sich in den Intervallen die säulenförmigen Rechtecke auf der Nulllinie, was darauf hinweist, dass in diesen Intervallen keine Einträge vorliegen. Wie schmal der Gipfel dieser Verteilung ist, veranschaulicht die Kurtosis mit der Angabe von 45,432 (s. Tab. 51).

|                   | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|-------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                   | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Rohwert Mottier 5 | 6,396     | 0,170          | 45,432    | 0,339          |

Tab. 51: Schiefe und Kurtosis für „Mottier 5“

Die Daten im Kolmogorov-Smirnov-Test ergeben eine Signifikanz von 0,000. Es wird mit dem optischen Eindruck bestätigt, dass  $H_0^{1, N^4}$  zu verwerfen ist und keine Normalverteilung angenommen werden darf.

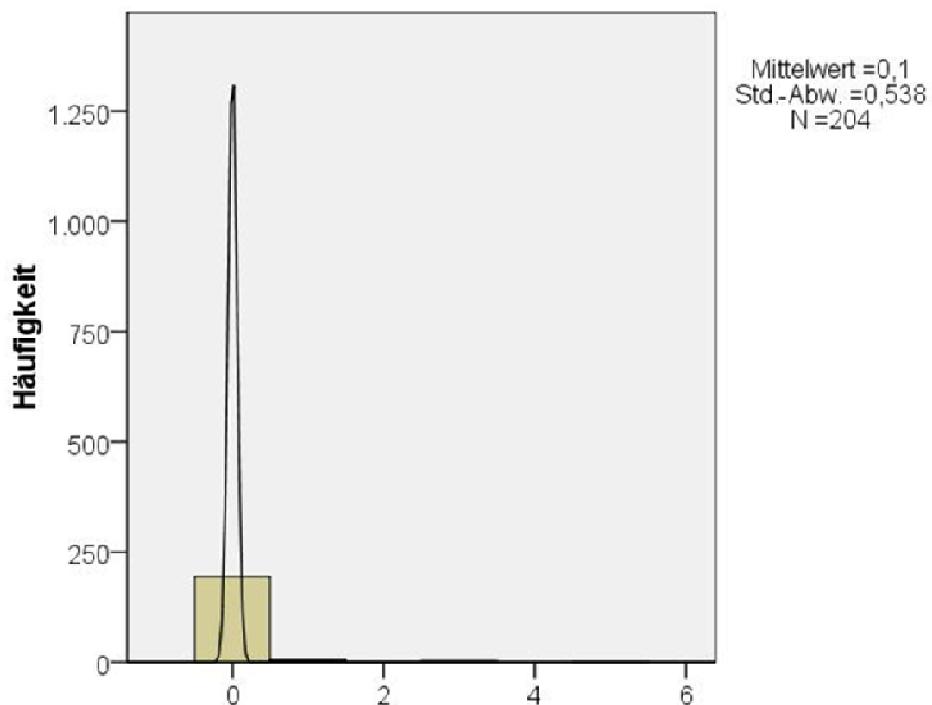


Abb. 33: Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 5“

### „Mottier 6“

Eine noch stärkere Abweichung von der Normalverteilung zeigt Abb. 34. Beim „Mottier 6“ befindet sich der Mittelwert bei 0,01 und die Standardabweichung bei 0,156. Die Angaben streuen sehr eng um den Mittelwert.

Die Angabe der Schiefe mit einem Wert von 11,452 bestätigt die stark linkssteile Verteilung (s. Tab. 52). Der sehr hohe Wert von 137,227 der Kurtosis visualisiert die extreme Schmalgipfligkeit dieser Verteilung.

|                   | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|-------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                   | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Rohwert Mottier 6 | 11,452    | 0,170          | 137,227   | 0,339          |

Tab. 52: Schiefe und Kurtosis für „Mottier 6“

In diesem Fall ist auch der Kolmogorov-Smirnov-Test hochgradig signifikant (sowohl auf dem 5%, als auch auf dem 1%-Niveau), weshalb  $H_0^{1,N5}$  mit der Annahme einer Normalverteilung verworfen werden muss.

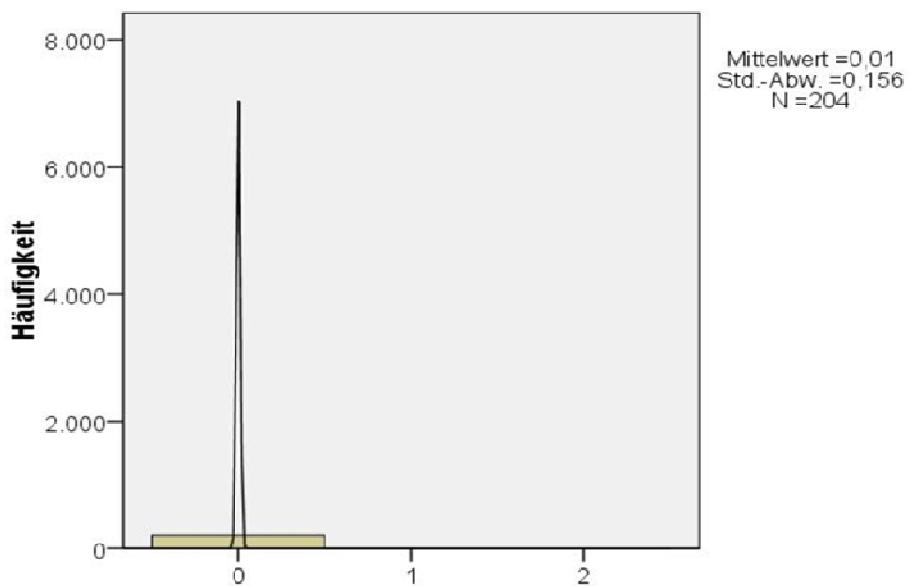


Abb. 34: Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 6“

#### „Mottier-Gesamt“

Die Annahme einer Normalverteilung kann in Abb. 35 von „Mottier-Gesamt“ optisch unterstützt werden. Bei „Mottier-Gesamt“ liegt der Mittelwert bei 7,31, die Standardabweichung bei  $s = 4,09$ . Die durchschnittliche Entfernung aller Antworten zum Mittelwert beträgt 4,09. Rund 68% aller Befragten der Stichprobe liegen zwischen 11,4 und 3,22 ( $7,31 \pm 4,09$ ).

Ungefähr 95% sind zwischen 15,49 und -0,87 ( $7,31 \pm 2 \cdot 4,09$ ), d.h., sehr viele Probanden haben entweder korrekt oder falsch geantwortet. Die visuelle Betrachtung des Histogramms von „Mottier-Gesamt“ bestätigt eine annähernd symmetrische Verteilung. Die Schiefe ist positiv mit 0,510 sowie die Kurtosis mit 0,222 (s. Tab. 53).

|                    | Schiefe   |                | Kurtosis  |                |
|--------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                    | Statistik | Standardfehler | Statistik | Standardfehler |
| Gesamtwert Mottier | 0,510     | 0,170          | 0,222     | 0,339          |

Tab. 53: Schiefe und Kurtosis für „Mottier-Gesamt“

Der Median ist in etwa gleich dem arithmetischen Mittel, was erneut auf eine annähernd symmetrische Verteilung schließen lässt: Modalwert  $3 < \text{Median } 7,00 \approx \text{Mittelwert } 7,24$ . Der Wert der absoluten Differenz liegt mit 0,079 unter dem kritischen Wert. Die Nullhypothese  $H_0^{1,N6}$ , die eine Normalverteilung proklamiert, kann bestätigt werden.

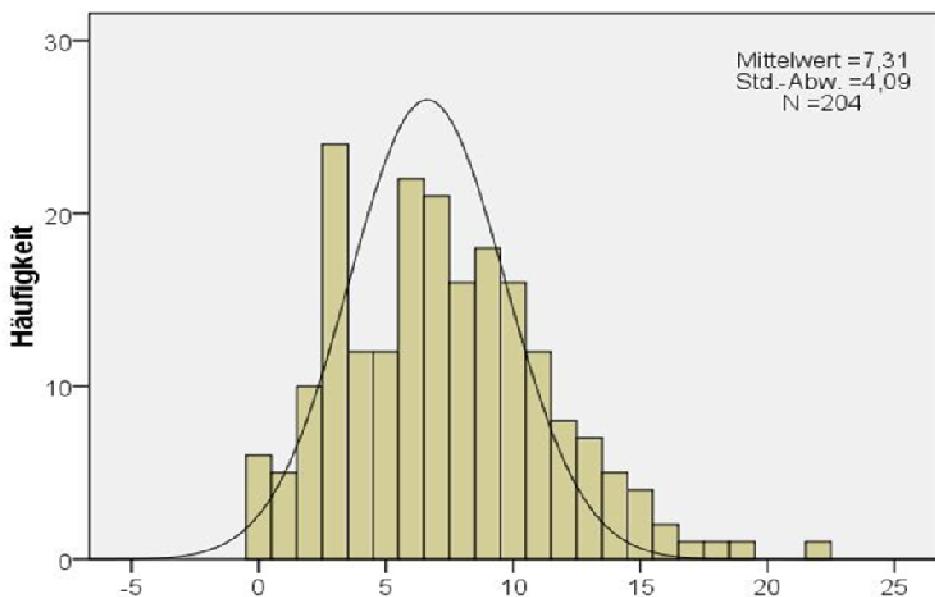


Abb. 35: Prüfung auf Normalverteilung: „Gesamtwert-Mottier“

Optisch gut darstellbar ist die Ähnlichkeit mit der Normalverteilung. Zwischen der Verteilung und der angenommenen Normalverteilungskurve sind die Zwischenräume als gering anzusehen.

### Fazit

Für die Ergebnisrohwerte in „Mottier 2“ bis „Mottier 6“ erfolgte eine Analyse ihrer Verteilung. In Tab. 54 wird ein Überblick über die beschriebenen Ergebnisse zusammengefasst. Der „Mottier 3“ weist die geringste Abweichung auf, gefolgt von „Mottier 2“. Diese Tendenz zeigte sich in den optischen Darstellungen. Während die Schiefe der Ergebnisrohwerte in „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier-Gesamt“ nur wenig von einer symmetrischen Normalverteilung abweicht, zeigten sich überaus extreme Abschweifungen in der Schiefe der Verteilung der Rohwerte ab „Mottier 4“. Am deutlichsten ist die Abweichung der Schiefe in „Mottier 6“ mit einem Wert von 11,542 (s. Tab. 52). Diese ist nicht mehr mit einer Normalverteilungshypothese in Einklang zu bringen. Neben der Schiefe charakterisiert zusätzlich die Angabe der Kurtosis die Form einer Verteilung. In Bortz (2005) wird der Wert der Kurtosis für eine Normalverteilung bei 0,263 angegeben. Vergleicht man die Werte der Kurtosis in Tab. 52, wird die Aberration von der Normalverteilung deutlich. Noch annähernd breitgipflig sind die Werte von „Mottier 2“ im Vergleich zur symmetrischen Verteilung; tendenziell für „Mottier 3“. Kaum eine Abweichung zeigt sich in der Kurtosis von „Mottier-Gesamt“ zur Normalverteilung mit einem Wert von 0,222 (s. Tab. 53). Klar divergieren die Ergebniswerte von

„Mottier 4“ bis „Mottier 6“, weswegen erneut bestätigt wird, die Hypothese einer Normalverteilung abzulehnen.

| <b>Kategorie</b>                 | <b>Schiefe</b> | <b>Verteilung</b>                           | <b>Kurtosis</b> | <b>Gipfelbildung der Verteilung</b> |
|----------------------------------|----------------|---|-----------------|-------------------------------------|
| <b>1</b><br>Rohwert<br>Mottier 2 | -0,618         | Tendenz rechtsteil<br>Gering symmetrisch    | -0,621          | breitgipflig                        |
| <b>2</b><br>Rohwert<br>Mottier 3 | 0,204          | Tendenz linkssteil<br>Annähernd symmetrisch | -1,053          | Annähernd breitgipflig              |
| <b>3</b><br>Rohwert<br>Mottier 4 | 2,177          | Linkssteil<br>Nicht symmetrisch             | 4,743           | schmalgipflig                       |
| <b>4</b><br>Rohwert<br>Mottier 5 | 6,396          | Linkssteil<br>Nicht symmetrisch             | 45,432          | Sehr schmalgipflig                  |
| <b>5</b><br>Rohwert<br>Mottier 6 | 11,452         | Linkssteil<br>Nicht symmetrisch             | 137,227         | Äußerst schmalgipflig               |
| Gesamt<br>Mottier                | 0,510          | Annähernd symmetrisch                       | 0,222           | breitgipflig                        |

**Tab. 54: Zusammenfassende Beurteilung von Schiefe und Kurtosis in Mottier**

Betrachtet man die Werte aus dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest, kann die Annahme einer Normalverteilung bei den einzelnen Mottier-Stufen verworfen werden. Der gesamte Datensatz von „Mottier-Gesamt“ bestätigt jedoch das Vorliegen einer annähernd symmetrischen Verteilung. Die mathematisch-statistische Überprüfung bestätigt in „Mottier-Gesamt“ die Nullhypothese.

Ein optischer Vergleich der Graphik der Stichprobendaten von „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier-Gesamt“ mit der Gauß'schen Normalverteilungskurve lässt erkennen, dass eine hinreichend große Ähnlichkeit besteht. Hier kann von einer annähernden Normalverteilung der Daten ausgegangen werden.

Die Serie der Grafiken bestätigt den von Baddeley (2000) postulierten Wortlängeneffekt (s. Kap. 3.3.2.2). Der Effekt der Wortlänge auf die Gedächtnisspanne spiegelt sich in den grafischen Darstellungen wider. Je höher die Silbenlänge, desto mehr sinkt die kindliche Erinnerungsrate und desto eindeutiger kann in den steigenden Mottier-Kategorien sowohl mathematisch als auch optisch von der Nullhypothese Abstand genommen werden (s. Kap. 15.2).

### 14.3.2 Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse im Mottier-Test

Mit Hilfe der Reliabilitätsanalyse soll die Messgenauigkeit des Tests angegeben werden. Die zentrale Fragestellung ist hier: „Ist der Mottier reliabel?“. Zu Beginn der Reliabilitätsanalyse erfolgten die Wahl der Items und die Wahl eines Reliabilitätskriteriums. Die Items der Analyse bildeten die Skala „Mottier-Gesamt“, die aufgeteilt wurde in „Mottier 2“ bis „Mottier 6“. Als Reliabilitätsmethode wurde Cronbach- $\alpha$  gewählt. Die Standardeinstellung „Alpha“ ist das gängigste Maß für die interne Konsistenz einer Skala, wenn nur die Daten von einem Messzeitpunkt vorliegen, wie es im aktuellen Datensatz der Fall ist.

Im Folgenden wird die Reliabilitätsanalyse mit SPSS 17.0 vorgestellt.

#### 14.3.2.1 Auswertung der Item-Statistiken

In der Analyse wurden von 204 gültigen Fällen keine Datensätze ausgeschlossen. Insofern fließen alle 204 Probanden in die Gesamtheit der Analyse ein.

Zunächst wird die Korrelationsmatrix in Tab. 55 betrachtet. Die Korrelation aller Items einer Skala untereinander sollte positiv sein. Deswegen wurde zur Kontrolle der Reliabilitätsanalyse die Anforderung nach der Korrelationsmatrix der Items gestellt. Würden in der Matrix negative Korrelationen aufgeführt werden, könnte das Item nicht (oder falsch) recodiert sein. Ein Item, das niedrige Zusammenhänge mit allen anderen aufweist, ist ungeeignet für eine Skala. Es ist davon auszugehen, dass es etwas anderes misst als die übrigen Items.

|                   | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rohwert Mottier 2 | 1,000                | 0,599                | 0,348                | 0,191                | 0,104                |
| Rohwert Mottier 3 | 0,599                | 1,000                | 0,565                | 0,269                | 0,173                |
| Rohwert Mottier 4 | 0,348                | 0,565                | 1,000                | 0,419                | 0,360                |
| Rohwert Mottier 5 | 0,191                | 0,269                | 0,419                | 1,000                | 0,509                |
| Rohwert Mottier 6 | 0,104                | 0,173                | 0,360                | 0,509                | 1,000                |

Tab. 55: Inter-Item-Korrelationsmatrix

Aus Tab. 55 ist zu entnehmen, dass keines der Items mit einem anderen negativ korreliert. Einen komprimierten Überblick über die Korrelationsmatrix liefert Tab. 56.

|                          | Mittelwert (1) | Minim um (2) | Maxim um (3) | Bereich (4) | Maximum / Minimum | Varianz (5) | Anzahl der Items |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|------------------|
| Item-Mittelwerte         | 1,462          | 0,015        | 4,113        | 4,098       | 279,667           | 3,250       | 5                |
| Item-Varianzen           | 1,564          | 0,024        | 3,579        | 3,555       | 146,614           | 2,559       | 5                |
| Inter-Item-Kovarianzen   | 0,445          | 0,028        | 1,938        | 1,910       | 69,499            | 0,361       | 5                |
| Inter-Item-Korrelationen | 0,354          | 0,104        | 0,599        | 0,494       | 5,740             | 0,028       | 5                |

**Tab. 56: Itemstatistiken**

Die durchschnittliche Inter-Item-Korrelation (1) (der Mittelwert der Korrelationsmatrix) liegt bei 0,354. Die kleinste Korrelation (2) beträgt 0,104, die höchste Korrelation immerhin 0,599.

Die mittlere Interitemkorrelation stellt einen Homogenitätsindex (Homogenität des Tests) dar, der sich „innerhalb des Intervall 0,20 und 0,40“ befindet (Bühner, 2006).

Insofern liegt hier die mittlere Interitemkorrelation, Inter-Item Korrelation (MIC) mit 0,354 im durchschnittlichen Bereich. Des Weiteren kann aus Tab. 56 der Bereich abgelesen werden, innerhalb dessen die Inter-Item-Korrelationen von minimal 0,104 (2) bis maximal 0,599 (3) streuen (Bereich 0,494 (4)).

Zur Berechnung der Präzision von alpha, wird aus der Varianz der mittleren Interitemkorrelationen (5) die Wurzel gezogen (ergibt 0,01673). Der Wert von Präzision alpha wurde nach Bühner (2006) ausgerechnet und ergibt  $P_\alpha = 0,0447$ .

Nach Cortina (1992) weisen bereits Werte ab 0,01 darauf hin, dass die analysierte Skala nicht eindimensional ist und dass es sich um einen heterogenen Test handeln könnte. Neben der Reliabilitätsanalyse überprüft diesen Aspekt auch die Faktorenanalyse (s. Kap. 14.3.3).

Im Output zeigt Tab. 57 an, ob durch die Elimination eines Items eine Verbesserung oder Verschlechterung erhalten wird.

| Cronbachs Alpha (1) | Cronbachs Alpha für standardisierte Items (2) | Anzahl der Items (3) |
|---------------------|---|----------------------|
| 0,666               | 0,732   | 5                    |

**Tab. 57: Cronbach –  $\alpha$** 

Das  $\alpha$  in der ersten Spalte (1) stellt eine Schätzung der Reliabilität der vorliegenden Skala (Cronbach- $\alpha$ ) dar, wenn alle fünf Items berücksichtigt werden (3). Wie angesichts der Trennschärfen der Items in Tab. 58 zu vermuten ist, lässt sich die Reliabilität der Skala steigern, wenn ein Item ausgeschlossen wird. Die Angabe „Cronbachs-Alpha für standardisierte Items

(2)“ zeigt, wie hoch  $\alpha$  werden würde, wenn die Items vor dem Aufsummieren standardisiert würden. Für den vorliegenden Datensatz fällt Cronbach- $\alpha$  für standardisierte Werte höher aus ( $0,732 > 0,666$ ), weshalb Cronbach- $\alpha$  der Skala „Mottier-Gesamt“ als noch zu gering zu bewerten ist.

Detaillierte Information ist aus Tab. 58 der Item-Skala-Statistiken zu entnehmen, die die Angabe der Trennschärfen enthält.

|                   | Skalenmittelwert,<br>wenn Item weg-<br>gelassen | Skalenvarianz,<br>wenn Item<br>weggelassen | Korrigierte<br>Item-Skala-<br>Korrelation $r_{it}$ (1) | Quadrierte<br>multiple<br>Korrelation (2) | Cronbachs Alpha,<br>wenn Item wegge-<br>lassen (3) |
|-------------------|---|--|--|---|--|
| Rohwert Mottier 2 | 3,20  | 8,326                                      | 0,554  | 0,360                                     | 0,550  |
| Rohwert Mottier 3 | 4,76  | 6,486                                      | 0,691  | 0,504                                     | 0,462  |
| Rohwert Mottier 4 | 6,77  | 11,841                                     | 0,565  | 0,418                                     | 0,565  |
| Rohwert Mottier 5 | 7,21  | 15,002                                     | 0,344 (4)  | 0,327                                     | 0,664 (6)  |
| Rohwert Mottier 6 | 7,29  | 16,347                                     | 0,282 (5)  | 0,288                                     | 0,697 (7)  |

**Tab. 58: Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen**

In den ersten beiden Spalten zeigt Tab. 58 an, wie sich der Skalenmittelwert und die Skalenvarianz ändern, wenn man das jeweilige Item aus der Skala eliminieren würde. Die part-whole-korrigierte Trennschärfe ( $r_{it}$ ) jedes Items wird als Korrelation des Items mit der Summe der übrigen Items (1) (Skala) in der dritten Spalte angezeigt. Sie gibt an, wie gut ein Item inhaltlich alle anderen Items einer Skala repräsentiert. Die Eigentrennschärfen maximieren die Homogenität eines Tests.

Wenn das theoretische Konstrukt Werte im hohen Bereich erreichen soll, müssen die verwendeten Indikatorvariablen ebenfalls hohe Werte aufweisen. Dann beschreiben sie das Konstrukt. Erreicht jedoch ein Item nur eine geringe Korrelation mit dem Gesamtindex, kann die Annahme gestellt werden, dass es möglicherweise eine andere Dimension misst als die restlichen Items. Folglich sollte es aus dem Gesamtindex entfernt werden. Ein Grenzwert ist  $r = 0,5$  (Bühner, 2006). Die letzten beiden Werte in „Mottier 5“ und „Mottier 6“ erfüllen das geforderte Kriterium nicht und sollten aussondert werden.

Die vierte Spalte gibt die quadrierte multiple Korrelation jedes Items (2) wider. Sie markiert, “wie viel Varianz des Items jeweils durch alle anderen Items erklärt werden kann. Je höher die quadrierte multiple Korrelation ist, desto repräsentativer ist dieses Item für alle anderen Items“ (Bühner, 2006, S. 145). Im Vergleich zeigen die Werte in „Mottier 3“ und „Mottier 4“ eine hohe quadrierte multiple Korrelation und somit eine gute Repräsentation. In der letzten

Spalte wird durch „Cronbachs-Alpha, wenn Item weggelassen (3)“ angegeben, welches  $\alpha$  die Skala erzielen würde, wenn das Item aus der Skala entfernt würde. Es zeigt an, ob die Reliabilität steigt, wenn das jeweilige Item weggelassen wird. Somit kann eine Aussage über die Trennschärfe des vorliegenden Items getroffen werden.

Der Trennschärfekoeffizient ist bei „Mottier 6“ am geringsten. Eventuell wird durch die Items ein unterschiedliches Konstrukt gemessen. Das Item „Mottier 6“ weist mit einer korrigierten Item-Skala-Korrelation von 0,282 (5) eine geringe Trennschärfe auf. Würde man dieses Item eliminieren, hätte dies eine Erhöhung der Reliabilität auf „Cronbachs-Alpha, wenn Item weggelassen“ von 0,666 auf 0,697 (7) zur Folge. Bei Item „Mottier 5“ fällt der Trennschärfekoeffizient ebenfalls sehr niedrig aus: Korrigierte Item-Skala-Korrelation = 0,344 (4), „Cronbachs-Alpha, wenn Item weggelassen“ = 0,664 (6).

Die Items „Mottier 5“ und „Mottier 6“ haben eine zu geringe Trennschärfe. Die letzte Spalte in Tab. 58 zeigt an, dass sich die Reliabilität der Skala durch den Ausschluss eines Items erhöhen würde. Die Items „Mottier 5“ und „Mottier 6“ sollten den Maßen zufolge ausgeschlossen werden. Somit wurde eine weitere Reliabilitätsanalyse nach Ausschluss beider Items durchgeführt und deren Ergebnisse mit dem obigen Output verglichen.

#### 14.3.2.2 Reliabilitätssteigerung durch Alpha -Maximierung

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer erneuten Reliabilitätsanalyse ohne das Item „Mottier 6“ skizziert. Man betrachtet Veränderungen, die auftreten, wenn man eine Variable aus dem Modell entfernt. Bei der „Alpha-Maximierung“ wird sukzessiv vorangegangen, indem schrittweise immer nur ein Item aus der Analyse ausgeschlossen wird. Geändert werden dadurch zum einen die Summenwerte der Skala und zum anderen alle Trennschärfen. So kann es möglich sein, dass nach Aussonderung des Items „Mottier 6“ das Item „Mottier 5“ eine höhere Trennschärfe, erhält und dass Alpha nach Elimination des Items nicht mehr ansteigt.

##### Reliabilitätssteigerung I: Skala: ohne 6-silbige Wörter

Da die Ausführungen der Reliabilitätsanalyse aus Punkt 14.3.2.1 gleicht, werden im Folgenden nur die wesentlichen Tab. 59 und Tab. 60 angeführt.

In Tab. 59 ist zu entnehmen, dass Cronbach- $\alpha$  steigt, wenn Item ausgesondert wird.

| Cronbachs Alpha | Cronbachs Alpha für standardisierte Items | Anzahl der Items |
|-----------------|---|------------------|
| 0,697(1)        | 0,726                                     | 4                |

**Tab. 59: Cronbach- $\alpha$  I**

An dieser Stelle wird deutlich, dass „Cronbachs-Alpha für standardisierte Werte“ bei der Elimination von Item „Mottier 6“ im Verhältnis zu „Cronbach-Alpha der gesamten Skala“ höher ausfällt. Also kann dieses Item entfallen, da es zum einen inhaltlich „nicht gut“ zu der Skala passt (niedrige Trennschärfe) und zweitens die Messgenauigkeit (Cronbach- $\alpha$ ) reduziert. Erneut ist der Cronbach- $\alpha$ -Koeffizient der Skala „Mottier-Gesamt“ als noch zu gering zu bewerten. Der Prozess der Reliabilitätssteigerung wird fortsetzen, bis Cronbach- $\alpha$  nach Elimination eines Items nicht mehr ansteigt.

|                   | Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen | Skalenvarianz, wenn Item weggelassen | Korrigierte Item-Skala-Korrelation $r_{it}$ | Quadrierte multiple Korrelation | Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen |
|-------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|
| Rohwert Mottier 2 | 3,18                                    | 8,001                                | 0,560                                       | 0,359                           | 0,587                                  |
| Rohwert Mottier 3 | 4,75                                    | 6,208                                | 0,696                                       | 0,503                           | 0,481                                  |
| Rohwert Mottier 4 | 6,76                                    | 11,573                               | 0,555                                       | 0,396                           | 0,619                                  |
| Rohwert Mottier 5 | 7,19                                    | 14,707                               | 0,327                                       | 0,178                           | 0,734                                  |

**Tab. 60: Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen I**

Das Item „Mottier 6“ aus (s. Tab. 58) wies eine sehr geringe Trennschärfe  $r_{it} = 0,282$  auf, die sich negativ auf die Messgenauigkeit der Skala („Alpha“) auswirkt. Der Cronbach- $\alpha$ -Koeffizient steigt an, wenn man das Item „Mottier 6“ nicht in die Itemanalyse aufnehmen würde. So ist auch Cronbach- $\alpha$  von 0,666 (s. Tab. 57) auf 0,697 (1) (s. Tab. 59) angestiegen. Nach Aussonderung von „Mottier 6“ wurde der Skalenwert neu gebildet und die Trennschärfe der verbliebenen Items änderte sich. So ist beispielsweise die Trennschärfe von „Mottier 5“ leicht von  $r_{it} = 0,344$  (s. Tab. 58) auf  $r_{it} = 0,327$  (s. Tab. 60) zurückgegangen.

Aufgrund der geringen Trennschärfe soll „Mottier 5“ herausgenommen werden.

## Reliabilitätssteigerung II: Skala: ohne 5-silbige Wörter

An dieser Stelle wird auf Tab. 61 und Tab. 62 eingegangen.

| Cronbachs Alpha | Cronbachs Alpha für standardisierte Items | Anzahl der Items |
|-----------------|---|------------------|
| 0,734 (1)       | 0,753                                     | 3                |

**Tab. 61: Cronbach- $\alpha$  II**

|                   | Skalenmittelwert, wenn Item weg- gelassen | Skalenvarianz, wenn Item weggelassen | Korrigierte Item-Skala- Korrelation | Quadrierte multiple Korre- lation | Cronbachs Alpha, wenn Item weg- gelassen |
|-------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Rohwert Mottier 2 | 3,08                                      | 6,713                                | 0,571                               | 0,359                             | 0,636                                    |
| Rohwert Mottier 3 | 4,65                                      | 5,116                                | 0,702                               | 0,503                             | 0,465                                    |
| Rohwert Mottier 4 | 6,66                                      | 10,384                               | 0,516                               | 0,319                             | 0,747                                    |

**Tab. 62: Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen II**

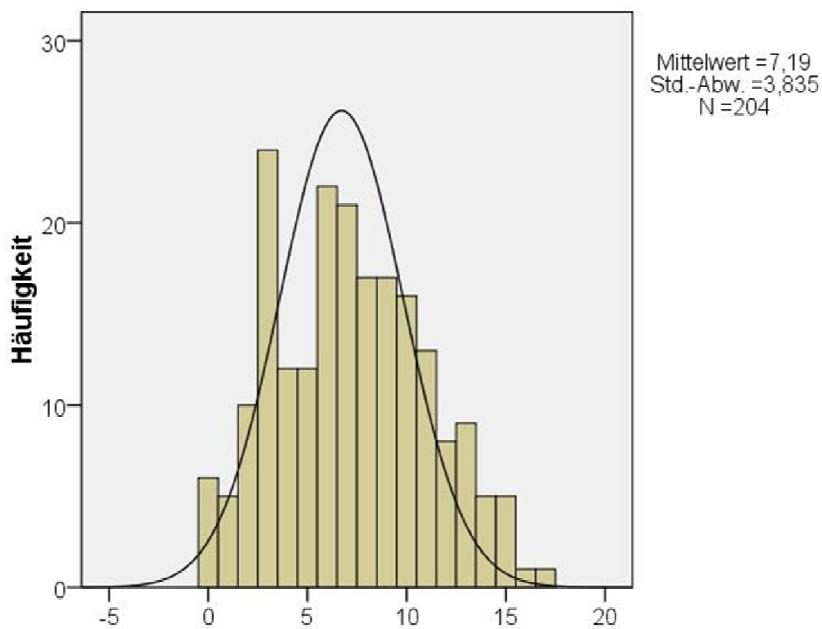
Nach der Aussonderung von Item „Mottier 5“ ging die Trennschärfe deskriptiv für Item „Mottier 4“ von  $r_{it} = 0,555$  (s. Tab. 60) auf  $r_{it} = 0,516$  leicht zurück (s. Tab. 62). Wie bereits in Tab. 60 angekündigt, ist Cronbach- $\alpha$  von 0,697 (s. Tab. 59) auf 0,734 (1) (s. Tab. 61) angestiegen. Auch wenn man weitere Items eliminieren würde, lässt sich die Reliabilität dadurch nicht mehr steigern und erreicht ein Alpha von 0,734.

Betrachtet man den Mittelwert von Item „Mottier 4“ (s. Tab. 45) kann man sehen, dass es sich nun – nach Aussonderung von „Mottier 5“ und „Mottier 6“ – um das Item mit der jetzt größten Schwierigkeit handelt.

## Fazit

Es werden „Mottier 5“ und „Mottier 6“ aufgrund ihrer geringen Trennschärfe ausgesondert, da dies zur Messungenauigkeiten der Skala führt. Je weniger sich die Trennschärfen durch die Part-Hole-Korrektur ändern, desto homogener kann die Skala angesehen werden. Die durch die Reliabilitätsanalyse neu gebildete Skala besteht aus inhaltlich ähnlichen Items, die hoch miteinander korrelieren. Da die Items von „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier 4“ etwas Ähnliches erfassen, reichen sie zur Messung einer Skala aus. Als letztes wird die endgültige Skala gebildet.

Um das Ergebnis zu kontrollieren, betrachtet man die Verteilung der neuen Skala in Mot- tier\_3 (s. Abb. 36). Dazu wurde ein Histogramm mit Normalverteilungskurve angefordert.



**Abb. 36: Histogramm von Mottier\_3 (2,3,4)**

Der Mittelwert beträgt 7,12 und die Standardabweichung weist einen Wert von 3,858 auf. Die grafische Darstellung in Abb. 36 ähnelt der Gauß'schen Glockenkurve, so dass eine Normalverteilung der Daten in Mottier\_3 angenommen werden kann.

### 14.3.3 Ergebnisse der Faktorenanalyse im Mottier-Test

Die anschließenden statistischen Berechnungen beschäftigen sich mit der Homogenität des Testverfahrens. Als Schwerpunkt ist Frage drei aus Kap. 12.3.1 fokussiert, die heißt: „Messen die Items in Mottier dieselbe Eigenschaft oder Fähigkeit?“ Wie viele Faktoren sind angemessen, um die Zusammenhänge zwischen den Variablen zu erklären?

Zentraler Untersuchungsgegenstand ist nun die Gültigkeit der erfassten Merkmale.

Dazu soll der vorliegende Datensatz Mottier reduziert werden, so dass dieser komplexe Merkmalsbereich in homogene Teilbereiche ausdifferenziert wird. In diesem Zusammenhang soll der Begriff Homogenität den Grad angeben, „in dem die Items eines Tests oder einer Skala dieselbe Eigenschaft oder Fähigkeit messen“ (Fischer, 1974, in: Bühner, 2006, S. 180).

Zur Beurteilung der Itemhomogenität werden im Folgenden die Korrelationen zwischen differenten Items untersucht.

Zur Durchführung der Faktorenanalyse (FA) wurde als faktorenanalytische Methode die Hauptkomponentenanalyse (engl. Principal Components Analysis, kurz: PCA) gewählt. Die Intention der Methode ist die Reduktion der Daten; sie dient der Charakteristik der Items

durch Komponenten. Dazu wird versucht, die Gesamtvarianz der manifesten Variablen möglichst gut durch eine geringe Anzahl sogenannter Hauptkomponenten (das Pendant zu den Faktoren) zu erklären. Ein erster Schritt in der FA besteht in der Erstellung der Korrelationsmatrix aus der Datenmatrix (s. Tab. 64).

#### 14.3.3.1 Korrelationsmatrix

Vor Beginn der FA wurden erneut die statistischen Kennwerte Mittelwert und Standardabweichung der Daten herangezogen. Die vorherrschende Fragestellung bestand darin, ob sich bestimmte Items aufgrund ihrer Ähnlichkeit zu einer Komponente zusammenfassen lassen. Mit Hilfe der FA soll untersucht werden, inwiefern Itemzusammenhänge durch weniger Komponenten beschrieben werden können, ohne Informationen einzubüßen.

Betrachtet man die Unterschiede der Items bzgl. Mittelwert und Standardabweichung (s. Tab. 63) könnte die Datenstruktur in Hinblick dessen interpretiert werden, ob sich die Merkmale Rohwert Mottier 2 (RM 2) und RM3 und die Merkmale RM5 und RM6 jeweils einer Gruppe zuordnen lassen. Es wird angenommen, dass sich RM2 und RM3 einem Faktor zuordnen lassen und RM5 und RM6 einem zweiten Faktor.

|                   | Mittelwert | Standardabweichung | Faktor |
|-------------------|------------|--------------------|--------|
| Rohwert Mottier 2 | 4,11       | 1,711              |        |
| Rohwert Mottier 3 | 2,54       | 1,892              | 1      |
| Rohwert Mottier 4 | 0,53       | 0,999              |        |
| Rohwert Mottier 5 | 0,10       | 0,538              |        |
| Rohwert Mottier 6 | 0,01       | 0,156              | 2      |

Tab. 63: Annahme der Faktorenuordnung für Items in Mottier

#### Korrelationsmatrix R

Aufgrund der Ähnlichkeiten der Itemantworten werden die Items zu einem Faktor geordnet. Daraufhin erfolgt die Analyse der Korrelationsmatrix der Items, welche die paarweisen Korrelationen zwischen „Mottier 2“, „Mottier 3“, „Mottier 4“, „Mottier 5“ und „Mottier 6“ enthält. Um die genannte Annahme zu überprüfen, wurde die Beziehung zwischen den Merkmalen „Mottier 2“ bis „Mottier 6“ über den Korrelationskoeffizienten quantifiziert. Dadurch kann eine Aussage über die Stärke des linearen Beziehungszusammenhangs getrof-

fen werden. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten für die fünf Variablen aus der Stichprobe führt zur Korrelationsmatrix R (s. Tab. 64).

Auf der Hauptdiagonalen entspricht der Korrelationskoeffizient immer dem Wert 1, da jede Variable mit sich selbst perfekt korreliert ( $r_{ii} = 1$ ). Die Korrelation zwischen z. B. RM2 und RM3 ergibt 0,599 und zwischen RM3 und RM2 ebenso 0,599.

|   |                   | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Korrelation   | Rohwert Mottier 2 | 1,000                | 0,599                | 0,348                | 0,191                | 0,104                |
|   | Rohwert Mottier 3 | 0,599                | 1,000                | 0,565                | 0,269                | 0,173                |
|   | Rohwert Mottier 4 | 0,348                | 0,565                | 1,000                | 0,419                | 0,360                |
|   | Rohwert Mottier 5 | 0,191                | 0,269                | 0,419                | 1,000                | 0,509                |
|   | Rohwert Mottier 6 | 0,104                | 0,173                | 0,360                | 0,509                | 1,000                |
| Signifikanz (1-seitig)  | Rohwert Mottier 2 |                      | 0,000                | 0,000                | 0,003                | 0,069                |
|   | Rohwert Mottier 3 | 0,000                |                      | 0,000                | 0,000                | 0,007                |
|   | Rohwert Mottier 4 | 0,000                | 0,000                |                      | 0,000                | 0,000                |
|   | Rohwert Mottier 5 | 0,003                | 0,000                | 0,000                |                      | 0,000                |
|   | Rohwert Mottier 6 | 0,069                | 0,007                | 0,000                | 0,000                |                      |
| <b>Koeffizienten:</b> Matrix mit den Korrelationen zwischen allen in die FA einbezogenen Variablen<br><b>Signifikanzniveaus:</b> Matrix mit den einseitigen Signifikanzen der Koeffizienten aus der Korrelationsmatrix. |                   |                      |                      |                      |                      |                      |

**Tab. 64: Korrelationsmatrix**

Die Korrelationsmatrix R bildet den Ausgangspunkt der Faktorenanalyse. Sie beinhaltet die bivariaten (paarweisen) Korrelationen aller Variablen. Gemeinsame Faktoren existieren nur für Variable, die stark miteinander korreliert sind. Die Korrelationsmatrix ermöglicht eine erste Einschätzung, welche Variablen stark oder schwach miteinander korrelieren.

Für bestimmte Variablenpaare zeigen sich starke Korrelationen. Für die Signifikanz müssen die Werte im zweiten Teil aus Tab. 64 unter 0,05 liegen. In Tab. 64 sind zwei Bereiche RM2 bis RM4 sowie RM4 und RM6 farblich markiert. Aufgrund der Korrelationen können zwei Faktoren hinter den fünf Merkmalen vermutet werden. Eine relativ starke Korrelation erkennt man zwischen RM2 und RM3 mit 0,599, ebenso zwischen RM4 und RM3 mit 0,565.

Häufiger treten Variablen auf, die geringe Korrelationen mit anderen Variablen aufweisen. Sie haben geringere Korrelationswerte. Deutlich schwächer korrelieren die Variablen RM2 und RM2 mit 0,104 oder die Variablen RM3 und RM 5 mit 0,269.

Geht man davon aus, dass zwei Faktoren – „Altersgerecht“ und „Komplexität“ – für die Leistung in diesen fünf Mottier-Kategorien verantwortlich sind, dann ist diese Korrelationsstruktur bereits ein Hinweis auf die Konvergenz der Indikatoren zum gleichen theoretischen Konspekt (Faktor) und die Diskriminanz der Indikatoren von verschiedenen theoretischen Konspekten (Faktoren).

Da der Datensatz substantielle Korrelationskoeffizienten aufweist, wurde die FA fortgesetzt mit dem Ziel gemeinsame Faktoren für solche Variablen zu extrahieren, die relativ stark miteinander korrelieren. Insofern wird die Korrelationsmatrix auf ihre Eignung überprüft. Dies erfolgte mit dem Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) und dem Bartlett-Test.

### **Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) der Stichprobenadäquatheit**

Der KMO-Koeffizient betrachtet die Korrelationen der gesamten Korrelationsmatrix. Die Prüfgröße KMO gibt durch ihre Bewertung Anhaltspunkte, in welchem Ausmaß die Variablen zusammengehören und ob sich ihre Auswahl für eine FA eignet (s. Tab. 65). Der Wertebereich der Prüfgröße KMO liegt zwischen 0 und 1.

| KMO-Wert  | Bewertung                       |
|-----------|---------------------------------|
| $> = 0,9$ | Sehr gut                        |
| $> = 0,8$ | Gut                             |
| $> = 0,7$ | Mittel                          |
| $> = 0,6$ | Mäßig                           |
| $> = 0,5$ | Schlecht                        |
| $< 0,5$   | Für Durchführung nicht geeignet |

**Tab. 65: Interpretation des KMO-Koeffizienten in: Bühner, 2006, S. 207**

Bühner (2006) präzisiert den Koeffizienten und führt dazu aus: „Es wird der gemeinsame Varianzanteil ( $r_{ij}^2$ ) aller Items miteinander bestimmt und durch den gemeinsamen Varianzanteil ( $r_{ij}^2$ ) zwischen allen Items plus den quadrierten Partialkoeffizienten ( $r_{ij.z}^2$ ) geteilt. Besitzen Items einen hohen spezifischen Varianzanteil, den sie mit keinem anderen Item teilen, wird der KMO-Koeffizient klein. Dies geschieht dadurch, dass die quartierten Partialkorrelationen große Werte annehmen und so der Nenner im Vergleich zum Zähler größer wird“ (S. 207). Daraus kann geschlussfolgert werden, dass bei kleinen partiellen Korrelationskoeffizienten, ein KMO-Wert in der Nähe von 1 erreicht wird. Umgekehrt nähert sich der KMO-Wert dem Betrag 0 bei großen partiellen Korrelationskoeffizienten. Ein kleiner KMO-Wert zeigt damit an, dass die Variablenauswahl für eine FA nicht gut geeignet ist.

### Bartlett's Test auf Sphärizität

Eine FA ist nur beim Vorliegen substantieller Korrelationen im Datensatz sinnvoll. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Korrelationsmatrix signifikant von der Einheitsmatrix unterscheidet. Eine statistische Prüfung ist mit dem Bartlett-Sphärentest möglich. Er testet die Nullhypothese, nach der alle Korrelationskoeffizienten der Korrelationsmatrix den Wert 0 haben. Die zu überprüfende Größe ist  $\chi^2$  (Chi) verteilt. Fällt der Test signifikant aus, kann davon ausgegangen werden, dass alle Korrelationen der Korrelationsmatrix einen Wert größer 0 haben. Kann keine Signifikanz bestätigt werden, liegen die Items unkorreliert vor und eine FA wird nicht angeraten. Die Ergebnisse der zwei genannten Tests resümiert Tab. 66:

|                                  |  |         |
|----------------------------------|--|---------|
|                                  | Maß der Stichprobeneignung<br>nach Kaiser-Meyer-Olkin. | 0,674   |
| Bartlett-Test auf<br>Sphärizität | Ungefähres Chi-Quadrat                                 | 273,505 |
|                                  | df   | 10      |
|                                  | Signifikanz nach Bartlett                              | 0,000   |

**Tab. 66: KMO- und Bartlett-Test**

Der KMO-Koeffizient gibt einen Wert bei 0,674 an, was für eine mäßige Eignung der Daten spricht; die Durchführung einer FA ist durch das Vorliegen dieser substantiellen Korrelationen nur in Maßen gerechtfertigt.

Im Bartlett-Test beträgt der  $\chi^2$  - Wert 273,505 bei 10 Freiheitsgraden und ist signifikant, d.h., die Korrelationen weichen signifikant von 0 ab. Dementsprechend wird ein Signifikanzwert von  $p= 0,000$  ausgewiesen. Dies ist so zu interpretieren, dass die Hypothese, alle paarweisen Korrelationen zwischen den fünf Variablen seien in der Grundgesamtheit gleich 0, mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,000 zurückgewiesen werden kann. Umgekehrt kann man davon ausgehen, dass zumindest zwischen einigen der fünf Variablen auch in der Grundgesamtheit Korrelationen bestehen.

### Matrix der reproduzierten Korrelationskoeffizienten und deren Residuen

|   |                   | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Reproduzier-<br>te Korrelation  | Rohwert Mottier 2 | 0,728 <sup>a</sup>   | 0,753                | 0,520                | 0,146                | 0,014                |
|   | Rohwert Mottier 3 | 0,753                | 0,807 <sup>a</sup>   | 0,624                | 0,287                | 0,157                |
|   | Rohwert Mottier 4 | 0,520                | 0,624                | 0,639 <sup>a</sup>   | 0,531                | 0,457                |
|   | Rohwert Mottier 5 | 0,146                | 0,287                | 0,531                | 0,710 <sup>a</sup>   | 0,716                |
|   | Rohwert Mottier 6 | 0,014                | 0,157                | 0,457                | 0,716                | 0,747 <sup>a</sup>   |
| Residuum <sup>b</sup>   | Rohwert Mottier 2 |                      | -0,154               | -0,172               | 0,045                | 0,090                |
|   | Rohwert Mottier 3 | -0,154               |                      | -0,059               | -0,018               | 0,016                |
|   | Rohwert Mottier 4 | -0,172               | -0,059               |                      | -0,112               | -0,098               |
|   | Rohwert Mottier 5 | 0,045                | -0,018               | -0,112               |                      | -0,207               |
|   | Rohwert Mottier 6 | 0,090                | 0,016                | -0,098               | -0,207               |                      |
| a. Reproduzierte Kommunalitäten   |                   |                      |                      |                      |                      |                      |
| b. Residuen werden zwischen beobachteten und reproduzierten Korrelationen berechnet. Es liegen 7 (70.0%) nicht redundante Residuen mit absoluten Werten größer 0,05 vor |                   |                      |                      |                      |                      |                      |

**Tab. 67: Reproduzierte Korrelationen und Kommunalitäten sowie Residuen**

In der oberen Hälfte von Tab. 67 ist die Matrix der reproduzierten Korrelationskoeffizienten für alle Variablenpaare wiedergegeben. Dies ist eine symmetrische Matrix, in deren Hauptdiagonale die reproduzierten Kommunalitäten der Variablen aufgeführt werden. Die Werte oberhalb und unterhalb der Diagonalen stellen die reproduzierten Korrelationen dar.

In der unteren Matrix (Residualmatrix) werden die Residuen<sup>9</sup> dargestellt. Unterhalb Tab. 67 wird mitgeteilt, dass sieben nicht-redundante Residuen (dies sind 70% aller Residuen) vorliegen. Das sind Residualkorrelationen, die einen Wert über 0,05 haben. Diese Angabe kann als ein grobes Maß für den Fit (Anpassung) des Modells angesehen werden. Darüber hinaus geben natürlich auch die einzelnen Residuen selbst darüber Aufschluss, wie gut die einzelnen Variablenkorrelationen durch die extrahierten Faktoren erfasst werden. Nicht redundante Residuen können als Maß dafür angesehen werden, ob die FA die entsprechenden empirischen Korrelationen gut abbildet oder nicht.

<sup>9</sup> „Differenz zwischen beobachteten und mit Hilfe der Faktorenanalyse reproduzierten Korrelationen Bühner, 2006, S. 227.

### Anti Image-Matrizen

Im Weiteren werden eine Matrix mit den Anti-Image-Kovarianzen und eine Matrix mit den Anti-Image-Korrelationskoeffizienten ausgegeben. Der zugrundeliegende partielle Korrelationskoeffizient eines Variablenpaares gibt die Korrelation zwischen den beiden betreffenden Variablen an, die sich ergibt, wenn die linearen Einflüsse der übrigen Variablen zuvor ausgeschaltet wurden. In der Anti-Image-Korrelationsmatrix werden nicht die partiellen Korrelationskoeffizienten selbst, sondern ihre negativen Werte ausgewiesen. Wenn das Faktoremodell geeignet ist, sollten diese Werte nahe bei 0 liegen. Ein zusammenfassendes Maß hierfür ist der Kaiser-Mayer-Olkin-Koeffizient (KMO-Koeffizient).

Aussagekräftiger ist jedoch das Maß der Stichprobenadäquanz MSA = Measure of Sampling Adequacy (MSA) (durch blau hervorgehoben), das für jede Variable auf der Hauptdiagonalen der Anti-Image-Korrelationsmatrix ausgewiesen wird. Die MSA-Werte lassen sich im Prinzip genauso interpretieren wie das KMO-Maß (s. Brosius, 2004), allerdings mit dem Unterschied, dass es sich auf eine Variable statt auf alle Variablen bezieht. Je höher der Wert des MSA-Koeffizienten ist, desto besser eignen sich die Testkennwerte für die FA. Es werden so viele MSA-Werte berechnet, wie es Variablen im Faktoremodell gibt.

Aus Tab. 68 ist für die Variable RM4 der MSA-Wert 0,728 zu entnehmen, der (analog der Wertung zum KMO-Koeffizienten, s. Tab. 65) als mittelmäßig anzusehen ist. Der kleinste in der Matrix ausgewiesene MSA-Wert beträgt 0,626 (Variable RM3). Nach dem KMO-Maß ist diese Korrelationsmatrix für eine FA nur „mäßig“ geeignet.

|                        |                   | Rohwert<br>Mottier 2 | Rohwert<br>Mottier 3 | Rohwert<br>Mottier 4 | Rohwert<br>Mottier 5 | Rohwert<br>Mottier 6 |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Anti-Image-Kovarianz   | Rohwert Mottier 2 | 0,640                | -0,282               | 0,004                | -0,027               | 0,014                |
|                        | Rohwert Mottier 3 | -0,292               | 0,496                | -0,237               | -0,020               | 0,026                |
|                        | Rohwert Mottier 4 | 0,004                | -0,237               | 0,582                | -0,135               | -0,124               |
|                        | Rohwert Mottier 5 | -0,027               | -0,020               | -0,135               | 0,673                | -0,295               |
|                        | Rohwert Mottier 6 | 0,014                | 0,026                | -0,124               | -0,295               | 0,712                |
| Anti-Image-Korrelation | Rohwert Mottier 2 | 0,661 <sup>a</sup>   | -0,517               | 0,006                | -0,041               | 0,021                |
|                        | Rohwert Mottier 3 | -0,517               | 0,626 <sup>a</sup>   | -0,440               | -0,035               | 0,043                |
|                        | Rohwert Mottier 4 | 0,006                | -0,440               | 0,728 <sup>a</sup>   | -0,216               | -0,193               |
|                        | Rohwert Mottier 5 | -0,041               | -0,035               | -0,216               | 0,702 <sup>a</sup>   | -0,426               |
|                        | Rohwert Mottier 6 | 0,021                | 0,043                | -0,193               | -0,426               | 0,660 <sup>a</sup>   |

Tab. 68: Anti-Image-Matrizen

### 14.3.3.2 Faktorextraktion

Im weiteren Verlauf der Analyse stellt sich die Frage, wie viele Faktoren benötigt werden, um die Korrelationen zwischen den manifesten Variablen adäquat abzubilden. Gaiser (s. www.4) präzisiert die Intention und formuliert: „Ziel ist es einerseits, eine hinreichende Anzahl von Faktoren zu extrahieren, so dass die beobachteten Daten (Korrelationen) durch das Faktoremodell gut erklärt werden können (guter Datenfit) und andererseits, ein möglichst sparsames Modell zu erhalten, das mit wenigen Faktoren auskommt und dabei gut interpretierbar ist“ (S. 7, www.4).

Das Resultat der Extraktion sollen Faktoren sein, die sinnvoll zu interpretieren sind. Die inhaltliche Plausibilität der Faktoren beeinflusst die Postulierung der Anzahl von Faktoren. Um abschätzen zu können, wie viele Faktoren es zu berücksichtigen gilt, wurden verschiedene Extraktionskriterien zur Lösung des Faktorenpblems herangezogen. Diese sind:

- Kommunalitäten und Eigenwert  $> 1$ ,
- der Scree-Test,
- die Parallelanalyse und
- der Minimum-Average-Partial-Test (MAP-Test).

#### **Eigenwert $> 1 \rightarrow$ Kaiser-Gutman-Regel/Kriterium**

Den Eigenwert eines Faktors erhält man, wenn man die quadrierten Ladungen aller Items über einem Faktor in einer Spalte summiert. Es resultiert der relative Anteil, den ein Faktor an der Gesamtvarianz aller Items aufklärt. Dadurch wird die „Wichtigkeit“ eines Faktors repräsentiert. Sie kann ermittelt werden, indem der Eigenwert des Faktors durch die Anzahl der Items geteilt und mit 100 multipliziert wird.

Eigenwerte  $> 1$  ist das sogenannte Kaiser-Kriterium zur Bestimmung der Faktorenzahl. Nach der Kaiser-Gutman-Regel werden nur Faktoren mit einem Eigenwert  $> 1$  extrahiert. Nach diesem Kriterium werden also alle Faktoren berücksichtigt, die zumindest den Varianzanteil einer Variablen aufklären.

In Tab. 69 werden die anfänglichen Eigenwerte der Komponenten (links), die Summen der quadrierten Faktorladungen für die Extraktion (mittig) und die rotierte Summe der quadrierten Ladungen (rechts) gezeigt. Es sind die Eigenwerte und Varianzanteile der Faktoren vor und nach der Extraktion sowie nach der Faktorenrotation dargestellt.

In der Spalte „Anfängliche Eigenwerte“ ist der Eigenwertverlauf dargestellt. Nach dem Eigenwertkriterium  $> 1$ , ist eine 2-faktorielle Lösung (1) angemessen. Dies bedeutet, dass durch zwei Faktoren 73% (2) der Gesamtvarianz erklärt werden können: der erste Faktor 49%, der zweite Faktor 24%. Diese Verhältnisse werden sich nach der Rotation ändern.

Wenn man in der Spalte „Rotierte Summe“ die Eigenwerte durch die Anzahl der Variablen teilt und das Ergebnis mit 100 multipliziert, ergibt sich die aufgeklärte Varianz der beiden Faktoren nach Durchführung der Rotation. Im vorliegenden Fall erklärt der erste Faktor 42% (3) ( $2,123/5 \times 100$ ) und der zweite Faktor ca. 39% (4) ( $1,935/5 \times 100$ ) (s. Tab. 69).

Beim Vergleich der Varianzaufklärung vor und nach der Rotation zeigen sich deshalb deutliche Unterschiede, weil die summierten Eigenwerte der ersten beiden Faktoren dann nicht mehr gleich sind. Die Ursache dafür ist, dass von korrelierten Faktoren ausgegangen wird.

| Erklärte Gesamtvarianz |                        |               | Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion |        |               | Rotierte Summe der quadrierten Ladungen <sup>a</sup> |           |
|------------------------|------------------------|---------------|--|--------|---------------|--|-----------|
| Komponente             | Anfängliche Eigenwerte |               |  | Gesamt | % der Varianz | Kumulierte %   | Gesamt    |
|                        | Gesamt                 | % der Varianz | Kumulierte %   |        |               |  |           |
| 1                      | 2,439                  | 48,774        | 48,774   | 2,439  | 48,774        | 48,774   | 2,123 (3) |
| 2                      | 1,192 (1)              | 23,838        | 72,612 (2)   | 1,192  | 23,838        | 72,612   | 1,935 (4) |
| 3                      | 0,563                  | 11,268        | 83,879   |        |               |  |           |
| 4                      | 0,483                  | 9,652         | 93,531   |        |               |  |           |
| 5                      | 0,323                  | 6,469         | 100,000  |        |               |  |           |

a. Wenn Komponenten korreliert sind, können die Summen der quadrierten Ladungen nicht addiert werden, um eine Gesamtvarianz zu erhalten.

Tab. 69: Eigenwertverlauf

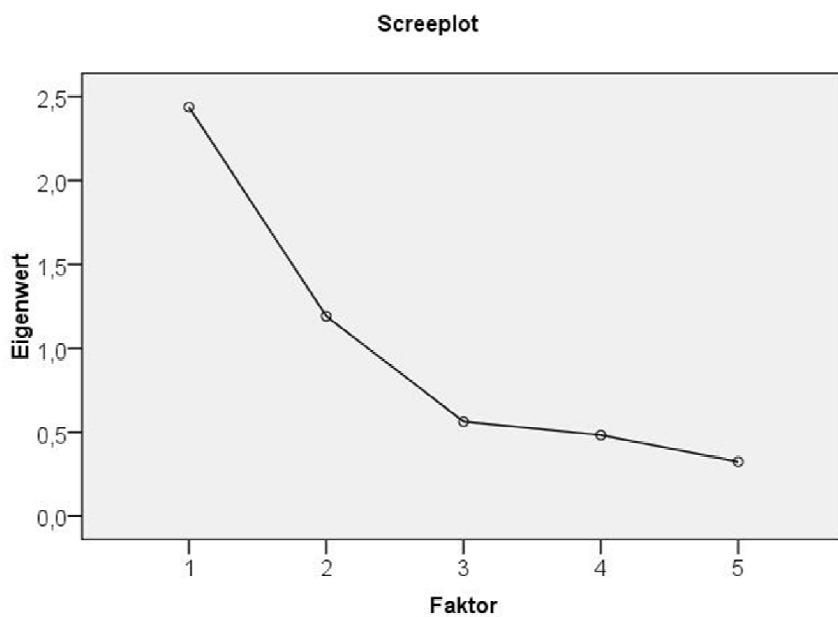
Die grafische Aufbereitung der Information nach der Kaiser-Gutman-Regel, erfolgte in Form des so genannten Scree-Plots. In Abb. 37 lässt sich ersehen, wie viele Faktoren erforderlich sind, um einen ausreichenden Anteil der Gesamtvarianz erklären zu können.

### Scree-Test nach Cattell

Der Scree-Plot ist ein „optisches“ Analyseverfahren und zeigt den Eigenwertverlauf aller anfänglich extrahierten Faktoren. Die Extraktion wird beim „Knick“ des Eigenwertverlaufs abgebrochen, ab dem sich die Eigenwerte langsam fallend asymptotisch der Abszisse nähern. In Abb. 37 ist der Scree-Plot für den vorliegenden Datensatz dargestellt. Die Grafik führt die

nach der Größe ihrer Eigenwerte geordneten Faktoren auf und zeigt für jeden Faktor die Höhe des Eigenwertes an. Dabei ist entlang der Abszisse die Anzahl der Faktoren und auf der Ordinate der dazugehörige Eigenwert aufgetragen.

Zunächst fällt die Kurve im Scree-Plot steil ab, weist dann bald jedoch einen Knick auf, um im weiteren Verlauf nur noch schwach abzufallen. Als Extraktionskriterium gilt die Empfehlung, die Anzahl an Faktoren zu wählen (von links nach rechts), bei der die Kurve den Knick aufweist (Bühner, 2006). In Abb. 37 spricht der Verlauf der Eigenwerte am ehesten für eine zweimöglicherweise auch für eine dreifaktorielle Lösung, wie auch das Kaiser-Kriterium (Eigenwert  $> 1$ ) zu zwei Faktoren führt: die Faktoren mit den niedrigsten Eigenwerten werden theoretisch durch eine Gerade verbunden. Im vorliegenden Fall sind das die Koordinaten der Faktoren drei bis fünf. Die Anzahl der Eigenwerte über der Scree-Test-Geraden ist die Anzahl von Faktoren, die als interpretierbar angesehen wird. Es ergeben sich somit zwei Faktoren.



**Abb. 37: Scree-Plot: Datensatz der Stichprobe 08/09**

### Parallelanalyse nach O'Connor (2000)

Zur weiteren Darstellung der Faktorenanzahl wurde die sogenannte Parallelanalyse durchgeführt. Es werden zufällige Eigenwerte von vielen Hauptkomponentenanalysen erzeugt. In diesem Rahmen werden sowohl die Korrelationsmatrix der zu untersuchenden Variablen (empirische Korrelationsmatrix), als auch Korrelationsmatrizen von Zufallsvariablen untersucht. Die Eigenwertverläufe der „echten“ und der Zufallskomponenten werden in ein gemeinsames Diagramm eingetragen. Anschließend sucht man die Stelle, an welcher der Ei-

genwerteverlauf der Zufallskomponenten den der echten Komponenten schneidet. Die SPSS-Ausgabe einer Parallelanalyse nach O'Connor (2000) wird in Tab. 70 dargestellt. Nachdem die Anzahl der Variablen, der Stichprobe und der Perzentile eingegeben wurde, erzeugte SPSS mit Hilfe der Syntax automatisch 1000 Datendateien (3) (Stichproben) mit 204 Fällen (1) und 5 Zufallsvariablen (2) erzeugt. Ebenso muss die Art der FA berechnet werden. Es erfolgte die Durchführung einer Hauptkomponentenanalyse.

| PARALLEL ANALYSIS:           |          |          |     |                              |
|------------------------------|----------|----------|-----|------------------------------|
| Principal Components         |          |          |     |                              |
| Specifications for this Run: |          |          |     |                              |
| Ncases                       | 204      | (1)      |     |                              |
| Nvars                        | 5        | (2)      |     |                              |
| Ndatasets                    | 1000     | (3)      |     |                              |
| Percent                      | 95       |          |     |                              |
| Random Data Eigenvalues      |          |          |     |                              |
| Root                         | Means    | Prcntyle | (4) | empirischer Eigenwertverlauf |
| 1.000000                     | 1,198200 | 1,293270 | <   | 2,439                        |
| 2.000000                     | 1,083707 | 1,146090 | <   | 1,192                        |
| 3.000000                     | 0,996198 | 1,043553 | >   | 0,563                        |
| 4.000000                     | 0,912127 | 0,963706 | >   | 0,483                        |
| 5.000000                     | 0,809769 | 0,882977 | >   | 0,323                        |

Tab. 70: Ergebnis der Parallelanalyse

Es wurden fünf Faktoren extrahiert. Für jeden Faktor resultiert eine Verteilung von 1000 „zufälligen“ Eigenwerten. Die Grenze bei dieser Verteilung ist das 95 %-Perzentil (4). Darüber treten Eigenwerte von Zufallsdaten nur noch mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 % auf.

Betrachtet man die ersten drei Komponenten, lassen sich die Werte für die Verteilung zufällig erzeugter Eigenwerte ablesen; sie liegen bei 1,293270; 1,146090 und 1,043553.

Der entsprechend empirisch beobachtete Eigenwertverlauf befindet sich bei 2,439; 1,192 und 0,563. Die Daten sind in der Spalte „Gesamt“ in Tab. 69 „anfängliche Eigenwerte“ aufgelistet und wurden zum Vergleich daraus entnommen und hier angefügt.

Nur diejenigen Faktoren werden extrahiert, deren empirischer Eigenwertverlauf größer als der zufällige Eigenwertverlauf ist. Insofern liegt nur für die ersten beiden Faktoren der empirisch beobachtete Eigenwert über der Grenze von 95% der zufällig erzeugten Eigenwerte. Damit werden diese ersten beiden Komponenten als statistisch bedeutsam erachtet.

### Minimum Average Partial Test (MAP)

Eine weitere Möglichkeit, die Faktorenanzahl zu bestimmen, stellt der MAP-Test dar. Er basiert „auf Partialkorrelationen der jeweiligen extrahierten Komponenten aus der ursprünglichen Korrelationsmatrix“ (Bühner, 2006, S. 223).

Im Folgenden wird die SPSS-Ausgabe eines MAP-Tests nach O'Connor (2000) gezeigt (s. Tab. 71). In der Ergebnisdarstellung werden im oberen Teil die Eigenwerte der Faktoren dargestellt. Im unteren Teil wird in der linken Spalte die Anzahl der auspartialisierten Komponenten aufgelistet und in der rechten Spalte die mittlere quadrierte Partialkorrelation. Hinter der Zahl 0,00000 (1) steht die mittlere quadrierte Korrelation  $r^2$  der anfänglichen Korrelationsmatrix. Es erfolgt die Extraktion derjenigen Faktorenanzahl, bei der die mittlere Partialkorrelation zwischen den Items am geringsten (2) ist, nachdem die entsprechenden Komponenten auspartialisiert sind. Wie man sehen kann, nimmt die Partialkorrelation nach der Auspartialisierung der dritten Komponente wieder zu. Nach dem MAP-Test ist 1 Faktor (3) zu extrahieren.

| Velicer's Minimum Average Partial (MAP) Test:                         |         |        |   |
|---|---------|--------|---|
| Eigenvalues   |         |        |   |
|   | 2,4354  |        |   |
|   | 1,1782  |        |   |
|   | 0,5794  |        |   |
|   | 0,4822  |        |   |
|   | 0,3248  |        |   |
| Average Partial Correlations  |         |        |   |
|   | Squared | power4 |   |
| 0,0000  | 0,1497  | 0,0357 | ← mittleres $r^2$ (1)                     |
| 1,0000  | 0,1253  | 0,0249 | ← kleinstes partielle mittleres $r^2$ (2) |
| 2,0000  | 0,1783  | 0,0693 |   |
| 3,0000  | 0,4000  | 0,3738 |   |
| 4,0000  | 1,0000  | 1,0000 |   |
| The smallest average squared partial correlation is                   |         |        | 0,1253                                    |
| The smallest average 4th power partial correlation is                 |         |        | 0,0249                                    |
| The Number of Components According to the Original (1976) MAP Test is |         |        | 1   |
| The Number of Components According to the Revised (2000) MAP Test is  |         |        | 1 (3)                                     |

Tab. 71: Ergebnis des MAP-Tests

### Zusammenfassung der Ergebnisse der Faktorenanalyse

Mit Hilfe der dargestellten Extraktionsmethoden wurde folgende Anzahl an Faktoren für den vorliegenden Datensatz ermittelt (s. Tab. 72):

| Extraktionsmethode   | Anzahl der zu extrahierenden Faktoren |
|----------------------|---------------------------------------|
| Eigenwert > 1        | 2 Faktoren                            |
| Scree-Test           | 2 oder 3 Faktoren                     |
| Parallelanalyse      | 2 Faktoren                            |
| MAP-Test             | 1 Faktor                              |
| Theoretische Annahme | 2 Faktoren                            |

**Tab. 72: Resultat der Extraktionsmethoden bei Mottier**

Die Faktorenanalyse verfolgt das Ziel, mittels weniger latenter Faktoren einen Itemsatz möglichst sparsam zu repräsentieren. Die durchgeführten Methoden führen zu relativ eindeutige Kriterien. Bis auf dem MAP-Test liefern die analytischen Verfahren zwei Faktoren, was der theoretischen Erwägung entspricht, die zu Anfangs formuliert worden ist. Folglich wird die Berechnung einer zweifaktoriellen Lösung vorgeschlagen.

#### 14.3.3.3 Rotation der Faktoren

Im Rahmen der Faktorenanalyse hat man sich den Kriterien folgend für zwei Faktoren entschieden, die eine gewisse Erklärungskraft besitzen.

Die FA gewinnt erst an Aussagekraft, wenn die Bedeutungen der Faktoren inhaltlich bestimmt und interpretiert werden können. Die Möglichkeit zur Interpretation der Faktoren resultiert aus der Relation, die die Faktoren zu den Beobachtungsvariablen haben, für die sie die Hintergrundvariablen darstellen. Es wurde eine Faktorenrotation durchgeführt, um die beibehaltenen zwei Faktoren besser interpretieren zu können.

Im Anschluss wird die Vorgehensweise im Einzelnen dargestellt.

#### Kommunalität ( $h^2$ ):

In Tab. 73 werden die so genannten Kommunalitäten ( $h^2$ ) dargestellt. Die Kommunalität ist im Rahmen der FA ein Maß für den Grad des Zusammenhangs einer Variablen mit allen anderen Variablen. Grundlegend ist die Unterscheidung der Größen „Kommunalität“ und „Eigenwert: Der Eigenwert gibt an, welcher Teil der Gesamtstreuung aller Variablen durch

einen bestimmten Faktor erklärt wird. Die Kommunalität gibt an, welcher Teil der Streuung einer Variablen durch alle Faktoren, die im Modell berücksichtigt wurden, erklärt wird.

### Ergebnis der Kommunalitätenschätzung

Die Höhe der Kommunalitäten vor und nach der Faktorextraktion werden in Tab. 73 gegenübergestellt. Sie gibt eine Übersicht über die Kommunalitäten; sprich über die Anteile der Varianz der Beobachtungsvariablen, die durch die extrahierten Faktoren erklärt werden.

|                   | Anfänglich | Extraktion |
|-------------------|------------|------------|
| Rohwert Mottier 2 | 1,000      | 0,728      |
| Rohwert Mottier 3 | 1,000      | 0,807      |
| Rohwert Mottier 4 | 1,000      | 0,639      |
| Rohwert Mottier 5 | 1,000      | 0,710      |
| Rohwert Mottier 6 | 1,000      | 0,747      |

**Tab. 73: Höhe der Kommunalitäten vor und nach der Faktorextraktion**

In der linken Spalte („Anfänglich“) werden die anfänglichen Kommunalitätenschätzungen angezeigt. Bei der hier durchgeführten PCA wurden zu Beginn des Optimierungsprozesses die Startwerte der Kommunalitätenschätzung auf eins festgelegt. Für alle fünf Variablen wird eine Kommunalität von eins ausgewiesen. Sofern fünf Faktoren gebildet werden, lassen sich die Variablen vollständig durch diese Faktoren erklären. Dennoch ist diese Lösung absolut unbrauchbar, da die fünf Variablen durch ebenso viele Faktoren ersetzt wurden, so dass noch keine Verringerung der Komplexität erzielt werden konnte.

In der rechten Spalte der Tab. 73, die Spalte „Extraktion“ werden die Kommunalitäten nach der Extraktion der Faktoren angegeben. Die Endwerte weichen von den Startwerten ab, was daran liegt, dass weniger Faktoren als Variablen extrahiert wurden. Im aktuellen Fall zeigt sich, dass der Anteil der erklärten Varianz der durch die Faktoren erklärt werden kann, bei allen Variablen außer RM4 über 0,7 liegt und damit hoch ist. Das heißt, ein wesentlicher Teil der Varianz des Tests kann jeweils durch die Faktoren aufgeklärt werden. Die Items werden in der Analyse hinreichend gut von den beiden Faktoren erfasst. Beispielsweise beträgt die Kommunalität von RM2  $h^2 = 0,728$ , das bedeutet, dass ein großer Teil der systematischen Varianz von den beiden Variablen RM2 und RM3 aufgeklärt wird.

### Unrotierte Faktorenmatrix: Komponentenmatrix

Die Faktorladungsmatrix in Tab. 74 stellt die Beziehungen der Faktoren zu den einzelnen Variablen dar. Sie gibt für jede Variable des Faktormodells die Koeffizienten an. Diese Koeffizienten werden als Faktorladungen bezeichnet; entsprechend ist für die Matrix auch die Bezeichnung Faktorladungsmatrix üblich. Sie stellt die unrotierten Faktorladungen dar. Je größer die Faktorladung ist, desto größer und gewichtiger ist die Bedeutung einer Variablen für den entsprechenden Faktor.

|                   | Komponente |        |
|-------------------|------------|--------|
|                   | 1          | 2      |
| Rohwert Mottier 2 | 0,647      | -0,556 |
| Rohwert Mottier 3 | 0,777      | -0,451 |
| Rohwert Mottier 4 | 0,800      | -0,005 |
| Rohwert Mottier 5 | 0,668      | 0,514  |
| Rohwert Mottier 6 | 0,576      | 0,644  |

Tab. 74: Unrotierte Faktorenmatrix: Komponentenmatrix

Aus der Faktorladungsmatrix in Tab. 74 ist z. B. abzulesen, dass der erste Faktor für vier der insgesamt fünf Variablen eine Faktorladung von mindestens 0,5 aufweist.

Die unrotierte Lösung ist im Allgemeinen nur schwer interpretierbar, da noch keine Einfachstruktur vorliegt und die Verteilung der Variablen auf die Faktoren unausgewogen ist. Hier wird die erste Hauptkomponente so bestimmt, dass sie die meiste Varianz der Items aufdeckt. Diese Matrix zeigt, wie stark die Items auf dem ersten unrotierten Faktor laden, d. h., in welchem Ausmaß sie etwas Ähnliches messen. Ist die erste Hauptkomponente stark, kann dies als Hinweis angesehen werden, dass die Items etwas sehr Ähnliches erfassen.

Im Weiteren Vorgehen wurde die Faktorladungsmatrix einer als Rotation bezeichneten Transformation unterworfen. Ein Ziel der Rotation der Achsen ist die Änderung der Werte der Faktorkoeffizienten. Nicht geändert werden dabei die Kommunalitäten und die Eigenwerte. Durch die Rotationen ändert sich nicht die Position der Items im Faktorraum, sondern die Art und Weise, wie die Items durch die Faktoren beschrieben werden (die Lage der Faktoren). Durch die Rotation soll eine bessere Ladung erreicht werden.

Um die Faktorenstruktur besser interpretieren zu können, wurde eine oblique Rotationstechnik durchgeführt, dabei werden zwei Matrizen ausgegeben.

### Rotierte Faktorenmatrix: Mustermatrix

In Tab. 75 ist die Mustermatrix mit Promax-Rotation dargestellt.

|   | Komponente |        |
|---|------------|--------|
|   | 1          | 2      |
| Rohwert Mottier 2                                   | 0,896      | -0,166 |
| Rohwert Mottier 3                                   | 0,898      | 0,001  |
| Rohwert Mottier 4                                   | 0,546      | 0,424  |
| Rohwert Mottier 5                                   | 0,030      | 0,832  |
| Rohwert Mottier 6                                   | -0,140     | 0,903  |
| Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.        |            |        |
| Rotationsmethode: Promax mit Kaiser Normalisierung. |            |        |
| a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.   |            |        |

Tab. 75: Rotierte Faktorenmatrix: Mustermatrix

Die Mustermatrix enthält die partiellen standardisierten Regressionsgewichte. In Anlehnung an Nunnally & Bernstein (1994) bezeichnen die partiellen standardisierten Regressionsgewichte „die Änderung des Itemwerts, wenn sich der Faktorwert um eine Standardabweichung ändert, wobei alle anderen Faktoren konstant gehalten werden“ (Nunnally & Bernstein, 1994 in: Bühner, 2006, S. 183).

Die Items der Kategorie RM2 und RM3 können als Indikatoren für Faktor 1 und die Items RM5 und RM6 als Indikatoren für Faktor 2 interpretiert werden. Unklar erscheint die Zuordnung von RM4, da er sowohl zum Faktor 1, als auch zum Faktor 2 Nähe zeigt.

Die zu Beginn des 14.3.3 aufgestellte Annahme, dass das Konstrukt durch zwei Faktoren erklärt werden kann, wird bestätigt.

Eine weiterführende Diskussion der Ergebnisse findet sich in Kap. 15.4.

### Rotierte Faktorenmatrix: Strukturmatrix

Die angeführte Tab. 76 zeigt die Strukturmatrix, in der die Korrelationen zwischen Items und Faktoren enthalten sind. Diese wird nur hinsichtlich eines Aspektes interpretiert, wenn die Höhe des gemeinsamen Varianzanteils zwischen Item und Faktor angegeben werden soll. Der gemeinsame Varianzanteil beträgt zwischen Item RM4 und der Komponente 1 den Wert 0,7 = 0,49 (49%).

|   | Komponente |       |
|---|------------|-------|
|   | 1          | 2     |
| Rohwert Mottier 2   | 0,839      | 0,146 |
| Rohwert Mottier 3   | 0,898      | 0,313 |
| Rohwert Mottier 4   | 0,694      | 0,614 |
| Rohwert Mottier 5   | 0,319      | 0,842 |
| Rohwert Mottier 6   | 0,174      | 0,854 |
| Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.<br>Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. |            |       |

**Tab. 76: Rotierte Faktorenmatrix: Strukturmatrix**

#### 14.3.4 Ergebnisse der Strukturanalytische Auswertungen

Zur weiteren deskriptiven Analyse des Datensatzes in Mottier, werden im Folgenden verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit dem Verfahren beleuchtet. Die Vorgehensweise orientiert sich an der Reihenfolge der bereits in Kap. 12.3.1 vorgestellten Fragestellungen. Ziel ist es, die Verteilung der Testitems im Einzelnen sowie das Verfahren in seiner Gesamtheit bezogen auf die Stichprobe 08/09 der Dreijährigen transparent werden zu lassen. Da im Zuge der Reliabilitäts- und Faktorenanalyse „Mottier 5“ und „Mottier 6“ extrahiert worden sind, konzentrieren sich alle weiteren Ausführungen allein auf „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier 4“. In Abb. 38 bis Abb. 40 sind zur Verdeutlichung, neben der Grafik die entsprechenden Mottier-Wörter abgebildet.

##### 14.3.4.1 Wie häufig wurde die korrekte Silbenanzahl produziert?

Um die Struktur des Mottier genauer zu erfassen, wurde in einer weiteren Untersuchung der Frage nachgegangen, inwieweit die Probanden das vorgetragene Material hinsichtlich der vorgegebenen Silbenanzahl korrekt produzierten. Die zentrale Fragestellung lautete:

Wie viele Kinder haben bei den Kunstwörtern die korrekte Silbenanzahl produziert?

Der Fokus liegt an dieser Stelle allein auf der Wiedergabeleistung der angegebenen Silbenanzahl. Aus diesem Grund wurde die Abkürzung „SP“ für Silbenproduktion eingeführt, um den Zielaspekt zu unterstreichen. Erfasst wurde die Anzahl der imitierten Silbensequenz - unabhängig davon, ob der von den Probanden geäußerte Output richtig war und der Vorgabe ent-

sprach. Zur Auswertung wurden in den Datensatz alle 204 Kinder der Stichprobe 08/09 einbezogen. Auf eine Unterteilung nach Kriterien wie Geschlecht oder Lingualität wird an dieser Stelle verzichtet, da im Zentrum der Untersuchung die korrekte Silbenanzahl steht. In Abb. 38 bis Abb. 40 präsentiert die auf der X-Achse angeordnete Zahlenfolge 1 bis sechs den Wert, in Hinblick darauf wie häufig Probanden der Stichprobe 08/09 die Silbenanzahl in der fokussierten Mottier-Kategorie korrekt imitiert haben. Entlang der Y-Achse ist die Anzahl der Kinder abgebildet.

### Zweisilbrige Wörter in „Mottier 2“

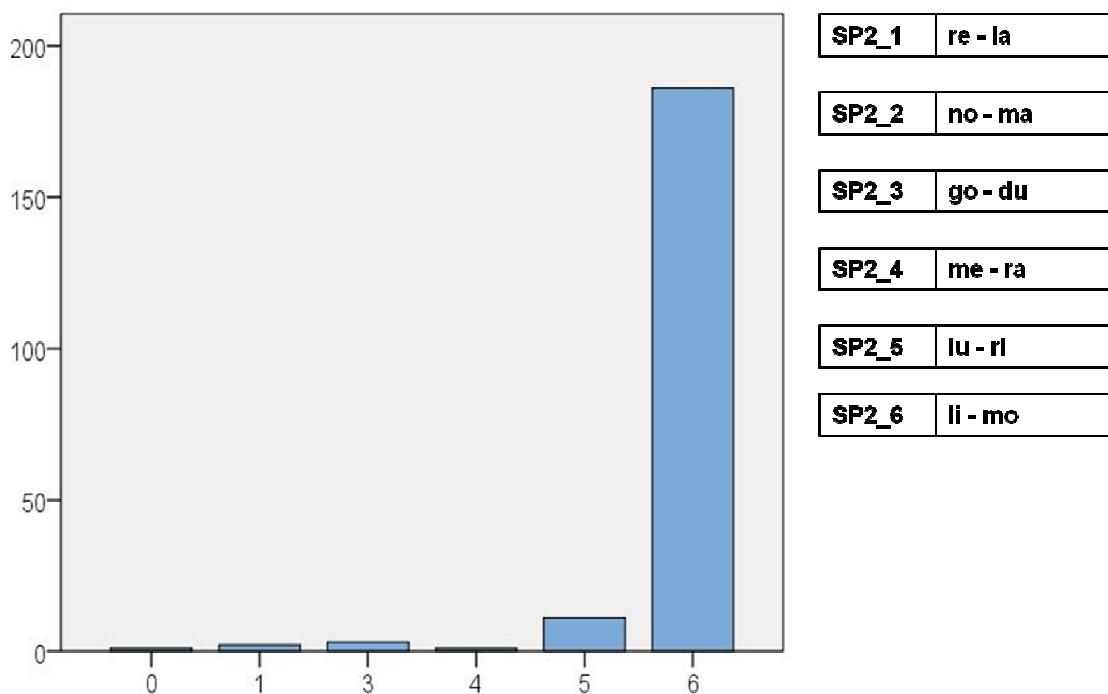


Abb. 38: Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 2“

In der Kategorie der zweisilbrigen Mottier konnte der Großteil der Dreijährigen die auditiv vorgegebene Silben-Einheiten in ihrer Anzahl erkennen und speichern, so dass sie in ihren produktiven Output die korrekte Sequenz wiedergeben konnten. Somit lässt sich resümieren, dass die Imitationsfähigkeit zweisilbriger Wörter bei Dreijährigen schon sehr gut ausgeprägt ist. Über 180 Probanden imitierten in allen sechs Fällen korrekt die Anzahl der Silben.

### Dreisilbrige Wörter in „Mottier 3“

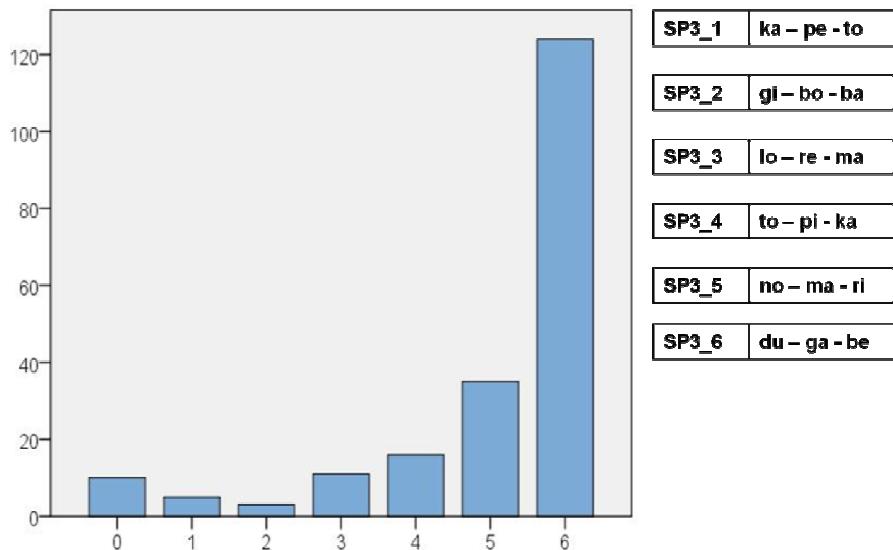


Abb. 39: Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 3“

Die Dreijährigen der Stichprobe 08/09 zeigten bei erhöhter Silbenanzahl ähnlich gute analytische Fähigkeiten. Aus Abb. 39 ist ersichtlich, dass mehr als die Hälfte aller Probanden die präsentierte Sequenz in der korrekten Anzahl problemlos wiedergeben konnte. In etwa 160 Kinder konnten in der Klasse „Mottier 3“ alle oder fünf aus sechs Items in der Silbenanzahl fehlerfrei wiedergeben. Tendenziell lässt sich jedoch bereits erkennen, dass mit zunehmender Silbenanzahl mehr Kinder Schwierigkeiten in der Aufnahme und Wiedergabe zeigen.

### Viersilbrige Wörter in „Mottier 4“

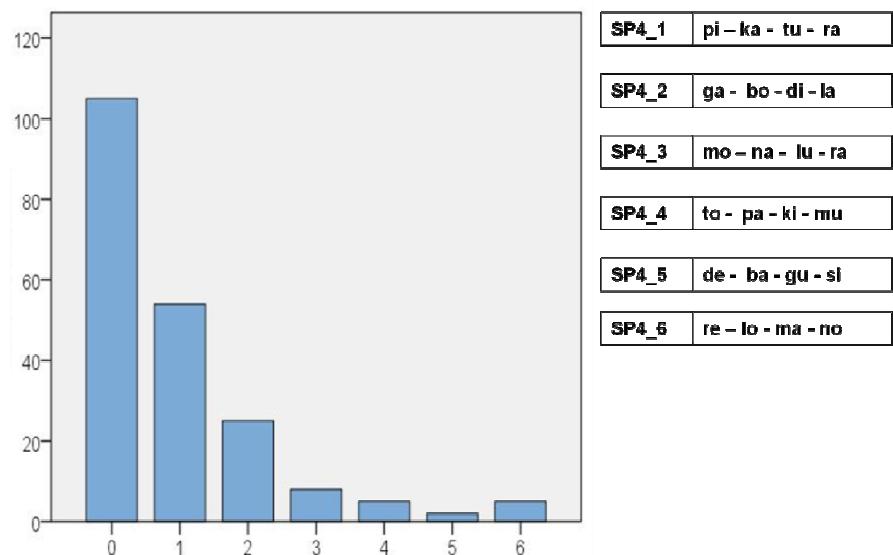


Abb. 40. Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 4“

Zeigten sich hinsichtlich dreisilbriger Items noch gute Aufnahme- und Verarbeitungsfähigkeiten, veranschaulicht Abb. 40 einen markanten Rückgang. Die Wiedergabe von vier Silben fiel den meisten Probanden bereits schwerer, so dass sich die Reproduktionsleistung entlang der X-Achse in ähnlicher Höhe verteilt. Dennoch wurde von einem Großteil der Probanden die korrekte Silbenanzahl nicht wiedergegeben. Über 60 Teilnehmer konnten keine Abfolge von vier Silben produzieren. Nur knapp 20 Dreijährige äußerten bei allen sechs Test-Items die korrekt vorgegebene Silbenanzahl.

## Fazit

Die Dreijährigen aus der Stichprobe 08/09 zeigten im Erkennen von Silbengrenzen sehr gute Fähigkeiten. Die Items in „Mottier 2“ und „Mottier 3“ konnten als silbischen Einheiten einträchtig erkannt und imitiert werden. Je mehr Silben die Testitems aufweisen, desto weniger Kinder haben die korrekte Silbenanzahl produziert.

### 14.3.4.2 Welche Testitems waren prävalent?

Um die Beschaffenheit des Mottier weitergehend zu erfassen, wurde der Frage nachgegangen, ob sich innerhalb der Stichprobe 08/09 eine Prävalenz für einzelne Testitems feststellen lässt. Es galt aufzuzeigen, welche Item-Konstruktion am stabilsten korrekt wiedergegeben wurde.

#### Nicht-Wörter in „Mottier 2“

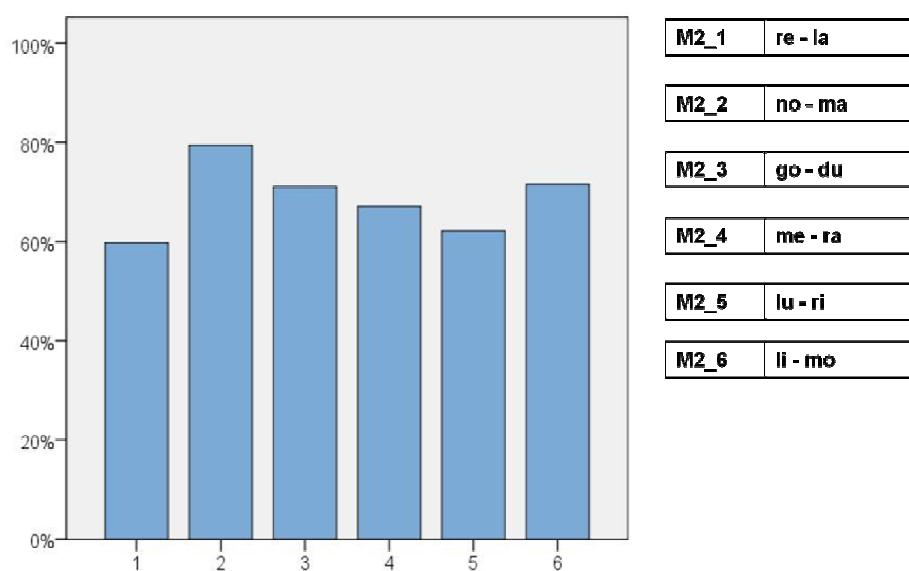
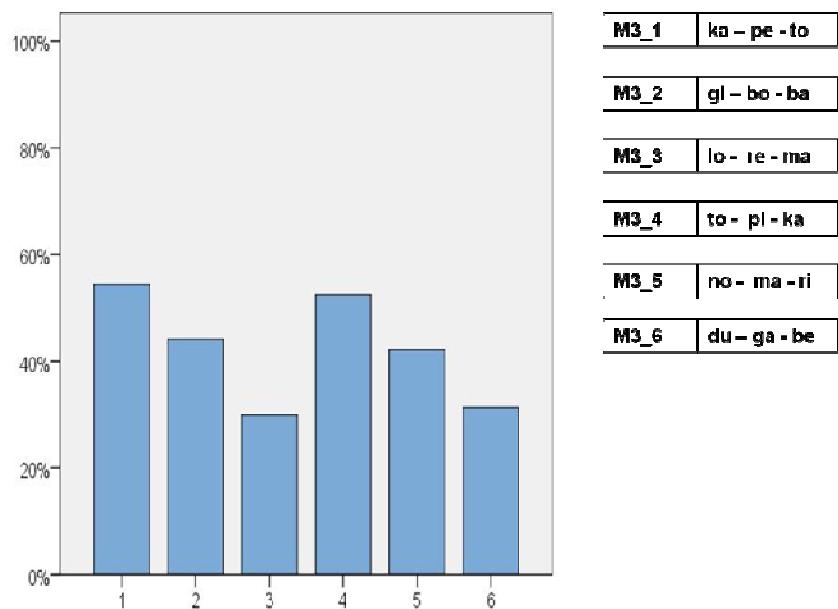


Abb. 41: Wortprävalenz in „Mottier 2“

In „Mottier 2“ wurden alle vorkommenden Items in ähnlicher Höhe gut imitiert. Das erste Item erhielt einen prozentualen Anteil von 60%, während insbesondere das zweite Testwort mit knapp 80% im Vergleich zu den anderen präferiert wird. Die drei anschließenden Items M2\_3, M2\_4 und M2\_5, nehmen in Folge an Häufigkeit ihrer korrekten Reproduktion ab, während das letzte Kunstwort an Präsenz wieder gewinnt. Das zweite und das sechste Item in „Mottier 2“ scheint am leichtesten zu reproduzieren sein.

### Nicht-Wörter in „Mottier 3“



**Abb. 42: Wortprävalenz in „Mottier 3“**

Das erste und die vierte Wort wurden in „Mottier 3“ am häufigsten imitiert. Über 50% der Kinder fiel die Reproduktion dieser Item-Konstruktion leicht. Die Reproduktionshäufigkeit bei dem zweiten und fünften Wort erscheint quantitativ reduziert. Das dritte und sechste Wort wurde vom Untersuchungskollektiv am seltensten richtig wiedergegeben. So lässt sich in „Mottier 3“ bei dem Wort „ka-pe-to“ und „to-pi-ka“ eine Prävalenz erkennen, der jeweils eine stufenweise Reduktion der prozentualen Häufigkeitsausprägung folgt.

### Nicht-Wörter in „Mottier 4“

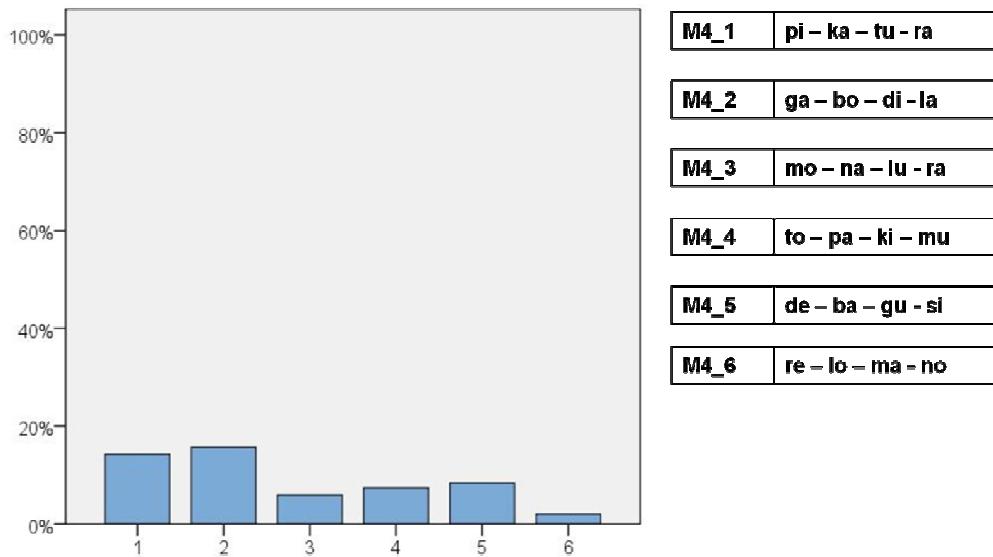


Abb. 43: Wortprävalenz in „Mottier 4“

Die Kategorie „Mottier 4“ erreicht nur noch in den ersten beiden Wörter eine quantitative Prävalenz, die bei dem zweiten Nonsensewort „ga-bo-di-la“ gering ansteigt, danach jedoch stark abfällt. Das dritte bis sechste Wort in „Mottier 4“ scheint in seiner Struktur schwerer zu interpretieren sein.

### Fazit

Innerhalb der einzelnen Mottier-Kategorien zeigen sich verschiedene Schwierigkeitsgrade, inwiefern Items korrekt reproduziert wurden. Die Reihenfolge, wie sie im Testablauf datiert sind, lässt nicht auf einen ansteigenden Schwierigkeitsgrad schließen, in dem Sinne, dass z. B. das sechste Nonsensewort in „Mottier 3“ die schwierigste aus dieser Kategorie wäre.

#### 14.3.4.3 Verteilung der Ergebnisrohwerte im Mottier-Test

Des Weiteren wird für die Subgruppen „Geschlecht“ und „Alter“ die Häufigkeitsausprägung für Mottier-Gesamt gezeigt. Die Abb. 46 bis Abb. 49 zeigen für „Mottier-Gesamt“ die Ausprägung der Häufigkeiten für die unabhängigen Variablen „Geburtsart“, „Geschwister“, „Wohnort“ und „Hörtest“. Die Ausprägungshäufigkeiten bzgl. „Alter“ und „Geschlecht“ werden in Tab. 77 zusammengefasst.

|                   |          | Alter            | 3,0 - 3,5 Jahre | 3,6 - 3,11 Jahre | Gesamt |
|-------------------|----------|------------------|-----------------|------------------|--------|
| <b>Geschlecht</b> | männlich | Anzahl           | 39              | 61               | 100    |
|                   |          | % der Gesamtzahl | 19,1%           | 29,9%            | 49,0%  |
|                   | weiblich | Anzahl           | 48              | 56               | 104    |
|                   |          | % der Gesamtzahl | 23,5%           | 27,5%            | 51,0%  |
|                   | Gesamt   | Anzahl           | 87              | 117              | 204    |
|                   |          | % der Gesamtzahl | 42,6%           | 57,4%            | 100,0% |

Tab. 77: Kreuztabelle: Geschlecht \* Alter - Mottier

### Vergleich der Mottier-Summe in Abhängigkeit vom Geschlecht

In der Stichprobe 08/09 überwiegt der weiblichen Anteil mit 51% gering gegenüber dem männlichen Anteil mit 49%. Verteilt man das Geschlechtsmerkmal über die definierten Altersbereiche, so ergeben sich in der Altersgruppe zwischen 3,0 und 3,5 Jahren 19% Jungen zu 23,5% Mädchen. In der älteren Altersstufe von 3,6 – 3,11 Jahren ergab sich ein 29,9%er männlicher Anteil zu entgegengesetzten 27,5% weiblichen. Der prozentuale Anteil der älteren Dreijährigen überwog mit 57,4% gegenüber 42,6%.

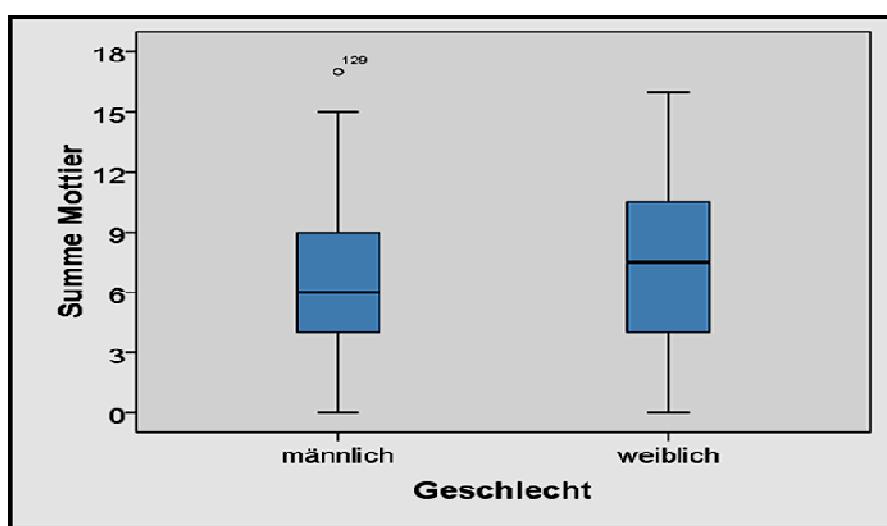


Abb. 44: Rohwertverteilung in Mottier i.A. von Geschlecht

Die Stichprobe 08/09 umfasst 104 Mädchen und 100 Jungen. Wie aus dem Boxplot hervorgeht, liegt der Median bei den männlichen Probanden niedriger als bei den weiblichen. So befindet sich dieser bei einem Wert von 6, während er etwa 7,5 bei den Mädchen anzeigt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass tendenziell die weiblichen Probanden die Anforderungen in „Mottier 2“ bis „Mottier 4“ im Vergleich zu den männlichen besser meisterten und häufiger korrekte Items reproduzierten.

### Vergleich der Mottier-Summe in Abhängigkeit vom Alter

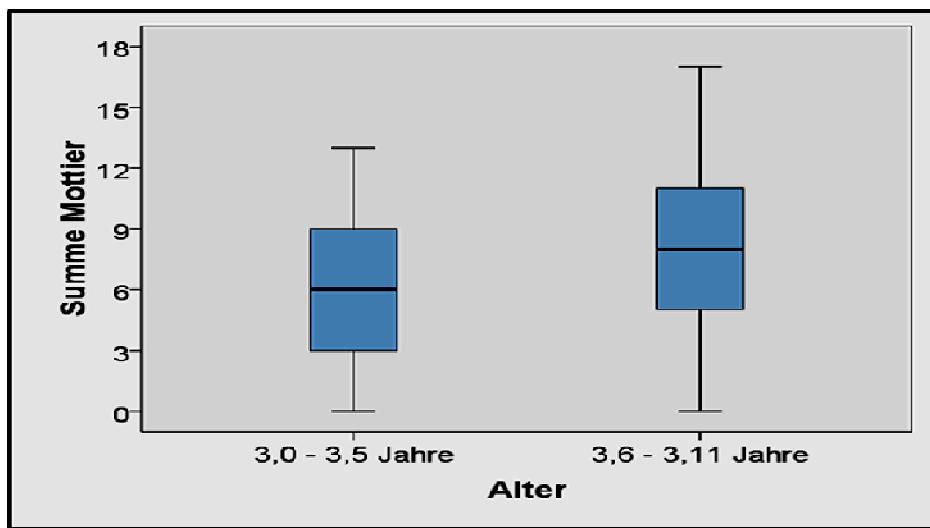


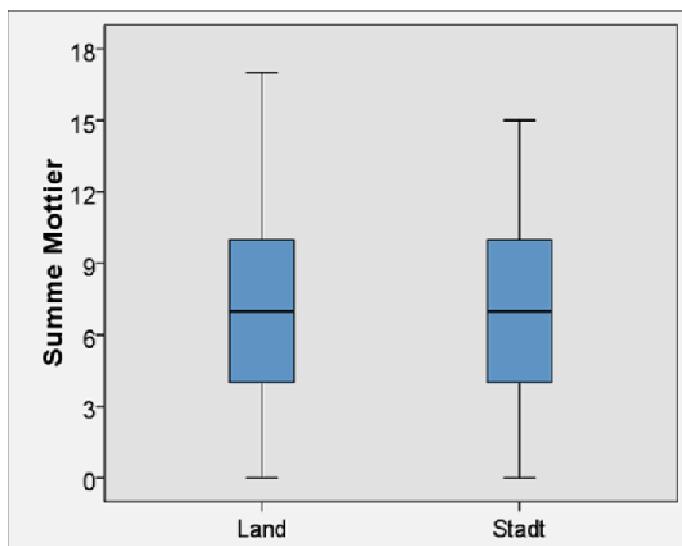
Abb. 45. Rohwertverteilung in Mottier i.A. von Alter

Der Altersbereich von 3,0 bis 3,11 wurde in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste erstreckt sich von 3,0 bis 3,5 Jahren und der zweite von 3,6 bis 3,11. Sind der ersten Kategorie 87 Kinder zuzuordnen, umfasst die zweite ein Klientel von 117. Erwartungsgemäß liegt der Median in der Gruppe der älteren Kinder höher, was mit dem theoretischen Aspekt konform geht, dass Kinder mit zunehmendem Alter hochgradigere Verarbeitungskapazitäten aufweisen und aus diesem Grund die Aufgabenanforderung im Mottier besser lösen können. Der Median bei den jüngeren Probanden liegt in bei Wert 6, während er bei den älteren Kindern bei Wert 8 liegt. Ferner befindet sich das obere und untere Quartil bei den bis 3,11 jährigen deutlich höher als bei den jüngeren Kindern. Die erzielten Rohwerte im Mottier variieren zwischen sehr hoch und sehr niedrig. In beiden Altersgruppen würde sich eine tendenziell symmetrische Verteilung der Werte im Vergleich zu einer Normalverteilung zeigen.

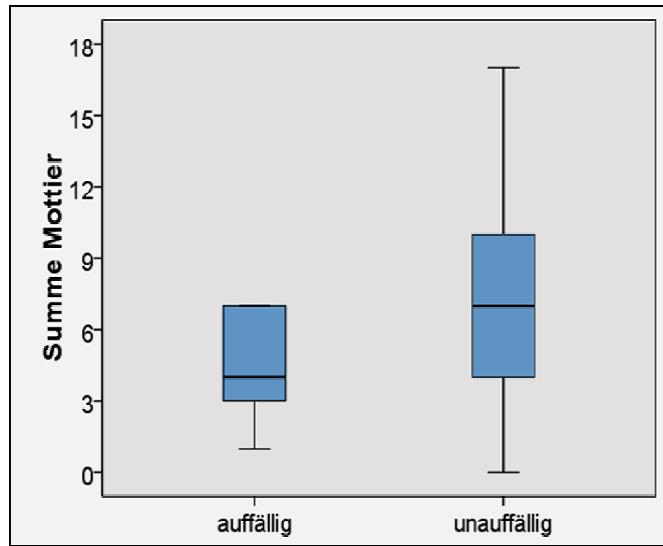
### Fazit

In den gezeigten Abb. 44 und Abb. 45 sind sowohl der Geschlechtseffekte, als auch der Wortlängeneffekt sowie der Alterseffekt abzulesen. Mit dem Lebensalter steigen die Ergebniswerte durchschnittlich an. Andererseits nehmen mit zunehmender Silbenlänge der Nicht-Wörter die erzielten Ergebniswerte ab. Ob sich die Unterschiede auf den Stufen Alter und Geschlecht signifikant zeigen, wird mit der Varianzanalyse 14.4.1 geklärt.

Zuletzt werden die Boxplots zur Rohwertverteilung der Mottiersumme in Abhängigkeit zu bestimmten Variablen gezeigt. Die Grafiken werden nur punktuell beschrieben.

**„Region“****Abb. 46: Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Region“**

In der Stichprobe kamen 111 Kinder aus der Stadt und 93 Kinder aus ländlichen Regionen. Wie aus den Boxplots hervorgeht, sind Lage des Median und Größe der Box in beiden Gruppen fast identisch. Daraus ist zu entnehmen, dass die erhobene Leistung im Testverfahren nicht regionsspezifisch ist.

**„Hörvermögen“****Abb. 47: Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Hörvermögen“**

In der Stichprobe gab es neun Kinder, die von den Eltern im Hören auffällig definiert worden sind. 195 Probanden zeigten keine Auffälligkeiten. Der Median liegt in der Gruppe der unauffälligen Kinder deutlich höher. Es zeigt sich desweiteren eine größere Streuung in der möglichen Leistung.

### „Geburtsart“

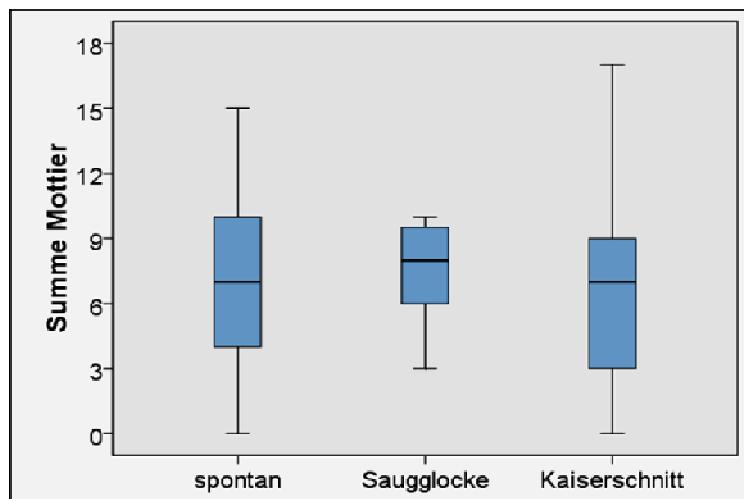


Abb. 48: Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Geburtsart“

Bei allen drei möglichen Geburtsmodi, liegt der Median ca. bei Wert 7. Ebenso liegt das obere Quartil bei jeder Klasse ähnlich. Hohe Streuungen im Leistungsverhalten zeigen sich bei der ersten und dritten Geburtskategorie.

### „Geschwister“

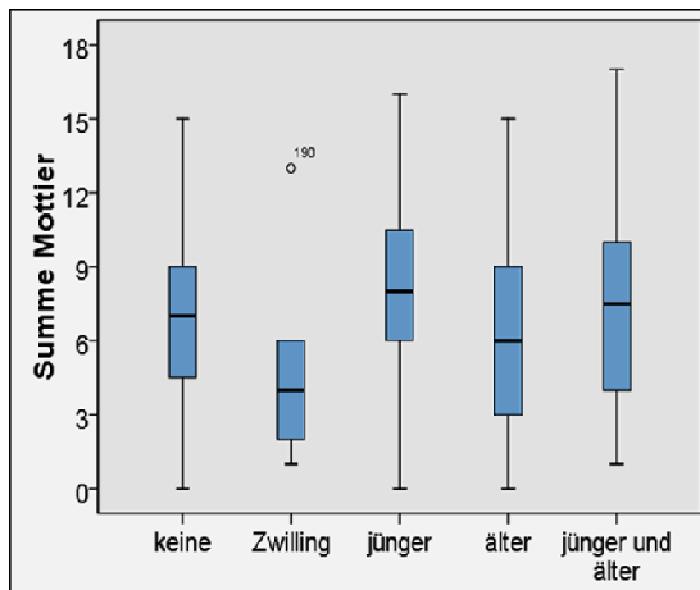


Abb. 49: Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Geschwister“

Der Median liegt bei der Gruppe der jüngeren Geschwister am höchsten. Daraus kann die Annahme formuliert werden, dass diese Gruppe u. a. in ihrem Lernverhalten von den älteren Geschwistern profitiert. Bis auf die Gruppe der Zwillinge streut die Leistung hoch.

#### 14.3.4.4 Zeigen sich linguale Unterschiede im Mottier-Test?

Im Fokus steht der intervenierende Faktor Lingualität.

Nach Kiese-Himmel & Risse (2009) werden zweisprachig aufwachsende Kinder in Mottier nicht benachteiligt, da für sie die Aufgabenstellungen wie für monolingual deutsch sprechende Kinder linguistisch bedeutungsfrei sind.

In der Studie wird mit dieser Ansicht konform gegangen. Davon ausgehend werden die Fra gestellungen 14.3.4.1 und Kap. 14.3.4.3 wiederholt und getrennt nach Lingualität analysiert.

Zur Herausstellung lingualer Gesichtspunkte, werden Einsprachige und Zweisprachige in ihren Ergebnissen gegenübergestellt.

##### 14.3.4.4.1 In der Imitationsfähigkeit der korrekten Silbenanzahl?

Zentral ist hier die Frage nach einem Unterschied in der Anzahl der korrekten Silbensequenz. Produzieren zweisprachig dreijährige Kinder genauso viele Silben wie einsprachig aufwachsende Dreijährige oder gibt es Abweichungen?

Die Berechnung der lingualen Häufigkeitsausprägung der korrekten Silbenproduktion umfasst 75 Kinder bei den Zweisprachigen und 129 Kinder bei den Einsprachigen.

Für die Aufstellung wurde der Mottier erneut in seine Kategorien zerlegt, d.h. in die Gruppe der zweisilbigen, der dreisilbigen und der viersilbigen Wörter. Jedes darin vorkommende Item wurde hinsichtlich eines lingualen Unterschieds analysiert.

Es folgt zunächst eine tabellarische Gegenüberstellung der lingualen prozentualen Anteile, gefolgt von einer visuellen Verdeutlichung der lingualen Verteilung beispielhaft für „Mottier 2“. Die bildliche Darstellung der Häufigkeiten für „Mottier 3“ und „Mottier 4“ befindet sich im Anhang (s. Abb. 80 bis Abb. 91).

##### Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 2“

| 2-Silber            | SP 2_1       | SP 2_2       | SP 2_3       | SP 2_4       | SP 2_5       | SP 2_6       |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Nicht-Wörter</b> | <b>re-la</b> | <b>no-ma</b> | <b>go-du</b> | <b>me-ra</b> | <b>lu-ri</b> | <b>li-mo</b> |
| Zweisprachig        | 98,7%        | 94,7%        | 92,0%        | 94,7%        | 96,0%        | 93,3%        |
| Einsprachig         | 98,4%        | 98,4%        | 96,1%        | 97,7%        | 99,2%        | 98,4%        |

Tab. 78: Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 2“

98,7% bei den zweisprachigen und 98,4% bei den einsprachigen Kindern unterstreichen die Einfachheit des ersten Items bei „Mottier 2“. Unabhängig von der Lingualität produzierten die Probanden die vorgegebene Anzahl der Silben überwiegend korrekt. Betrachtet man die daraufliegenden Prozentzahlen und vergleicht die lingualen Gruppen wird der Unterschied noch deutlicher. Mit Ausnahme des vierten Items im zweisilbigen Mottier zeigen die monolingualen eine beinahe um 4% bessere Wiedergabeleistung in der korrekten Silbenanzahl als die zweisprachigen Kinder. Insgesamt lässt sich das dritte Item als dasjenige herausnehmen, das sowohl von den zweisprachigen, als auch von den monolingualen Kindern im Vergleich zu den restlichen Items, am wenigsten häufig korrekt imitiert wurde.

### Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 3“

| 3-Silber     | SP 3_1   | SP 3_2   | SP 3_3   | SP 3_4   | SP 3_5   | SP 3_6   |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nicht-Wörter | ka-pe-to | gi-bo-da | lo-re-ma | to-pi-ka | no-ma-ri | du-ga-be |
| Zweisprachig | 82,7%    | 77,3%    | 81,3%    | 84,0%    | 82,7%    | 74,7%    |
| Einsprachig  | 88,4%    | 86,8%    | 82,9%    | 89,1%    | 83,7%    | 84,5%    |

Tab. 79: Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 3“

Bei den dreisilbigen Mottier-Wörtern zeigen die monolingualen Kinder eine durchwegs gute Leistung in der korrekten Wiedergabe der vorgegebenen Silbenanzahl. Etwas geringer scheint die Wiedergabefähigkeit der zweisprachigen Klientel. Am deutlichsten unterscheiden sich die lingualen Gruppen in SP3\_2 und SP3\_6. Die zweisprachigen Kinder imitieren das dreisilbige Mottier-Wort zu 77,3% bzw. zu 74,7% korrekt in seiner Silbenanzahl, während die monolingualen hier einen Wert von 86,8% und 84,5% haben.

Kaum einen Unterschied zeigt sich dagegen bei SP3\_3 und SP3\_5. Die Prozentangaben von 82,7% bei zweisprachigen und 83,7% bei monolingualen Kindern weichen nur gering voneinander ab.

### Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 4“

| 4-Silber     | SP 4_1      | SP 4_2      | SP 4_3      | SP 4_4      | SP 4_5      | SP 4_6      |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nicht-Wörter | pi-ka-tu-ra | ga-bo-di-la | mo-na-lu-ra | to-pa-ki-mu | de-ba-gu-si | re-lo-ma-no |
| Zweisprachig | 41,3%       | 44,0% 5     | 24,0%       | 36,0%       | 32,0%       | 28,0%       |
| Einsprachig  | 52,7%       | 49,6%       | 30,2%       | 46,5%       | 35,7%       | 41,9%       |

Tab. 80: Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 4“

Die Wiedergabefähigkeit der korrekten Silbenanzahl zeigt sich beim Mottier mit viersilbigen Vorgaben deutlich reduziert. Unabhängig welcher lingualen Gruppe das Kind angehört werden schwächere Werte erzielt. Der linguale Unterschied zeigt sich in dieser Gruppe am anschaulichsten. Insbesondere bei SP4\_6 differieren die Gruppen um beinahe 13,9%, gefolgt von SP4\_1 und SP4\_4 mit 11,4% und 10,5%. Bei Item SP4\_2 und SP4\_3 nimmt der Unterschied ab. Die Abweichung bei SP4\_5 ist vergleichsweise gering mit 3,7%. Ähnlich schwach imitierten die lingualen Gruppen das Item SP4\_3.

Die angegebenen Werte in Tab. 78 bis Tab. 80 wurden grafisch dargestellt. Die visuelle Veranschaulichung lässt schnell erfassen, wie sich die Häufigkeitsverteilung in den lingualen Gruppen zeigt. Beispielhaft werden die Diagramme für den zweisilbigen Mottier gezeigt. Auf der X-Achse ist die Anzahl der Silben aufgelistet. Entlang der y-Achse werden die jeweiligen Prozente angegeben.

### Mottier SP2\_1

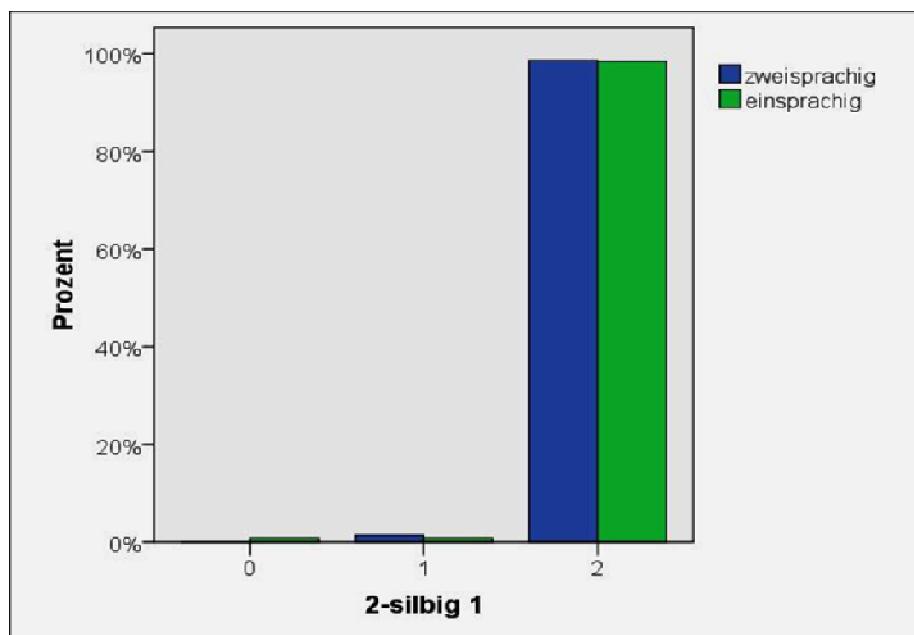
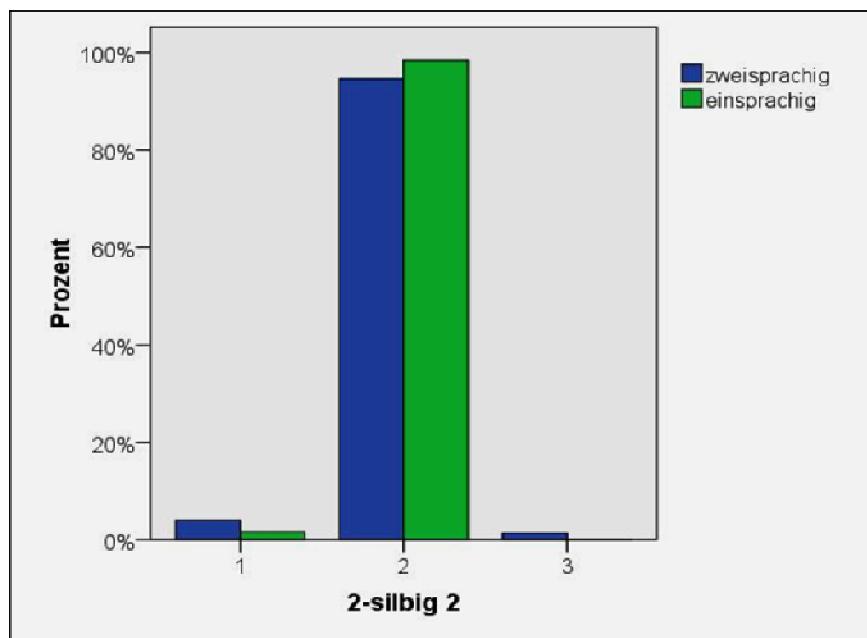
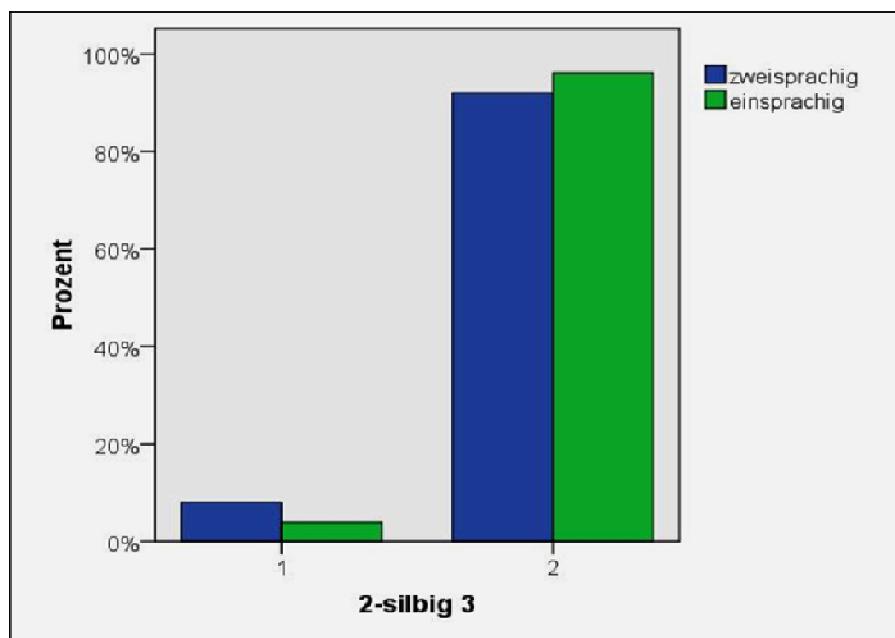


Abb. 50: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_1

Wie bereits Tab. 78 zu entnehmen war, wird das erste Item bei dem zweisilbigen Mottier von beiden Gruppen in der Silbenanzahl zu fast 100% korrekt imitiert. Eine fehlende Äußerung ist auf monolingualer Seite zu sehen. Sowohl bei Zweisprachigen als auch bei Einsprachigen kam es zur Äußerung von nur einer Silbe.

**Mottier SP 2\_2****Abb. 51: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_2**

Bei der zweiten Vorgabe in „Mottier 2“ kam es in beiden Gruppen zu keiner Nullreaktion. Nur eine Silbe wurde von beiden lingualen Gruppen produziert, wobei die Zweisprachigen gering überwiegen. Die geforderten zwei Silben wurden größtenteils in beiden Gruppen produziert. Einen gering höheren Prozentsatz haben die monolingualen Kinder. Auf zweisprachiger Seite lässt sich eine Produktion von drei Silben statt der geforderten zwei sehen.

**Mottier SP2\_3****Abb. 52: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_3**

Beim Betrachten der Grafik ist zu erkennen, dass auch bei diesem Item die zweisprachigen Kinder nur knapp unter den monolingualen liegen. Von beiden Gruppen wurde das Item in der Anzahl der Silben korrekt wiedergegeben. Hinsichtlich der Produktion nur einer Silbe zeigt die zweisprachige Gruppe einen höheren Prozentwert.

### Mottier SP2\_4

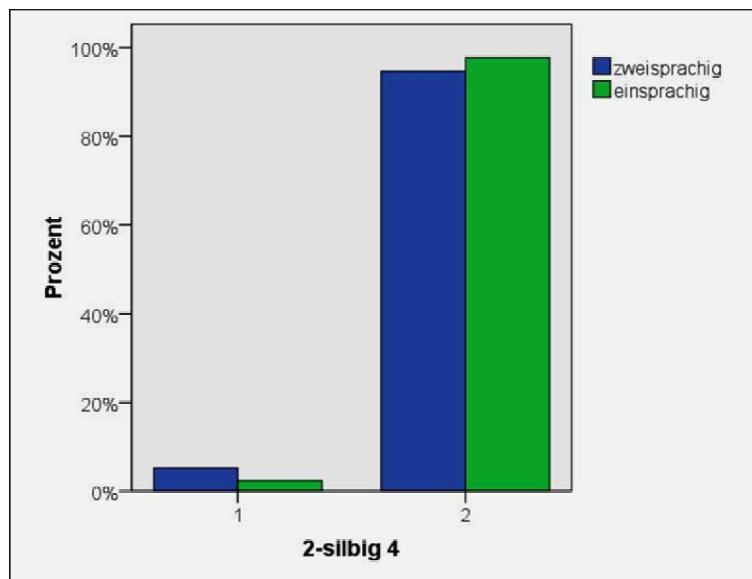


Abb. 53: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_4

Das vierte Item der zweisilbigen Mottier-Kategorie wurde in der Silbenanzahl sehr gut produziert. Die Produktion von nur einer Silbe zeigte sich häufiger bei den zweisprachigen Kindern.

### Mottier SP2\_5

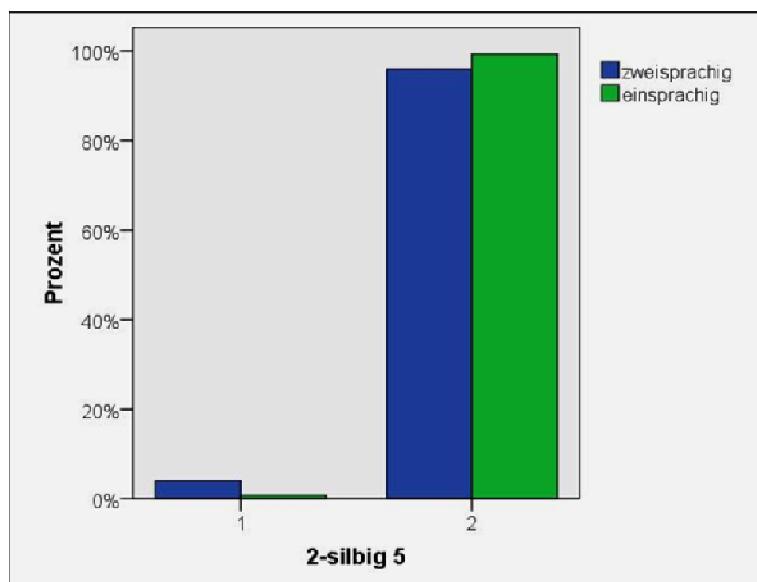
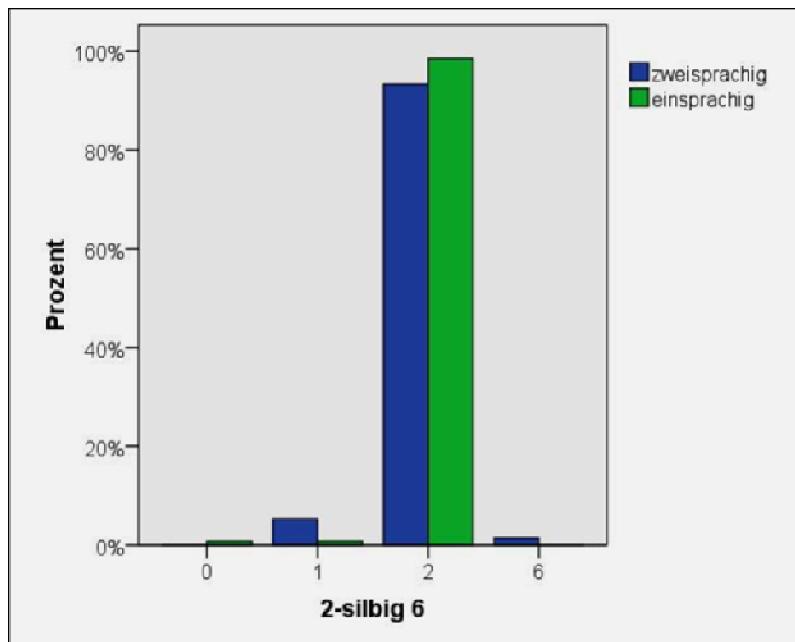


Abb. 54: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_5

Entsprechend dem vierten Item wurde die Silbenanzahl beim fünften Item in „Mottier 2“ ebenfalls gut imitiert. Es kam zu keiner Nullreaktion, auch wurden nicht mehr Silben als nötig produziert. Nur wenige Prozent der monolingualen Kinder äußerten weniger Silben als gehört.

### Mottier SP 2\_6



**Abb. 55: Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2\_6**

Wie in der zum Diagramm entsprechenden Tab. 78 angeführt imitierten die monolingualen Kinder das sechste Item zu beinahe 100% korrekt. Ein Unterschied zeigte sich hier zu den zweisprachigen Kindern, die die vorgegebene Anzahl weniger häufig produzierten. So kam es sogar zu einer sechssilbigen Äußerung auf zweisprachiger Seite. Mehr zweisprachige als einsprachige Kinder produzierten nur eine Silbe. In der Gruppe der rein deutsch sprechenden Kinder traten Nullreaktionen auf.

### Fazit

In „Mottier 2“ ist der Unterschied zwischen den lingualen Gruppen nicht gravierend. Sowohl einsprachige, als auch zweisprachige Kinder können die Aufgabenanforderung gut bewältigen und produzieren überwiegend korrekt die gehörte Silbensequenz.

#### 14.3.4.4.2 In den Ergebnisrohwerten?

Die Aufteilung des Studienkollektivs in eine Gruppe der Einsprachigen und in eine Gruppe der Zweisprachigen wird beibehalten. Geht es in Kap. 14.3.4.4.1 um die Silbenanzahl, steht

nun das vorgegebene Nonsense-Wort im Mittelpunkt der Betrachtung. Statistisch ausgewertet wurde die Häufigkeit der Imitation der korrekten Nicht-Wörter. Dabei wurde der Frage nachgegangen, ob sich linguale Unterschiede in der Auswertung zeigen.

### Quantitativer Vergleich der Ergebnisrohwerte in Mottier\_3

Die statistische Auswertung umfasste 129 einsprachige Kinder und 75 zweisprachige Kinder. Die Graphik in Abb. 56 zeigt in Form eines Boxplots die Häufigkeitsverteilung der korrekten Antworten getrennt nach Lingualität.

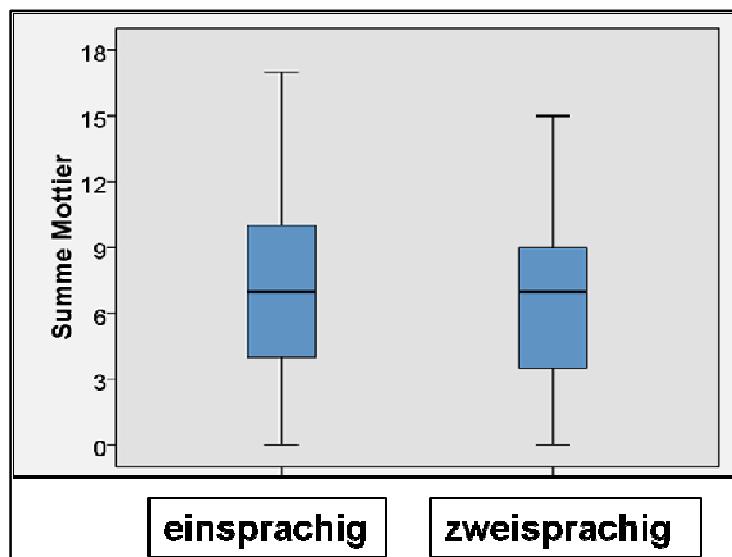
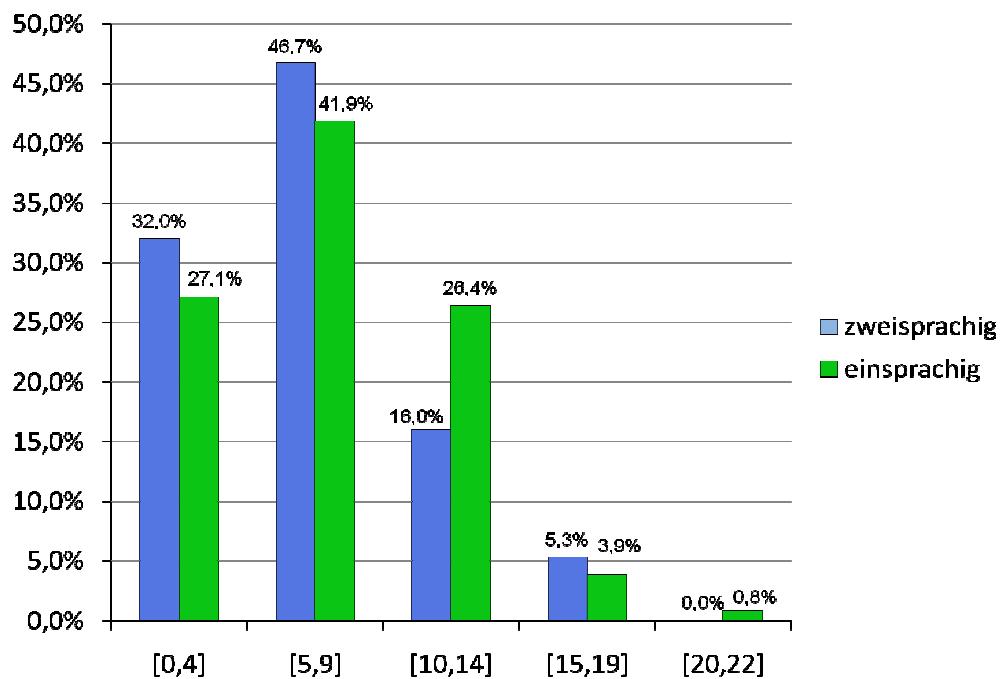


Abb. 56: Linguale Häufigkeitsverteilung der korrekten Itemproduktion

Die Mediane in den Boxplots beider Gruppen befinden sich auf den ersten Blick tendenziell auf gleicher Höhe. Allerdings gibt die statistische Auswertung zwei verschiedene Mittelwerte für die Gruppen aus, die eine Tendenz zur Ergebnisdifferenz zwischen den lingualen Einheiten angeben. Monolinguale Kinder erzielten mit einem mittleren Ergebniswert von  $M = 7,5$  eine höhere Leistung als die zweisprachigen mit  $M = 6,7$ . Das obere Quartil der monolingualen liegt höher als bei den Zweisprachigen, was heißt, dass sich bei  $P_{75} = 10$  der Percentilwert befindet, unter dem die Messwerte von 75% der einsprachigen Probanden liegen. Bei der Gruppe der zweisprachigen Kinder befindet sich  $P_{75}$  bei Wert 9. Aus den statistischen Angaben ist abzuleiten, dass tendenziell mehr einsprachige als zweisprachige Kinder gering höhere Ergebniswerte erzielen. Das Säulendiagramm in Abb. 57 zeigt die Anzahl der Beobachtungen gruppiert nach der Variablen „einsprachig“ und „zweisprachig“. Getrennt nach der Variable „Lingualität“ werden in der Grafik zwei Diagramme angezeigt, wobei die blaue Darstellung sich auf die zweisprachigen Probanden bezieht und die grüne auf die einsprachigen



**Abb. 57: Gleichmäßig gruppiert Mottierwert: Subgruppe Lingualität**

Nur gering überwiegt der zweisprachige Anteil der Probanden in der ersten Kategorie. Im zweiten gruppierten Mottier zeigen sich ebenfalls die zweisprachigen Kinder etwas mehr vertreten als die einsprachigen. Der Unterschied zwischen den lingualen Gruppen beträgt in den ersten beiden Kategorien in etwa nur 5%. Speziell in der dritten Mottier-Kategorie zeigen sich linguale Leistungsunterschiede. So erreichen nur 16% der zweisprachigen Kinder Werte zwischen 10 und 14, während 26,4% der einsprachigen Kinder hier liegen.

In der vierten und fünften Mottier-Kategorie nähern sich die Ausprägungen in den beiden Lingualitätsgruppen wieder an. 5,3% der zweisprachigen und 3,9% der einsprachigen Kinder erreichen im Mottier Werte zwischen 15 und 19. In dieser Kategorie überwiegen erstmalig die Zweisprachigen im Vergleich zu den Einsprachigen in dem Sinne, dass sie höhere Werte im Mottier erzielten als rein deutschsprachige Kinder.

## Fazit

Zunächst nehmen in Mottier beide lingualen Gruppen bis zu der Kategorie [5; 9] an prozentualen Anteil zu, um daraufhin gemeinsam wieder zurückzugehen. Betrachtet man die Einheiten mit höheren Ergebniswerten, ist zu erkennen, dass im Mottier-Test auch der zweisprachige Anteil im Untersuchungskollektiv gut vertreten ist. Das heißt, im vorliegenden Verfahren können sowohl ein- als auch zweisprachige Kinder hohe Ergebniswerte erzielen. Der linguale Unterschied im Leistungsprofil der erfassten phonologischen Verarbeitungsfähigkeit hält sich begrenzt.

### Quantitativer Vergleich der Ergebnisrohwerte in Mottier-Kategorien

Im Folgenden werden die Ergebnisrohwerte in den einzelnen Mottier-Kategorien abgebildet. Da in jeder Gruppe insgesamt sechs Rohwert-Punkte erreicht werden konnten, gliedert sich die x-Achse in entsprechende Häufigkeitsangabe. Auf der y-Achse sind die prozentualen Angaben der Kinder angegeben.

### Darstellung der Ergebniswerte in „Mottier 2“

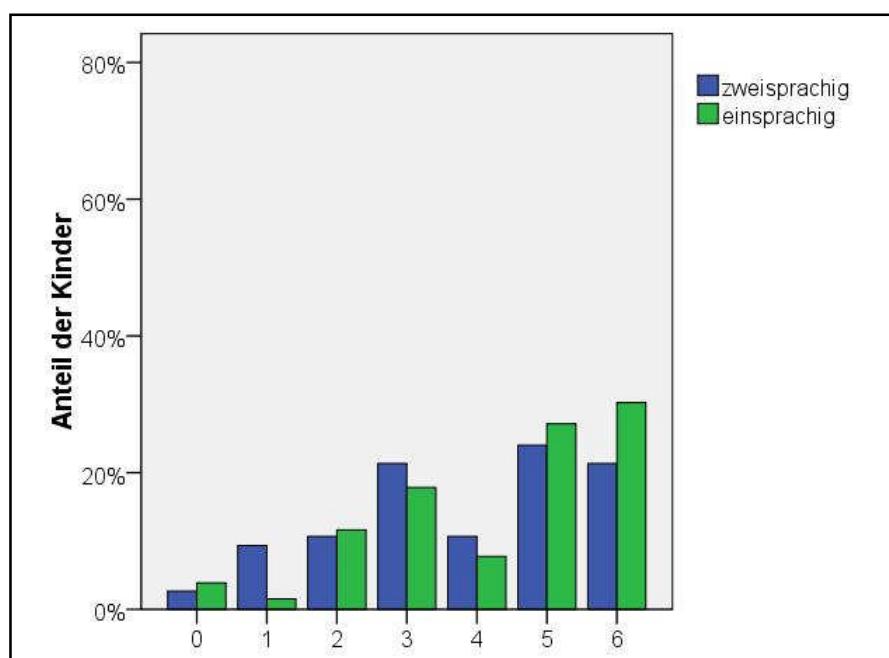


Abb. 58: Ergebnisrohwerte in „Mottier 2“ getrennt nach Lingualität

Die meisten Kinder beider lingualer Gruppen erreichten hohe Ergebniswerte in „Mottier 2“. Das bedeutet, viele Kinder aus der Stichprobe konnten alle sechs Testitems korrekt reproduzieren. Bei den Ergebniswerten 3 und 4 überwiegen leicht die zweisprachigen Kinder. Nur zwei Werte erhielten in „Mottier 2“ ein- und zweisprachige Kinder fast gleich häufig. Währenddessen erzielten die zweisprachigen Kinder häufiger nur einen Wert im Vergleich zu den einsprachigen.

### Darstellung der Ergebniswerte in „Mottier 3“

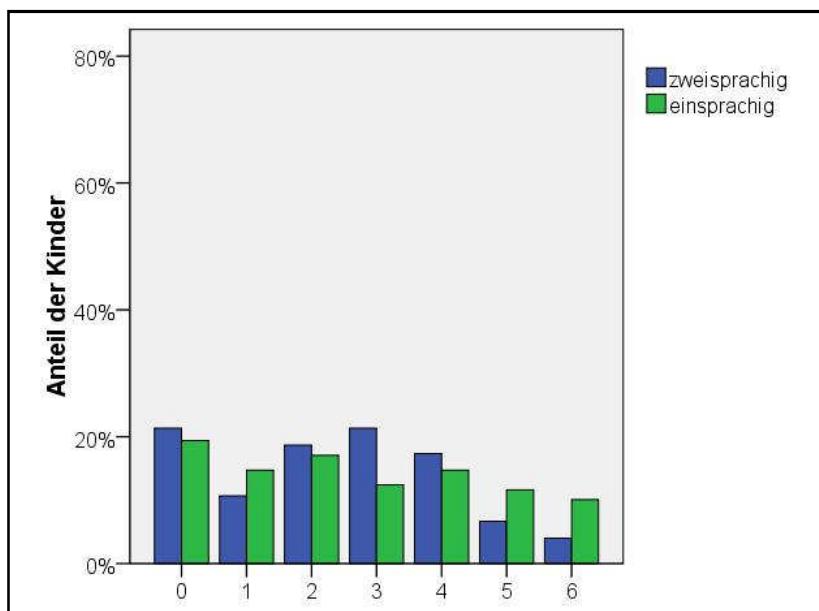


Abb. 59. Ergebnisrohwerte in „Mottier 3“ getrennt nach Lingualität

In „Mottier 3“ erzielten monolingual deutsch sprechende Kinder etwas häufiger höhere Ergebniswerte als die zweisprachige Klientel. Im Vergleich zu einsprachige Kinder, erreichten mehr zweisprachige Kinder einen Rohwert von 3 und 4. Bei den niedrigeren Werten divergieren die lingualen Gruppen schwach.

### Darstellung der Ergebniswerte in „Mottier 4“

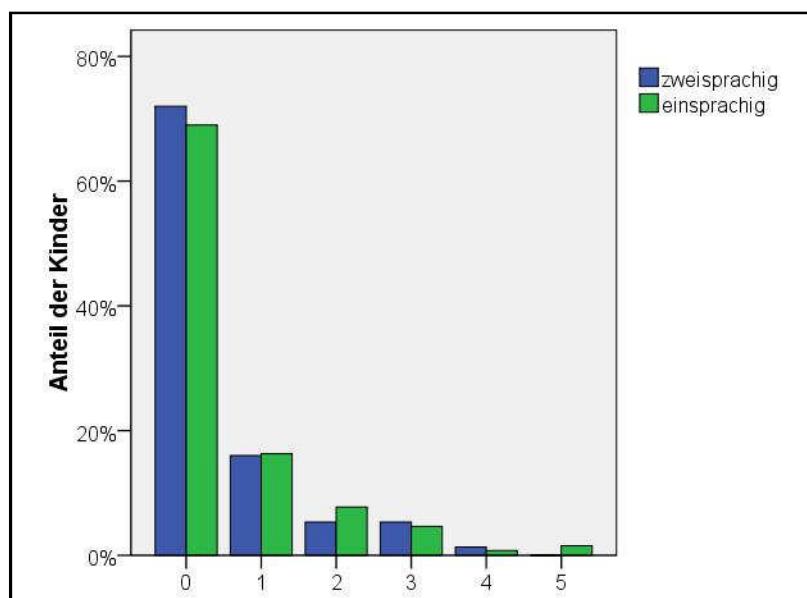


Abb. 60: Ergebnisrohwerte in „Mottier 4“ getrennt nach Lingualität

Hinsichtlich der Leistung in „Mottier 4“ divergieren die lingualen Gruppen kaum. Die meisten Dreijährigen aus beiden Gruppen erhielten sehr niedrige Ergebnispunkte, entweder 0 oder 1 Punkt. In dieser Kategorie erzielten mehr einsprachige als zweisprachige Kinder 2 und 5 Ergebniswerte. Im mittleren Ergebnisfeld zeigen sich ähnliche prozentuale Anteile.

## Fazit

Es zeigen sich keine großen sichtbaren lingualen Unterschiede im Ergebnisrohwert von „Mottier\_3“ sowie in den Ergebnisrohwerten der einzelnen Mottier-Gruppen. Somit kann die Annahme bestätigt werden, dass zweisprachig aufwachsende Kinder im Mottier nicht durch die Teststruktur benachteiligt werden. Die im Mottier verwendeten Testitems sind nicht muttersprachspezifisch und für zweisprachige Kinder ebenso linguistisch bedeutungsfrei wie für monolingual Deutsch sprechende Kinder.

Wurde bisher die Gruppe der zweisprachigen Kinder in der Stichprobe 08/09 als Einheit betrachtet, soll nun weiterführend eine Unterteilung stattfinden in Kinder mit Deutsch als Erstsprache (37,3%) und in Kinder mit Deutsch als ZweitSprache (62,7%).

### Differenzierter lingualer Vergleich der Ergebnisrohwerte in „Mottier\_3“

Die Boxplots in Abb. 61 zeigen die drei Gruppen der Sprachmodi hinsichtlich ihrer Häufigkeitsverteilung der Ergebnisrohwerte.

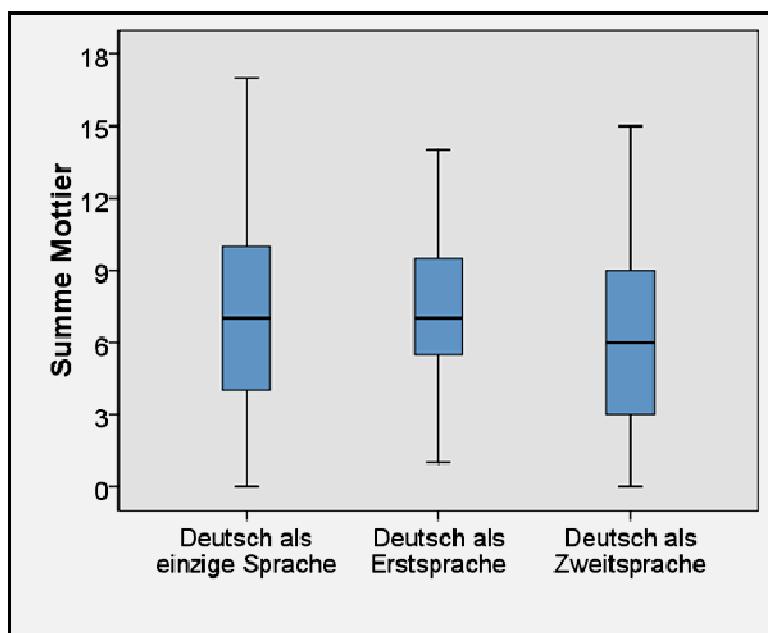


Abb. 61: Differenzierte linguale Verteilung der Ergebnisrohwerte in „Mottier\_3“

Bei den Kindern mit Deutsch als Zweitsprache ist der Median am niedrigsten. Das untere Quartil liegt in dieser Gruppe sehr tief, ungefähr bei  $P_{25} = 3$ . Das obere Quartil und somit der  $P_{75}$ -Wert liegt im Vergleich zu den anderen Gruppen am niedrigsten. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die erhobenen Leistungen in der Gruppe der Kinder mit Deutsch als Zweitsprache am geringsten ausgefallen sind. Im Gegensatz zu der anderen zweisprachigen Gruppe lässt sich erkennen, dass diese – obwohl sie einen prozentual kleineren Anteil einnimmt – besser abgeschnitten hat. Der Median der Gruppe der Einsprachigen und der Gruppe der Kinder mit Deutsch als Erstsprache liegen in etwa gleich, ebenso ihr  $P_{75}$ -Wert. Das untere Quartil ist bei Kindern mit Deutsch als Erstsprache am höchsten.

### **Fazit**

Die erhobene Leistung lässt innerhalb der Gruppe der Zweisprachigen eine Divergenz annehmen. Während Kinder mit Deutsch als Erstsprache ähnlich gute Ergebnisleistungen aufweisen wie Monolinguale, zeigen Kinder mit Deutsch als Zweitsprache schwächere Leistungen in allen Mottier-Kategorien. Die korrekte Imitation der auditiv präsentierten Nonsense-Wörter fällt ihnen am schwersten. Zweisprachig Dreijährige, die von Geburt an Deutsch als Erstsprache erwerben, schneiden ähnlich gut ab wie rein deutsch sprechende Kinder.

Es ist zu betonen, dass es sich bei dem festgestellten Ungleichgewicht in der Leistung zwischen simultan und sukzessiv aufwachsenden Kindern um Tendenzen handelt. Dieser Aspekt fordert weiteren Forschungsbedarf, um seine Dimensionen zu beleuchten, so dass Konsequenzen für Diagnostik und Therapie abgeleitet werden können.

## **14.4 Ergebnisse der Hypothesenprüfung**

Nach der teststatistischen Analyse des Mottier-Tests, werden die erhobenen Leistungen aus beiden Verfahren im Rahmen der Hypothesenprüfungen exploratorisch untersucht.

### **Teil 2: Vergleich der Leistungen im Mottier und PGN zur Erfassung der phonologischen und auditiven Verarbeitungskapazität**

Während in Kap. 14.1 das Vorgehen definiert wurde, erfolgt nun die Präsentation der Ergebnisse. Bei der durchgeführten mehrfaktoriellen Varianzanalyse wurde untersucht, ob verschiedene Subgruppen Einfluss auf die Leistung im Testverfahren haben. Differenziert soll

---

erfasst werden, welche unabhängigen Variablen einen Einfluss auf den jeweiligen Test (abhängige Variable) haben und wie stark dieser Einfluss ist.

#### 14.4.1 Arbeitshypothese H 1: Varianzanalyse

**H0<sup>A</sup>**

Die unabhängigen Variablen beeinflussen die Leistungen im Testverfahren nicht.<sup>10</sup>

#### Arbeitshypothese H1

**Die unabhängigen Variablen beeinflussen die Leistungen im Testverfahren.**

Die Arbeitshypothese H1 gliedert sich in elf Teilstypen; jede Teilstypen wird isoliert herausgestellt und auf ihre Signifikanz geprüft. Die Arbeitshypothesen im PGN-Test sind mit dem Index „P“ markiert, diejenigen in Mottier-Test mit „M“. Bei jeder im Rahmen der Arbeitshypothese 1 in Kap. 12.3.2 aufgestellten Teilstypen müsste es im Wortlaut ausführlich heißen: „Wenn die anderen Variablen festgehalten werden, hat die unabhängige Variable (...) (k)einen Einfluss auf die abhängige Variable.“ Aus Gründen der „schnelleren Erfassung“ wird die detaillierte Version der Hypothese prägnant reduziert.

Im Rahmen der Datenanalyse wurden keine Interaktionseffekte zwischen den unabhängigen Variablen berechnet, so dass im Fokus allein die Haupteffekte getrennt voneinander betrachtet werden können. Das primäre Interesse gilt dabei dem Einfluss der jeweiligen unabhängigen Variablen auf die Testleistung.

Im Anhang werden in Tab. 129 die „Zwischensubjektfaktoren“ der einzelnen Faktoren und ihre jeweilige Faktorstufen dargestellt. Wie viele Probanden sich in den jeweiligen Stufen befinden, ist aus der letzte Spalte zu entnehmen.

Die Tabelle „Test der Zwischensubjekteffekte“ (s. Tab. 81 und Tab. 93) gibt Aufschluss darüber, bei welchem der Faktoren (unabhängige Variable) ein signifikanter Einfluss auf die abhängige Variable besteht. Das Signifikanzniveau ist mit 0,05 angegeben. Der kritische Wert liegt bei df 1 bei ca. 3,888 und bei df 4 bei 2,417.

---

<sup>10</sup> Der Index „A“ steht für Allgemein, allgemeine Grundannahme.

### Ergebnis zu Test der Zwischensubjekteffekte: Abhängige Variable: Rohwert PGN

| Quelle  | Quadratsumme vom Typ III | df  | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|---|--------------------------|-----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Korrigiertes Modell                                   | 372,119 <sup>a</sup>     | 15  | 24,808              | 2,640 | 0,001 | 0,174                  |
| Konstanter Term                                       | 6,837                    | 1   | 6,837               | 0,728 | 0,395 | 0,004                  |
| Geschlecht  | 34,615                   | 1   | 34,615              | 3,684 | 0,056 | 0,019                  |
| Lingualität   | 31,745                   | 1   | 31,745              | 3,378 | 0,068 | 0,018                  |
| Sprachmischung  | 2,273                    | 1   | 2,273               | 0,242 | 0,623 | 0,001                  |
| Stadt/Land  | 1,851                    | 1   | 1,851               | 0,197 | 0,658 | 0,001                  |
| Geschwister   | 57,364                   | 4   | 14,341              | 1,526 | 0,196 | 0,031                  |
| Hörvermögen   | 51,214                   | 1   | 51,214              | 5,450 | 0,021 | 0,028                  |
| Schwangerschaft                                       | 9,716                    | 1   | 9,716               | 1,034 | 0,311 | 0,005                  |
| Geburt  | 42,756                   | 2   | 21,378              | 2,275 | 0,106 | 0,024                  |
| Längere Erkrankung                                    | 3,311                    | 1   | 3,311               | 0,352 | 0,553 | 0,002                  |
| Krankenhaus   | 3,861                    | 1   | 3,861               | 0,411 | 0,522 | 0,002                  |
| Alter   | 71,592                   | 1   | 71,592              | 7,619 | 0,006 | 0,039                  |
| Fehler  | 1766,508                 | 188 | 9,396               |       |       |                        |
| Gesamt  | 10170,000                | 204 |                     |       |       |                        |
| Korrigierte Gesamtvariation                           | 2138,627                 | 203 |                     |       |       |                        |
| a. R-Quadrat = 0,174 (korrigiertes R-Quadrat = 0,108) |                          |     |                     |       |       |                        |

Tab. 81: Test der Zwischensubjekteffekte: PGN

Durch die elf Faktoren wird ein sehr geringer Varianzanteil von nur 17% erklärt. Entsprechend hoch ist die nicht erklärte Reststreuung, die in der Zeile „Fehler“ angegeben wird (1766,508). In der Spalte Eta-Quadrat  $\eta^2$  ist zu ersehen, wie viel Prozent die einzelnen Faktoren aufweisen. Das Gesamtmodell („Korrigiertes Modell“), das den Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable prüft, ist mit einem F-Wert von 2,640 signifikant, da der p-Wert mit 0,001 das Signifikanzniveau von 5% unterschreitet.

### Hypothese 1.P1

$H0^{1.P1}$  : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P1}$  : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle     | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geschlecht | 34,615                   | 1  | 34,615              | 3,684 | 0,056 | 0,019                  |

**Tab. 82: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geschlecht**

Der empirische Wert F weist bei dem Faktor „Geschlecht“ einen Wert von 3,684 auf. Er liegt knapp unter dem kritischen (3,888). Die Nullhypothese muss mit  $p = 0,056$  verwiesen werden. Das Signifikanzniveau weist in Richtung signifikanter Einfluss, d.h., dass die Variable „Geschlecht“ die Leistungen im PGN tendenziell beeinflussen könnte. Das würde darauf hindeuten, dass sich die erzielten Rohwerte von weiblichen und männlichen Probanden insgesamt bedeutsam voneinander unterscheiden.

### Hypothese 1.P2

$H0^{1,P2}$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P2}$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| LING   | 31,745                   | 1  | 31,745              | 3,378 | 0,068 | 0,018                  |

**Tab. 83: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Lingualität**

Bei der Variable „Lingualität“ liegt der empirische F-Wert 3,378 unter der als kritisch angegebenen Größe, was erneut die Beibehaltung der Nullhypothese fordert. Der Faktor erweist sich als nicht signifikant ( $F = 3,378$ ;  $p = 0,065$ ). Da der p-Wert größer ist als das Signifikanzniveau  $\alpha$ , also  $0,068 = p \geq \alpha = 0,05$ , wird die Nullhypothese beibehalten.

### Hypothese 1.P3

$H0^{1,P3}$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P3}$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle         | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|----------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Sprachmischung | 2,273                    | 1  | 2,273               | 0,242 | 0,623 | 0,001                  |

**Tab. 84: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Sprachmischung**

Der empirische Wert ist sehr viel kleiner als der kritische Wert. Die errechnete Signifikanz überschreitet deutlich die bestimmte Grenze von  $\alpha = 0,05$ . Die Nullhypothese wird beibehalten. Der Aspekt „Sprachmischung“ beeinflusst die Leistung im Testverfahren nicht.

### Hypothese 1.P4

$H0^{1.P4}$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P4}$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle              | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|---------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Stadt/Land = Region | 1,851                    | 1  | 1,851               | 0,197 | 0,658 | 0,001                  |

**Tab. 85: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Region**

Der Faktor „Stadt/Land“ fällt mit den empirischen F-Werten von 0,197 deutlich unter den kritischen Wert. Auch überschreitet der p-Wert (0,658) markant die Signifikanzgrenze von 0,05. Insofern wird die Nullhypothese beibehalten. Die Variable „Stadt/Land“ hat keinen Einfluss auf die Leistung im Testverfahren.

### Hypothese 1.P5

$H0^{1.P5}$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P5}$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle      | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|-------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geschwister | 57,364                   | 4  | 14,341              | 1,526 | 0,196 | 0,031                  |

**Tab. 86: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geschwister**

Der empirische Wert F liegt unter dem kritisch angegebenen Wert  $1,526 < 2,417$ . Ebenso ist  $p = 0,196$  größer als das Signifikanzniveau. Somit wird die Nullhypothese beibehalten, die aussagt, dass die unabhängige Variable „Geschwister“ keinen Einfluss auf die Leistung im Test hat.

### Hypothese 1.P6

$H0^{1.P6}$  : Die unabhängige Variable „Hörvermögen“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P6}$  : Die unabhängige Variable „Hörvermögen“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle  | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|---------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Hörtest | 51,214                   | 1  | 51,214              | 5,450 | 0,021 | 0,028                  |

**Tab. 87: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Hörvermögen**

Die Ergebnisse im Output zeigen, dass die Variable „Hörvermögen“ im mehrfaktoriellen Design einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse im PGN hat. Der hier angegebene p-Wert unterschreitet deutlich die Grenze von 0,05, während der empirische Wert deutlich über dem kritischen Wert liegt. Die Nullhypothese wird deshalb verworfen. Daraus ist abzuleiten, dass ein intaktes Hörvermögen die Voraussetzung dafür ist, damit die vorgegebenen Items korrekt wahrgenommen, gespeichert und wiedergegeben werden können.

### Hypothese 1.P7

$H0^{1.P7}$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P7}$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle           | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Schwanger-schaft | 9,716                    | 1  | 9,716               | 1,034 | 0,311 | 0,005                  |

**Tab. 88: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Schwangerschaft**

Der Faktor „Schwangerschaft“ hat keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisleistung im PGN. Die Nullhypothese wird nicht verworfen. Während die Signifikanzgrenze überschritten wird, ist der empirische Wert kleiner als der kritische  $1,034 < 3,888$ .

### Hypothese 1.P8

$H0^{1.P8}$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P8}$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geburt | 42,756                   | 2  | 21,378              | 2,275 | 0,106 | 0,024                  |

**Tab. 89: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geburt**

Die unabhängige Variable „Geburt“ hat keinen Einfluss auf die abhängige Testvariable. Der empirische F-Wert bleibt unter dem kritischen Wert ( $2,275 < 3,041$ ). Der p-Wert überschreitet das Signifikanzniveau.

### Hypothese 1.P9

$H0^{1,P9}$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P9}$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle             | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Längere Erkrankung | 3,311                    | 1  | 3,311               | 0,352 | 0,553 | 0,002                  |

**Tab. 90: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: längere Erkrankung**

Es kann kein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden. Aus den Beträgen des F-Wertes und p-Wertes ist zu entnehmen, dass auch hier die Nullhypothese beibehalten wird.

### Hypothese 1.P10

$H0^{1,P10}$ : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P10}$  : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle      | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|-------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Krankenhaus | 3,861                    | 1  | 3,861               | 0,411 | 0,522 | 0,002                  |

**Tab. 91: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Krankenhaus**

Auch bei dem Faktor „Krankenhaus“ kann den ausschlaggebenden Werten entnommen werden, dass die Nullhypothese bestehen bleibt.

### Hypothese 1.P11

$H0^{A,P11}$ : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{P11}$  : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Alter  | 71,592                   | 1  | 71,592              | 7,619 | 0,006 | 0,039                  |

**Tab. 92: Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Alter**

Ein signifikanter Haupteffekt zeigt sich bei der Variablen „Alter“. Mit dem F-Wert = 7,619 wird der kritische Wert deutlich überschritten. Der p-Wert unterschreitet die Signifikanzgrenze von 0,05. Beide Werte führen zur Ablehnung der Nullhypothese.

## Fazit

Es bestehen hinsichtlich der Variablen Hörvermögen und Alter zwei hoch signifikante Haupteffekte. Der Einfluss der Komponente Geschlecht ist mit 0,056 gerade nicht mehr als signifikant zu bezeichnen. Der Faktor Lingualität ist mit 0,065 nicht signifikant, allerdings lässt sich erkennen, dass der Sprachstatus tendenziell einen beeinflussenden Effekt auf die Testleistung im PGN ausüben kann.

### Ergebnis zu Test der Zwischensubjekteffekte: Abhängige Variable: Rohwert Mottier

| Quelle  | Quadratsumme vom Typ III | df  | Mittel der Quadrate | F      | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|---|--------------------------|-----|---------------------|--------|-------|------------------------|
| Korrigiertes Modell                                   | 477,406 <sup>a</sup>     | 15  | 31,127              | 2,050  | 0,014 | 0,141                  |
| Konstanter Term                                       | 53,219                   | 1   | 53,219              | 3,429  | 0,066 | 0,018                  |
| Geschlecht  | 67,387                   | 1   | 67,387              | 4,341  | 0,039 | 0,023                  |
| Lingualität   | 4,580                    | 1   | 4,580               | 0,295  | 0,588 | 0,002                  |
| Sprachmischung  | 1,128                    | 1   | 1,128               | 0,073  | 0,788 | 0,000                  |
| Stadt/Land  | 0,003                    | 1   | 0,003               | 0,000  | 0,898 | 0,000                  |
| Geschwister   | 41,189                   | 4   | 10,297              | 0,663  | 0,618 | 0,014                  |
| Hörvermögen   | 62,955                   | 1   | 62,955              | 4,056  | 0,045 | 0,021                  |
| Schwangerschaft                                       | 0,487                    | 1   | 0,487               | 0,031  | 0,860 | 0,000                  |
| Geburt  | 27,509                   | 2   | 13,755              | 0,886  | 0,414 | 0,009                  |
| Längere Erkrankung                                    | 2,499                    | 1   | 2,499               | 0,161  | 0,689 | 0,001                  |
| Krankenhaus   | 10,377                   | 1   | 10,377              | 0,699  | 0,415 | 0,004                  |
| Alter   | 208,898                  | 1   | 208,898             | 13,458 | 0,000 | 0,067                  |
| Fehler  | 2918,139                 | 188 | 15,522              |        |       |                        |
| Gesamt  | 14293,000                | 204 |                     |        |       |                        |
| Korrigierte Gesamtvariation                           | 3395,544                 | 203 |                     |        |       |                        |
| a. R-Quadrat = 0,134 (korrigiertes R-Quadrat = 0,064) |                          |     |                     |        |       |                        |

Tab. 93: Test der Zwischensubjekteffekte-Mottier

"R-Quadrat" beträgt 0,134, d. h., dass ein Varianzanteil von 13% durch die Faktoren erklärt wird. Das Modell klärt insgesamt 13% Varianz auf ( $R^2$ ) Aus der Zeile „Korrigiertes Modell“ ist zu ersehen, dass auch hier das gesamte Modell mit einem F-Wert von 2,050 signifikant ist. Der p-Wert mit 0,014 ist kleiner als das bestimmte Signifikanzniveau von 0,05.

### Hypothese 1.M1

$H0^{1.M1}$  : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M1}$  : Die unabhängige Variable „Geschlecht“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle     | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geschlecht | 67,387                   | 1  | 67,387              | 4,341 | 0,039 | 0,023                  |

**Tab. 94: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geschlecht**

Der Faktor „Geschlecht“ beeinflusst die Leistung in Mottier deutlich signifikant. Der empirische F-Wert liegt über dem ausgeschriebenen kritischen Wert. Des Weiteren ist der p-Wert kleiner als das festgelegte Signifikanzniveau. Die Nullhypothese wird verworfen.

### Hypothese 1.M2

$H0^{1.M2}$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M2}$  : Die unabhängige Variable „Lingualität“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| LING   | 4,580                    | 1  | 4,580               | 0,295 | 0,588 | 0,002                  |

**Tab. 95: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Lingualität**

Überaus deutlich kann hier die Nullhypothese bestätigt werden. Die ausschlaggebenden Werte unter- bzw. überschreiten klar die angegebene Grenze. Unter der Annahme der Nullhypothese ist der F-Wert  $F = 0,295$  sehr wahrscheinlich ( $p = 0,588$ ). Der Effekt ist überaus deutlich nicht signifikant, d.h. die Lingualität hat keinen Einfluss auf die Leistung in Mottier.

### Hypothese 1.M3

$H0^{1.M3}$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M3}$  : Die unabhängige Variable „Sprachmischung“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle         | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|----------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Sprachmischung | 1,128                    | 1  | 1,128               | 0,073 | 0,788 | 0,000                  |

**Tab. 96: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Sprachmischung**

Der F-Wert  $F = 0,073$  tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von  $p > 0,05$  über der Nullhypothese auf. Sie wird somit beibehalten. Die Variable „Sprachmischung“ hat keinen Einfluss auf das Testergebnis in Mottier.

### Hypothese 1.M4

$H0^{1,M4}$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M4}$  : Die unabhängige Variable „Region“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle             | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| StadtLand = Region | 0,003                    | 1  | 0,003               | 0,000 | 0,898 | 0,000                  |

**Tab. 97: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Region**

Die Wahrscheinlichkeit des F-Werts  $F = 0,000$  über der Nullhypothese beträgt  $p = 0,898$ . Sie ist größer als das Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ , es besteht also kein signifikanter Einfluss. Das Ergebnis in Mottier wird nicht von der Variable „Region“ beeinflusst.

### Hypothese 1.M5

$H0^{1,M5}$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M5}$  : Die unabhängige Variable „Geschwister“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle      | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|-------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geschwister | 41,189                   | 4  | 10,297              | 0,663 | 0,618 | 0,014                  |

**Tab. 98: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geschwister**

Aus den Werten ist erfassbar, dass die Alternativhypothese zu verwerfen ist und die Nullhypothese bestehen bleibt. Die resultierenden Ergebnisse werden in Mottier nicht von der Variable „Geschwister“ beeinflusst.

**Hypothese 1.M6**

$H0^{1.M6}$  : Die unabhängige Variable „Hörvermögen“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M6}$  : Die unabhängige Variable „Hörvermögen“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle  | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|---------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Hörtest | 62,955                   | 1  | 62,955              | 4,056 | 0,045 | 0,021                  |

**Tab. 99: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Hörvermögen**

Der empirische Wert und der kritische Wert sind annähernd gleich hoch. Der Faktor „Hörvermögen“ liegt mit einem p-Wert von 0,045 unter dem festgelegten Signifikanzniveau. Die Nullhypothese wird hier abgelehnt. Der Faktor „Hörvermögen“ beeinflusst das Ergebnis im Mottier signifikant.

**Hypothese 1.M7**

$H0^{1.M7}$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M7}$  : Die unabhängige Variable „Schwangerschaft“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle           | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Schwanger-schaft | 0,487                    | 1  | 0,487               | 0,031 | 0,860 | 0,000                  |

**Tab. 100: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Schwangerschaft**

Die Prüfgröße F unterschreitet mit 0,031 den kritischen Wert. Die Überschreitungswahrscheinlichkeit  $p = 0,860$  liegt über dem Signifikanzniveau  $\alpha = 0,5$ . Die Nullhypothese wird beibehalten; die Variable „Schwangerschaft“ hat keinen Einfluss auf die Mottier-Testleistung.

**Hypothese 1.M8**

$H0^{1.M8}$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M8}$  : Die unabhängige Variable „Geburt“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Geburt | 27,509                   | 2  | 13,755              | 0,886 | 0,414 | 0,009                  |

**Tab. 101: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geburt**

Der Faktor „Geburt“ zeigt keinen signifikanten Einfluss, die Nullhypothese wird beibehalten. Die Prüfgröße F ist geringer als der kritische Wert. Auch das Signifikanzniveau wird deutlich überschritten.

### Hypothese 1.M9

$H0^{1.M9}$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M9}$  : Die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle             | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Längere Erkrankung | 2,499                    | 1  | 2,499               | 0,161 | 0,689 | 0,001                  |

**Tab. 102: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: längere Erkrankung**

Der Output bestätigt die Beibehaltung der Nullhypothese für besagten Faktor, d.h. die unabhängige Variable „längere Erkrankung“ beeinflusst die Leistung in Mottier nicht.

### Hypothese 1.M10

$H0^{1.M10}$ : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M10}$  : Die unabhängige Variable „Krankenhaus“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle      | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F     | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|-------------|--------------------------|----|---------------------|-------|-------|------------------------|
| Krankenhaus | 10,377                   | 1  | 10,377              | 0,699 | 0,415 | 0,004                  |

**Tab. 103: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Krankenhaus**

Den Werten „F“ und „p“ folgend, ist die Nullhypothese beizubehalten. Die Leistung in Mottier ist nicht von der Variable „Krankenhaus“ beeinflussbar.

### Hypothese 1.M11

$H0^{1.M11}$ : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable nicht.

$H1^{M11}$  : Die unabhängige Variable „Alter“ beeinflusst die abhängige Variable.

| Quelle | Quadratsumme vom Typ III | df | Mittel der Quadrate | F      | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|--------|--------------------------|----|---------------------|--------|-------|------------------------|
| Alter  | 208,898                  | 1  | 208,898             | 13,458 | 0,000 | 0,067                  |

**Tab. 104: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Alter**

In Tab. 104 wird das Ergebnis für den Haupteffekt „Alter“ angeführt. Der F-Wert  $F = 13,458$  tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von  $p = 0,000 < 0,05$  unter der Nullhypothese auf, weswegen sie verworfen wird. Das heißt, die Variable Alter hat einen signifikanten Einfluss auf die Testleistung in Mottier.

## Fazit

Insgesamt konnte bei drei Variablen ein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Die Komponente Geschlecht hat einen signifikanten Einfluss auf die Testergebnisse im Mottier. Das heißt, bei den dreijährigen Mädchen und Jungen zeigt sich der Leistungsunterschied statistisch signifikant. Auch hinsichtlich der Variable Alter ist die Ergebnisleistung im Mottier statistisch signifikant. Die Differenz im Hörvermögen, ob auffällig oder unauffällig wirkt sich statistisch entscheidend auf die Ergebnisleistungen aus. Im Vergleich zu PGN ist in Mottier ein tendenzieller Einfluss der Variable Lingualität deutlich zu verwerfen.

Die Ergebnisse werden in Kap. 15.7 erläutert.

### 14.4.2 Arbeitshypothese H 2: Regressions- und Korrelationsanalyse

Nach der univariaten Analyse der Daten, wird im Folgenden der Zusammenhang zwischen den Variablen PGN und Mottier betrachtet.

**$H_0^2$**

Eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werten ist nicht möglich.

#### Arbeitshypothese H 2

**Eine Vorhersage von PGN-Werten aus Mottier-Werten ist möglich.**

An dieser Stelle ist der Fragestellung nachzugehen, ob die Verfahren Mottier und PGN miteinander korrelieren. Über die Beschreibung der Korrelationsanalyse, die den Grad des linearen Zusammenhangs zwischen den Testverfahren berechnet, wird zur Regressionsanalyse übergegangen. Mit Hilfe beider Methoden wird über Art und Grad des Zusammenhangs zwischen den Variablen berichtet.

Auf dem Hintergrund der theoretischen Ausführungen, die belegen, dass sich die phonologische und auditive Verarbeitungskapazität bedingen, wird angenommen, dass die Anzahl der erreichten PGN-Werte abhängig vom Leistungsstatus in Mottier unterschiedlich ausfällt und

entsprechend beurteilt wird. In Hinblick auf einen möglichen Zusammenhang wird vermutet, dass Kinder aus der vorliegenden Stichprobe 08/09, im PGN (Variable Y) und Mottier (Variable X) vergleichbare Werte erzielen. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass eine Vorhersage der Variable y (PGN) aufgrund der Variable x (Mottier) möglich ist.

### Ergebnis der Regressionsanalyse

Die grafische Darstellung des Zusammenhangs der zwei quantitativen Merkmale erfolgt mit Hilfe eines Scatterplots (Punktwolke). Zur deskriptiven Beschreibung der Punktwolke wird eine Geradenfunktion benötigt, die im Rahmen der linearen Regressionsanalyse gewonnen wird. Die Regressionsrechnung trägt unterstützend dazu bei, ein Merkmal (Kriterium) aufgrund eines anderen Merkmals (Prädiktor) zu prognostizieren. Dabei ermöglicht die Gerade, den linearen Zusammenhang zwischen den beiden Variablen am besten zu veranschaulichen. Im aktuellen Fall bedeutet das, dass aus den Mottier-Werten Rückschlüsse auf die PGN-Werte gezogen werden können. Die Gerade repräsentiert deren Abhängigkeit und wurde so gelegt, dass der quadrierte Abstand zwischen den empirisch beobachteten Werten und der Geraden minimiert ist. Den Zusammenhang zwischen Mottier und PGN veranschaulicht die Regressionsgerade in Abb. 62.

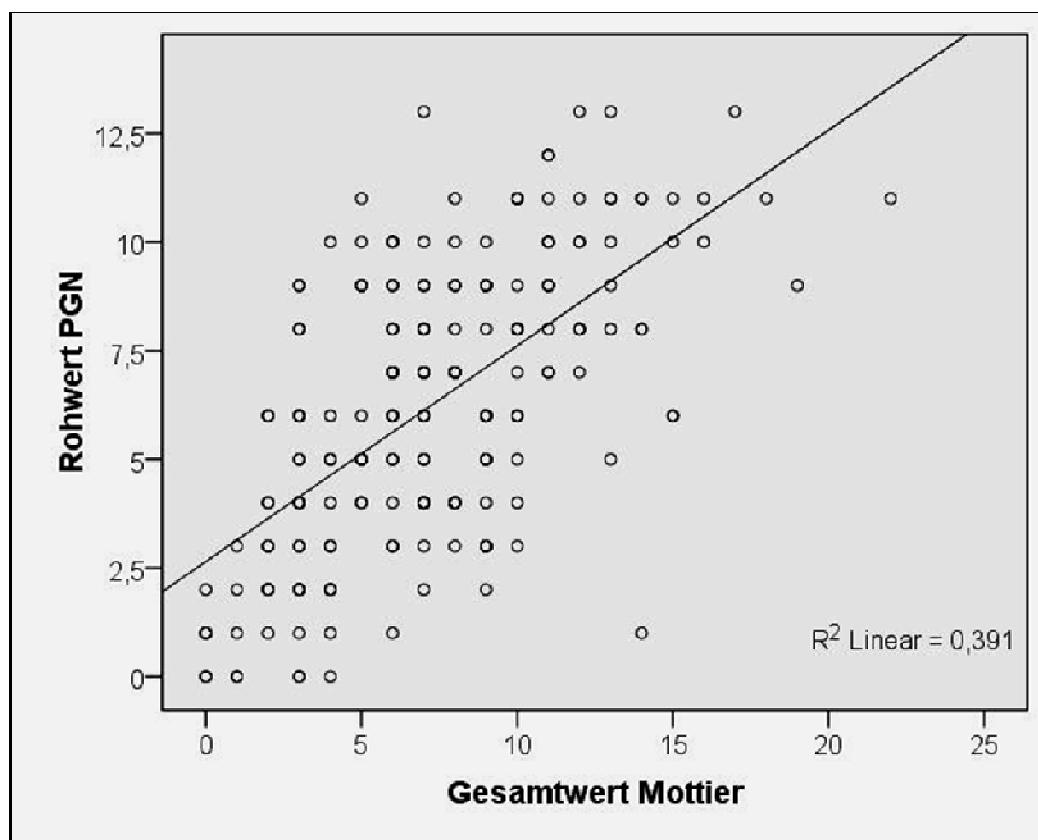


Abb. 62: Punktwolke mit Regressionsgerade

Um den beobachteten Zusammenhang zwischen den Merkmalen weiter zu quantifizieren, wird der Parameter  $R^2$ , das Bestimmtheitsmaß herangezogen. Als Maß für das Verhältnis von erklärter Streuung zur Gesamtstreuung, dient es der Beurteilung der Güte der Regressions schätzung. Es stellt das Verhältnis von erklärter Streuung zur Gesamtstreuung dar ( $0 \leq r^2 \leq 1$ ).

Aus der Grafik in Abb. 62 ist zu erfassen, dass die Daten eine klar steigende Gerade erzeugen. Man erkennt deutlich, dass höhere Werte auf der Skala „Gesamtwert Mottier“ mit höheren Werten auf der Skala „Rohwert PGN“ einhergehen und umgekehrt.

Bei den zugrundeliegenden Daten ergibt sich ein Bestimmtheitsmaß von  $R^2 = 0,391$ , was impliziert, dass ca. 40% der Variabilität der Rohwerte PGN durch die Rohwerte Mottier erklärt werden können.

### Ergebnis der Korrelationsanalyse

In Tab. 105 wird die Korrelation erfasst, als das Maß für den Zusammenhang zwischen Mottier und PGN. Der mit der Bravais-Pearson-Korrelation gewonnene Zahlenwert wird als Korrelationskoeffizient bezeichnet und mit  $r$  symbolisch umgesetzt. Der Koeffizient gibt der Enge und der Richtung des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen Ausdruck.

|                    |                          | Rohwert PGN | Gesamtwert Mottier |
|--------------------|--------------------------|-------------|--------------------|
| Rohwert PGN        | Korrelation nach Pearson | 1           | 0,626**            |
|                    | Signifikanz (2-seitig)   |             | ,000               |
| Gesamtwert Mottier | Korrelation nach Pearson | 0,626**     | 1                  |
|                    | Signifikanz (2-seitig)   | 0,000       |                    |

\*\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant; \*\* hochsignifikant  $\alpha < 1\%$ ;  
\* signifikant  $\alpha < 5\%$

Tab. 105: Korrelation zwischen PGN und Mottier

Der Betrag des Korrelationskoeffizienten weist einen Wert von 0,626\*\* auf. Der lineare Zusammenhang ist positiv (0,626) und signifikant (0,000). Ist der Korrelationskoeffizient positiv, entsprechen hohen Werten des einen Merkmals jeweils hohe Werte des anderen Merkmals, das heißt, die gedachte Gerade durch die Punktwolke hat eine positive Steigung. Je mehr der Betrag des Korrelationskoeffizienten den Wert 1 annimmt, desto stärker besteht ein direkt proportionaler Zusammenhang und desto schmäler erstreckt sich die Punktwolke an der Regressionsgeraden entlang.

## Fazit

Die Arbeitshypothese H2 konnte bestätigt werden.

Mit steigendem Testwert in Mottier steigt der Testwert in PGN. Es liegt eine signifikante Korrelation der Ausprägung auditive Verarbeitungskapazität in Mottier mit der Ausprägung phonologische Verarbeitungskapazität in PGN vor. Nach der Interpretationshilfe von Brosius (2004 in: Bühner, 2006) liegt mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,626 eine mittlere bis starke Korrelation vor. Zwischen den Sprachtestdaten PGN und den Sprachtestdaten Mottier besteht ein signifikanter linearer Zusammenhang; dadurch erscheint es möglich, Y-Werte aus den X-Werten mit Hilfe einer Regressionsgleichung vorherzusagen.

Die Nullhypothese  $H_0^2$  kann verworfen werden, was impliziert, dass Kinder aus der vorliegenden Stichprobe in PGN und Mottier vergleichbare Werte erzielen.

## Nachuntersuchung: Ergänzende Folgehypothese

Die bisherigen Ergebnisse werfen eine weiterführende Hypothese auf, die an dieser Stelle thematisiert werden soll. Sie betrifft den Einfluss der Kategorie „Zweisprachigkeit“ auf die Testleistungen in PGN.

Das Ergebnis der VA in Kap. 14.4.1 zeigte hinsichtlich des Faktors „Lingualität“ in PGN Zahlenwerte, die es erforderten, sie im Detail zu beleuchten. Für den Mottier-Test konnte mit einem hohen p-Wert von 0,588, die Nullhypothese eindeutig bestätigt werden. Die Frage nach einem lingualen Einfluss auf die Testleistungen für Mottier ist zu verneinen.

Für die Testleistung in PGN wird die präzise Ablehnung der Nullhypothese  $H_0^{1,p2}$  angezweifelt. Der hier resultierende Zahlenwert von 0,065 bildet die Grundlage für eine zusätzliche hypothetische Annahme bzgl. des intervenierenden Faktors „Zweisprachigkeit“ – nicht zuletzt deswegen, da im therapeutischen Alltag die Testung zweisprachiger Kinder mit deutschge-normten Diagnosematerial wiederholt zu divergierenden Ergebnisse führt, die zwischen Testergebnis und realer Leistung des Kindes eine große Lücke zeigen.

Es wird die Frage beleuchtet, ob bei der Zielgröße PGN der Faktor Zweisprachigkeit noch einen zusätzlichen Erklär-Wert für die Ergebniswerte der zweisprachigen Kinder liefern kann. Arbeitshypothese H 3 soll diesem Fokus Ausdruck verleihen.

Es wird davon ausgegangen, dass zweisprachige Kinder im Vergleich zu einsprachigen Kin-dern einen unterschiedlichen PGN-Wert erhalten, obwohl sie den gleichen Mottier-Wert haben wie die monolinguale deutsch sprechende Kinder.

**H0<sup>3</sup>**

Zweisprachige Kinder haben - bei gleichem Mottier-Wert wie monolinguale Kinder - einen ähnlichen PGN-Wert.

**Arbeitshypothese H 3**

Zweisprachige Kinder haben - bei gleichem Mottier-Wert wie monolinguale Kinder - einen unterschiedlichen PGN-Wert.

Angesichts der in Kap. 14.4.2 festgestellten Korrelation zwischen den beiden Testverfahren, müsste diese Annahme verneint werden. Folgt man den Ergebnissen der Korrelationsanalyse zwischen Mottier und PGN, müssten zweisprachige Kinder bei steigendem Mottier-Wert einen gleich hohen PGN-Wert erzielen wie monolinguale. Die zentrale Fragestellung lautet: Hat Zweisprachigkeit einen effektvollen Einfluss auf PGN-Werte?

Zunächst wurde die Variable „Lingualität“ in ihre Stufen „einsprachig“ und „zweisprachig“ aufgeteilt (s. Tab. 106). Anschließend wurde überprüft, ob auf der Stufe der Zweisprachigkeit ein signifikanter Unterschied besteht. Nach den Ergebnissen des Tests der Zwischensubjektfaktoren (s. Tab. 107), folgt Tab. 108 mit den Regressionskoeffizienten.

|                       |   | Wertelabel  | N   |
|-----------------------|---|-------------|-----|
| Monolingual/Bilingual | B | bilingual   | 75  |
|                       | M | monolingual | 129 |

Tab. 106: Zwischensubjektfaktoren: Lingualität

| Quelle                      | Quadratsumme vom Typ III | df  | Mittel der Quadrate | F       | Sig.  | Partielles Eta-Quadrat |
|-----------------------------|--------------------------|-----|---------------------|---------|-------|------------------------|
| Korrigiertes Modell         | 896,780 <sup>a</sup>     | 2   | 448,390             | 72,574  | 0,000 | 0,419                  |
| Konstanter Term             | 252,914                  | 1   | 252,914             | 40,936  | 0,000 | 0,169                  |
| mottier_3                   | 819,377                  | 1   | 819,377             | 132,621 | 0,000 | 0,398                  |
| Lingualität                 | 36,854                   | 1   | 36,854              | 5,965   | 0,015 | 0,029                  |
| Fehler                      | 1241,847                 | 201 | 6,178               |         |       |                        |
| Gesamt                      | 10170,000                | 204 |                     |         |       |                        |
| Korrigierte Gesamtvariation | 2138,627                 | 203 |                     |         |       |                        |

a. R-Quadrat = 0,408 (korrigiertes R-Quadrat = 0,402)

Tab. 107: Tests der Zwischensubjektfaktoren: abhängige Variable: Rohwert PGN

"R-Quadrat" zeigt einen Wert von 0,408; folglich wird ein Varianzanteil von ca. 41 % durch die Faktoren begründet. Das Modell klärt insgesamt 41 % Varianz auf ( $R^2$ ).

Der Faktor Lingualität-Zweisprachigkeit beeinflusst die Leistung der Sprachgruppe im PGN signifikant. Der empirische F-Wert liegt über dem ausgeschriebenen kritischen Wert. Des Weiteren ist der p-Wert deutlich kleiner als das festgelegte Signifikanzniveau. Daher kann die Nullhypothese verworfen werden. Die Tatsache, ob ein Klient ein- oder zweisprachig ist, hat einen signifikanten Einfluss auf die zu erfassenden Ergebnisse im PGN.

### Parameterschätzer

In Tab. 108 werden die 95%-Konfidenzintervalle und die Regressionskoeffizienten aufgeführt

| Parameter       | 95%-Konfidenzintervall   |                |        |       |             | Partielles Eta-Quadrat |       |
|-----------------|--------------------------|----------------|--------|-------|-------------|------------------------|-------|
|                 | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | T      | Sig.  | Untergrenze |                        |       |
| Konstanter Term | 2,816                    | 0,405          | 6,948  | 0,000 | 2,017       | 3,615                  | 0,194 |
| mottier_3       | 0,526                    | 0,046          | 11,516 | 0,000 | 0,436       | 0,616                  | 0,398 |
| [LING=B]        | -0,885                   | 0,363          | -2,442 | 0,015 | -1,600      | -0,171                 | 0,029 |
| [LING=M]        | 0 <sup>a</sup>           | .              | .      | .     |             |                        |       |

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

**Tab. 108: Parameterschätzer: anhängige Variable: Rohwert PGN**

Im aktuellen Fall ist der Einfluss negativ, d. h., der Wert der abhängigen Variablen sinkt, wenn Kategorie „Zweisprachigkeit“ vorliegt. Wenn ein Proband zweisprachig ist, wirkt sich dies negativ auf den Regressionskoeffizienten aus. Das bedeutet, dass bei einem zweisprachigen Kind der PGN-Wert um 0,885 geringer ist als bei einem monolingualen Kind bei gleichem Mottier-Wert. In der Untersuchung bewegt sich der Regressionskoeffizient des Faktors Lingualität mit 95%iger Sicherheit zwischen der Untergrenz -1,600 und der Obergrenze – 0,171. Der Bereich umfasst mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% die wahre Lage des Wertes. Im vorliegenden Intervall ist der Wert 0 nicht enthalten, was gleichwertig damit ist, dass der Effekt signifikant ist. Der Faktor Zweisprachigkeit hat einen zusätzlichen Einfluss auf den PGN.

Um den Effekt genauer zu lokalisieren, wird das Ergebnis in einer Grafik (s. Abb. 63) veranschaulicht. Dazu wurde der Mottier gruppiert und die erzielten Leistungen zusammengefasst. So ergibt sich eine Unterteilung in „0-4 Punkte“, „5-9 Punkte“ und „10 Punkte und mehr“. In diese Berechnung wurden alle Teilnehmer der Stichprobe einbezogen. Es wurde niemand ausgeschlossen, so dass die Werte von 129 monolingualen Kindern und 75 zweisprachigen Kindern verarbeitet wurden.

Die Auswertung wird grafisch durch ein gruppiertes Boxplot-Diagramm gezeigt, das die Verteilung der Werte darstellt (s. Abb. 63). Dabei wird innerhalb der Erhebung zwischen ein- und zweisprachigen Kindern unterschieden.

Aus den vorherigen Analysen in Kap.14.4.2 wurde bereits die Annahme bestätigt, dass die Variable Mottier hoch mit der Variable PGN korreliert. Werden nun die einzelnen lingualen Gruppen miteinander verglichen, müsste davon ausgegangen werden können, dass bei gleichem Mottier-Wert die Gruppe der Zweisprachigen einen entsprechenden Wert im PGN erhält wie die monolingualer Gruppe.

Generell lässt sich aus Abb. 63 sehr gut erkennen, dass mit zunehmender Ausprägung der Variable Mottier die Ausprägung auf der y-Achse PGN ansteigt. Sowohl bei den ein- als auch bei den zweisprachigen Kindern steigen die PGN-Werte bei wachsendem Mottier. Allerdings unterscheiden sich die lingualen Gruppen hinsichtlich ihrer Leistung im PGN deutlich.

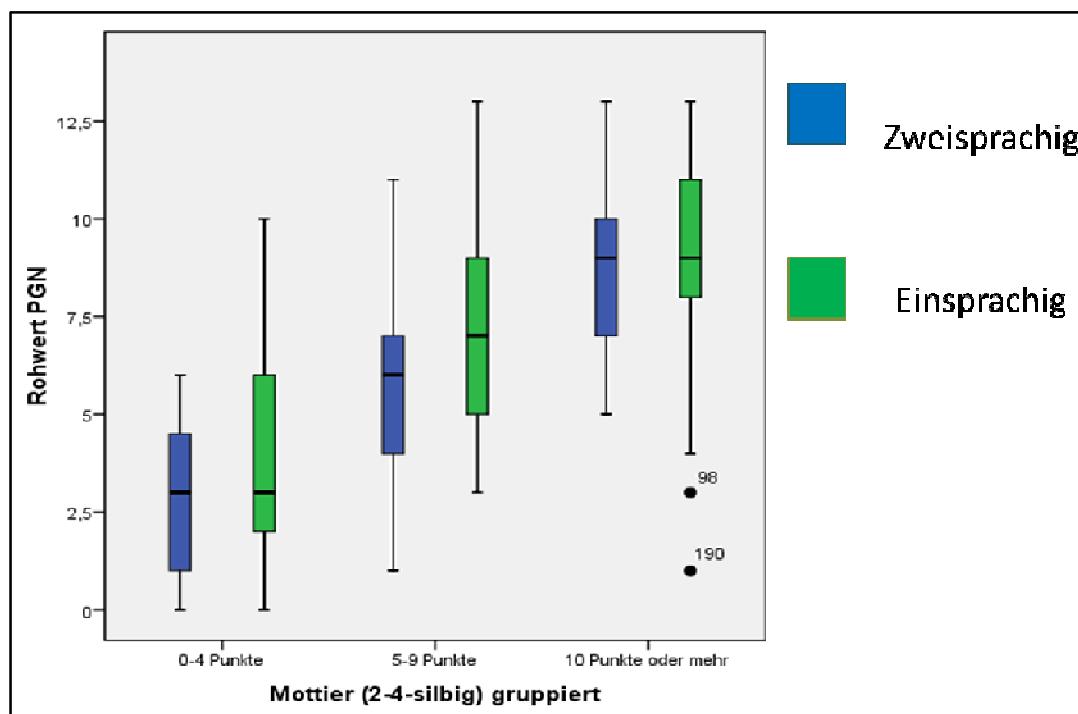


Abb. 63: Boxplots: linguale Leistungen in Mottier\_3 und PGN

### **Gruppe 0 -4 Punkte**

In der ersten Gruppe ist die Differenz zwischen den Gruppen noch nicht eindeutig. Das 75%-Quartil liegt bei den zweisprachigen Kindern ca. bei Rohwert 4, das untere Quartil bei 1. Bei den Monolingualen derselben Gruppe liegen die unteren 25% bei einem Rohwert von etwa 2 und die oberen 75% bei 5. Der Median ist bei beiden lingualen Gruppen ähnlich und liegt bei einem PGN-Wert von 3.

### **Gruppe 5 – 9 Punkte**

Aus der Betrachtung der Boxplots aus der zweiten Mottier-Kategorie lässt sich die linguale Differenz sehr schön erkennen. Vergleicht man ein- und zweisprachige Probanden der Gruppe [5-9], ist gut ersichtlich, dass die mittleren 50% bei den monolingualen Kindern deutlich höher liegen als bei den zweisprachigen Kindern.

Während sich das obere Quartil bei den Monolingualen bei einem PGN-Zahlenwert von etwa 8 befindet, liegt es bei den Zweisprachigen erst bei einem Wert von 7. Das 25%-Perzentil liegt bei der einsprachigen Klientel bei 5. In der zweisprachigen Gruppe liegen das 25%-Quartil noch tiefer bei etwa 4.

Dementsprechend liegt auch der Medianwert bei den Monolingualen höher als bei den Zweisprachigen. So befindet sich dieser in etwa bei 7 PGN-Rohwerten im Vergleich zum zweisprachigen Medianwert bei 6 PGN-Rohwerten.

### **Gruppe 10 und mehr Punkte**

Trotz gleicher Mottier-Werte weisen auch in der dritten Kategorie monolinguale Kinder höhere PGN Werte vor als zweisprachige.

Die Box der Einsprachigen liegt in einem besseren PGN-Leistungsbereich als die Box der zweisprachigen Kinder.

Betrachtet man das 75%-Perzentil befindet es sich bei den Einsprachigen bei 11 und bei den Zweisprachigen bei ungefähr 10. Die unteren 25% liegen bei einem Zahlenwert von 8 bezüglich der Gruppe der rein deutsch sprechenden Kinder. Hinsichtlich der zweisprachigen Kinder befindet es sich bei annähernden 7. Obwohl der Median-Wert in beiden Boxplots tendenziell gleich liegt, ist die Form der Verteilung einmal rechtssteil und einmal linkssteil.

**Fazit**

Bei niedrigeren Mottier-Werten spiegelt sich der linguale Unterschied zwischen Monolingualen und Zweisprachigen weniger deutlich im Leistungsbereich des PGN wider.

Steigen die Werte im Mottier an, zeigen sich Differenzen in den Lingualitätsgruppen. Beide lingualen Gruppen können eine „je-desto“-Beziehung vorweisen, d. h., je höher der Mottier-Wert ist, desto höher liegen auch die Werte im PGN. Allerdings ist das entscheidende, dass zweisprachige Kinder trotz gleichem Wert im Mottier wie Monolinguale im Endeffekt einen schlechteren PGN-Wert erzielen.

Somit kann die dritte Arbeitshypothese bestätigt werden, die besagt:

„Zweisprachige Kinder aus der vorliegenden Stichprobe haben -bei gleichem Mottier-Wert wie monolinguale Kinder - einen niedrigeren PGN-Wert.“

## 15 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden der PGN und Mottier zur Messung der phonologischen und auditiven Verarbeitungskapazität bei dreijährigen Kindern mit ein- und zweisprachigem Lebenskontext durchgeführt. Allerdings gibt es in Mottier für den fokussierten Altersbereich noch keine Referenzwerte, um die individuellen Ergebnisse des Kindergartenkindes einzzuordnen. Des Weiteren liegen die erhaltenen Werte der Studie nur auf Rohwertbasis vor und sind auf diese Weise, laut Kiese-Himmel & Risse (2009) „nicht aussagekräftig“ (S. 944). Da rein numerische Ergebnisse nicht mit T-Werten oder Prozentangaben zu vergleichen sind, wurden die statistischen Berechnungen bei beiden Verfahren auf Rohwertbasis durchgeführt.

Im Brennpunkt der weiteren Untersuchungen, stand die Eignung des Mottiers für diese Altersgruppe. Deshalb war es erforderlich, den Mottier-Test verschiedener statistischer Analyseverfahren zu unterziehen. Mit der Beleuchtung seiner messtechnischen Güte sollte der Frage nachgegangen werden, wie hoch seine Zuverlässigkeit ausfällt, ob die Aufgaben genügend sensitiv sind, um entwicklungsbedingte und interindividuelle Unterschiede zu ermitteln und wie die phonologische Feinstruktur seiner Prüfitems und deren Realisation aussieht.

Des Weiteren ging es darum, herauszufinden, ob sich die phonologisch-auditive Verarbeitungsfähigkeit als wesentlicher „Motor“ für den Erwerb von Wortschatz, Grammatik oder Lese- und Rechtschreiffähigkeit bei ein- und zweisprachigen Kindern unterscheidet. Die Relevanz dieser Fragestellung ergab sich aus der Tatsache, dass die Qualität der Diagnostik für mehrsprachige Klientel im Fokus verschiedener Fachdisziplinen steht. Die Leistungen der beiden Testverfahren werden miteinander in Beziehung gesetzt; dabei soll herausgefunden werden, welche unabhängigen Faktoren direkt oder indirekt darauf Einfluss nehmen, insbesondere der intervenierende Faktor der Lingualität.

Im Theorieteil werden die Fundamente gelegt sowie ein umfassender aktueller Forschungsüberblick gegeben, aufgrund dessen die untersuchten Testverfahren im Folgenden diskutiert werden. Neben der Erörterung der aufgestellten Fragen und Hypothesen vor dem theoretischen Hintergrund, werden die Ergebnisse über das Modell nach Stackhouse & Wells (1997) und über das Arbeitsgedächtnis-Konstrukt nach Baddeley (1990) zu erklären versucht. Dabei soll aufgezeigt werden, welche Aspekte die Leistung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses beeinflussen und welche Konsequenzen und Erkenntnisse sich für den diagnostischen und therapeutischen Alltag daraus ziehen lassen.

## 15.1 Diskussion der deskriptiven Analyse der Untersuchungsinstrumente

Im Modul der deskriptiven Statistik wurden die quantitativen Daten aus PGN und Mottier durch statistische Kennwerte und Grafiken genauer beschrieben, um auf Zusammenhänge und Unterschiede der jeweiligen Häufigkeitsverteilung aufmerksam zu machen.

Die Visualisierung des Datensatzes (s. Kap. 14.2.3) zeigt Unterschiede der Häufigkeitsausprägung in beiden Testverfahren. Aus dem angeführten theoretischen Konstrukt sind Aspekte herauszukristallisieren, die die Divergenz der Teststruktur und der Durchführungsart belegen.

### 15.1.1 Differenzierte Betrachtung des Prüfmaterials

Sowohl der PGN als auch der Mottier dienen in der therapeutischen und klinischen Diagnostik dazu, die Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses zu ergreifen. Über das Nachsprechen von Kunstwörtern soll im Speziellen die Leistung des „Phonologischen Speichers“ erfasst werden. Obwohl beide Untersuchungsmethoden darauf zurückgreifen, weisen ihre Testitems weitreichende Differenzen hinsichtlich suprasegmentaler Struktur, Vortragsweise und der zu analysierenden Fähigkeit auf. Aufgrund dessen, soll die allgemeine Etikettierung „Kunstwort“ spezifiziert werden.

Kunstwörter werden mit ungewöhnlichen Kombinationen der Wortbildung einer Sprache durch Verfahren wie Zusammenziehung und Abkürzung konstruiert, ohne Entlehnung aus einer anderen Sprache. Mit dem Einsatz von Kunstwörtern sollen in erster Linie intervenierende semantische Einflüsse kontrolliert werden. Da entsprechende Lautverbindungen keinem lexikalischen Eintrag im Langzeitgedächtnis entsprechen, können keine langzeitgespeicherten, phonologischen Wortformen aktiviert werden. Folglich eignen sich Kunstwörter besser als hochfrequente und vertraute Wörter um eine Aussage darüber zu treffen, unbekannte Spracheinheiten im phonologischen Speicher zu repräsentieren. Glück (2009) präzisiert diesen Effekt und stellt heraus: „Eine Wiederauffrischung des Gedächtnismaterials durch die aktivierten langzeitgespeicherten Formen und damit auch deren subvokales Rehearsal in der phonologischen Schleife wird vermieden bzw. stark erschwert“ (S.140).

Wie Abb. 64 zeigt, gliedert sich das Gros der Kunstwörter erneut in zwei Subgruppen. Unterschieden werden sogenannte Pseudowörter, die den phonotaktischen Regeln der Muttersprache folgen von der Gruppe der Nicht-Wörter, die diese Regeln missachten.

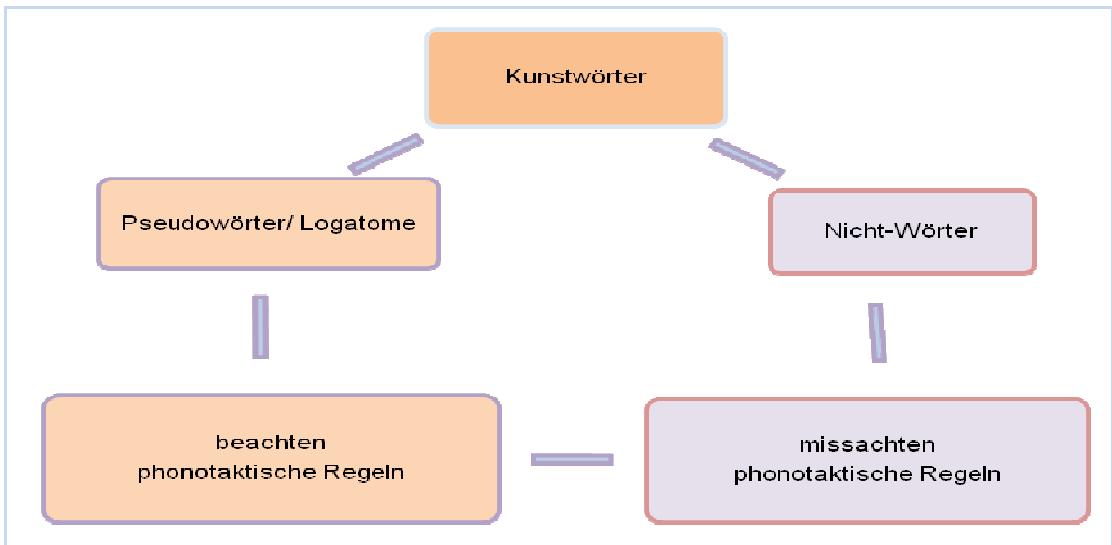


Abb. 64: Komponenten der Kunstwörter

Die Begriffe „Pseudowort“ oder „Logatom“ werden oftmals synonym verwendet. Obwohl sie in der analysierten Sprache keinen Bedeutungsgehalt haben, werden sie nach den phonotaktischen Regeln der Zielsprache „korrekt“ gebildet. Als unbekannte Wortgestalten müssen sie allein aufgrund ihrer lautlichen Eigenschaft verarbeitet werden. Die Reproduktionsleistung verkörpert die Güte der Repräsentationsfähigkeit von Lautverbindungen dieser Zielsprache.

### Fazit

Aus diesen Ausführungen lässt sich resümieren, dass zwar beide verwendeten Testverfahren auf Kunstwörter zurückgreifen, jedoch nicht auf Items aus derselben Kategorie.

Demgemäß nimmt der PGN sogenannte Pseudowörter in seine Testmatrix auf, während sich der Mottier aus Nicht-Wörtern zusammensetzt. Die Abkürzung PGN für „phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter“ wäre der Definition folgend so nicht korrekt und in der Bezeichnung irreführend. Betrachtet man Abb. 64 lässt sich bereits der nächste Diskussionspunkt ableiten; der Aspekt der „phonotaktischen Regeln“.

#### 15.1.2 Phonotaktische Regeln

Im Rahmen der Diskussion zur phB (s. Kap. 5.2), wurde bereits darauf hingewiesen, dass bei Aufgaben zur phB, neben real existierenden Wörtern auch Pseudowörter vorgegeben werden können. Schnitzler (2008) stützt dieses Vorgehen und weist darauf hin, dass Pseudowörter in der gleichen Weise wie real existierende Wörter, sich aus einer Abfolge abstrakt phonologischer Einheiten zusammensetzen, die eindeutig den phonotaktischen Regeln der Zielsprache

unterworfen sind. In Kap. 2.2.2 wurde über die Phonetik der Äußerung berichtet. Sie legt die theoretische Basis zur aktuellen Diskussion.

### Fazit

Der PGN besteht aus Pseudowörtern, die den phonotaktischen Regeln der deutschen Sprache folgen. Als prosodische Einheit entsprechen die Testitems der Domäne Fuß mit divergierenden Fußtypen. Neben dem Akzent als prosodische Eigenschaft, weisen die Testitems das Merkmal der Intonation auf. Über die Gliederungsfunktion der Intonation kann die lautsprachliche Äußerung strukturiert werden. Dadurch, dass die Männchen im Spiel „gerufen“ und „hergelockt“ werden müssen, kommt es zur Realisierung distinktiver Funktionen durch final steigende oder fallende Intonation. Das gespielte Herbeirufen impliziert den Ausdruck von Gefühlen, wodurch die expressive, empathische Funktion der Intonation realisiert wird.

Der Mottier setzt sich aus Silbenfolgen der Art Konsonant-Vokal zusammen. Silbe und Fuß sind zwei Komponenten, die sich in einer prosodischen Hierarchie befinden (Hall, 2000), wobei der Fuß der Silbe übergeordnet ist und deshalb eine größere Einheit darstellt. Die wesentlichen prosodischen Einheiten Akzent und Intonation entfallen im Mottier. Die rhythmisch gliedernde Funktion der prosodischen Einheiten ist im Mottier bewusst ausgeschaltet, da im Speziellen auditive Kapazitäten erfasst werden sollen.

Im PGN weist der Fuß als suprasegmentales Merkmal eine rhythmisch-prosodische Gliederung auf. Durch das Nutzen der Prosodie können die Kinder in diese Aufgabenstellung einsteigen. Die prosodische Struktur bietet Kodierungsmöglichkeiten, auf die die Kinder zurückgreifen können. Dadurch wird die Speicherkapazität des Gedächtnisses unterstützt (Grimm, 2002). Weinert (1996) weist darauf hin, welche Bedeutung der Nutzung rhythmisch-prosodischer Hinweisreize für die Speicherung und Strukturerkennung kunstsprachlicher Muster zukommt. Er konnte nachweisen, dass Kinder deutlich mehr Wörter memorieren konnten, wenn die Testitems rhythmisch-prosodisch gruppiert vorgetragen wurden.

Dementsprechend gute Leistungen zeigte das Studienkollektiv in der Ergebnisdarstellung des PGN. Die Verteilung der Häufigkeiten entlang der X-Achse zeigte sich harmonischer und symmetrischer verteilt als im Mottier. Ein Grund für die unterschiedliche Leistungsverteilung kann in der Feinstruktur der Items im Mottier liegen. Hier bietet das Verfahren keine prosodischen Strukturierungshilfen zur Steigerung der Gedächtnisspanne.

Die Ergebnisse aus der Testung bestätigen, dass die Prosodie ein ausschlaggebender Aspekt bei der Sprachverarbeitung und Gedächtnisleistung ist. Die rhythmische Gliederung der Silben unterstützt die Kinder in der Segmentierung, der zeitlichen Gliederung, in der Aufmerksamkeit und in der intermodalen Verknüpfung. Für den therapeutischen Alltag lässt sich resümieren, der rezeptiven und expressiven prosodischen Strukturierungsfähigkeit einen noch größeren Stellenwert als Therapieschwerpunkt zu geben. Entsprechend dem Vorgehen in der Aussprachediagnostik, sind phonetische und phonologische Aspekte sowohl auf rezeptiver als auch auf expressiver Ebene zu erfassen und zu fördern. Der phonetische Aspekt bezieht sich auf Fähigkeiten der auditiven Diskriminationsleistung für prosodische Merkmale bzw. deren Produktion. Unter den phonologischen Gesichtspunkt fällt das Verständnis der Prosodie in ihrer bedeutungsunterscheidenden, kommunikativen Funktion. Einblicke in einen möglichen Behandlungsansatz bieten u.a. Peppé & McCann (2003) und der deutschsprachige Prosodie-Test von Walther & Otten (Stand Januar 2009: im Druck).

Da Pseudowörter den phonotaktischen Regeln folgen, stehen sie real existierenden Wörtern nahe, was den nächsten Aspekt zur Diskussion bringt, warum die Leistungen im PGN besser erscheinen als die Leistungen im Mottier.

### **15.1.3 Wort-Ähnlichkeitseffekt**

Glück (2009) stellt heraus, dass Pseudowörter besser zu erinnern wären als Nicht-Wörter und verweist in diesem Zusammenhang auf den Einfluss des langzeitgespeicherten Wissens und den Wortähnlichkeitseffekt. Je mehr sich Pseudowörter den Realwörtern annähern, desto stärker kommt ein phonologischer Vorwissenseffekt zum Tragen, der sich auf die Arbeitsgedächtnisleistung auswirkt. Auch wenn Lautverbindungen wortähnlich sind, aktivieren sie durch ihre prosodische Konstruktion, die den phonotaktischen Regeln unterworfen ist, automatisch im Langzeitgedächtnis repräsentierte Wörter, die klangähnlich sind. Dies unterstützt die Qualität der Informationsverarbeitung. Durch das Vorwissen werden Konzepte schneller aktiviert und deren Verknüpfung untereinander, so dass das Arbeitsgedächtnis entlastet wird. Mitunter werden die Nutzung von Strategien und ihre metakognitive Regulation erleichtert. Der Wortähnlichkeitseffekt wurde ausführlich in Kap. 3.3.2.2 behandelt, da er ein Fundament für die Interpretation der Studienergebnisse darstellt.

Hasselhorn et al. (2000) und Munson et al. (2005) konnten in ihren Studien ebenfalls nachweisen, dass die gewonnenen Resultate aus den Nachsprechaufgaben u. a. von Eigenschaften wie Silbenanzahl und Wortähnlichkeit abhängen.

## Fazit

Bezogen auf die Testitems der vorliegenden Verfahren kann das Resümee gezogen werden, dass das Material im PGN als semantisch nahe zu bekannten Wörtern eingestuft werden kann. Dies unterstützt ein Verweis von Grimm (2001), die im Manual vom SETK3-5 selbst eine Abstufung der Wortähnlichkeit der Testitems unternimmt in wortähnlich, mittlere Wortähnlichkeit und wortunähnlich. Da laut Grimm (2001) auf die Systematik der Art der Wortähnlichkeit nicht mehr zurückgegriffen werden kann, sind gesicherte Aussagen zur Wortähnlichkeit hinsichtlich bestimmter Items nicht möglich. Besteht beim PGN der Einfluss semantischer Nähe, ist dieser intervenierende Faktor beim Mottier klar abzuweisen. Der Mottier ist nach Kiese-Himmel & Risse (2009) „linguistisch bedeutungsfrei“ (S. 526).

Während der Wortähnlichkeitseffekt die Leistung der Gedächtniskapazität im PGN unterstützt, kann im Mottier die Lautstruktur des Wortes nicht unter Rückgriff auf das Langzeitgedächtnis rekonstruiert werden. Aufgrund ihrer Neuheit haben Nichtwörter im Mottier keine lexikalische Repräsentation im Langzeitgedächtnis, sondern müssen allein aufgrund ihrer lautlichen Merkmale verarbeitet werden.

### 15.1.4 Art der Darbietung

Vergleicht man in aktuellen Sprachentwicklungstests die Darbietungsweise der Pseudowörter-Aufgabe, findet man eine große Streuungsbreite. Renner et al. (2008) beanstandeten die unterschiedliche Präsentation, die zum einen silbenweise und zum anderen wortweise erfolgt. Des Weiteren variiert die Konstruktion der verwendeten Pseudowörter sowie die Betonung; monoton versus akzentuiert. Oftmals fehlen genaue Vorgaben, die das diagnostische Vorgehen vereinheitlichen.

Beobachtungen im therapeutischen Alltag und Supervisionen von Therapeuten zeigten, dass verschiedenen Therapeuten ein- und dasselbe Testinstrument verschieden einsetzen und es in den angeführten Merkmalen ändern.

## Fazit

Bei der Aufgabenstellung zum PGN werden Stimuli eingesetzt, die eine Steigerung der Gedächtniskapazität implizieren. So weist der PGN Testitems auf, die in unterschiedlich semantischer Nähe einen Wortähnlichkeit besitzen und mit rhythmisch-prosodischer Strukturierung dem Kind unter visueller Unterstützung präsentiert werden. Bei der Vorgabe des Mottiers

entfällt der Einsatz semantischer Nähe, rhythmisch-prosodischer und bildlicher Hilfe. Die angeführten Diskussionspunkte lassen sich wie folgt zusammenfassen (s. Tab. 109):

|                                      | <b>PGN</b>   | <b>Mottier</b> |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Kunstwörter</b>                   | Pseudowörter | Nicht-Wörter   |
| <b>Folgen Phonotaktischer Regeln</b> | ja           | nein           |
| <b>Wortähnlichkeitseffekt</b>        | ja           | nein           |
| <b>Visuelle Unterstützung</b>        | ja           | nein           |
| <b>Phonetische Domäne</b>            | Fuß          | Silbe          |
| <b>Vortragsart</b>                   | akzentuiert  | monoton        |
| <b>Präsentation</b>                  | wortweise    | silbenweise    |

**Tab. 109: Profilvergleich: PGN versus Mottier**

Das sehr divergierende Profil wirft die Frage auf, ob die Testverfahren unterschiedliche Fähigkeiten bzw. Eigenschaften messen.

Ein rein optischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung führt schnell zu dem Gedanken, dass die Leistung der Klientel im PGN harmonischer und gleichmäßiger verteilt ist als im Mottier. Betrachtet man jedoch die statistischen Kennwerte von PGN und Mottier kann bei beiden von einer tendenziell symmetrischen Verteilung ausgegangen werden. Zu bedenken ist, dass der Schwierigkeitsgrad im Mottier durch den bewussten Verzicht unterstützender Stimuli höher war. Außerdem stoppte die Präsentationsweise nicht bei den viersilbrigen Wörtern wie beim PGN, sondern erstreckte sich bis zu sechs Silbenfolgen.

Zusätzlich mussten die Kinder mehr Testitems lösen als im PGN. Demzufolge reicht die Skala beim PGN bis zu Wert 13, wohingegen sie bei Mottier bis Wert 22 reicht. Hier wurden von den 30 vorgegebenen Items maximal 22 reproduziert. Insofern ist die Spannweite des Mottiers gegenüber dem PGN erhöht. Ebenso die Standardabweichung. Der Schwierigkeitsindex beträgt 6,27 beim PGN und bei Mottier 7,24. Allerdings sind die Indizes nicht miteinander zu vergleichen, da sich die Gesamtpunktzahl der Testverfahren unterscheidet.

Bei beiden Testverfahren befindet sich das untere Perzentil bei Zahlenwert 4, was bedeutet, dass sowohl beim PGN, als auch beim Mottier 25% der Probanden höchstens den Wert 4 erreicht haben. Das obere Quartil von  $P_{75}$  liegt beim Mottier um 1 höher als beim PGN. So haben 75% der Probanden beim PGN den höchsten Wert 9, in Mottier höchstens Wert 10.

Nach der Reliabilitäts- und Faktorenanalyse reduzierte sich in Mottier der Schwierigkeitsindex von 7,24 auf 7,19, was den Erhalt eines ähnlichen Schwierigkeitsindex wie bei PGN vermuten lässt, wenn weiterhin die Skala in Mottier z.B. auf Homogenität analysiert wird.

## 15.2 Diskussion der Normalverteilung in Hinblick auf den Wortlängeneffekt

In Kap. 14.3.1 wurde der Mottier hinsichtlich seiner Verteilung der Ergebnisrohwerte in den definierten Kategorien analysiert. Dabei wurde für jede Silbenklasse im Mottier der Test auf Normalverteilung sowohl mathematisch-statistisch, als auch optisch überprüft. Die statistische Analyse bestätigte eine Normalverteilung für „Mottier-Gesamt“, die optische Überprüfung eine Annäherung an die Normalverteilung für „Mottier 2“ und „Mottier 3“ (s. Tab. 110).

| Testung                 | Kategorie      | Normalverteilung |
|-------------------------|----------------|------------------|
| Kolmogorov-Smirnov-Test | Mottier-Gesamt | bestätigt        |
| Optische Überprüfung    | Mottier 2      | annähernd        |
|                         | Mottier 3      | annähernd        |
|                         | Mottier Gesamt | bestätigt        |

**Tab. 110: Zusammenfassung der Testung auf Normalverteilung bei Mottier**

In „Mottier 2“ dominieren noch überwiegend hohe Ergebnisrohwerte. Die Testitems in dieser Kategorie konnten von den Dreijährigen des Untersuchungskollektivs sehr gut reproduziert werden. Die Schwierigkeitsanforderung wurde von den meisten Klienten bewältigt. Die Testitemproduktion erfolgt überwiegend korrekt. Die Verteilung der Ergebnisrohwerte in „Mottier 3“ zeigt keine eindeutige Antwortverdichtung mehr. So variieren die erzielten Rohwerte über den Skalenbereich. Während es in „Mottier 2“ zu einer deutlichen Rechtsanhäufung kam, präsentiert sich die Verteilung der Rohwerte ab „Mottier 4“ ganz eindeutig links, sprich im niedrigen Bereich der Ergebnisrohwerte.

Somit ist festzuhalten, dass je mehr Silben die Testitems aufweisen, desto geringer fällt der Gesamtrohwert aus. Die in Histogrammen gezeigte Verteilung der Ergebnisrohwerte (s. 14.3.1.2) spiegeln den von Baddeley (2000) im Zusammenhang mit dem phonologischen Speicher thematisierten Wortlängeneffekt wider (vgl. Kap. 3.3.2.2). Die Ergebnisse aus der Testung auf Normalverteilung lassen sich unter anderem mit Hilfe des von Baddeley (2000) thematisierten Wortlängeneffekts interpretieren.

Baddeley (2000) konnte hier nachweisen, dass mehrsilbige Wörter schlechter zu memorieren sind als kürzere. Diesen Effekt der Wortlänge auf die Gedächtnisspanne führte der Autor auf das Rehearsal zurück. Durch aktives inneres Wiederholen bleibt gesprochene oder geschriebene Information im passiven phonologischen Speicher vorhanden. Die verarbeitete Informationsmenge in der phonologischen Schleife stellt die Speicherkapazität dar. Der Wortlängeneffekt nach Baddeley (1999) kann aus den Werten Tab. 111 abgelesen werden. Der Fokus

liegt allein auf dem Effekt der Wortlänge; der Einfluss des Alters wird separat in Kap. 15.5.4 diskutiert.

| Alter            |                    | N   | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standard-abweichung |
|------------------|--------------------|-----|---------|---------|------------|---------------------|
| 3,0 - 3,5 Jahre  | Rohwert Mottier 2  | 87  | 0       | 6       | 3,87       | 1,784               |
|                  | Rohwert Mottier 3  | 87  | 0       | 6       | 1,86       | 1,726               |
|                  | Rohwert Mottier 4  | 87  | 0       | 3       | 0,26       | 0,637               |
|                  | Rohwert Mottier 5  | 87  | 0       | 1       | 0,01       | 0,107               |
|                  | Rohwert Mottier 6  | 87  | 0       | 0       | 0,00       | 0,000               |
|                  | Gesamtwert Mottier | 87  | 0       | 14      | 6,01       | 3,446               |
|                  | Rohwert PGN        | 87  | 0       | 11      | 5,44       | 3,007               |
|                  | Gültige Werte      | 87  |         |         |            |                     |
| 3,6 - 3,11 Jahre | Rohwert Mottier 2  | 117 | 0       | 6       | 4,29       | 1,640               |
|                  | Rohwert Mottier 3  | 117 | 0       | 6       | 3,05       | 1,856               |
|                  | Rohwert Mottier 4  | 117 | 0       | 5       | 0,74       | 1,163               |
|                  | Rohwert Mottier 5  | 117 | 0       | 5       | 0,17       | 0,698               |
|                  | Rohwert Mottier 6  | 117 | 0       | 2       | 0,03       | 0,206               |
|                  | Gesamtwert Mottier | 117 | 0       | 22      | 8,27       | 4,274               |
|                  | Rohwert PGN        | 117 | 0       | 13      | 6,90       | 3,289               |
|                  | Gültige Werte      | 117 |         |         |            |                     |

**Tab. 111: Korrekt imitierte Nonsense-Wörter im Mottier im Altersvergleich**

Aus Tab. 111 ist die Anzahl der richtig nachgesprochenen Nicht-Wörter im Mottier-Verfahren zu entnehmen. Pro Mottier-Kategorie konnte ein maximaler Wert von 6 erlangt werden. Die Angaben von Minimum und Maximum geben den kleinsten und den größten erreichten Rohwert an, wodurch die Spannweite in der jeweiligen Kategorie bestimmt ist. Infolge der Werte aus Tab. 111 ist abzuleiten, dass mit steigender Silbenlänge die Güte der Nachsprechleistung geschränkt wird. Je mehr sich die Silbenanzahl der vorgegebenen Nicht-Wörter steigerte, desto häufiger produzierte das Kind Fehler.

Bei Betrachtung der jüngeren Gruppe von Kindern zwischen 3,0 und 3,5 Jahren, zeigt sich mit Zunahme der Silbenlänge eine Abnahme der durchschnittlichen Zahl an korrekt reproduzierten Testitems. Von „Mottier 2“ zu „Mottier 3“ halbierte sich in etwa der Mittelwertbetrag bei gleichbleibender Standardabweichung. Dies zeigt, dass trotz Erhöhung der Schwierigkeitsleis-

tung der Bereich der Streubreite der Werte um den Mittelwert gleich blieb. Sowohl im „Mottier 2“ als auch im „Mottier 3“ haben tendenziell gleich viele Probanden korrekte und inkorrekte Reproduktionsleistungen gezeigt. Vergleicht man die Variationsbreite der Antwortmöglichkeiten von „Mottier 2“ und „Mottier 3“ mit den Werten der Standardabweichung in „Mottier 4“, „Mottier 5“ und „Mottier 6“, so lässt die äußerst geringe Größe der Standardabweichung schlussfolgern, dass die gemessene Ausprägung dieses Merkmals sehr eng um den Mittelwert liegt. Und dieser liegt bei „Mottier 5“ und „Mottier 6“ bei Wert 0. Daran ist zu sehen, dass beinahe kein Kind aus dieser Altersklasse des Studienkollektivs 08/09 die Aufgabenstellung in „Mottier 5“ und „Mottier 6“ korrekt umsetzen konnte.

Ein entsprechendes Bild zeigt sich in der Gruppe der Kinder aus der Altersklasse zwischen 3,6 und 3,11 Jahren. Auch hier sinkt die Güte der Nachsprechleistung bei steigender Silbenanzahl. Somit kann der von Baddeley (2000) postulierte Wortlängeneffekt bestätigt werden (s. Abb. 65).

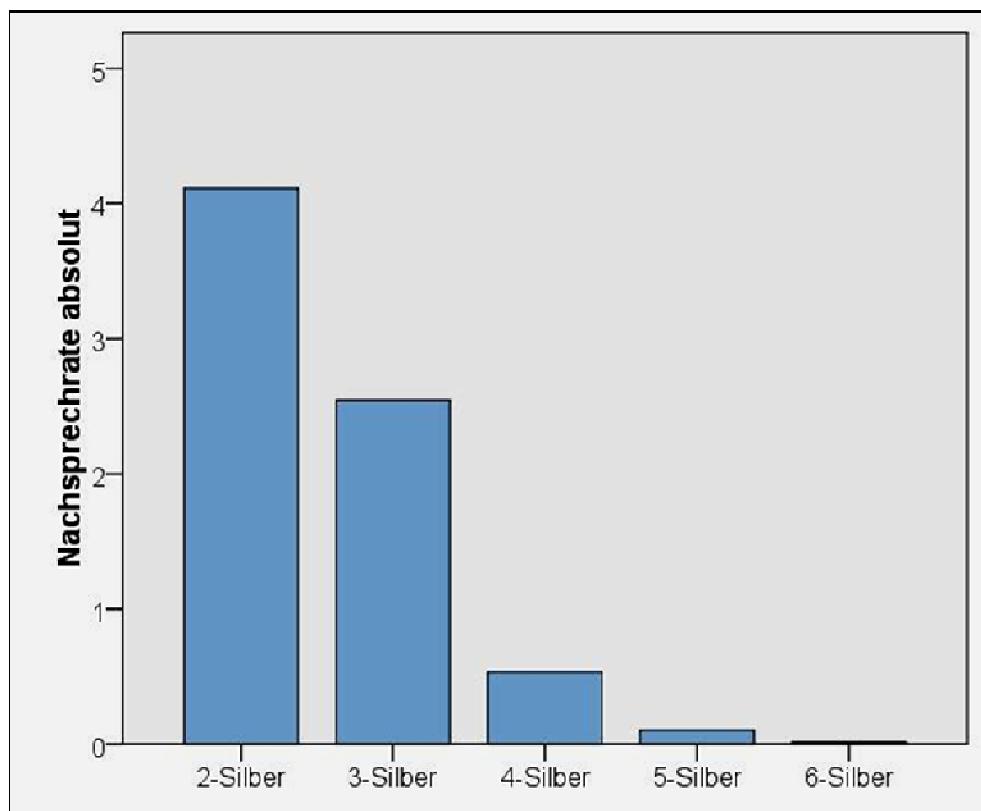


Abb. 65: Wortlängeneffekt für Mottier-Gesamt

### 15.3 Diskussion der Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse

Die Reliabilitätsmessung beabsichtigte die Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit der Items zu erfassen. Ziel war zu prüfen, ob das Konstrukt, d. h. die latente Variable, reliabel misst. Mit der Berechnung der inneren Konsistenz sollte in Erfahrung gebracht werden, in welchem Ausmaß verschiedene Items einer Skala ähnliche Aspekte messen. Der Mottier setzt sich aus fünf definierten Kategorien zusammen. Die Itemskalen „Mottier 2“, „Mottier 3“, „Mottier 4“, „Mottier 5“ und „Mottier 6“ bilden je ein theoretisches Konstrukt zu „Mottier-Gesamt“, mit dem die phonologische Speicherkapazität erfasst werden soll.

In der vorliegenden Analyse beträgt die mittlere Inter-Item-Korrelation (MIC)  $r = 0,354$ . und liegt damit im guten Bereich. Nach Briggs & Cheeks (1986) sollte  $MIC = 0,20$  nicht unterschritten und  $MIC = 0,40$  nicht überschritten werden. Der Wert des alpha-Koeffizienten fällt mit  $r_{tt} = 0,666$  unter Berücksichtigung aller fünf Skalen niedrig aus. Präzision von alpha ergibt einen Wert von  $P_\alpha = 0,0557$  und liegt damit über der kritischen Grenze von  $P_\alpha = 0,01$ . Nach Cortina (1992) könnte dies auf einen heterogenen Test hinweisen. Das bedeutet, dass das Verfahren unterschiedliche Items enthält und nur bedingt reliabel ist, was durch den Wert  $r_{tt}$  bestätigt wird.

Der Cronbach- $\alpha$ -Koeffizient ist für die Skala „Mottier 2“ bis „Mottier 6“ in der Stichprobe 08/09 als zu gering zu bewerten. Aus diesem Grund wurde eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt, indem bestimmte Items aus der Skala eliminiert wurden mit dem Ziel, die Homogenität des Verfahrens zu steigern.

Wenn sich Cronbach- $\alpha$  bei Ausschluss eines Items im Verhältnis zu Cronbach- $\alpha$  der gesamten Skala ändert, kann das Item eliminiert werden, „da es inhaltlich „nicht gut“ zu der Skala passt (geringe Trennschärfe) und die Messgenauigkeit (Cronbach- $\alpha$ ) bei Aufnahme der Items in die Skala sinkt“ (Bühner, 2006, S. 148).

Aus Tab. 58 ist die geringe Trennschärfe für „Mottier 6“ mit „Korrigierte Item-Skala-Korrelation“ = 0,282 zu sehen. Mit Eliminierung von „Mottier 6“ erhöht sich die Reliabilität auf „Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen“ = 0,697. Das bedeutet, dass das Item nicht gut mit der Gesamtskala korreliert und offensichtlich etwas anderes als die übrigen Items misst. Aus diesem Grund wurde es entfernt.

Nach vorgenommener Alpha-Maximierung änderte sich der neu gebildete Skalenwert wie auch die Trennschärfe der verbliebenen Items (s. Tab. 60). Das Item „Mottier 5“ hat die geringste Trennschärfe. Erneut zeigte sich, dass mit Ausschluss von „Mottier 5“ eine Erhöhung der Reliabilität auf „Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen“ = 0,734 zur Folge hätte. Dies indizierte ein weiteres Vorgehen zur Alpha Maximierung.

## Fazit

Die Aussonderung von Item „Mottier 5“ und „Mottier 6“ beruhen auf zwei Selektionskriterien, auf statistischen Kriterien und auf inhaltlichen Gründen. Statistisch zum einen aufgrund von zu niedrigem Mittelwert, reduzierter Streuung und geringer Trennschärfe. Zum anderen führen inhaltliche Gründe zur Aussonderung, was auf eine zu hohe Schwierigkeit des Items zurückgeht.

Eine mögliche Ursache für die geringe Trennschärfe von „Mottier 5“ und „Mottier 6“ ist darin zu sehen, dass es sich um Items mit der extremsten Schwierigkeit handelt ( $M = 0,10$  und  $M = 0,01$ ; s. Tab. 45), im Vergleich zu den anderen Itemmittelwerten. Des Weiteren fällt in der Gegenüberstellung die geringe Streuung der Items „Mottier 5“ und „Mottier 6“ (0,538 und 0,156) auf. Dies bedeutet, dass die meisten Probanden eine falsche Reproduktionsleistung zeigten und die Antwortskala nicht ausgenutzt wurde. Aufgrund ihres sehr ähnlichen Antwortverhaltens, lassen sich die Probanden schlecht unterscheiden. Sowohl in „Mottier 5“ als auch in „Mottier 6“ wurden nur vereinzelt korrekte Antworten erfasst, so dass fast alle Probanden in diesen Mottier-Kategorien einen Rohwert 0 erzielten. Insofern streuen die erfassten Lösungen sehr eng um den Mittelwert, da kein breites Antwortspektrum vorliegt. Eine geringe Merkmalsausprägung lässt hohe Korrelationen unwahrscheinlich werden und führt zu geringen Trennschärfen und Reliabilitäten (Bühner, 2006). „Mottier 5“ und „Mottier 6“ weisen kleine Standardabweichungen auf, im Vergleich zu den Werten der Standardabweichung bei „Mottier 2“ oder „Mottier 3“. Somit ist ein reduzierter Zusammenhang zwischen „Mottier 5“/„Mottier 6“ und den restlichen Items der Skala erkennbar.

Werden darüberhinaus erneut die Histogramme aus Abb. 33 und Abb. 34 in Kap. 14.3.1.2 betrachtet, ist festzustellen, dass insbesondere Item „Mottier 5“ und Item „Mottier 6“ im Vergleich zu den anderen Items äußerst linkssteil verteilt ist. In der deutlichen Schiefe des Items könnte ein Grund gesehen werden, weswegen es im Vergleich zu den anderen eine niedrigere Itemtrennschärfe hat.

Die Items „Mottier 2“ und „Mottier 3“ weisen währenddessen einen hohen Mittelwert, eine hohe Streuung und eine relativ hohe Trennschärfe auf, was zu hohen Reliabilitäten führen kann. Die gute Trennschärfe und die breit streuende Schwierigkeit sowie eine annähernde Normalverteilung der Histogramme weisen auf einen homogenen Test hin.

Nachdem Item „Mottier 6“ und „Mottier 5“ eliminiert wurden, lässt sich der Wert der Reliabilität nicht mehr durch den Ausschluss eines weiteren Items der Skala steigern. Der Optimierungsprozess durch Reliabilitätssteigerung wurde gestoppt, da die Skala Mottier nun Items umfasst, die inhaltlich ähnlich und hoch korreliert sind. Sie reichen zur Messung einer Skala aus. Obwohl die neu gebildete Skala verkürzt ist und dadurch einen kleineren Verhaltensausschnitt erfasst, wird im Hinblick auf die Altersstufe davon ausgegangen, dass die Messgenauigkeit der Skala in einem zufriedenstellenden Bereich liegt.

Infolgedessen wurde „Mottier 4“ nicht mehr ausgesondert und in der Skala aufgenommen, da zu bedenken ist, dass mit zunehmenden Alter die phonologische und auditive Verarbeitungskapazität zunimmt und die Leistung im Testverfahren beeinflusst (s. Ergebnis Varianzanalyse, Kap. 14.4.1). Eine maximale spezifische Leistung soll in der Testsituation erfasst werden. Damit das Verfahren das Leistungsspektrum differenziert erfasst, sind unterschiedliche Schwierigkeitsgrade notwendig.

Liest man in der statistischen Literatur zur Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion, wird immer wieder darauf verwiesen, dass es sich bei der Trennschärfenanalyse um keine sichere Vorgehensweise handelt, die ungeeignete Items aus einem Test entfernt. Häufig besteht dabei die Gefahr, dass man eine Skala „zu Tode“ homogenisiert. Bei der Itemanalyse ist stets darauf zu achten, dass verschiedene Einflussgrößen wie Verteilung, Standardabweichung aber auch der Schwierigkeitsgrad, den Ergebniswert der Trennschärfe beeinflussen. Im Zuge der Interpretation der erhaltenen Werte ist die mangelnde Messgenauigkeit zu berücksichtigen. Würde der Mottier für die Altersklasse normiert werden, ist die Berechnung des Standardfehlers und des Standardschätzfehlers nötig, um die beobachteten Werte statistisch abzusichern. Durch die Aufstellung von Vertrauensintervallen um einen beobachteten Wert, wird beispielsweise dem Umstand Rechnung getragen, dass die erhaltenen Messwerte nicht „perfekt“ gemessen wurden und bei erneuter Wiederholung des Testverfahrens nicht identisch ausfallen.

#### **15.4 Diskussion der Ergebnisse der Faktorenanalyse**

Während die Reliabilitätsanalyse überprüft, inwiefern eine Skala ein Konstrukt reliabel misst, sucht die Faktorenanalyse nach Dimensionen, die sich hinter einer Reihe von Skalen befinden. Sie beabsichtigt, die Items zu Faktoren zu verdichten und eine Skala zu Dimensionen zu bündeln.

Bei Betrachtung der Ausgangsmatrix (s. Tab. 112) wurde zunächst in Erwägung gestellt, dass es einen Faktor „Eignung“ gibt, der „Mottier 2“ und „Mottier 3“ zugrunde liegt. Sowie einen Faktor 2 „hohe inhaltliche Komplexität“, der sich auf „Mottier 5“ und „Mottier 6“ bezieht.

|                   | Mittelwert | Standardabweichung | Annahme  |
|-------------------|------------|--------------------|----------|
| Rohwert Mottier 2 | 4,11       | 1,711              | Faktor 1 |
| Rohwert Mottier 3 | 2,54       | 1,892              |          |
| Rohwert Mottier 4 | 0,53       | 0,999              |          |
| Rohwert Mottier 5 | 0,10       | 0,538              | Faktor 2 |
| Rohwert Mottier 6 | 0,01       | 0,156              |          |

**Tab. 112: Mittelwerte und Standardabweichung für Mottier-Kategorien**

Um dieser Annahme nachzugehen, wurde mit den fünf definierten Items eine FA durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurde mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse eine Reduktion der Daten und eine Beschreibung der Items durch Faktoren fokussiert. Ziel war, Zusammenhänge zwischen Items auf einen Faktor zurückzuführen. Im Rahmen der Berechnung wurde der komplexe Itempool reduziert, indem die Items aufgrund der Ähnlichkeit ihrer Antworten einem bestimmten Faktor zugeordnet wurden. Bei einem ersten Blick auf die Korrelationsmatrix fiel auf, dass bestimmte Items hoch andere wiederum nur schwach miteinander korrelieren (s. Tab. 64). Aufgrund der Korrelationen wurden zwei Faktoren hinter den fünf Merkmalen vermutet.

Im zweiten Schritt wurde die Frage beleuchtet, wie viele Faktoren für eine Beschreibung der Items gebraucht werden. Um diese Fragestellung zu beantworten, wurden verschiedene Extraktionskriterien herangezogen. Das Ergebnis der Faktorenextraktion belegt eindeutig eine zweifaktorielle Lösung (s. Tab. 72). Folgt man Tab. 69 des Eigenwertverlaufs, erklären zwei Faktoren 73% der Varianz der Items.

Damit die Items den zwei Faktoren besser zuzuordnen sind, wurde im dritten Schritt eine oblique Rotationstechnik angewandt. Um zu gewährleisten, dass die erhaltene Ladung nicht zufällig von 0 verschieden ist, wird die Signifikanz einer Faktorladung nach Stevens (2002 in: Bühner, 2006) abgeschätzt (s. Tab. 113).

|                   | Komponente |       | Signifikanz |      |
|-------------------|------------|-------|-------------|------|
|                   | 1          | 2     | 1           | 2    |
| Rohwert Mottier 2 | 0,839      | 0,146 | ja          | nein |
| Rohwert Mottier 3 | 0,898      | 0,313 | ja          | nein |
| Rohwert Mottier 4 | 0,694      | 0,614 | ja          | ja   |
| Rohwert Mottier 5 | 0,319      | 0,842 | nein        | ja   |
| Rohwert Mottier 6 | 0,174      | 0,854 | nein        | ja   |

**Tab. 113: Strukturmatrix und Signifikanz von Faktorladungen**

Aus Tab. 113 lässt sich resümieren, dass für Faktor 1 die Items von „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier 4“ signifikant sind, für Faktor 2 die Kategorie „Mottier 4“, „Mottier 5“ und „Mottier 6“. Zur weiteren Beurteilung wird die Mustermatrix herangezogen (s. Tab. 114).

|                   | Komponente (Faktoren) |        | $h^2$ |
|-------------------|-----------------------|--------|-------|
|                   | 1                     | 2      |       |
| Rohwert Mottier 2 | 0,896                 | -0,166 | 0,728 |
| Rohwert Mottier 3 | 0,898                 | 0,001  | 0,807 |
| Rohwert Mottier 4 | 0,546                 | 0,424  | 0,639 |
| Rohwert Mottier 5 | 0,030                 | 0,832  | 0,710 |
| Rohwert Mottier 6 | -0,140                | 0,903  | 0,747 |

**Tab. 114: Mustermatrix mit Kommunalität**

Die Betrachtung der Mustermatrix weist bei dem Ladungsmuster eine Einfachstruktur auf. Insofern zeigen sich hohe Ladungen auf einem Faktor und niedrige Ladungen auf dem zweiten Faktor. Weiterhin angeführt ist die Kommunalität als Ausdruck dessen, wie gut ein Item durch alle Faktoren repräsentiert wird. Betrachtet man die Werte der Kommunalität, lässt sich sehen, dass ein großer Teil der systematischen Varianz durch diese beiden Faktoren erklärt wird. Je mehr sich der Wert dem Betrag 1 annähert, desto mehr erklären die Faktoren in ihrer Gesamtheit die Streuung der betreffenden Variablen. Für die Interpretation der Faktoren werden diejenigen Variablen herangezogen, die eine hohe Faktorladung (= Ladungen  $> |.70|$ , www.6) aufweisen. Diese Items werden als „Markervariablen“ bezeichnet (Bühner, 2006). Faktor 1 lässt sich als „Eignung“ deuten. Faktor 2 kann man als „Komplexität“ interpretieren. Die Markeritems für Faktor 1 sind Items der Kategorie „Mottier 2“ und „Mottier 3“. Für Faktor 2 sind es die Items „Mottier 5“ und „Mottier 6“.

**Faktor 1: „Eignung“**

Die Kategorien „Mottier 2“ und „Mottier 3“, laden hoch auf diesem Faktor und haben erwartungsgemäß zusätzlich eine (schwach) negative Ladung auf Faktor 2. Beispielsweise lädt RM 2 auf Faktor 1 mit  $a = 0,896$  und auf dem zweiten Faktor mit  $a = -0,166$ . Die gemeinsame Varianz zwischen dem Item und Faktor 1 beträgt etwa 80% (quadrierte Ladung). Insofern besitzen die Items von „Mottier 2“ eine hohe Eignung bei schwacher inhaltlicher Komplexität, um die Leistungen der phonologischen Verarbeitungskapazität bei dreijährigen Kindern zu erfassen. Entsprechendes gilt für „Mottier 3“. Insgesamt kann für Faktor 1 eine klare Zuordnung der Items der Skala „Mottier 2“ und „Mottier 3“ gesehen werden.

**Faktor 2: „Komplexität“**

Für Faktor 2 laden die Items RM5 und RM6 hoch. So hat „Mottier 5“ bezüglich Faktor 2 eine Ladung von  $a = 0,832$ , während er auf Faktor 1 nur mit  $a = 0,030$  hoch lädt. Dies kann insofern interpretiert werden, dass die Items von „Mottier 5“ eine hohe Komplexität aufweisen mit geringer Eignung, um die phonologische Verarbeitungskapazität bei Dreijährigen zu erfassen.

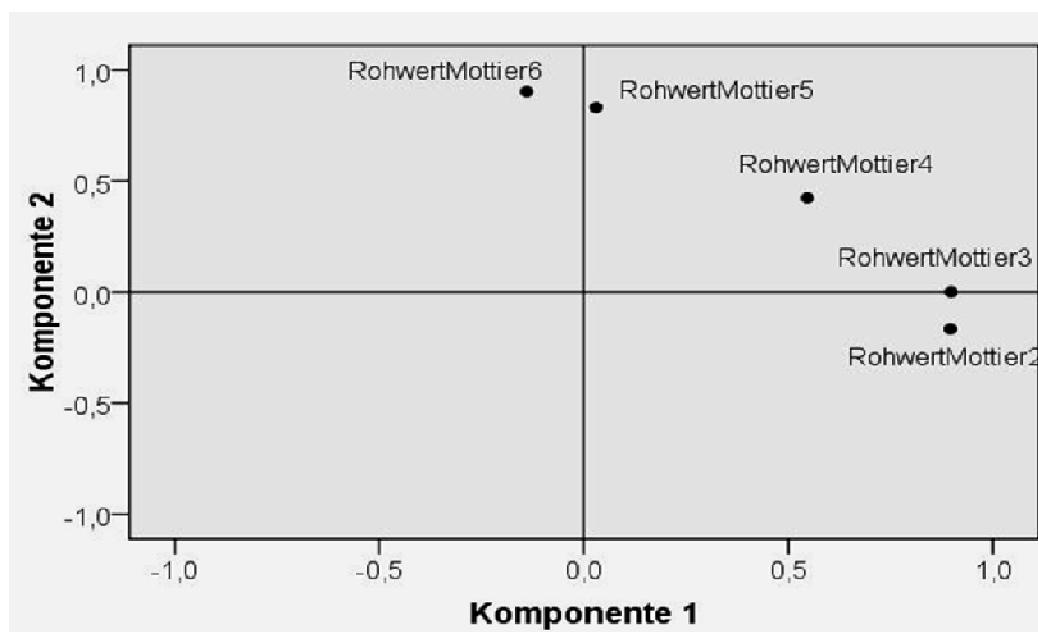
**Fazit**

Die Eingangshypothese der 2 Faktoren wird bestätigt. Aus den Ladungsmustern ist ersichtlich, dass eine 2-Faktoren-Lösung zur Beschreibung der Zusammenhänge zwischen den fünf Variablen angemessen ist. Je zwei Werte laden hoch auf einen Faktor, aber niedrig auf die restlichen. Die Items, die mit dem Faktor 1 in Zusammenhang stehen, lassen sich mit dem Ziel einer hohen Eignung für die Erhebung der Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses bei Dreijährigen beschreiben. Die Items, die mit dem zweiten Faktor in Beziehung stehen, lassen sich als Items subsummieren, die in Richtung „hohe inhaltliche Komplexität“ zielen und deswegen weniger geeignet sind, die Arbeitsgedächtnisleistung bei dreijährigen Kindern zu erfassen.

Vage erscheint der Zusammenhang von „Mottier 4“. Es lädt nahezu gleich hoch auf beide Faktoren und spiegelt eine Nähe zu Faktor 2. Trotzdem sollte „Mottier 4“ nicht ausgeschlossen werden. Die Variable lädt auf beide Faktoren, was in erster Linie bedeutet, dass sie sowohl die Komplexität, als auch die Leistung misst. Aus diesem Grund ist „Mottier 4“ zur Messung der phonologischen Verarbeitungsleistung bei Dreijährigen geeignet.

Die folgende Graphik veranschaulicht, wie die Kategorien von Mottier in diesem von den Faktoren aufgespannten Raum liegen. Der Faktor-Plot in Abb. 66 zeigt das Ergebnis der

Promax-rotierten-Ladungsmatrix, wobei Faktor 1 für „Eignung“ und Faktor 2 für „hohe inhaltliche Komplexität“ steht. Die Grafik visualisiert die Ladungen der rotierten Faktorenlösung, wodurch gut zu erkennen ist, welche Variablen auf welchem Faktor hoch laden. Wie bereits angeführt, zeigen „Mottier 2“ und „Mottier 3“ eine hohe Eignung, während sie kaum inhaltliche Komplexität aufweisen. Dem gegenüber wurden die Items von „Mottier 5“ und „Mottier 6“ als inhaltlich sehr komplex angesehen, wodurch sich ihre Eignung sofort minimierte. „Mottier 4“ lädt auf beiden Faktoren.



**Abb. 66: Komponentendiagramm im rotierten Raum: 2-Faktoren-Lösung**

Als Resümee ist festzuhalten, dass die Zweidimensionalität der Skala nachgewiesen wurde. Aufgrund der Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse und der Faktorenanalyse wurde im Folgenden der Mottier mit nur zwei bis vier Silben für die Messung der Leistung verwendet.

## 15.5 Diskussion der strukturanalytischen Auswertung

Die statistischen Ausführungen zur Struktur des Mottier bezogen sich in Kap. 14.3.4 nur auf die Kategorien „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier 4“.

### 15.5.1 Wie häufig wurde die korrekte Silbenanzahl produziert?

Das Ergebnis der Untersuchung konnte eindeutig aufzeigen, dass es dreijährigen Kindern schon sehr gut gelingt, silbische Einheiten zu erkennen und abzugrenzen. In diesem Zusam-

menhang wird auf die in Kap. 2.4.1 dargestellte Tab. 8 von Papousek (1997) und auf Tab. 124 im Anhang auf die private Auflistung verwiesen, die das Silbenstadium bereits im vierten bzw. fünften Lebensmonat festmachen.

Die sehr gute Wiedergabefähigkeit der Silbenanzahl bestätigt Tab. 16, in Kap. 5.2, in der Schnitzler (2008) resümiert, dass bei jungen Kindern ohne Schriftspracherfahrung der Zugriff auf Silben sehr früh erfolgen kann. Da sich die phonologische Redundanz in der Übereinstimmung von Lexikonanteilen in größeren phonologischen Einheiten ausdrückt, beschränkt sich das Wissen kleinerer Kinder zunächst auf größere phonologische Einheiten; diese befinden sich unterhalb der Wortebene. Die Autoren Skowronek & Marx (1989) (s. Kap. 4.1) belegen, dass sich diese Fähigkeit auf vorhandenes sprachliches Wissen bezieht, so dass die geforderte Leistung an Handlungskontexte anknüpft, die dem Kind vertraut sind.

Ebenso belegen Studien von Anthony et al. (2003) und Carroll et al. (2003), dass die Entwicklung der phB von den größeren zu den kleineren Einheiten voranschreitet. Die phonologischen Einheiten Silben, Onset und Reime bilden die silbischen Segmente in der Dimension „phonologische Einheit“ im zweidimensionalen Konstrukt der phB von Schnitzler (2008) (s. Kap. 4.2). Innerhalb dieser Dimension existiert folgende silbenphonologische Hierarchie: Silben > Onset-Reim > Phoneme. Diese Hierarchie spiegelt die Schwierigkeitsabstufung wider, die dahingehend gedeutet werden kann, dass Aufgaben zur Silbenbewusstheit leichter zu bewältigen sind als Aufgaben zur Phonembewusstheit. Je größer die phonologische Einheit, desto geringer ist der kognitive Analyseaufwand (s. Kap. 4.2.2).

Als Resümee lässt sich herausstellen, dass dreijährige Kinder auf der impliziten Silbenebene bei bis zu dreisilbigen Wörter bereits sehr gute Leistungen erzielen. Trotz alledem ist dies unter Vorbehalt zu sehen, da gewisse Ratestrategien der Kinder mit einkalkuliert werden müssen.

### **15.5.2 Welche Testitems waren prävalent?**

Die Itemanalyse beabsichtigte, Transparenz darüber zu gewinnen, welche Items innerhalb der Kategorie am häufigsten und welche geringfügiger korrekt produziert wurden. Es sollte dadurch eine mögliche Tendenz aufzeigt werden, welche Items von Kindern aus der Stichprobe 08/09 präferiert wurden, um auf eine eventuelle Schwierigkeitshierarchie zu schließen. Während in „Mottier 2“ nahezu alle Items in gleicher Häufigkeit produziert werden konnten, zeigt sich in „Mottier 3“ eine hohe Prävalenz bzgl. Item 1 und Item 4. Weniger häufig korrekt

wurden Item 3 und Item 6 produziert. Die Häufigkeitsverteilung in „Mottier 4“ lässt erkennen, dass keines der Items häufiger als 20% korrekt imitiert wurde. Insgesamt lässt sich keine Struktur einer Schwierigkeitsabstufung in den Mottier-Kategorien ableiten, insbesondere auch deshalb nicht, weil es sich hier um eine ad-hoc Erhebung der Daten handelt, d. h., dass sich das Bild der Itemprävalenz bei einer erneuten Erhebung der Daten jederzeit ändern kann. Trotz des inkonstanten Bildes der Schwierigkeitshierarchie innerhalb der Mottier-Kategorien soll in Anlehnung an Schnitzler (2008) auf bestimmte Faktoren verwiesen werden, die die Schwierigkeit einer Aufgabe und damit die Leistung eines Kindes beeinträchtigen können (s. Tab. 115).

| Nebenfaktoren der aufgabenbedingten Schwierigkeit                                       |  |
|---|--|
| Sonorität der phonologischen Einheit.   | Vokale, Liquide, Nasale sind in der Sonoritätshierarchie oben angeordnet und leichter zu verarbeiten als darunter Liegende (Hall, 2000)  |
| Betonung der phonologischen Einheit   | Fällt bei Mottier weg, da alle Silben unbetont präsentiert werden  |
| Position der phonologischen Einheit   | Abfolge der Bearbeitungseinfachheit:<br>initial → final → medial   |
| Komplexität der phonologischen Umgebung, in der sich die phonologische Einheit befindet | Wortlängeneffekt (s. Kap. 15.2)<br>Je komplexer das Item, desto höhere Anforderung an das Arbeitsgedächtnis und an die selektive Aufmerksamkeit  |
| Lexikalität   | Mottier-Items sind schwieriger zu bewältigen, da Top-down-Effekte oder Klangassoziationen mit phonologischen Wortformen ausgeschaltet sind   |
| Input- und Output-Anforderungen   | Modell von Stackhouse & Wells (1997). Input- und Output-Leistungen sind dissoziativ. Auf der Input-Seite existieren Fähigkeiten früher, als auf der Output-Seite. So könnten Kinder im phonologischen Output Schwierigkeiten zeigen. |

Tab. 115: Schwierigkeitsdeterminierende Faktoren nach Schnitzler, 2008, S. 31ff

### 15.5.3 Verteilung der Ergebnisrohwerte nach Geschlecht

Im Folgenden wird der männliche und weibliche Anteil hinsichtlich ihrer Ergebnisse in den jeweiligen Mottier-Kategorien diskutiert (s. Abb. 67).

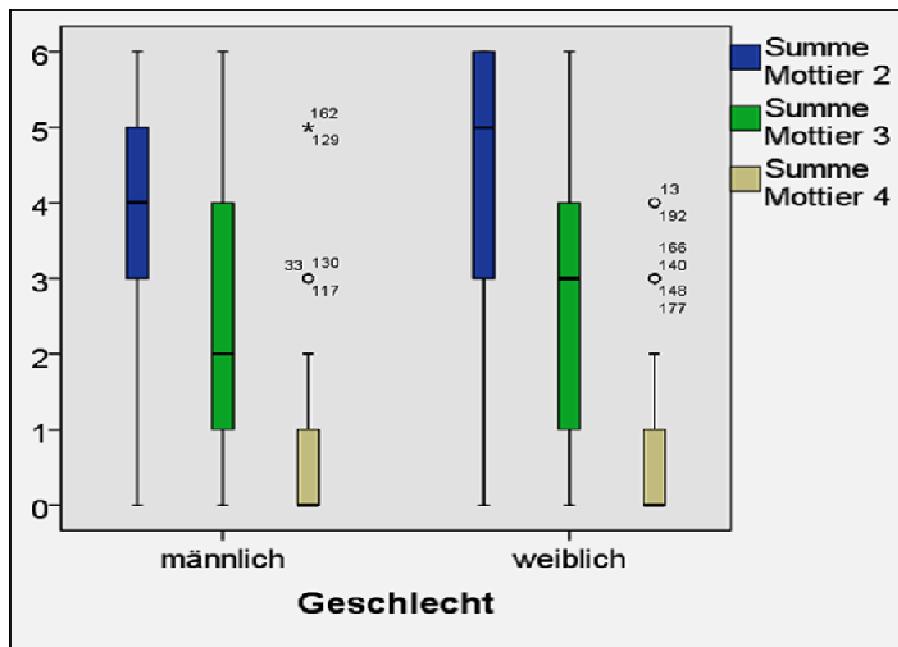


Abb. 67: Vergleichende Rohwertverteilung in Mottier-Kategorien bzgl. Geschlecht

Unterteilt in die jeweiligen Subkategorien des Mottier bestätigt sich erneut der Eindruck der etwas höher ausgeprägten Fähigkeit zur Reproduktion seitens der weiblichen Probanden in der Stichprobe 08/09. Über die Mottier-Kategorien hinweg, befindet sich der Median bei den Mädchen tendenziell um einen Wert höher, als der Median beim männlichen Klientel.

In beiden Gruppen fällt der Median mit Zunahme der Silbenlänge ab. Außer bei „Mottier 2“, gleicht sich die Größe der Box zwischen den Geschlechtern. In „Mottier 4“ kommt es in beiden Gruppen zu Ausreißerwerten, was bedeutet, dass diese Probanden im Vergleich zum Rest-Klientel besser abgeschnitten haben.

## Fazit

In „Mottier 2“ tritt die Differenz der Ergebnisrohwerte zwischen dem männlichen und weiblichen Anteil sehr offensichtlich zu Tage. Speziell in dieser Mottier-Klasse überwog die Leistung der Mädchen, indem sie häufiger korrekte Items produzierten als die Jungen. Je höher die Mottier-Klasse und somit die Silbenanzahl wurde, desto geringer wurde die Ergebnisdifferenz zwischen den Geschlechtern. Die Geschlechtsdifferenz in der Reproduktionsleistung der Nonsense-Wörter nahm mit steigender Silbensequenz ab, so dass die Imitationsfähigkeit bei den viersilbigen Wörtern zwischen Jungen und Mädchen kaum mehr abweichete.

### 15.5.4 Verteilung der Ergebnisrohwerte nach Alter

Im vorliegenden Datensatz erfolgte eine Gruppenbildung nach Alter. Im Vergleich der jüngeren und älteren Altersklasse zeigt Abb. 68 die Ergebnisse in den jeweiligen Mottier-Kategorien.

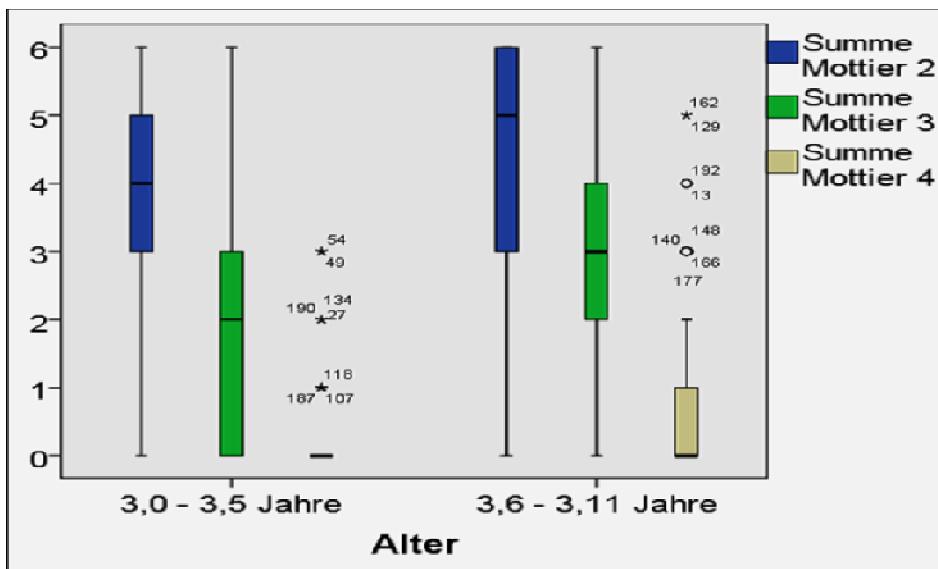


Abb. 68: Vergleichende Rohwertverteilung in Mottier-Kategorien bzgl. Alter

Ein vergleichbarer Trend wie bei dem Faktor „Geschlecht“ zeigt sich für den Aspekt „Alter“, wie aus Abb. 68 hervorgeht. Stellt man in den einzelnen Mottier-Kategorien die Mediane zwischen der jüngeren und der älteren Probandengruppe gegenüber, bestätigt sich die höhere Häufigkeitsausprägung der erzielten Leistung in der Altersgruppe 3,6 – 3,11 Jahren. So liegt beispielsweise der Median in „Mottier 2“ aus der älteren Altersgruppe um 1 Wert höher, als der Median in „Mottier 2“ aus der jüngeren Altersgruppe. Eine entsprechende Erhöhung zeigt der Medianvergleich in „Mottier 3“ zwischen den jüngeren und älteren Kindern. Nahezu unwesentlich erscheint in „Mottier 4“ die Differenz der Altersgruppen.

### Fazit

Der Einfluss des Alters in Bezug auf die Testleistung im Mottier ist mit einem p-Wert von 0,000 signifikant. Die Ausgangsannahme bestätigt sich, dass mit zunehmendem Alter, das Kind eine höhere Leistungsausprägung zeigt. Die aus Abb. 68 zu entnehmenden Ausreißerwerte belegen die Tatsache, dass es immer wieder Kinder gibt, die im Vergleich zur Gesamtheit der Altersgruppe um vieles besser abschneiden. In den Box-Plots ist nicht zu sehen, ob in den angegebenen zwei Altersstufen ein Geschlechtsunterschied besteht.

Im Zuge der VA in Kap. 14.4.1, wurden die Wesensmerkmale auf den Stufen „Alter“ und „Geschlecht“ bzgl. signifikanter Unterschiede geprüft und konnte bestätigt werden.

## 15.6 Zusammenfassende Diskussion der Frage nach lingualen Unterschieden

Nachdem Mottier\_3 in Hinblick auf seine Gesamtstruktur vor dem Hintergrund des Untersuchungskollektivs beleuchtet wurde, erfolgte eine erneute Analyse desselben Sachverhaltes unter dem Gesichtspunkt der Lingualität. Die zentrale Fragestellung war hier, ob sich linguale Unterschiede in der Imitationsfähigkeit hinsichtlich Silbenanzahl und Ergebnisrohwert zeigen.

### 15.6.1 Imitationsfähigkeit der korrekten Silbenanzahl

In der Ergebnisdarstellung in Kap. 14.3.4.4.1 wurde als Beispiel die grafische Darstellung von „Mottier 2“ mit seinen Testitems in lingualer Gegenüberstellung gezeigt. Für die Zusammenfassung der ersten Fragestellung soll nun eine vergleichende Überblicksdarstellung der korrekt imitierten Silbenanzahl in „Mottier 2“, „Mottier 3“ und „Mottier 4“ erfolgen.

#### „Mottier 2“

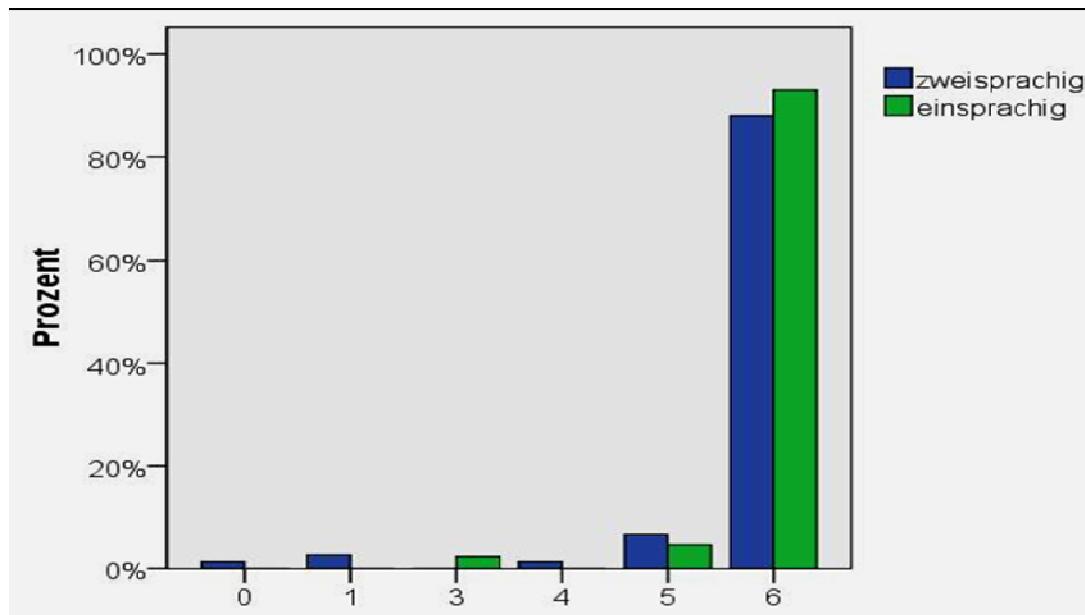


Abb. 69: Lingualer Vergleich: korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 2“

Der überwiegende prozentuale Anteil der Kinder aus beiden lingualen Gruppen setzt alle Silben-Angaben in „Mottier 2“ korrekt um. Weniger als 10% produzierten nur fünfmal die

exakte Anzahl der Einheiten. Ein minimaler Prozentsatz der Kinder imitierte die Silbeneinheiten weniger als viermal richtig; wobei die zweisprachigen Kinder unwe sentlich schwächer sind.

### „Mottier 3“

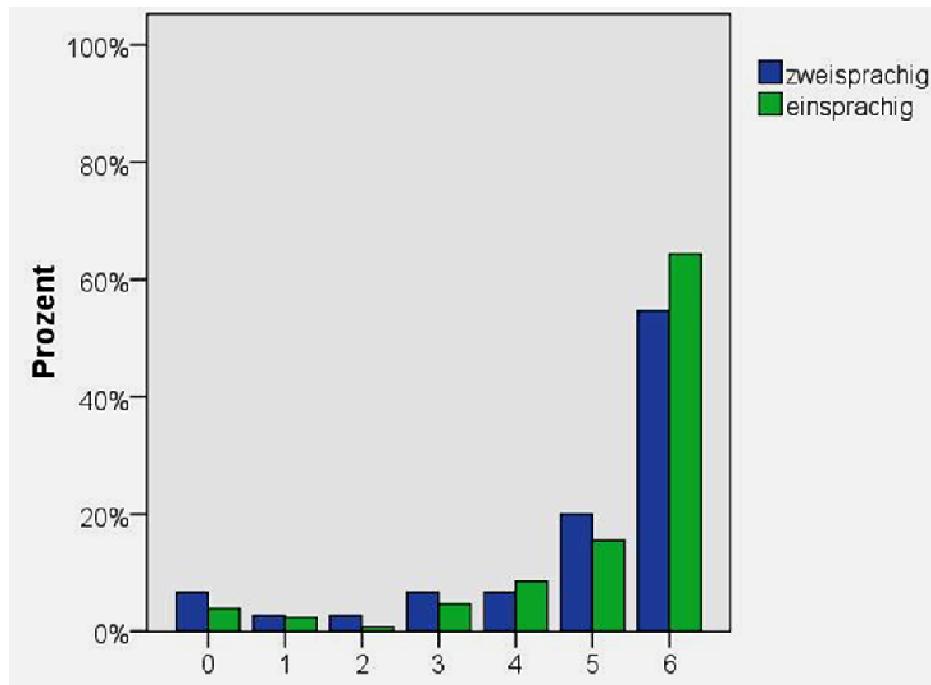


Abb. 70: Lingualer Vergleich: korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 3“

Betrachtet man Abb. 70 ist in „Mottier 3“ der Unterschied zwischen den lingualen Gruppen hinsichtlich der korrekten Imitation der Silbenanzahl ebenfalls als gering anzusehen. Die prozentualen Angaben in den jeweiligen Häufigkeitsstufen ähneln sich. So haben z. B. gleich viele ein- wie zweisprachige Kinder nur einmal die korrekte Silbensequenz wiederholt. Die Leistungen der Zweisprachigen bilden sich nur gering schwächer ab im Vergleich zur einsprachigen Wiedergabeleistung.

### „Mottier 4“

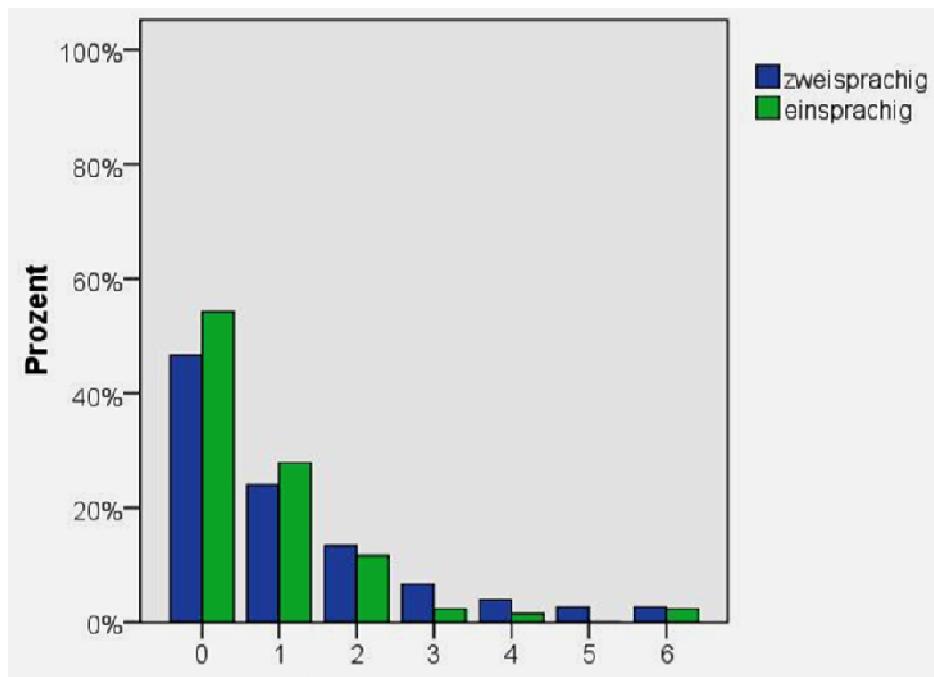


Abb. 71: Lingualer Vergleich: korrekte produzierte Silbenanzahl in „Mottier 4“

In „Mottier 4“ zeigt sich ein ähnliches Bild. Zu thematisierende Abweichungen der korrekten Silbenproduktion zwischen den lingualen Gruppen, sind nicht zu verzeichnen.

### Fazit

Mit zunehmender Silbenanzahl im Mottier nimmt die linguale Differenz unwesentlich zu. In Tab. 79 und Tab. 80 in Kap. 14.3.4.4.1 wurden mit gelber Hintergrundfarbe die abweichenden Werte markiert. Zeigen sich in „Mottier 3“ insgesamt zwei Werte abweichend, sind es drei in „Mottier 4“.

Grundsätzlich lässt sich jedoch zusammenfassen, dass die auditiv wahrgenommene Silbenanzahl sowohl vom zweisprachigen, als auch von der einsprachigen Klientel sehr gut differenziert und wiedergegeben wird. Die Silben wurden sprachunabhängig in ihren Einheiten ergriffen, verarbeitet und reproduziert.

Dieses Ergebnis wurde angesichts der theoretischen Ausgangslage auch erwartet.

### Erläuterung

In der Literatur wird einhellig das Auftreten von regulären Silben im allgemeinen Lautrepertoire („kanonische“ Silbe nach Oller, 1986) als wichtigster Meilenstein innerhalb der Vokalisationsentwicklung betrachtet (Holmgren et al., 1986; Bates, O’Connell & Shore, 1987; Roug

et al., 1989; Grimm, 2001). Bertoncini et al. (1988) belegen eindeutig, dass bereits Säuglinge Silben als Grundeinheit wahrnehmen und speichern. Die Entwicklung der regulären Silbe als interaktives Vokalisationsrepertoire wird zeitlich und funktionell in engem Zusammenhang mit wesentlichen Etappen in neuromotorischen und neuroanatomischen Reifungsprozessen gesehen, davon ausdrücklich mit Prozessen der linkshemisphärischen Spezialisierung. Nach Papousek (1998) stellen Silben die „minimale rhythmische Einheit dar, die **allen** menschlichen Sprachen gemeinsam ist“ (S. 87). Das Erlernen der Silbe als phonologische Einheit ist insofern sprachunabhängig.

In Anlehnung an Schnitzler (2008) können Silben, aufgrund ihrer prosodischen Markierung sehr gut aus dem seriellen Sprachsignal herausgehört sowie isoliert nachgesprochen werden. „Silben bieten damit aufgrund struktureller Merkmale einen ersten Zugang zu formalen Aspekten der Lautsprache“ (Schnitzler, 2008, S. 22).

Betrachtet man die kontinuierliche Entwicklung der phB im zweidimensionalen Konstrukt (s. Abb. 9), stellt die Silbe den Ausgangspunkt sowohl für die Dimension der phonologischen Einheiten als auch für die Dimension der Operation da.

Die Ergebnisse einer Pilotstudie von Stenzel (1999) belegen, dass bereits dreijährige Kinder über sehr gute Fähigkeiten beim Erkennen der Silbenstruktur verfügen.

Die Silbe entwickelt sich nach Papousek (1998) bereits am Ende des siebten Lebensmonats. Mit ungefähr drei Jahren verfügen Kinder über erste nachweisbare Fähigkeiten im Bereich der impliziten Silbenbewusstheit insbesondere im Erkennen und Reproduzieren.

Die Ergebnisse der aktuellen Studie bestätigen diese Eckpunkte und belegen sie ebenso in Hinsicht auf die Zweisprachigkeit. Der visuelle Vergleich der Graphiken unterstreicht dies.

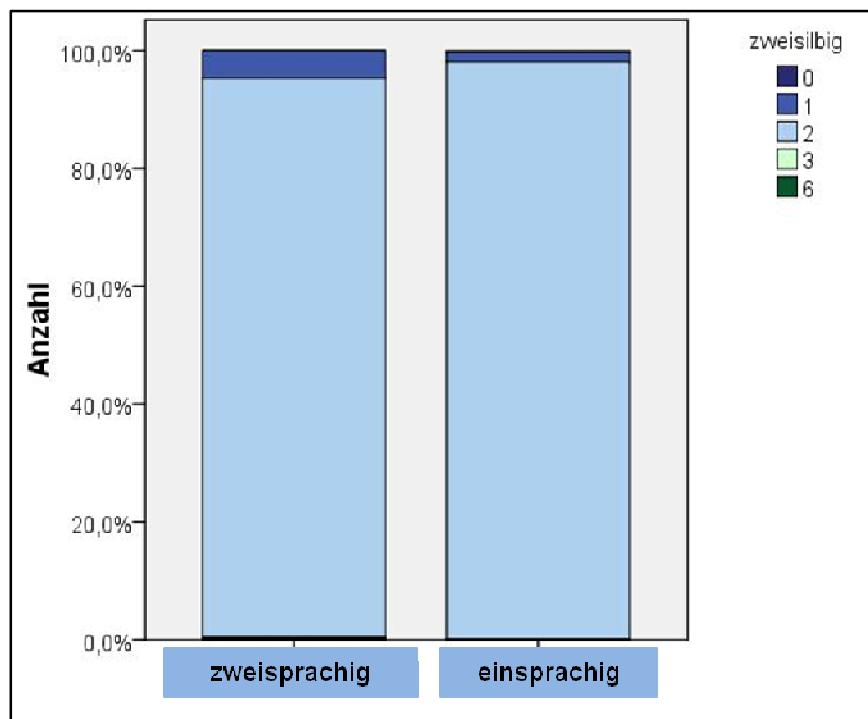


Abb. 72: Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 2“

Bei den Vorgaben von zwei Silben zeigen ein- und zweisprachige Kinder kaum Unterschiede. Beide linguale Gruppen konnten die Vorgabe sehr gut imitieren.

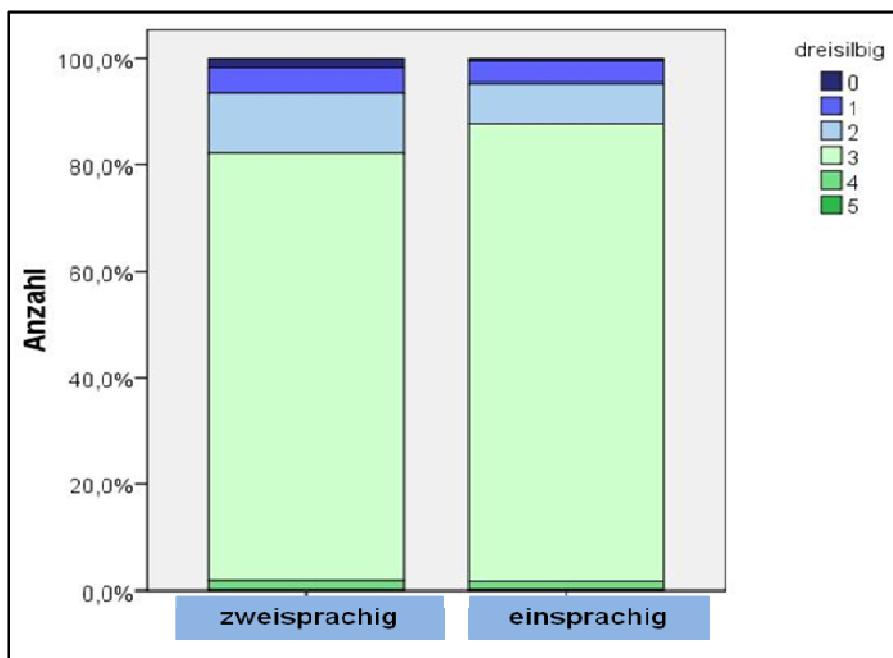


Abb. 73: Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 3“

Der hellgrüne Bereich zeigt den Anteil der korrekt produzierten Silbenzahl. Erneut ist der Unterschied in den lingualen Gruppen unwesentlich.

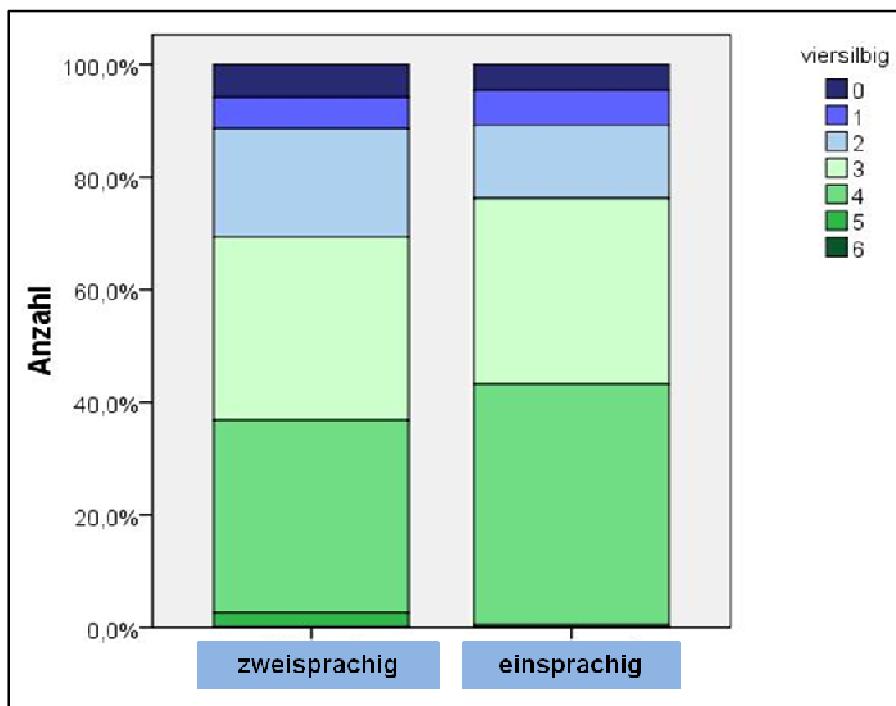


Abb. 74: Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 4“

Farbstufe Nr. 4 entspricht in Abb. 74 der korrekten Silbenanzahl. Erneut bietet der Unterschied keinen Diskussionsgrund. Beide linguale Gruppen imitierten sogar etwa gleich häufig nur ein- oder zweisilbige Wörter.

### 15.6.2 Unterschiede im Ergebnisrohwert

Laut Kiese-Himmel & Risse (2009) sind im Mottier zweisprachig aufwachsende Kinder gegenüber einsprachigen nicht benachteiligt, da die Testitems für beide linguale Gruppen linguistisch bedeutungsfrei sind. Diese Aussage konnte auch in der lingualen Datenanalyse in Kap. 14.3.4.4 der Stichprobe 08/09 bestätigt werden. Hinsichtlich der lingualen Häufigkeitsverteilung der Ergebnisrohwerte in den einzelnen Mottier-Kategorien, zeigt Abb. 75 nur eine gering besser ausfallende Leistungsausprägung für die einsprachigen Kinder.

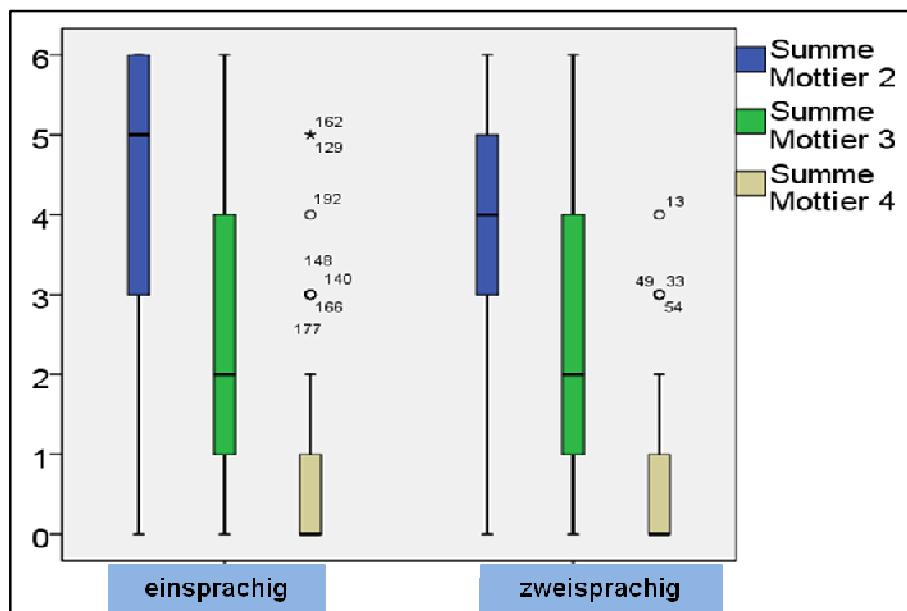


Abb. 75: Linguale Häufigkeitsausprägung der Itemproduktion nach Mottier-Kategorie

Während sich die Summe der Ergebnswerte in „Mottier 2“ zwischen ein- und zweisprachigen Kindern leicht unterscheidet, zeigen die lingualen Gruppen in „Mottier 3“ und „Mottier 4“ keine auffällige Differenzen mehr. In beiden lingualen Klassen ist erneut der Wortlängeneffekt erkennbar. Mit zunehmender Silbenanzahl nimmt sowohl bei den einsprachigen, als auch bei den zweisprachigen Kindern die Reproduktionsleistung ab. Die Mittelwerte reduzieren sich, der Median sinkt.

Zur weiteren Datentransparenz, wurde die Ergebnisauswertung in der Gruppe der Zweisprachigen differenziert in Kinder mit Deutsch als Erstsprache und Kinder mit Deutsch als ZweitSprache. Ausgehend von der Annahme, dass der Mottier linguistisch bedeutungsfrei und phonotaktisch sprachengebunden ist, wurden bei Kindern, die Deutsch erst mit Eintritt in den Kindergarten lernten, ähnliche Leistungen erwartet, wie beim restlichen Untersuchungskollektiv. Allerdings zeigte das Ergebnis der statistischen Auswertung eine abweichende Tendenz des Leistungsprofils (s. Abb. 76).

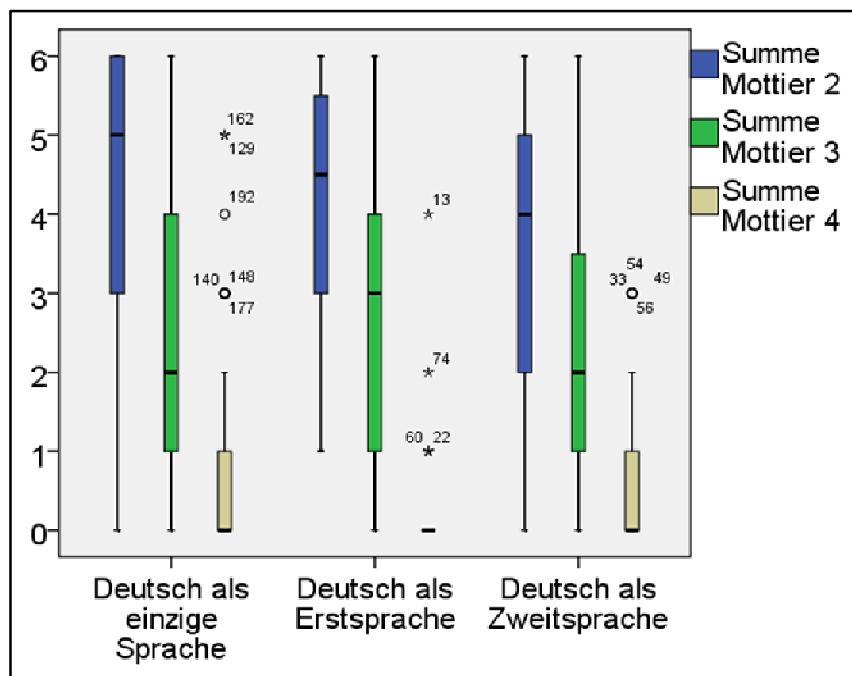


Abb. 76: Differenzierte linguale Häufigkeitsausprägung der Itemproduktion nach Mottier-Kategorie

In allen drei Gruppen lässt sich der Wortlängeneffekt erkennen, demzufolge mit zunehmender Silbenlänge die Reproduktionsleistung abnimmt. In „Mottier 2“ erzielen die monolingualen Kinder die besten Leistungen; gefolgt von den Kindern mit Deutsch als Erstsprache. In „Mottier 3“ zeigen sich die erfassten Häufigkeiten der monolingualen Gruppe und der Gruppe mit Deutsch als Erstsprache beinahe gleich. Werden die Mediane betrachtet, so fällt auf, dass er bei den Kindern mit Deutsch als Erstsprache sogar höher liegt. Wird die Häufigkeitsverteilung von „Mottier 4“ in den Gruppen der monolingualen und der Kinder mit Deutsch als ZweitSprache verglichen, lassen sich tendenziell ähnliche Werte erkennen.

Vergleicht man alle Sprachgruppen hinsichtlich der einzelnen Mottier-Kategorien, schneiden die Kinder mit Deutsch als ZweitSprache am schlechtesten ab. Vorgreifend auf Kap. 15.8, sind auch an dieser Stelle in den dort vorgestellten Erklärungsansätzen Ursachen zu suchen. Möglicherweise haben Kinder, die simultan mit der deutschen Sprache aufgewachsen sind, einen intensiveren Zugang zu Phonotaktik und Prosodie des Deutschen, so dass ihnen die Segmentation einfacher gelingt. Resultate vieler Untersuchungen (u.a. Hirsh-Pasek et al. 1987; Bertoncini et al., 1988; Jusczyk, 1991) belegen, dass Kinder phonotaktische und prosodische Regularitäten für das Erkennen und Ableiten potentieller Wortgrenzen nutzen.

Linguistisch ist der Mottier allerdings bedeutungsfrei, da er weder deutsch-spezifisch ist, noch seine Testitems eine ausgeprägte phonologische Komplexität zeigen. Während Kinder, die seit ihrer Geburt mit zwei Sprachen aufgewachsen, nicht unwesentlich schlechter als rein mono-

linguale Kinder abschneiden, zeigt sich die Leistung bei der zweiten Gruppe der Zweisprachigen reduziert.

Die Ursachen sind nicht allein in der Phonotaktik, der phonologischen Komplexität oder in der Lexikalität zu suchen. Weiterer Forschungsbedarf ist hier notwendig, um diesen Ursachen-Komplex transparenter werden zu lassen.

## 15.7 Diskussion der Arbeitshypothese H1: Varianzanalyse

Sowohl bei PGN als auch bei Mottier wurde eine Varianzanalyse durchgeführt mit dem Ziel, diejenigen Faktoren zu finden, die signifikanten Einfluss auf die Testleistungen haben. Von den insgesamt elf definierten unabhängigen Einflussgrößen ergaben sich bei beiden Testverfahren vier Variablen, die in einer Gegenüberstellung zu diskutieren sind (s. Tab. 116).

| Faktor             | PGN   |              |                  | Mottier |              |                  |
|--------------------|-------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|
|                    | F     | Sig.         | Reg.-Koeffizient | F       | Sig.         | Reg.-Koeffizient |
| <b>Geschlecht</b>  | 3,684 | <b>0,056</b> | -0,845           | 4,341   | 0,039        | -1,179           |
| <b>Lingualität</b> | 3,378 | <b>0,068</b> | 0,375            | 0,295   | <b>0,588</b> | -0,484           |
| <b>Hörvermögen</b> | 5,450 | 0,021        | -2,556           | 4,056   | 0,045        | -2,834           |
| <b>Alter</b>       | 7,619 | 0,006        | 0,168            | 13,458  | 0,000        | 0,286            |

Tab. 116: Vergleich der Signifikanz in PGN und Mottier

### Geschlecht

Während sich im PGN die Variable „Geschlecht“ als knapp nicht signifikant erwies, zeichnet sich im Mottier ein deutlicheres Bild ab. Die Ergebnisrohwerte von Jungen und Mädchen unterscheiden sich voneinander statistisch bedeutsam, so dass von einem Geschlechtseffekt auszugehen ist. Der Regressionskoeffizient nimmt im PGN einen Wert von -0,845 ein, um den sich die Testleistung beim männlichen Anteil im Vergleich zum weiblichen Anteil reduziert. Bei Fixierung der anderen Einflussgrößen in Mottier fällt die männliche Leistung sogar um 1,179 geringer aus als bei dem weiblichen Anteil. Die Grafik in Kap. 15.5.3 zeigt, dass sich der Median der Mädchen trotz zunehmender Silbenlänge stets höher befindet, als der der Jungen. Obwohl die Ergebnisdifferenz zwischen den Geschlechtern mit ansteigender Silbenlänge geringer wurde, zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der auditiv-phonologischen Verarbeitungskapazität von dreijährigen Mädchen und Jungen. Insgesamt erzielten dreijährige Mädchen aus der Stichprobe 08/09 eine etwas höhere Leistung als gleichaltrige Jungen. Ohne

dem männlichen Anteil im Untersuchungskollektiv ein etwaiges Störungsbild zuzuschreiben, decken sich die Ergebnisse der Studie mit ätiologischen Angaben und mit Befunden aus der Literatur.

Die Häufigkeit von AVWS im Kindesalter wird mit 2-3% angegeben, wobei das Verhältnis männlich zu weiblich 2:1 beträgt (Nickisch, 2006; Böhme 2008). Tomblin et al. (1997) ermittelten in einer amerikanischen Feldstudie (mit 5 jährigen Kindern) eine Prävalenzrate von 7,4% für eine umschriebene Sprachentwicklungsstörung. Dabei überwiegt der männliche Anteil mit 8% gegenüber dem weiblichen Anteil mit 6%. Das wissenschaftliche Institut der AOK (s.www.7) gibt in einer Pressemitteilung vom 21.12.2009 bekannt, dass sich 2008 bei den sechsjährigen Kindern 21,9% der Jungen und 14,1% der Mädchen in sprachtherapeutischer Behandlung befanden.

Grimm (2003) präzisiert „Jungen sind vulnerabler als Mädchen“ (S. 69). Den Unterschied zum weiblichen Geschlecht sieht Rutter (1970) in einer erhöhten männlichen Empfindlichkeit gegenüber biologischen Störfaktoren, in einem weiblichen Reifevorsprung sowie in einer gesteigerten Sensibilität gegenüber sozialem und emotionalem Stress. Trotz aller Plausibilität sind die Annahmen empirisch hinreichend abzusichern (Grimm, 2003).

### **Lingualität**

Herauszustellen ist die eindeutige Annahme der Nullhypothese  $H0^{1,M2}$  im Mottier, die besagt, dass die Größe „Lingualität“ keinen Einfluss auf die Testergebnisse hat. Während im Mottier die intervenierende Faktor „Lingualität“ wegfällt, kann dieser bei PGN keineswegs explizit ausgeschlossen werden. Da der PGN im Gegenzug zum Mottier muttersprachspezifisch ist, wurde bei der Varianzanalyse erwartet, dass sich die Tendenz eines Spracheffektes auf die Testleistung deutlicher ausprägt. Jedoch zeigt sich diese Einflussgröße im PGN mit einem Wert von  $p = 0,068$  als knapp nicht signifikant. In Hinblick auf Praxisnähe und Praxisrelevanz erfordert der Spracheffekt einer detaillierteren Betrachtung im Rahmen der Regressionsanalyse, zumal beim PGN der Regressionskoeffizient  $b = 0,375$  eine tendenzielle Zunahme der Leistung anzeigt, wenn sich der Faktor Lingualität ändert.

Im fokussierten Aspekt „Lingualität“ ist nach wie vor der Spagat zwischen Theorie und Praxis groß. Ein Perspektivenwechsel in der sprachtherapeutischen Praxiskonzeption hat stattgefunden. Zwar bestehen diagnostische und therapeutischen Konzeptionen für Kinder mit mehrsprachigem Lebenskontext (Kracht, 2003; Wagner, 2007; Motsch & Riehemann, 2008), allerdings mangelt es an bilingualer standardisierter Diagnostik und an bilingualen Sprachthe-

rapeutenInnen. Mit monolingual deutsch konzipierten Testverfahren und therapeutischen Ansätzen versucht man dem zweisprachigen Kind gerecht zu werden, wobei nicht immer einkalkuliert wird, dass deren sprachliche Leistungen damit nicht ausreichend differenziert erfasst werden. Darüberhinaus werden Fertigkeiten in den Verfahren vorausgesetzt, die zweisprachige Kinder in ihrer Entwicklung noch gar nicht erworben haben müssen. „Die Verwendung dieser Methoden führt zu einer Unterschätzung sprachlicher Leistungen bei zweisprachigen Kindern“ (Umbel et al., 1992 in: Lengyel, 2001, S. 70). In Kap. 15.8 wird ausführlich erläutert, warum zweisprachige Kinder im Vergleich zu einsprachigen Kindern im PGN schwächer abschneiden.

### **Hörvermögen**

Die Variable „Hörvermögen“ unterschreitet in beiden Testverfahren das angegebene Signifikanzniveau und bestätigt einen signifikanten Einfluss auf die Testergebnisse. Im PGN reduziert sich die Testleistung um -2,556; im Mottier um -2,834 (s. Regressionskoeffizient, Tab. 116), wenn das Hörvermögen auffällig ist.

Das uneingeschränkte periphere Hörvermögen ist als bedeutend anzusehen. Bereits durch langanhaltende Mittelohrergüsse bedingte Schallleitungsschwerhörigkeiten können in der sensiblen Phase der Hörentwicklung eine adäquate Analyse, Synthese und Codierung auditiver Detektions- und Diskriminationssysteme negativ beeinflussen, so dass ein verstehendes Hören defizitär ist. So berichten z. B. Eltern, dass nach dem Einlegen eines Paukenröhrechens die Sprachentwicklung oder die korrekte Artikulation des Lautes rasant einsetzte. Angesichts der entscheidenden Rolle des peripheren Hörvermögens für die Entwicklung und Reifung der zentralen Hörbahnen, liegt der Gedanke nahe, dass bei einer Minderung der Mittelohr- und/oder Innenohrfunktion ebenso zentrale Reifungsvorgänge in Mitleidenschaft gezogen sind (s. Tab. 130 im Anhang).

In Kap. 9.1.2 sind die im Modell von Lauer (1999) angeführten auditiven Teilleistungsfunktionen definiert worden, ihr klinisches Erscheinungsbild in Kap. 10.2 ausgeführt. Um Defizite oder Lücken im Spracherwerb zu vermeiden, ist eine frühzeitige Diagnose und Versorgung von Hörstörungen unabdingbar. Insbesondere bei Kindern aus zweisprachigem Lebenskontext sind Hörstörungen auszuschließen, damit Sprachdefizite nicht fälschlicherweise mit dem Aspekt „Mehrsprachigkeit“ in Verbindung gebracht werden.

## Alter

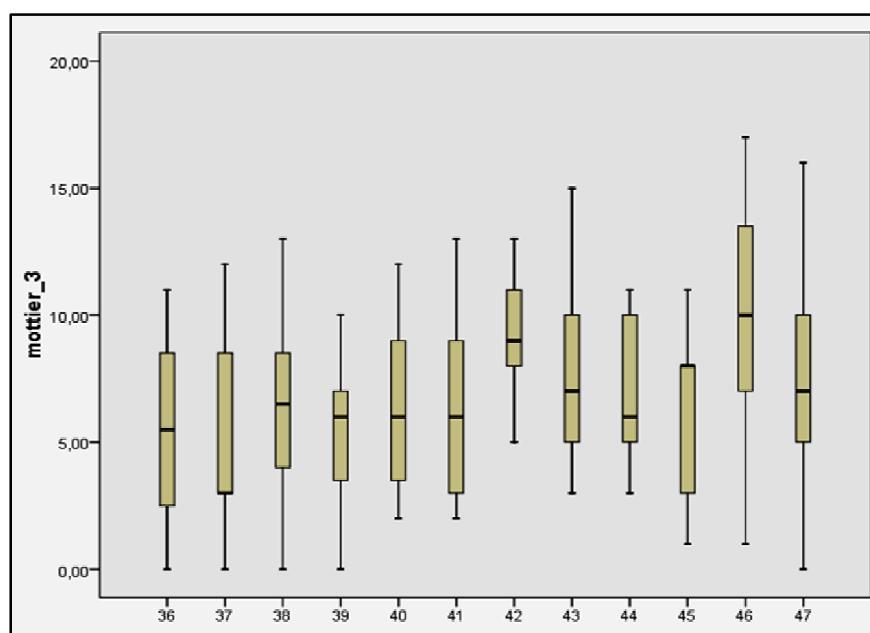
Die Auswertung der Nachsprechleistung im PGN und Mottier ergab für die Variable „Alter“ eindeutig einen signifikanten Effekt. Da der Mottier im Zentrum der statistischen Analyse steht, zeigt Tab. 117 die korrelierten Alterszusammenhänge für die neue Skala in Mottier\_3.

|                         |                          | <b>Mottier_3</b> | <b>Alter in Monaten</b> |
|-------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Mottier_3</b>        | Korrelation nach Pearson | 1                | 0,259**                 |
|                         | Signifikanz (2-seitig)   |                  | 0,000                   |
| <b>Alter in Monaten</b> | Korrelation nach Pearson | 0,259**          | 1                       |
|                         | Signifikanz (2-seitig)   | 0,000            |                         |

\*\* hochsignifikant  $\alpha < 1\%$

**Tab. 117: Korrelation zwischen Alter und Mottier\_3**

Aus Tab. 117 ist der Betrag des Korrelationskoeffizienten von 0,259\*\* zu entnehmen. Dementsprechend stehen „Mottier\_3“ und „Lebensalter“ in einem positiven und signifikant von 0 verschiedenen linearen Zusammenhang. Das heißt, mit dem Lebensalter steigt der Ergebniswert in „Mottier\_3“. Nach der Interpretationshilfe von Brosius (2004 in: Bühner, 2006) liegt allerdings mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,259\*\* eine schwache Korrelation vor. Es besteht ein schwach positiver Zusammenhang, der wie folgt lautet: je höher der Mottier-Wert, desto höher das Lebensalter. Den korrelierten Zusammenhang Alter \* Mottier dar zeigt Abb. 77.



**Abb. 77: Korrelierter Zusammenhang Alter \* Mottier**

Die Einflussgröße „Alter“ beeinträchtigt die Testleistungen signifikant und kann als ein aussagekräftiger Indikator, zur Leistungserhebung gewertet werden. Mit steigendem Lebensalter erreichten die Probanden höhere Ergebniswerte. Ein Alterseffekt kann abgelesen werden, was zu erwarten war, da mit zunehmendem Alter, die Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses im Verlauf des Spracherwerbs zunimmt. Nach Hasselhorn & Grube (2003) basiert das mit dem Alter ansteigende Niveau der Leistungsfähigkeit des phonologischen Speichers vermutlich auf funktionale Faktoren (effektivere Verarbeitung). Die Frage, ob sich der Effekt des Alters in den Lingualitätsgruppen unterscheidet visualisiert Abb. 78.

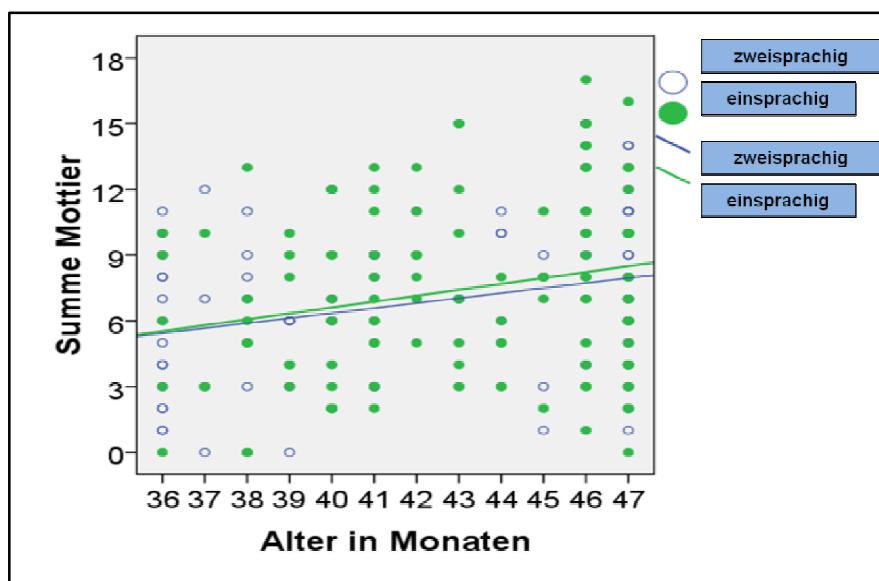


Abb. 78: Korrelation zwischen Alter und Mottier-Summe getrennt nach Lingualität

## Fazit

Nach Pearson ergibt sich für einsprachige Kinder eine Korrelation von  $r = 0,233$  und für zweisprachige Kinder ein Zahlenwert von  $r = 0,273$ . Somit wirkt sich das Alter bei Kindern mit ein- oder zweisprachigem Lebenskontext annähernd gleich auf das Testergebnis aus. Nach Brosius (2004) weisen die erhaltenen Koeffizienten auf eine schwache Korrelation.

## 15.8 Diskussion der Arbeitshypothese H2 und der Nachuntersuchung

In der Varianzanalyse konnte die Tendenz eines Spracheffekts auf die Testleistung im Mottier klar verneint werden. Ausgehend von der Annahme, dass der Mottier nicht muttersprachsspezifisch ist, wurde dieses Resultat auch erwartet. Im PGN bildete der resultierende Zahlenwert von  $p = 0,065$  die Grundlage für eine weiterführende Nachuntersuchung bzgl. des intervenie-

renden Faktors Lingualität, nicht zuletzt deswegen, da im sprachtherapeutischen Alltag die Testung zweisprachiger Kinder mit deutschgenormten Diagnosematerial wiederholt zu divergierenden Ergebnisse zwischen Testleistung und realer Leistung des Kindes führt.

Aus diesem Grund wurde erneut eine Varianzanalyse durchgeführt. Dabei wurde die unabhängige Variable „Lingualität“ in die Gruppe der Ein- und in die Gruppe der Zweisprachigen geteilt. Davon ausgehend war es primäres Ziel zu überprüfen, ob auf der Stufe der zweisprachigen Klientel ein signifikanter Unterschied besteht (s. Kap. 14.4.2).

| Parameter |                           |                 |        |       |             | 95%-Konfidenzintervall |       | Partielles Eta-Quadrat |
|-----------|---------------------------|-----------------|--------|-------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
|           | Regressions-koeffizient B | Standard-fehler | T      | Sig.  | Untergrenze | Obergrenze             |       |                        |
| mottier_3 | 0,526                     | 0,046           | 11,516 | 0,000 | 0,436       | 0,616                  | 0,398 |                        |
| [LING=B]  | -0,885                    | 0,363           | -2,442 | 0,015 | -1,600      | -0,171                 | 0,029 |                        |
| [LING=M]  | 0 <sup>a</sup>            | .               | .      | .     | .           | .                      | .     |                        |

a: Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

**Tab. 118: Parameterschätzer: abhängige Variable: Rohwert PGN**

Aus Tab. 118 ist der Wert  $p = 0,015$  zu entnehmen. Er bestätigt einen signifikanten Unterschied in den lingualen Gruppen in Bezug auf die Testleistungen im PGN. Die Ausprägung auf der unabhängigen Variablen beeinflusst die Ausprägung auf die abhängigen Variablen.

Die abhängige und die unabhängige Variable werden in Tab. 119 gegenübergestellt:

| Abhängige Variable | Unabhängige Variable: Mottier + Lingualität |                        |        |
|--------------------|---|------------------------|--------|
|                    | Mottier_3 gruppiert                         | Monolingual/ Bilingual | Anzahl |
| Rohwert PGN        | 0 – 4 Punkte                                | Zweisprachig           | 23     |
|                    |   | Einsprachig            | 34     |
|                    | 5 – 9 Punkte                                | Zweisprachig           | 35     |
|                    |   | Einsprachig            | 54     |
|                    | 10 Punkte und mehr                          | Zweisprachig           | 17     |
|                    |   | Einsprachig            | 41     |

**Tab. 119: Verarbeitete Fälle: abhängige und unabhängige Variable**

Betrachtet man nun den Regressionskoeffizienten in Tab. 118, ist zu sehen, dass die unabhängige Variable „Zweisprachigkeit“ und die abhängige Variable „PGN“ negativ voneinander abhängig sind. Mit einem Wert von  $b = -0,885$  gibt er an, um wie viel die Werte der abhängigen Variable (PGN) fallen, wenn sich die unabhängige Variable von Einsprachigkeit auf

Zweisprachigkeit ändert. Zweisprachige Kinder liegen trotz gleicher Mottier-Werte im PGN um beinahe 1 Wert niedriger, als monolingual Dreijährige.

Allerdings ist das Ergebnis des Regressionskoeffizienten mit Vorbehalt zu nehmen, da es sich um eine empirisch ermittelte Größe handelt, die nicht zwingend auf eine der Beziehung der Variablen zugrundeliegende Kausalität schließen lässt; durchaus aber die vorliegende Stichprobe charakterisiert, woraus auch Tendenzen bzgl. der Grundgesamtheit ableitbar sind.

Der hohe Korrelationskoeffizient und die in der Regression erkennbare funktionale Abhängigkeit der Zielgröße PGN von der unabhängigen Variablen sind auf verschiedene Gründe zurückzuführen. Da durch die Statistik die Interpretation als Kausalzusammenhang nicht gesichert ist, erfolgt sie aufgrund inhaltlicher Überlegungen. Erklärungswert soll Tab. 120 liefern. Aus ihr werden drei Ansatzpunkte abgeleitet, warum im PGN die Leistung der Kinder mit zweisprachigem Lebenskontext niedriger ausgeprägt ist als im Mottier.

|                                      | <b>PGN</b>   | <b>Mottier</b> |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Kunstwörter</b>                   | Pseudowörter | Nicht-Wörter   |
| <b>Folgen Phonotaktischer Regeln</b> | ja           | nein           |
| <b>Wortähnlichkeitseffekt</b>        | ja           | nein           |
| <b>Visuelle Unterstützung</b>        | ja           | nein           |
| <b>Phonetische Domäne</b>            | Fuß          | Silbe          |
| <b>Vortragsart</b>                   | akzentuiert  | monoton        |
| <b>Präsentation</b>                  | wortweise    | silbenweise    |

**Tab. 120: Profilvergleich: PGN versus Mottier**

Des Weiteren wird punktuell auf Tab. 115 in Kap. 15.5.2 eingegangen.

| <b>Nebenfaktoren der aufgabenbedingten Schwierigkeit</b> |   |
|--|---|
| Komplexität der phonologischen Umgebung                  | Je komplexer das Item, desto höhere Anforderung an das Arbeitsgedächtnis und an die selektive Aufmerksamkeit.                               |
| Lexikalität  | Mottier-Items sind schwieriger zu bewältigen, da Top-down-Effekte oder Klangassoziationen mit phonologischen Wortformen ausgeschaltet sind. |

**Tab. 121: Nebenfaktoren der aufgabenbedingten Schwierigkeit bei phB**

### **Erklärungsansatz 1: Eingeschränkte Nutzbarkeit prosodischer Strukturierungshilfen**

Aus Tab. 121 ist zu entnehmen, dass es sich bei den Testitems im PGN um Pseudowörter handelt, die den phonotaktischen Regeln der deutschen Sprache folgen und in ihrer Präsentation als Wort akzentuiert vorgetragen werden.

In der vorliegenden Arbeit wird von der Annahme ausgegangen, dass Kinder die nicht Deutsch als Muttersprache haben, die phonotaktischen Hilfsmittel der deutschen Sprache weniger gut nutzen können, als Kinder mit deutscher Muttersprache.

Zur Erklärung werden folgende Argumente aus der Säuglingsforschung herangezogen.

Der Prosodik der Sprechweise kommt eine weitreichende und sehr früh wirksam werdende Vermittlungsfunktion zwischen Sprache und Kontext zu. Nach Jusczyk (1991) besitzt die Silbe einen zentralen Stellenwert in der Strukturierung segmentaler und suprasegmentaler Aspekte der Sprache. Mit Hilfe der Silbe als prosodische Einheit werden z. B. in mütterlichen Gesprächen neue bedeutungstragende Wörter melodisch markiert und hervorgehoben (Fernald & Mazzie, 1991). In Anlehnung an Jusczyk (1991) kann in der selektiven Aufmerksamkeit des Kleinstkindes für diese prosodischen Konturen ein kritischer Schnitt gesehen werden, damit der Säugling linguistische Merkmale der Muttersprache erkennt. Bereits im Alter von sechs bis neun Monaten präferiert der Säugling die Satzsegmentierung der Muttersprache (Hirsh-Pasek et al., 1987 in: Papousek, 1998). Die Forschergruppe konnte nachweisen, dass das Erkennen und Nutzen prosodischer Hinweisreize den Spracherwerb von Säuglingen steuern kann.

| Alter        | Erwerb linguistischer Strukturmerkmale der Muttersprache                   |
|--------------|--|
| 4 - 6 Monate | Aufmerksamkeit auf prosodische Satzeinheiten der Muttersprache             |
| 6 - 9 Monate | Bearbeiten von Silbenelementen in prosodischen Satz-/Phraseneinheiten      |
| 9 Monate     | Spezialisierung auf natürliche Segmentierung von Phrasen der Muttersprache |
| 11 Monate    | Fokussieren von Wortreihen aus der Muttersprache.                          |

**Tab. 122: Spezialisierung auf Strukturmerkmale nach Papousek, 1998, S. 154ff**

„Die Ausrichtung der kindlichen Aufmerksamkeit auf die Silben- bzw. Wortstruktur innerhalb der prosodischen Einheit fällt in das Alter, indem die Säuglinge ihre primäre Fähigkeit zur Differenzierung universeller phonetischer Kontraste verlieren und sich auf die feineren phonetischen Differenzierungen in der Muttersprache spezialisieren“ (Werker & Tees, 1984, S. 114 in: Papousek, 1998, S. 155).

**Fazit**

Die Gegenüberstellung der Testergebnisse von PGN und Mottier bestätigt den diskutierten Aspekt, dass in der sprachtherapeutischen Diagnostik Kinder mit deutschem und anderssprachigem Lebenskontext unterschiedlich bewertet werden müssen.

Vorherige Studien zeigen, dass mit kaum einem Jahr Kleinstkinder ihre Perzeption bzgl. sprachspezifischer Phonotaktik und Input sensitiviert haben. Sie stimmen ihre Sprachwahrnehmung auf die Muttersprache ab und sind empfindsam für darin vorkommende phonotaktische Merkmale. Das Wissen um phonotaktische Charakteristika und Regeln beeinflusst entscheidend die Sprachsegmentation. Die mehrsprachige Klientel zeigt entwicklungsbedingt eine Spezialisierung auf die bedeutungsdifferenzierende und rhythmisch gliedernde Funktion der Suprasegmentalia ihrer Muttersprache. Nach Jenny (2008) werden die Länge der Vokale und die Akzentuierung der Wörter von der Erstsprache (Muttersprache) ausgehend auf die Zielsprache übertragen. „Die prosodische Eigenschaften aus der Muttersprache dominieren die Zweisprache“ (Jenny, 2008, S. 37). Diesbezüglich lässt sich annehmen, dass zweisprachige Kinder das prosodische Hilfsmittel im PGN weniger nutzen können als das einsprachige Klientel, das mit den phonotaktischen Regeln des Deutschen seit Ausbildung des Hörvermögens (s. Kap. 8.2) vertraut ist. Die Sensibilität auf muttersprachliche phonotaktische Merkmale, beeinflusst die kindliche AVW von Wörtern. Dementsprechend weisen Fehler beim Nachsprechen der Pseudowörter darauf hin, dass im phonologischen Arbeitsgedächtnis keine korrekte Repräsentation des fremden Lautmusters erstellt werden kann (Götze, Hasselhorn & Kiese-Himmel, 2000).

Die muttersprachspezifischen Items des PGN, bieten den deutschsprachig aufwachsenden Kindern mehr bekannte Höreindrücke als z. B. dem Türkisch sprechenden und aufwachsenden Kind, das erst mit dem Eintritt in den Kindergarten der deutschen Sprache gegenübersteht. Mit der Konfrontation der Items sieht sich das türkische Kind einem neuen Sprach-Output gegenüber, der wenig mit den bisher gelebten phonotaktischen und prosodischen Merkmalen und Regeln gemein hat. Soll es jedoch die Orthographie des Deutschen erlernen, wird von ihm erwartet, dass es phonologische Regelmäßigkeiten erkennt wie z. B. das Wahrnehmen von Reduktionssilben oder die Klassifikation von Diphthongen als Phoneme. Allerdings kann dies aus Phonologie des Türkischen nicht gefolgert werden, im Gegensatz zum Russischen und Griechischen. Aus diesem Grund sind Sprach-Typologien zu formulieren,

motiviert durch das Wissen, dass Fragen der phonologischen Bewusstheit sprachenspezifisch sind.

Jedoch ist einschränkend festzuhalten, dass sich diese Ausführungen primär auf Kinder mit sukzessivem Zweitspracherwerb beziehen. Bei simultan zweisprachigen Kindern, die von Geburt an intensiv mit Deutsch und einer weiteren Sprache konfrontiert worden sind, lernt das Kind im elterlichen Dialog die sprachspezifische Phonotaktik beider Sprachen. Bis auf Interferenzphänomene auf der prosodischen und phonetisch-phonologischen Ebene, ähnelt das Kind mit simultanem Zweitspracherwerb dem einsprachigen Kind (Jenny, 2008). Infolgedessen müssten diese Kinder im PGN vergleichbare Leistungen erzielen wie monolingual Deutsch sprechende Kinder. Wie gut und wie schnelle Kinder mit sukzessiven Zweitspracherwerb über Transferprozesse oder Interferenzen in die Zielsprache einsteigen, ist unter anderem abhängig von den Ähnlichkeiten und Unterschieden der Grund- und Zielsprache.

### **Erklärungsansatz 2: Unterschiede auf der Phonetisch-Phonologische Ebene**

Die Komplexität der phonologischen Umgebung wird nach Schnitzler (2008) durch den Effekt der Länge und der phonologischen Silbenstruktur bedingt. Nehmen diese beiden Faktoren in ihrem Anforderungsniveau zu, erhöhen sich die Ansprüche an das Arbeitsgedächtnis und an die selektive Aufmerksamkeit. Schnitzler (2008) stellt heraus „Bei der Komplexität gilt, dass die Bearbeitung einer einfachen phonologischen Struktur einfacher gelingt, als die Bearbeitung einer komplexen phonologischen Struktur (mit Konsonantenhäufungen bzw. –verbindungen“ (S. 30). So ist beispielsweise das Segmentieren des phonologisch einfach strukturierten Nonsense-Worts „ka-pe-to“ erfassbarer, als das gleichsilbige, aber phonologisch komplexere Wort „Nebatsubst“ im PGN.

Während der Mottier aus einer Abfolge Konsonant-Vokal-Verbindungen besteht, umfasst der PGN Items mit komplexer phonologischer Umgebung. Der Mottier setzt sich allein aus Lauten zusammen, die nach Fox & Dodd (1999) bereits mit 2,11 Jahren erworben sind (s. Kap. 2.4.3). Laute wie /ç/, /ʃ/, /ts/ oder /pf/, die sowohl phonetisch als auch phonemisch später erworben werden, fehlen ebenso wie Mehrfachkonsonanz.

Beim PGN zeigen sich hingegen initiale, mediale und finale Konsonantenverbindungen sowie Verbindungen mit /ʃ/ („Toschlander“) oder /ts/ („Nebatsubst“). Nach Fox & Dodd (1999) ist dieser Phonemerwerb erst mit vier bis fünf Jahren Phonemerwerb abgeschlossen.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass jede Sprache ihre eigenen Phonem-Kategorien und phonotaktische Regeln besitzt, die z. B. mögliche Positionen für Phoneme oder Phonemfolgen

in Wörtern festlegen. So sind das /kl/ Cluster im Türkischen und das /zd/ Cluster im Englischen nicht erlaubt. Im Russischen ist die hintere Konsonantenreihe weitaus weniger funktional belegt als im Deutschen.

Ein Vergleich der jeweiligen Herkunftssprache mit der deutschen Sprache würde nach Mitrovic & Odenthal (2007) „ein größeres Verständnis bei der Beurteilung und Relativierung dieser Fehlerbildung“ (S. 4) zulassen. Im Anhang befinden sich von Mitrovic & Odenthal (2007), eine Gegenüberstellung der Konsonantenaussprache in deutscher und russischer Sprache, eine Auflistung von russischen und türkischen Unterschieden im Vergleich zur deutschen Sprache sowie eine kontrastive Betrachtung phonologischer Prozesse nach Fox (2004) (s. Tab. 131 bis Tab. 134). Die Autoren liefern wertvolle Hinweise, wenn es darum geht, die phonetisch-phonologische Ebene bei zweisprachigen Kindern zu bewerten.

Folglich ist bei der Auswertung des PGN auf das unterschiedliche Lautsystem in verschiedenen Sprachen Rücksicht zu nehmen. Bei Kindern mit mehrsprachigem Lebenskontext ist in Erwägung zu ziehen, dass es womöglich den geforderten Laut oder die Clusterverbindung im PGN noch nicht erworben hat und ihn durch einen ähnlichen Laut aus der Muttersprache ersetzt. Empfehlenswert ist ein Vergleich der Sprachsysteme hinsichtlich ihrer Berührungspunkte und Abweichungen, z. B. mit Hilfe der Mikroanalyse der Sprachen nach Kracht (2000), um Einblicke in das Lautsystem des Kindes zu gewinnen.

### **Erklärungsansatz 3: Differierender lexikalischer Hintergrund**

Des Weiteren betont Schnitzler (2008), dass bei Aufgaben zur phB stets lexikalische Faktoren zu berücksichtigen sind. Darunter versteht die Autorin die Vorkommenshäufigkeit in der gesprochenen oder in der geschriebenen Sprache. Neben der Frequenz sind aber auch Top-down-Effekte sowie Klangassoziationen dafür verantwortlich, wie schwer oder wie leicht eine Aufgabe vom Kind empfunden wird.

Häufig weisen deutschnormierte Testverfahren bei mehrsprachigen Kindern auf einen eingeschränkten Wortschatz. Was unberücksichtigt bleibt, ist die Tatsache, dass das Vokabularium einen anderen lexikalischen Hintergrund zeigt als bei deutschsprachigen Kindern (Genesee, Paradis & Crago, 2004). Auch Kracht (2000) verweist darauf, dass sich bei Kindern aus zweisprachigem Lebenskontext nicht der Wortschatz in der jeweiligen Sprache ausbildet, der von monolingual Deutsch sprechenden Kindern im selben Alter erwartet wird. Da im PGN bestimmte Wörter eine semantische Ähnlichkeit zu deutschen Begriffen besitzen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass mehrsprachige Kinder den gleichen passiven und aktiven

Wortschatz wie deutschsprachige Kinder besitzen, um auf bestehende phonologische Wortformen zurückzugreifen. Kinder mit verschiedenem biographischem, sozio-ökonomischem oder kulturellem Hintergrund, variieren in ihren Leistungen, da diese Kontexte die Zusammensetzung des individuellen Wortschatzes bedingen. In der Sprachumgebung von Zweisprachigen ist mit unterschiedlicher Lexikalität zu rechnen. Mehrsprachigen Kindern fehlen im PGN Top-down-Effekte und Klangassoziationen mit bekanntem Material, so dass keine Ableitungen möglich sind. Das Enkodieren von einzelnen Einheiten ist motiviert u.a. von Größen wie Frequenz der Erfahrung und natürlich Gedächtniskapazität.

## Fazit

Aus den Daten lassen sich folgende Tendenzen resümieren:

Im Vergleich zu monolingualen Kindern zeichnete sich in der Studie ab, dass zweisprachige Kinder zur Bewältigung der Aufgaben im PGN weniger intensiv auf prosodische und lexikalische Lösungsstrategien zurückgreifen können. Was Kiese-Himmel & Risse (2009) für den Mottier postulieren, muss für den PGN verwiesen werden. Dementsprechend ist dieser sowohl muttersprachspezifisch als auch linguistisch bedeutungstragend (s. Tab. 123).

|                                | PGN | Mottier |
|--------------------------------|-----|---------|
| muttersprachspezifisch         | ja  | nein    |
| Linguistisch bedeutungstragend | ja  | nein    |

**Tab. 123: Testmerkmale im PGN und Mottier**

In diesen beiden Aspekten sind die Gründe zu suchen, warum mehrsprachiges Klientel im PGN schlechter abschneidet als im Mottier. Dementsprechend weisen die Daten darauf hin, dass zwischen den Ein- und Zweisprachigen im Mottier kaum Unterschiede in der Verarbeitungsleistung festzustellen sind. Hieraus kann gefolgert werden, dass dem Aspekt „Zweisprachigkeit“ im Mottier mehr als im PGN Rechnung getragen wird. Der Mottier stellt ein geeignetes Analyseverfahren dar, um die Parameter der auditiv-phonologischen Verarbeitungskapazität auch bei zweisprachigen Kindern zu erfassen. Hingegen ist der PGN kritisch zu betrachten in Hinblick auf seine Aussagekraft bei vorliegender Zweisprachigkeit.

Die Erfassung des phonologischen AGs mit dem Mottier ist zuverlässig und aussagekräftig; auch bei zwei Sprachsystemen. Der Mottier eignet sich demnach zur Diagnostik der Verarbeitungskapazität, wobei neben der Erfassung der auditiv phonologischen Parameter seine qualitative sprachungebundene Interpretationsmöglichkeit entscheidend ist.

## 16 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der Studie wurden die Möglichkeiten und Grenzen der auditiven und phonologischen Verarbeitungskapazität und -genauigkeit bei dreijährigen Kindern beleuchtet, wobei im ergebnisgenerierenden Teil der Arbeit der Faktor „Lingualität“ an Bedeutung gewann.

Mit dieser Intention wurden der Mottier und der PGN als renommierte Analyseverfahren zur Erfassung jener Parameter des phonologischen Speichers eingesetzt, die Veränderungen der Leistungen des Arbeitsgedächtnisses belegen.

Um den Mottier für die Altersgruppe der Dreijährigen als Vergleichsinstrument anzuwenden, stellte die Studie zunächst für Mottier Befunde zur Reliabilität, Validität und der Sensitivität seiner Teststruktur sowie die Überprüfung der theoretisch angenommenen Faktorenstruktur seines Konstrukts vor.

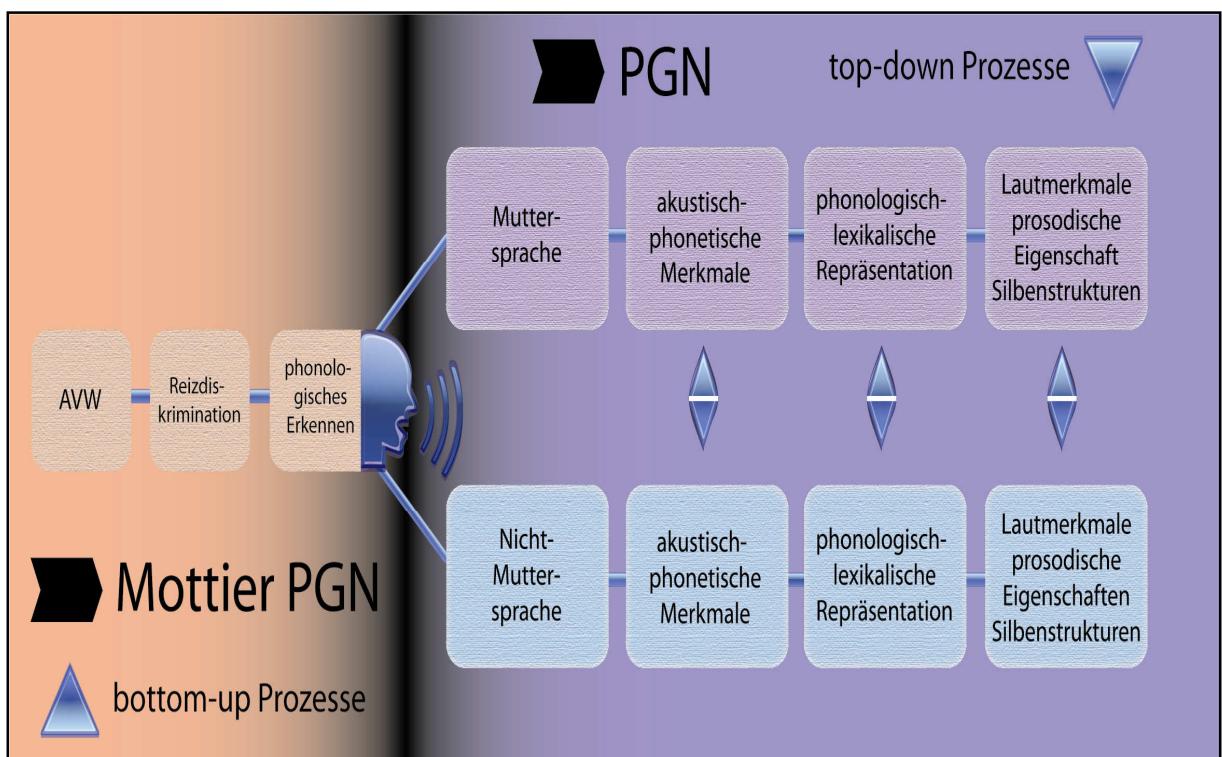
Innerhalb der Varianzanalyse konnte ein signifikanter Einfluss des Alters auf die Testleistungen, sowohl im PGN, als auch im Mottier nachgewiesen werden. Außerdem zeigte sich ein signifikanter Einfluss des Geschlechtes auf die Leistung im Mottier wohingegen keine Signifikanz im PGN vorlag. Der Größe „Lingualität“ ist kritisch entgegenzutreten, da ihre signifikante Ausprägung je nach eingesetztem Untersuchungsinstrument variiert und von Testmaterial und Testdurchführung abhängt. In Bezug auf die Testleistung konnte kein signifikanter Einfluss der Geburts- und Schwangerschaftsmodi nachgewiesen werden. Ebenso wenig unterschiedend erwies sich die Position in der Geschwisterreihe.

Es zeigte sich, dass - im Vergleich zu monolingualen Testleistungen - die Variable „Zweisprachigkeit“ eine Leistungsveränderung im PGN deutlicher bedingt als im Mottier (s. Kap. 14.4.2).

In einer die Studie abrundenden und schließenden Zusammenfassung werden die Vorteile des Mottier gegenüber dem PGN skizziert.

### 16.1 Der Mottier – ein kompetentes Verfahren zur Erfassung der auditiv-phonologischen Verarbeitungskapazität bei Dreijährigen

Das Modell zur Erfassung von Sprachverarbeitungsprozessen mit ihren Komponenten soll verdeutlichen, warum sich der Mottier besser als der PGN dafür eignet, die phonologische Verarbeitungskapazität bei ein- und zweisprachigen Kindern zu erheben. Die in der Diskussion vorgestellten Erklärungsansätze werden im Modell zusammengeführt und dienen als theoretischer Bezugsrahmen. Die Grafik in Abb. 79 orientiert sich an Schnitzler (2008) und Stackhouse & Wells (1997). Sie zeigt in einem vereinfachten Schema die Etappen der Perzeption bei ein- und zweisprachigen Kindern, wobei dem Aspekt, dass Güte und Qualität der Perzeption sprachspezifisch verankert ist, Rechnung getragen wird.



**Abb. 79: Sprachwahrnehmung ein- und zweisprachiger Kinder im Vergleich mit Mottier und PGN**

Aus dem Modell (s. Abb. 79) kann ersehen werden, dass der Mottier, der aus einer Folge von einfachen Konsonant-Vokal-Verbindungen besteht nach dem Prozess der Wahrnehmung, Differenzierung und Bewusstheit für silbische Einheiten endet.

Anders beim PGN: auf der Basis des Wissens um suprasegmentale Merkmale seiner Sprache, muss das Kind die wahrgenommenen akustisch-phonetischen Merkmale auf Ähnlichkeiten und Unterschiede in seiner Sprache vergleichen. Daraufhin entscheidet es sich, ob der auditive Input der Muttersprache angehört oder nicht. Zweisprachige Kinder nutzen die mutter-

sprachlichen Regularitäten, um das Gehörte zu segmentieren. Dementsprechend zeigen zweisprachige Kinder Schwierigkeiten bei der Perzeption und Produktion, wenn Strukturen der neuen Sprache nicht denen der Muttersprache entsprechen (z. B. Türkisch vs. Deutsch). Das Erkennen von Wort- oder Lauteinheiten erfordert eine Zuordnung auf die zugrundeliegende phonologisch-lexikalische Repräsentation. Sie enthält Informationen über Lautmerkmale, Silbenstruktur und prosodische Eigenschaften. Wenn eine phonologisch-lexikalische Repräsentation aktiviert ist, erfolgt die Enkodierung eines Wortes und es wird eine semantische Bedeutung zugeordnet.

Aus Abb. 79 lässt sich ableiten, welche Komplexitätsunterschiede zwischen Mottier und PGN bestehen. Sie zeigt, dass die Bewältigung der Aufgaben im PGN eine höhere kognitive Leistung beansprucht im Vergleich zum Mottier, der ebenfalls die phonologische Verarbeitungskapazität zu erfassen beansprucht. Der Mottier basiert auf impliziter Bewusstheit um silbische Einheiten, die sprachunabhängig sind und ist niedriger in der Sprachverarbeitung angesiedelt als der PGN. Da der Mottier eine geringere Anzahl von kognitiven Verarbeitungsschritten benötigt, reicht die Verwendung von implizitem sprachlichem Wissen aus. Die Silbe als phonologische Einheit kann bereits dann erkannt werden, wenn phonologisch enkodierte Nonsense-Wortformen oberflächlich betrachtet und gegenübergestellt werden. Es ist nicht erforderlich, auf eine abstrakte phonologisch-lexikalische Wortform zurückzugreifen.

Der PGN, der eine Vielzahl von kognitiven Verarbeitungsschritten erfordert, wendet explizites Sprachwissen an. Wenn eine phonologische Einheit manipuliert wird, muss man nach Schnitzler (2008) „tief in die phonologisch enkodierte Form vordringen, die phonologischen Einheiten segmentieren und verändern“ (S. 25).

Doch nicht nur Dimensionen und Ebenen des zweidimensionalen Konstrukts von Schnitzler (2008) lassen sich in Mottier und PGN finden, sondern auch die Zuordnung von Bottom-up und Top-down-Effekten. Ordnet man die Aufgaben des Mottier und PGN in das Modell (s. Abb. 79) ein, so lässt sich folgendes resümieren: im phonologischen Lexikon erfolgt das Memorieren abstrakter phonologischer Wortformen.

Ausgehend von dieser zentralen Stelle werden die Aufgaben zur phonologischen Verarbeitung in bestimmte Bereiche eingeordnet: Top-down und Bottom-up.

Unter die Top-down-Prozesse fallen die Aufgaben des PGN, die unter anderem mit Informationen aus der zentralen Sprachverarbeitung gelöst werden können. Im Gegensatz dazu kön-

nen Aufgaben des Mottier, die unter die Bottom-up-Prozesse fallen, ohne phonologische Lexikoninformation bearbeitet werden. Werden Aufgaben mit Nichtwörtern eingesetzt, hilft die Bottom-up Verarbeitung (phonologische Analyse, phonologisches Erkennen) phonologische Informationen zu gewinnen. So werden Bereiche der phonologischen Sprachverarbeitung erfasst, die von phonologischen Wortformen unabhängig sind.

Beim Einsatz von Pseudowörtern mit mehr oder weniger stark ausgeprägtem Wortähnlichkeits-Effekt, kommt es zu einer Akkommodation der phonologischen Information durch top-down Informationen aus dem mentalen Lexikon. Bereits die Studie um Cattel (1886) (vgl. Glück, 2000) kam zu ähnlichen Ergebnissen und konnte einen sogenannten Wortüberlegenheitseffekt nachweisen, der besagt, dass bekannte Wortformen leichter aufgenommen werden können als gänzliche unbekannte Wortformen oder Nicht-Wörter. Lexikalität und Speicher-einheiten des Langzeitspeichers beeinflussen wesentlich die Leistung im Memorieren.

Somit ist zu resümieren, dass die Verarbeitungskapazität und die Verarbeitungsgüte des phonologischen Speichers abhängig sind von langzeitgespeicherten Inhalten und von der internen Struktur lexikalischer Einträge, sprich den Relationen innerhalb eines lexikalischen Eintrages und den Relationen zwischen lexikalischen Einträgen im mentalen Lexikon. Des Weiteren haben das Testmaterial, der qualitative und die quantitative Umgang mit Strategien wie Assoziation, Elaborationen sowie die Art und das Tempo der Darbietung, einen nachweisbaren Einfluss auf die Leistung der auditiven Gedächtnisspanne.

Die Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsfahren zeigen sich sowohl auf Input-Seite, als auch auf der Output-Seite und in der Generierung des phonologischen Outputs.

Bei der Generierung von Mottierwörtern müssen neue motorische Programme erstellt werden, die nicht auf bereits vorhandene bezogen werden können. Währenddessen kann bei Produktion der PGN-Items auf eine Basis ähnlicher motorischer Programme zurückgegriffen werden. Je nach dem wie gut ein Kind diese Aufgaben löst, werden Aussagen darüber gewonnen, wie konstruktiv mit phonologischen Einheiten hantiert werden kann.

Insbesondere die Output-Anforderung im PGN erhöht seine Schwierigkeitseinstufung, insofern, dass Kinder mit drei Jahren noch nicht alle Lautverbindungen erworben haben, sich nach wie vor phonologische Prozesse zeigen, sowie bei zweisprachigem Klientel darin, dass das

Lautsystem mit der deutschen Sprache nicht immer deckungsgleich ist und die Enkodieren der Einheiten von Faktoren wie der internen Struktur des mentalen Lexikons abhängig ist; dieses differiert zwischen ein- und zweisprachigen Kindern.

## 16.2 Der Mottier – ein sensibles Verfahren zur Differentialdiagnostik zweisprachiger Kinder

In Kap. 14.3.4.4 wurde auf qualitativer Ebene die Produktionsleistung der Kinder des Studienkollektivs im Detail beleuchtet, um feine Differenzen und Besonderheiten zwischen den einzelnen Sprachgruppen herauszukristallisieren.

Die intra- und interindividuelle vergleichende Grafik in Abb. 76 von Klienten aller drei definierten Sprachmodi zeigt, dass über die Mottier-Kategorien hinweg die Häufigkeitsausprägungen der Testleistung die gleiche Tendenz aufweisen (Wortlängeneffekt). Die Analyse ergab, dass die Reproduktionsleistung aller Sprachgruppen in „Mottier 2“ die höchste Testleistung aufweist und die meisten Ausprägungen besitzt, während sich in „Mottier 3“ und „Mottier 4“ innerhalb jeder lingualen Gruppe die Parameter des Arbeitsgedächtnisses defizitär ausprägen und die Verarbeitungsqualität und Verarbeitungsgüte herabsetzt.

Im Fokus der detaillierten Betrachtung der lingualen Häufigkeitsausprägung zeigte sich ein Leistungsgefälle zwischen Kindern mit Deutsch als Erstsprache im Vergleich zu Kindern mit Deutsch als ZweitSprache. Aus den Daten lässt sich eine Tendenz annehmen, dass der Zeitpunkt des ZweitSpracherwerbs einen Einfluss auf die produktive Output-Generierung ausübt.

Kinder mit einer simultan zweisprachigen Sprachentwicklung mit präziser Sprachtrennung bilden zwei Sprachsysteme mit doppelter Präsentation des prosodischen und phonetisch-phonologischen Systems aus. Wie aus den Daten zu entnehmen ist, unterscheiden sich simultan aufgewachsene Kinder kaum von der Leistung monolingual Deutsch sprechender Kinder.

Kinder mit einem sukzessiven ZweitSpracherwerb ohne Störungen im Spracherwerb können auf ihr vorhandenes sprachliches Vorwissen zurückgreifen, wenn sie die prosodischen und phonetischen Eigenarten der neuen Sprache in das vorhandene Sprachsystem eingliedern.

Insofern müssten beide Sprachgruppen beim linguistisch bedeutungsfreien Mottier vergleichende Ausprägungen in ihrer Leistung zeigen. Allerdings konnte dies nicht bestätigt werden, was zu der Annahme führt, dass sich möglicherweise in der Gruppe der Kinder mit sukzessiven ZweitSprachwerb eine Dunkelziffer nicht erkannter sprachauffälliger Kinder befindet, die

das Ergebnis im Mottier negativ beeinflussen. Um diese Frage jedoch befriedigend beantworten zu können, sind weiterführende Untersuchungen nötig.

Ausgehend von dieser Annahme ist der unvollständige Zweisprachwerb klar abzugrenzen, da im Unterschied zu Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen, Kinder mit Auffälligkeiten im Zweispracherwerb „keine Einschränkungen im Bereich des sprachauditiven Kurzzeitgedächtnisses oder in ihrer Fähigkeit sprachliche Regeln abzuleiten“ (Jenny, 2008, S. 36) zeigen.

Daraus lässt sich folgendes ableiten:

Zeigen Kinder mit sukzessiven Sprachwerb Auffälligkeiten im PGN ist nicht voreilig auf ein Defizit in der phonologischen Verarbeitungsfähigkeit zu schließen, da zusätzliche intervenierende Faktoren die Beurteilung dominieren. Hierzu stellen sich folgende Fragen: „Hat die Erstsprache des Kindes differierende phonotaktische Regeln?“, „Besteht ein alternierendes Lautsystem?“, „Bestehen bereits alle Laute und Lautverbindungen der Zielsprache?“; „Liegt eine noch zu geringe Lexikalität in der Zielsprache vor?“, „Zeigt das Kind Schwierigkeiten im Enkodieren?“. Um eine aussagekräftige Interpretation für eine psycholinguistische Grundorientierung zu erhalten, ist die Betrachtung beider Sprachsysteme entscheidend.

Wie bereits angeführt, entfallen im Mottier diese Variablen, die die Erhebung und Beurteilung zusätzlich beeinflussen. So weist eine niedrige Testleistung im Mottier eindeutig auf Defizite in der auditiv-phonologischen Verarbeitungskapazität hin – sowohl in der Erst-, als auch in der Zweisprache.

Abschließend ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass die Daten aus einer sogenannten ad-hoc Erhebung entstammen, die als eine Momentbeschreibung aufzufassen ist. Dies ist bei der Interpretation zu berücksichtigen. Die Entwicklungstendenzen, die sich aus diesen rein deskriptiven Angaben ableiten lassen, sind mit der notwendigen Vorsicht zu interpretieren. Zur Bestätigung der Aussagen, sind deshalb weiterführenden Studien und empirisch abgesicherte Datenanalysen erforderlich.

Als Folge der Ergebnisse in der deskriptiven Analyse des Mottier ist es sinnvoll, entsprechende Untersuchungen an größeren Stichproben durchzuführen. Ein besonderer Schwerpunkt sollte dabei dem bilingualen Anteil der Kinder zugesprochen werden, da hier noch zu wenige Daten vorliegen. Insbesondere bei Kindern mit sukzessivem Zweispracherwerb sind zusätzlich Sprachniveau und Sprachkompetenz in ihrer Erstsprache zu untersuchen, um diese in einer umfassende Sprachdiagnostik zu berücksichtigen.

Motiviert aus der langjährigen Praxiserfahrungen und Aktivität im Münchener Arbeitskreis für AVWS entwickelte sich das Thema, die phonologische Verarbeitungskapazität ein- und zweisprachig dreijähriger Kinder aus den Blickwinkeln zweier häufig eingesetzter Analyseverfahren zu beleuchten. Darüberhinaus sehen sich TherapeutInnen im Praxisalltag mit einem mehrsprachigen Klientel, konfrontiert das ebenso wie monolinguale Kinder einen Anspruch auf bestmögliche Diagnostik hat, um „das Risiko einer möglichen spezifischen Sprachentwicklungsstörung trotz Zweisprachigkeit rechtzeitig zu erkennen und unauffällige bilinguale Kinder nicht zu pathologisieren“ (Eicher & Tsakmaki, 2009).

Die Untersuchung dreijähriger ein- und zweisprachiger Kinder mit dem Mottier zeigt einen Ansatz, wie man der Diagnostik von Kindern mit bilingualem Lebenskontext gerecht werden kann. Die Ergebnisse der Studie sprechen dafür, dass der Mottier einen festen Platz in der Diagnostik sowohl bei Kindern ab drei Jahren als auch bei zweisprachigen Kindern einnehmen sollte. Weitere Studien und Forschungsarbeiten in diesem Bereich sind erforderlich, um den Mottier im Kontext der Mehrsprachigkeit zu positionieren und zu etablieren.

Da der Mottier sprachunspezifisch und linguistisch bedeutungsfrei ist, wäre eine Normierung bereits ab drei Jahren zu empfehlen, auch um dem muttersprachspezifischen PGN ein Pendant gegenüberzustellen, das im Gegensatz zum PGN, testsensibel auf den Faktor „Zwei- und Mehrsprachigkeit“ eingeht.

Dies erscheint insofern wesentlich, da der PGN mit seiner Normierung ein für die monolinguale Praxis konzipiertes Prüfverfahren darstellt. Trotzdem werden zweisprachige Kinder nach diesen Richtlinien beurteilt, obwohl – nach Angaben von Grimm et al. (2001) – keine zweisprachigen Kinder in die damalige Studie mit aufgenommen wurden. Für eine gerechtferigte Interpretation müssten in den PGN Daten aus der Erstsprache miteinbezogen werden, die jedoch das Ergebnis verändern können und die Beurteilung vor einem monolingualen Hintergrund mit deutschsprachiger Normierung in ein kritisches Licht rücken.

Mit dem Mottier wird auf einen Teilaspekt der Sprachstandserhebung für Kinder mit zweisprachigem Lebenskontext eingegangen, nämlich auf die Berücksichtigung der Gesamtsprachlichkeit. Wird von einer mehrsprachigen Konzeption ausgegangen können die Leistungen nicht deutsch-sprechender Kinder bewertet werden. Die mehrsprachige Orientierung des Mottier besteht in seiner Ungebundenheit an ein bestimmtes Sprachsystem mit seinen phono-

taktischen Regeln und seiner Lexikalität und in seinem sensiblen Umgang mit dem von Zweisprachigen mitgebrachten Vorwissen um suprasegmentale Merkmale und Regelbildung. Neben dem SCREEMIK-2 (Wagner, 2008) oder SISMIK Beobachtungsbögen (Ulich & Mayr, 2003) könnte der Mottier ein weiterer Baustein im Feld der mehrsprachigen Diagnostik sein.

Die Auseinandersetzung mit einem mehrsprachigen Ansatz betrifft all jene, die bereits in der Sprachtherapie aktiv tätig sind, aber auch diejenigen, die sich noch in der Ausbildung befinden, da alle im multilingualen und multikulturellen Praxisalltag kontinuierlich mit ein-, zwei- und mehrsprachigen Klienten umgehen. Für SprachtherapeutInnen erscheint es grundlegend, sich dieser sprachlichen, aber auch kulturellen Unterschiede bewusst zu sein und entsprechend in die Therapie und Diagnostik einfließen zu lassen (Kreutzmann, 2008). „Deutschland als Einwanderungsgesellschaft“ (Kreutzmann, 2009) – vor diesem Hintergrund ist der monolinguale Ansatz in deutschen Praxen kritisch zu überdenken und der aktuellen Situation anzupassen. Ebenso fordern Mitrovic & Odenthal (2007) in der Ausbildung von SprachtherapeutInnen mehr obligatorische Bausteine zu Themen wie „Kontrastive Linguistik, Interferenzercheinungen und Bedingungen des Zweitspracherwerbs“ (S. 4).

Ein aktiver Wandel im Selbstbild der sprachtherapeutischen Diagnostik und Therapie ist obligatorisch - von der Ein- in die Mehrsprachigkeit.

„Wissenschaftliches Arbeiten bleibt immer unvollständig - egal ob observational oder experimentell. Jede wissenschaftliche Arbeit läuft Gefahr, durch fortschreitendes Wissen überholt oder überflüssig zu werden. Dies erlaubt es uns aber nicht, derzeitiges Wissen zu ignorieren oder Maßnahmen, die heute ergriffen werden müssen, in die Zukunft zu verschieben.“

Sir Austin Bradford Hill (1897-1991).

---

## 17 Verzeichnisse

### 17.1 Abbildungsverzeichnis

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Abb. 1:  | Komponenten der phonologischen Schleife nach Baddeley (2000) .....   | 1   |
| Abb. 2:  | Das internationale phonetische Alphabet in (s.www.1).....  | 7   |
| Abb. 3:  | Deskription der Prosodie aus phonetisch-phonologischem Blickwinkel nach Otten & Walther, 2009, S. 18-19..... | 14  |
| Abb. 4:  | Dimensionen der Sprachentwicklung nach Dannerbauer, 1996 in: Jahn, 2000, S. 18 .....                         | 18  |
| Abb. 5:  | Modell der phB nach Stackhouse & Wells, 1997 in: Schnitzler, 2008, S. 15 .....                               | 23  |
| Abb. 6:  | Komponenten der Aufmerksamkeit nach Sturm, 1989.....   | 25  |
| Abb. 7:  | Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley (2000) .....   | 26  |
| Abb. 8:  | Deskription der phB nach Skowronek & Marx, 1989 in: Jahn, 2000, S. 29 .....                                  | 33  |
| Abb. 9:  | Zweidimensionales Konstrukt der phB nach Schnitzler, 2008, S. 29 .....                                       | 36  |
| Abb. 10: | Zielsetzungen innerhalb der Diagnostik der phB nach Schnitzler, 2008.....                                    | 40  |
| Abb. 11: | Relevante Diagnostikbereiche im Vorschulalter nach Schnitzler, 2008, S. 84 ....                              | 42  |
| Abb. 12: | Sprachverarbeitung nach Stackhouse & Wells, 1997 nach Schnitzler, 2008, S.10.....                            | 44  |
| Abb. 13: | Peripheres Hörsystem nach Boenninghaus & Lenarz, 2007 in: Keilmann et al. 2009, S. 22.....                   | 49  |
| Abb. 14: | Zentrale Hörbahn nach Franke, 1998, S. 98 in: Lauer, 1999, S.5 .....   | 50  |
| Abb. 15: | Meilensteine in der Entwicklung des Hörsystems in www.3 .....  | 53  |
| Abb. 16: | Modell der AVW nach Günther & Günther, 1992, S.8 in: Lauer, 1999, S. 12 ....                                 | 57  |
| Abb. 17: | Modell der zentral-auditiven Verarbeitung nach Lauer, 1999, S. 14.....                                       | 58  |
| Abb. 18: | Diagnostik bei AVWS-Verdacht im Kindesalter in: Böhme, 2008, S. 52.....                                      | 77  |
| Abb. 19: | Schema der Testverfahren zur AVWS Diagnostik .....   | 78  |
| Abb. 20: | Psychometrische Verfahren des Münchener Arbeitskreis um AVWS in Böhme, 2008, S. 80.....                      | 84  |
| Abb. 21: | Phonemdifferenzierung aus der PDSS, Kauschke & Siegmüller, 2002 .....  | 85  |
| Abb. 22: | Verteilung Geschlecht in Stichprobe 08/09 „weiblich“ vs. „männlich“.....                                     | 108 |
| Abb. 23: | Verteilung Hörvermögen in Stichprobe 08/09: „auffällig“ vs. „unauffällig“.....                               | 108 |
| Abb. 24: | Verteilung Region in Stichprobe 08/09: „Stadt vs. Land“ .....  | 109 |
| Abb. 25: | Verteilung Lingualität in Stichprobe 08/09:„Einsprachigkeit vs. Zweisprachigkeit“ .....                      | 109 |

---

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Abb. 26: | Verteilung Deutsch als Erst- oder Zweitsprache .....                         | 111 |
| Abb. 27: | Säulendiagramm PGN .....   | 132 |
| Abb. 28: | Säulendiagramm Mottier-Gesamt .....  | 133 |
| Abb. 29: | Prüfung auf Normalverteilung: PGN .....                                      | 138 |
| Abb. 30: | Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier2“.....                                | 139 |
| Abb. 31: | Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 3“.....                               | 140 |
| Abb. 32: | Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 4“.....                               | 141 |
| Abb. 33: | Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 5“.....                               | 142 |
| Abb. 34: | Prüfung auf Normalverteilung: „Mottier 6“.....                               | 143 |
| Abb. 35: | Prüfung auf Normalverteilung: „Gesamtwert-Mottier“ .....                     | 144 |
| Abb. 36: | Histogramm von Mottier_3 (2,3,4).....  | 152 |
| Abb. 37: | Scree-Plot: Datensatz der Stichprobe 08/09.....                              | 161 |
| Abb. 38: | Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 2“.....                         | 169 |
| Abb. 39: | Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 3“.....                         | 170 |
| Abb. 40. | Korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 4“.....                         | 170 |
| Abb. 41: | Wortprävalenz in „Mottier 2“ .....   | 171 |
| Abb. 42: | Wortprävalenz in „Mottier 3“ .....   | 172 |
| Abb. 43: | Wortprävalenz in „Mottier 4“ .....   | 173 |
| Abb. 44: | Rohwertverteilung in Mottier i.A. von Geschlecht .....                       | 174 |
| Abb. 45. | Rohwertverteilung in Mottier i.A. von Alter.....                             | 175 |
| Abb. 46: | Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Region“.....                    | 176 |
| Abb. 47: | Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Hörvermögen“ .....              | 176 |
| Abb. 48: | Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Geburtsart“ .....               | 177 |
| Abb. 49: | Rohwertverteilung in „Mottier-Gesamt“ bzgl. „Geschwister“ .....              | 177 |
| Abb. 50: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_1 .....                | 180 |
| Abb. 51: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_2 .....                | 181 |
| Abb. 52: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_3 .....                | 181 |
| Abb. 53: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_4 .....                | 182 |
| Abb. 54: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_5 .....                | 182 |
| Abb. 55: | Häufigkeitsverteilung der Silbenanzahl in Mottier SP2_6 .....                | 183 |
| Abb. 56: | Linguale Häufigkeitsverteilung der korrekten Itemproduktion.....             | 184 |
| Abb. 57: | Gleichmäßig gruppierter Mottierwert: Subgruppe Lingualität .....             | 185 |
| Abb. 58: | Ergebnisrohwerte in „Mottier 2“ getrennt nach Lingualität .....              | 186 |
| Abb. 59. | Ergebnisrohwerte in „Mottier 3“ getrennt nach Lingualität .....              | 187 |
| Abb. 60: | Ergebnisrohwerte in „Mottier 4“ getrennt nach Lingualität .....              | 187 |
| Abb. 61: | Differenzierte linguale Verteilung der Ergebnisrohwerte in „Mottier_3“ ..... | 188 |

---

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Abb. 62: | Punktwolke mit Regressionsgerade .....  | 202 |
| Abb. 63: | Boxplots: linguale Leistungen in Mottier_3 und PGN .....                                      | 207 |
| Abb. 64: | Komponenten der Kunstwörter .....   | 212 |
| Abb. 65: | Wortlängeneffekt für Mottier-Gesamt .....   | 219 |
| Abb. 66: | Komponentendiagramm im rotierten Raum: 2-Faktoren-Lösung .....                                | 226 |
| Abb. 67: | Vergleichende Rohwertverteilung in Mottier-Kategorien bzgl. Geschlecht .....                  | 229 |
| Abb. 68: | Vergleichende Rohwertverteilung in Mottier-Kategorien bzgl. Alter .....                       | 230 |
| Abb. 69: | Lingualer Vergleich: korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 2“ .....                    | 231 |
| Abb. 70: | Lingualer Vergleich: korrekt produzierte Silbenanzahl in „Mottier 3“ .....                    | 232 |
| Abb. 71: | Lingualer Vergleich: korrekte produzierte Silbenanzahl in „Mottier 4“ .....                   | 233 |
| Abb. 72: | Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 2“ .....  | 235 |
| Abb. 73: | Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 3“ .....  | 235 |
| Abb. 74: | Produktion der Silbenanzahl in „Mottier 4“ .....  | 236 |
| Abb. 75: | Linguale Häufigkeitsausprägung der Itemproduktion nach Mottier-Kategorie .....                | 237 |
| Abb. 76: | Differenzierte linguale Häufigkeitsausprägung der Itemproduktion nach Mottier-Kategorie ..... | 238 |
| Abb. 77: | Korrelierter Zusammenhang Alter * Mottier .....   | 242 |
| Abb. 78: | Korrelation zwischen Alter und Mottier-Summe getrennt nach Lingualität .....                  | 243 |
| Abb. 79: | Sprachwahrnehmung ein- und zweisprachiger Kinder im Vergleich mit Mottier und PGN .....       | 252 |
| Abb. 80: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_1 .....  | 296 |
| Abb. 81: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_2 .....  | 296 |
| Abb. 82: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_3 .....  | 297 |
| Abb. 83: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_4 .....  | 297 |
| Abb. 84: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_5 .....  | 298 |
| Abb. 85: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3_6 .....  | 298 |
| Abb. 86: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_1 .....  | 299 |
| Abb. 87: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_2 .....  | 299 |
| Abb. 88: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_3 .....  | 300 |
| Abb. 89: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_4 .....  | 300 |
| Abb. 90: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_5 .....  | 301 |
| Abb. 91: | Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4_6 .....  | 301 |

## 17.2 Tabellenverzeichnis

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tab. 1:  | Verfahren zum Nachsprechen von Kunstwörtern in: Glück, 2009, S.140.....   | 3  |
| Tab. 2:  | Bereich „Artikulation“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995 .....  | 7  |
| Tab. 3:  | Bereich „Akustik“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995 .....   | 8  |
| Tab. 4:  | Bereich „Gehör“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995 .....   | 8  |
| Tab. 5:  | Deskription: Rhythmustyp und Tendenz zur Isochronie.....  | 12 |
| Tab. 6:  | Deskription: Fußtypen .....   | 13 |
| Tab. 7:  | Fragestellungen nach Vellemann, 1998 in: Grohnfeldt, 2002, S. 152 .....   | 16 |
| Tab. 8:  | Etappen der Sprachproduktion nach Papousek, 1997, S. 546.....   | 19 |
| Tab. 9:  | Etappen der Sprachproduktion nach Jahn, 2000, S. 19ff .....   | 19 |
| Tab. 10: | Entwicklungsprinzipien nach Grimm, 2002, S. 44ff .....  | 20 |
| Tab. 11: | Phonemerwerb deutscher Kinder nach Fox & Dodd in: Jahn, 2000, S. 22.....  | 21 |
| Tab. 12: | Erwerb initialer Konsonantencluster nach Fox & Dodd in: Jahn 2000, S. 22.....   | 21 |
| Tab. 13: | Informationsverarbeitung nach Vellutino et al. (2004) in: Schnitzler, 2008, S. 16 .....                                     | 24 |
| Tab. 14: | Aufgabenkriterien nach Jansen,1992 in: Schnitzler, 2008, S. 18 .....  | 32 |
| Tab. 15: | Dimensionen des zweidimensionalen Konstrukts in: Schnitzler, 2008, S. 22.....   | 34 |
| Tab. 16: | Fähigkeitsprofil der Vorschulkinder nach Schnitzler, 2008, S. 38 .....  | 38 |
| Tab. 17: | Stimuli unterschiedlicher Modalitäten .....   | 45 |
| Tab. 18: | Bereich „peripheres und zentrales Hören“ im signalphonetischen Band nach Pompino-Marschall, 1995 .....                      | 49 |
| Tab. 19: | Prä-, peri- und postnatale Reifung des Hörorgans bis zum 15. Lebensjahr nach Pujol et al., 2003 in: Böhme, 2008, S. 27..... | 56 |
| Tab. 20: | AVW aus phoniatrisch-pädaudiologischer Sicht nach Nickisch, 2005 in: Böhme, 2008, S. 47 .....                               | 60 |
| Tab. 21: | AVWS aus logopädischer Sicht nach Lauer, 1999 in: Böhme, 2008, S. 48 .....  | 60 |
| Tab. 22: | Diskriminierung auditiver Stimuli auf drei Ebenen nach Lauer, 1999, S. 17 .....   | 62 |
| Tab. 23: | Aufmerksamkeitsarten nach Medwetsky, 2001, S. 501.....  | 65 |
| Tab. 24: | AVWS-Inklusions- und Exklusionskriterien nach Kiese-Himmel 2008, 2009 .....   | 70 |
| Tab. 25: | Motive für eine AVWS in: Suchodoletz, 2006, S. 19.....  | 71 |
| Tab. 26: | Einteilung von Studien nach EbM-Kriterien in: Böhme, 2008, S. 18.....   | 72 |
| Tab. 27: | Evidenzbasierte Praxis nach Beushausen, 2005, in: Böhme, 2008, S. 18 .....  | 73 |
| Tab. 28: | Sprachaudiometrie mit Störgeräusch im Schulalter nach Böhme, 2008, S. 67 .....  | 82 |
| Tab. 29: | Untertests im Heidelberger Vorschultest (HVS) in: Böhme, 2008, S. 85 .....  | 86 |

---

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Tab. 30: | Etablierte objektive Methoden in: Hoth, 2009, S. 131 .....                | 90  |
| Tab. 31: | Experimentelle objektive Methoden in: Hoth, 2009, S. 131 .....            | 91  |
| Tab. 32: | Relevante Reizantworten des Hörsystems in: Hoth, 2009, S.135 .....        | 91  |
| Tab. 33: | Überblick über Testverfahren und Stichprobe.....                          | 98  |
| Tab. 34: | Kreuztabelle: Alter und Geschlechterverteilung der Stichprobe 08/09 ..... | 108 |
| Tab. 35: | Häufigkeitsverteilung der Sprachen in der Stichprobe 08/09 .....          | 110 |
| Tab. 36: | Inklusions- und Exklusionskriterien bzgl. Stichprobe 08/09 .....          | 114 |
| Tab. 37: | Testitems im PGN von Grimm, 2001, S. 21 .....                             | 116 |
| Tab. 38: | Silbenanzahl und Position der Testitems im Mottier-Test .....             | 118 |
| Tab. 39: | Forschungsgruppen um Mottier nach Kiese-Himmel & Risse 2009, S.523 .....  | 122 |
| Tab. 40: | Unabhängige Variable der Stichprobe 08/09 .....                           | 126 |
| Tab. 41: | Verzeichnis der Abkürzungen im Rahmen der Mottier Deskription .....       | 128 |
| Tab. 42: | Gleichmäßig gruppierter PGN-Wert.....                                     | 128 |
| Tab. 43: | Gleichmäßig gruppierter Mottier.....                                      | 129 |
| Tab. 44: | Statistische Kennwerte für PGN und Mottier-Gesamt.....                    | 130 |
| Tab. 45: | Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest: Mottier.....                           | 134 |
| Tab. 46: | Werte der absoluten Differenz in Mottier.....                             | 136 |
| Tab. 47: | Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest: PGN .....                              | 137 |
| Tab. 48: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier 2“ .....                                | 138 |
| Tab. 49: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier 3“ .....                                | 139 |
| Tab. 50: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier 4“ .....                                | 140 |
| Tab. 51: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier 5“ .....                                | 141 |
| Tab. 52: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier 6“ .....                                | 142 |
| Tab. 53: | Schiefe und Kurtosis für „Mottier-Gesamt“.....                            | 143 |
| Tab. 54: | Zusammenfassende Beurteilung von Schiefe und Kurtosis in Mottier .....    | 145 |
| Tab. 55: | Inter-Item-Korrelationsmatrix.....  | 146 |
| Tab. 56: | Itemstatistiken .....   | 147 |
| Tab. 57: | Cronbach – $\alpha$ .....   | 147 |
| Tab. 58: | Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen .....                               | 148 |
| Tab. 59: | Cronbach- $\alpha$ I .....  | 150 |
| Tab. 60: | Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen I .....                             | 150 |
| Tab. 61: | Cronbach- $\alpha$ II .....   | 151 |
| Tab. 62: | Item-Skala-Statistiken: Trennschärfen II.....                             | 151 |
| Tab. 63: | Annahme der Faktorenuzuordnung für Items in Mottier .....                 | 153 |
| Tab. 64: | Korrelationsmatrix .....  | 154 |
| Tab. 65: | Interpretation des KMO-Koeffizienten in: Bühner, 2006, S. 207 .....       | 155 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tab. 66:  | KMO- und Bartlett-Test.....  | 156 |
| Tab. 67:  | Reproduzierte Korrelationen und Kommunalitäten sowie Residuen .....  | 157 |
| Tab. 68:  | Anti-Image-Matrizen.....   | 158 |
| Tab. 69:  | Eigenwertverlauf.....  | 160 |
| Tab. 70:  | Ergebnis der Parallelanalyse.....                                    | 162 |
| Tab. 71:  | Ergebnis des MAP-Tests.....  | 163 |
| Tab. 72:  | Resultat der Extraktionsmethoden bei Mottier .....                   | 164 |
| Tab. 73:  | Höhe der Kommunalitäten vor und nach der Faktorextraktion .....      | 165 |
| Tab. 74:  | Unrotierte Faktorenmatrix: Komponentenmatrix .....                   | 166 |
| Tab. 75:  | Rotierte Faktorenmatrix: Mustermatrix.....                           | 167 |
| Tab. 76:  | Rotierte Faktorenmatrix: Strukturmatrix .....                        | 168 |
| Tab. 77:  | Kreuztabelle: Geschlecht * Alter - Mottier.....                      | 174 |
| Tab. 78:  | Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 2“..... | 178 |
| Tab. 79:  | Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 3“..... | 179 |
| Tab. 80:  | Linguale Häufigkeitsverteilung der Silben-Anzahl in „Mottier 4“..... | 179 |
| Tab. 81:  | Test der Zwischensubjekteffekte: PGN.....                            | 191 |
| Tab. 82:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geschlecht.....                         | 192 |
| Tab. 83:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Lingualität .....                       | 192 |
| Tab. 84:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Sprachmischung .....                    | 192 |
| Tab. 85:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Region .....                            | 193 |
| Tab. 86:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geschwister .....                       | 193 |
| Tab. 87:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Hörvermögen.....                        | 194 |
| Tab. 88:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Schwangerschaft .....                   | 194 |
| Tab. 89:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Geburt.....                             | 194 |
| Tab. 90:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: längere Erkrankung .....                | 195 |
| Tab. 91:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Krankenhaus.....                        | 195 |
| Tab. 92:  | Ergebnis Varianzanalyse-PGN: Alter .....                             | 195 |
| Tab. 93:  | Test der Zwischensubjekteffekte-Mottier .....                        | 196 |
| Tab. 94:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geschlecht .....                    | 197 |
| Tab. 95:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Lingualität .....                   | 197 |
| Tab. 96:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Sprachmischung .....                | 198 |
| Tab. 97:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Region.....                         | 198 |
| Tab. 98:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geschwister .....                   | 198 |
| Tab. 99:  | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Hörvermögen .....                   | 199 |
| Tab. 100: | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Schwangerschaft.....                | 199 |
| Tab. 101: | Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Geburt .....                        | 199 |

---

|  |     |
|--|-----|
| Tab. 102: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: längere Erkrankung .....  | 200 |
| Tab. 103: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Krankenhaus .....   | 200 |
| Tab. 104: Ergebnis Varianzanalyse-Mottier: Alter .....   | 200 |
| Tab. 105: Korrelation zwischen PGN und Mottier .....   | 203 |
| Tab. 106: Zwischensubjektfaktoren: Lingualität .....   | 205 |
| Tab. 107: Tests der Zwischensubjekteffekte: abhängige Variable: Rohwert PGN .....  | 205 |
| Tab. 108: Parameterschätzer: anhängige Variable: Rohwert PGN .....   | 206 |
| Tab. 109: Profilvergleich: PGN versus Mottier .....  | 216 |
| Tab. 110: Zusammenfassung der Testung auf Normalverteilung bei Mottier .....   | 217 |
| Tab. 111: Korrekt imitierte Nonsense-Wörter im Mottier im Altersvergleich .....  | 218 |
| Tab. 112: Mittelwerte und Standardabweichung für Mottier-Kategorien .....  | 223 |
| Tab. 113: Strukturmatrix und Signifikanz von Faktorladungen .....  | 224 |
| Tab. 114: Mustermatrix mit Kommunalität .....  | 224 |
| Tab. 115: Schwierigkeitsdeterminierende Faktoren nach Schnitzler, 2008, S. 31ff .....  | 228 |
| Tab. 116: Vergleich der Signifikanz in PGN und Mottier .....   | 239 |
| Tab. 117: Korrelation zwischen Alter und Mottier_3 .....   | 242 |
| Tab. 118: Parameterschätzer: abhängige Variable: Rohwert PGN .....   | 244 |
| Tab. 119: Verarbeitete Fälle: anhängige und unabhängige Variable .....   | 244 |
| Tab. 120: Profilvergleich: PGN versus Mottier .....  | 245 |
| Tab. 121: Nebenfaktoren der aufgabenbedingten Schwierigkeit bei phB .....  | 245 |
| Tab. 122: Spezialisierung auf Strukturmerkmale nach Papousek, 1998, S. 154ff .....   | 246 |
| Tab. 123: Testmerkmale im PGN und Mottier .....  | 250 |
| Tab. 124: Entwicklung auf rezeptiver Ebene .....   | 291 |
| Tab. 125: Stichprobenreduzierung .....   | 291 |
| Tab. 126: Verteilung Schwangerschaft in Stichprobe 08/09 .....   | 292 |
| Tab. 128: Verteilung „Geburtsart“ in Stichprobe 08/09 .....  | 292 |
| Tab. 128: Verteilung „Geschwisterposition“ in Stichprobe 08/09 .....   | 292 |
| Tab. 129: Zwischensubjektfaktoren .....  | 302 |
| Tab. 130: Peripherie und zentrale auditive Prozesse mit Zuordnung von Teilstufen in: Flöther, 2003, S. 16 .....                | 303 |
| Tab. 131: Gegenüberstellung der Konsonantenaussprache deutsche und russische Sprache in: Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 5 ..... | 303 |
| Tab. 144: Unterschiede Russisch versus Deutsch in: Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 6 .....                                       | 303 |
| Tab. 145: Unterschiede Türkisch versus Deutsch in: Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 6 .....                                       | 304 |
| Tab. 134: Kontrastive Betrachtung phonologischer Prozesse nach Fox (2004), Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 8 .....               | 304 |

### 17.3 Literaturverzeichnis

- Adams, A.; Gathercole, S.E. (2000): Limitations in working memory: Implications for language development. In: International Journal of Language and Communication Disorders, 35, pp 95 – 116
- American Speech-Language-Hearing Association (1996): Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. In: American Journal of Audiology, 5, pp 41-45
- Angermaier, M. (1977): Psycholinguistischer Entwicklungstest (PET). 2. korrigierte Auflage. Weinheim: Beltz Verlag
- Anthony, J.L.; Lonigan, C.J.; Driscoll K.; Phillips, B.M.; Burgess, S.R. (2003): Phonological sensitivity: A quasi-parallel progression of word structure units and cognitive operations. In: Reading Research Quarterly; 38, pp 470 – 487
- Audiva Hören und Bewegen GmbH (2004): Test CD für drei auditive Funktionen. Kandern, Südschwarzwald
- Baddeley, A.D. (1966): The influence of acoustic and semantic similarities on long-term memory for word sequences. In: Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18, pp 302-309
- Baddeley, A.D. (1990): Human memory – theory and practice. Hove: Erlbaum
- Baddeley, A.D. (1997): Human memory. Prentice Hall: Ingram
- Baddeley, A. D. (1999): Essentials of human memory. Hove, UK: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2000): The episodic buffer. A new component of working memory? In: Trends in Cognitive Sciences 4 (11), pp 417–423
- Baddeley, A. D. (2002): Is working memory still working? In: European Psychologist, 7, pp 85–97
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. In: Journal of Communication Disorders, 36, pp 189 – 208
- Bamiou, D.; Musiek, F.; Luxon, L. (2001): Aetiology and clinical presentations for auditory processing disorders – a review. In: Archives of Disease in childhood 85, pp 361 – 366.
- Barton, D. (1978): The discrimination of minimally-different pairs of real words by children aged 2;3 to 2;11. In: Waterson, N.; Snow, C. (Eds.): The development of communication. New York: Wiley
- Bates, S.; O`Connell, B.; Shore, C. (1987): Language and communication in infancy. In: Osofsky, J.D. (Eds.): Handbook of infant development (2nd. Ed.), pp 149 – 203. New York: Wiley

- Baumert, J. et al. (2001): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske & Budrich
- Baumgartner, St.; Füssenich, I. (1999): Sprachtherapie mit Kindern, 4. Auflage. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag
- Beduhn, R.; Mangold, K.; Thormählen, T. (2001/2002): Entwicklung und Förderung der auditiven Wahrnehmung. Hörgeschädigtenpädagogik, 2001, S. 185 – 189 (1. Teil), S. 291 – 292 (2. Teil), und 2002; S. 13 – 15 (3. Teil)
- Berger, R.; Hochweiler, A.; Boddeker, I. (2002): Ergebnisse zur Normerhebung des dichotischen Diskriminationstests. In: Gross, M.; Kruse, E. (2001/2002): Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte, Band 9, S. 225 – 228. Heidelberg: Median-Verlag
- Bernhardt, B.; Stoel-Gammon, C. (1994): Nonlinear phonology: Introduction and clinical application. In: Journal of Speech, Language and Hearing Research 37, pp 123 – 143
- Bernhardt, B.; Stemberger, J.P. (2000): Workbook in nonlinear phonology for clinical application. Austin: Pro-Ed.
- Bertoni, J.; Bijeljac-Babic, R.; Jusczyk, P.W.; Kennedy, L.J.; Mehler, J. (1988): An investigation of young infants' perceptual representations of speech sounds. In: Journal of Experimental Psychology, General, 117, pp 21 – 33
- Berwanger, D. (2001): Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der auditiven Wahrnehmung. In: Minning, S.; Minning, U. & Rosenkötter, Henning: Auditiv Wahrnehmung und Hörtraining. S. 40 – 58. Kandern-Holzen: AUDIVA, Institut für Hören und Bewegen
- Berwanger, D. (2003): Ordnungsschellentraining. In: von Suchodoletz, W. (Eds.): Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS). Traditionelle und alternative Behandlungsmethoden im Überblick. Stuttgart: Kohlhammer Verlag
- Beushausen, U. (2005): Evidenz-basierte Praxis in der Logopädie – Mythos und Realität. In: Forum Logopädie 18 (2), S. 6 – 11. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag GmbH
- Bishop, D.V.M.; North, T.; Donlan, C. (1996): Nonword repetition as a behavioral marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. J. Child Psychol Psychiatr; 37, pp 391 – 403
- Blumenstein, S. (1980): Speech perception. An overview. In: Yeni-Komshian, G. Kavanagh, J. & Ferguson, C. (Eds.): Child phonology, Vol. 2: Perception. New York
- Bohny, A. (1981): Verbale auditive Dysgnosie. In: Sprachheilpädagogik 13, S. 50 – 59
- Boenninghaus, H.-G.; Lenarz, T. (2007): HNO, 13. Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Bortolini, U., Arfè, B.; Caselli, C.M. et al. (2006): Clinical markers for specific language impairment in Italian: The contribution of clinics and non-word repetition. In: Int. J. Lang Commun Disord.; 41, pp 695 – 712

- Bortz, J. (1999): Statistik für Sozialwissenschaftler. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Bortz, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Botting, N.; Conti-Ramsden, G. (2001): Non-word repetition and language development in children with specific language impairment (SLI). In: *Int J Lang Commun Disord*; 36, pp 421 - 432
- Böhme, G. (1988): Audiometrie: Hörprüfungen im Erwachsenen- und Kindesalter. 2. Auflage. Bern: Hans Huber Verlag
- Böhme, G.; Welzl-Müller, K. (1998): Audiometrie. Hörprüfungen im Erwachsenen- und Kindesalter. 4. Auflage. Bern: Hans Huber Verlag
- Böhme, G.; Welzl-Müller, K. (2005): Audiometrie im Erwachsenen- und Kindesalter. Ein Lehrbuch. 5. Auflage. Bern: Hans Huber Verlag
- Böhme, G. (2006): Auditive Verarbeitung- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) im Kindes- und Erwachsenenalter. Defizite, Diagnostik, Therapiekonzepte, Fallbeschreibungen. Bern: Hans Huber, Hogrefe AG
- Böhme, G. (2008): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) im Kindes- und Erwachsenenalter: Defizite, Diagnostik, Therapiekonzepte, Fallbeschreibungen, Bern: Hans Huber Verlag, Hogrefe AG
- Brandt, I. (1983): Griffith Entwicklungsskalen (GES), Deutsche Bearbeitung. Weinheim, Basel: Beltz Verlag
- Brandt, I.; Sticker, E.J. (2001): Griffith Entwicklungsskalen (GES). Weinheim: Beltz Verlag
- Breitenbach, E. (1995): Material zur Diagnose und Therapie auditiver Wahrnehmungsstörungen. Würzburg: Edition Bentheim
- Briggs, S.R.; Cheek, J.M. (1986): The role of factor analysis in the development and evaluation of personality scales, In: *Journal of Personality*, 54 (1), pp 106 – 148
- Brosius, F. (2004): SPSS 12., Bonn: MITP-Verlag
- Brunner, M.; Schöler, H. (2008): HASE – Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung. Nachsprechen von Kunstwörtern. Wertingen: Westra
- Bühner, M. (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2. Auflage. München: Pearson Studium
- Burre, A. (2006): Diagnose und Therapie auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen in der Praxis. In: *Forum Logopädie*, Heft 1 (20), S. 32 – 39. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag GmbH

- Burger-Gartner, J.; Heber, D. (2006): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsleistungen bei Vorschulkindern, Diagnostik und Therapie*. 2. Auflage. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Bußmann, H. (1990): *Lexikon der Sprachwissenschaft*. 2. Auflage. Stuttgart: Kröner
- Brunner, M.; Seibert, A.; Dierks, A.; Körkel, B. (1998): *Heidelberger Lautanalyse- und Differenzierungstest zur Überprüfung der auditiven Wahrnehmungstrennschärfe (H-LAD)*. Audiometrie Disc 19. Wertingen: Westra Elektroakustik
- Brunner, M.; Troost, J.; Pfeiffer, B.; Pröschel, U. (2001): *Heidelberger Vorschulscreening zur auditiv-kinästhetischen Wahrnehmung und Sprachverarbeitung – HVS*. Wertingen: Westra
- Brunner, M. et al. (2003): *Heidelberger Vorschultest HVS zur auditiv-kinästhetischen Sprachverarbeitung*. WESTRA CD 21. Wertingen: WESTRA Elektroakustik
- Cattell, J. (1886): The time taken up by cerebral operations. In: *Mind*, 11, pp 277-282, 524-538
- Carroll, J.M.; Snowling, M.J. Hulme, C.; Stevenson, J. (2003): The development of phonological awareness in preschool children. In: *Developmental Psychology*; 39, pp 913 – 923
- Chermak, G.; Musiek, F. (1997): *Central auditory processing disorders: New perspectives*. San Diego, CA: Singular Publishing
- Chermak, G.D.; Bellis, T.J.; Musiek, F.E. (2007): Neurobiology, cognitive science, and intervention. In: *Handbook of (central) auditory processing disorder. Comprehensive intervention. Volume II*, Chermak, G. D.; Musiek, F.E., pp 3-4. San Diego: Plural Publishing
- Cranford, J.L.; Thompson, N.; Hoyer, E.; Faires, W. (1997): Brief tone discrimination by children with histories early otitis media. In: *Journal of the American Academy of Audiology* 8, pp 137 – 141
- Christiansen, C. (2000): Förderung der phonologischen Bewusstheit zur Vorbeugung von Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten. Übungskatalog für den Kindergarten und den Schulanfang (Hrsg.): Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein. Kronshagen: IPTS
- Christiansen, C. (2001): Abgestuftes Konzept zur Vorbeugung von Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten. Zusammenführung des bestehenden Schleswig-Holsteinischen Sprachheilkonzeptes im Elementarbereich mit dem Gedanken der Vorbeugung von Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten durch Förderung der phonologischen Bewusstheit. In: [www.lernnetz-sh.de](http://www.lernnetz-sh.de)
- Christiansen, C.; Stoltenberg, N. (2002): *Arbeitsblätter zur Förderung der phonologischen Bewusstheit*. Kronshagen: Joost
- Costard, S.; Springer, L.; Schrey-Dern, D. (2007): *Störungen der Schriftsprache: Modellgeleitete Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG

- Cronbach, L.J. (1951): Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, pp 297 – 334
- Dannenbauer, F.M. (1996): Phonologische Störung: Alter Wein in neuen Schläuchen? In: *Die Sprachheilarbeit* 41, S. 275 – 285. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Dannenbauer, F.M. (1997): Mentales Lexikon und Wortfindungsprobleme bei Kindern. In: *Die Sprachheilarbeit* 42, S. 4 – 21. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Dannenbauer, F.M. (1999): Pseudowörtertest. München: unveröffentlichte Experimentalversion. s.a. [www.sprachdiagnostik.de](http://www.sprachdiagnostik.de).
- De Maddalena, H. et al. (2002): Zur Altersabhängigkeit des dichotischen Diskriminationstests von Feldmann, In: Gross, M.; Kruse, E. (Hrsg.): *Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte 2002/2003*, Band 10, S. 322 – 326. Heidelberg: Median-Verlag
- Dierks, A. et al. (1999): Testkonstruktion – Analyse und Erprobung des Heidelberger Lautdifferenzierungstest zur auditive-kinästhetischen Wahrnehmungstrennschärfe (HD-LT), *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie*, 27 (1), S. 29 – 36. Bern: Verlag Hans Huber
- Diller, G. (2004): Hörstörungen – pädagogische Möglichkeiten. *Studienbrief 1* im QUESWHIC-Projekt: Comenius Verlag
- Dockter, S.; Feldhusen, F.; Brunner, M.; Pröschel, U. (2004): Heidelberger Lautdifferenzierungstest (H-LAD); Ermittlung von Normen für Klassenstufe 3. In: *Aktuelle Phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte 2004/2005*, Band 12, S. 352 – 356.
- Dockter, S.; Feldhusen, F.; Brunner, M.; Pröschel, U. (2005): Auditive Wahrnehmung, Normwerte für Klassenstufe1. In: *Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte 2005*, Band 13, S. 297 - 301
- Dodd, B. (1995): Differential diagnosis and treatment of children with speech disorder. London: Whurr Publisher
- Dodd, B., Bradford, A. (2000): A comparison of three therapy methods for children with different types of developmental speech disorders. In: *International Journal of Communication Disorders* 35, pp 189 – 209
- Dodd, B.; McCormack, P. (1995b): A model of speech processing in differential diagnosis of phonological disorders. In: Dodd, B. (Hrsg.): *Differential diagnosis and treatment of children with speech disorders*, pp 65 – 89. London: Whurr Publishers
- Dollaghan, C.; Campbell, T.F. (1998): Nonword repetition and child language impairment. In: *J. Speech Lang Hear Res*; 41, pp 1135 – 1146
- Dupuis, G.; Kerkhoff, W. (1992): *Enzyklopädie der Sonderpädagogik*. Berlin: Wissenschaftsverlag Volker Spiess

- Eden, D. (2003): Therapieverlaufsdokumentation von phonetisch-phonologischen Störungen. In: Die Sprachheilarbeit, Jg 48 (6), S. 259 – 267. Dortmund: Verlag Moderns Lernen
- Edwards, S. (1995): Optimal outcomes of nonlinear phonological intervention. Unveröffentlichte Magisterarbeit. University of British Columbia. Vancouver
- Eicher, I.; Tsakmaki, B. (2009): Frühe bilinguale Diagnostik mit dem SETK-2, Altersgruppe 2,0 bis 2,11, in: L.O.G.O.S. Interdisziplinär, Jg. 17 (4) , S. 264 – 272. München: Elsevier GmbH
- Esser, G.; Anderski, Ch.; Birken, A.; Breuer, E. et al. (1987): Auditive Wahrnehmungsstörungen und Fehlhörigkeit bei Kindern im Schulalter, In: Sprache-Stimme-Gehör 11, S. 10 – 16. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Feldmann, H. (1965): Dichotischer Diskriminationstest, eine neue Methode zur Diagnostik zentraler Hörstörungen. In: Arch., Ohr-, Nas.- und Kehlk.- Heilk., 184, S. 294 – 329
- Fernald, A.; Mazzie, C. (1991): Prosody and focus in speech to infants and adults. In: Developmental Psychology,27, pp 209 – 221
- Fischer, G. (1974): Einführung in die Theorie psychologischer Tests, Grundlagen und Anwendungen. Bern: Hans Huber Verlag
- Fischer, B. (2003): Hören – Sehen – Blicken – Zählen. Teilleistungen und ihre Störungen. Bern: Hans Huber Verlag
- Flöther, A., (2003): Auditive Verarbeitung und Wahrnehmung als Voraussetzung für den Schriftspracherwerb. In: Die Sprachheilarbeit, Jg. 48 (4), 164 – 172. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Forster, M.; Martschinke, S. (2001): Leichter Lesen und Schreiben lernen mit der Hexe Susi. Übungen und Spiele zur Förderung der phonologischen Bewusstheit. Donauwörth: Auer
- Fox, A.V., Dodd, B.J. (1999): Der Erwerb des phonologischen Systems in der deutschen Sprache. In: Sprache-Stimme-Gehör 23, S. 183 – 191. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Fox, A.V. (2001): (K) ein kleiner Unterschied? Klassifikation kindlicher Aussprachestörungen. In: Forum Logopädie, Heft 5 (15), S. 7 – 12. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Fox, A.V. (2004): Kindliche Aussprachestörungen. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Franke, U. (1998): Logopädisches Handlexikon. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag
- Frerichs, H.H. (1999): Zentral-auditive Verarbeitungsstörung – eine hörgeschädigtenpädagogische Aufgabenstellung. In: Bund deutscher Hörgeschädigtenpädagogen. Landesverband Niedersachsen (Hrsg.): Zentral-auditive Verarbeitungsstörung – eine (neue) Aufgabe der Hörgeschädigtenpädagogik?! Tagungsbericht der BDH-Landestagung am 18.06. im Landesbildungszentrum für Hörgeschädigte Braunschweig, S. 8 – 15

- Frerichs, H.H. (2000): Auditive Verarbeitungsstörung – Anmerkung zur Klienteldiskussion. In: Hörgeschädigtenpädagogik, 3, S. 126 – 130. Heidelberg: Median Verlag
- Fricke, S. (2005): Average phonological awareness skills in German-speaking children 4-5 months before starting school. Unveröffentlichte Master-Dissertation. University of Sheffield, Sheffield
- Garrett, K.; Morgan, M. (1992): A comparison of phonological severity measures. In: Language Speech and Hearing Services in Schools 23, pp 48 – 51
- Gathercole, S., Baddeley, A.D. (1990): Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? In: J. Mem Lang, 29, pp 336 – 360
- Gathercole, S.E.; Willis, C.; Baddeley, A.D. & Emslie, H. (1992): Phonological Memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. In: Developmental Psychology, 28, pp 887 - 898
- Gathercole, S. E.; Baddeley, A. (1993): Working memory and language. In: Hove, Lawrence Erlbaum Associates
- Gathercole, S. E.; Adams, A.-M. (1994): Children's phonological working memory: Contributions of long-term knowledge and rehearsal. In: Journal of Memory and Language, 33, pp 672 - 688
- Gathercole, S.E.; Willis, C.; Baddeley, A.D.; Emslie, H. (1994): The children's test of non-word repetition: A test of phonological working memory. In: Memory, 2, pp 103 – 127
- Gathercole, S.E.; Baddeley, A. (1995): Is nonword repetition a test of memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. In: Memory & Cognition, 23, pp 83 – 94
- Gathercole, S.E. (2006): Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. In: Applied Psycholinguistics 27, pp 513 – 543
- Genesee, F.; Paradis, J.; Crago, M.B. (2004): Dual language development and disorders. Baltimore: Brookes
- Girbau, D., Schwartz, R.G. (2007): Non-Word repetition in Spanish-speaking children with specific language impairment (SLI). In: Int J. Lang Commun disord, 42, pp 59 – 75
- Glück, C.W. (2000a): Kindliche Wortfindungsstörungen: Ein Bericht des aktuellen Erkenntnisstandes zu Grundlagen, Diagnostik und Therapie. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Wien: Lang
- Glück, C. W. (2009): „Ein-die-die (eins-zwei-drei)“- Diagnostik des phonologischen Arbeitsgedächtnisses bei aussprachgestörten Kindern.“ In: Sprachheilarbeit (4), S. 138 – 145. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Gombert, J.E. (1992): Metalinguistic development. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Goswami, U.; Bryant, P.E. (1990): Phonological skills and learning to read. Hillsdale: Lawrence Erlbaum

- Götze, B.; Hasselhorn, M.; Kiese-Himmel, C. (2000): Phonologisches Arbeitsgedächtnis, Wortschatz und morpho-syntaktische Sprachleistungen im Vorschulalter. In: Zeitschrift für Sprache & Kognition, 19, S. 3-12. Bern: Hans Huber Verlag
- Graf, P. (1987): Frühe Zweisprachigkeit und Schule. Empirische Grundlagen zur Erziehung von Minderheitenkindern. München: Universitätsschriften: Psychologie-Pädagogik
- Grassegger, H. (2001): Phonetik, Phonologie. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag GmbH
- Grassegger, H. (2006): Phonetik, Phonologie. Idstein: Schulz- Kirchner Verlag GmbH
- Grimm, H.; Schöler, H. (1991): Heidelberger Sprachentwicklungstest (H-S-E-T). 2. verbesserte Auflage. Göttingen: Hogrefe
- Grimm, H. (1995a): Sprachentwicklung - allgemeintheoretisch und differentiell betrachtet. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie, Neuauflage. Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 705 – 757
- Grimm, H. (1995b): Spezifische Störung der Sprachentwicklung. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie, Neuauflage, S. 943 – 953. Weinheim: Psychologie Verlags Union
- Grimm, H.; Wilde, S. (1998): Im Zentrum steht das Wort. In: Keller, H. (Hrsg.): Lehrbuch Entwicklungspsychologie. S. 445-474. Bern: Hans Huber Verlag
- Grimm, H. (1999): Störungen der Sprachentwicklung: Grundlagen – Ursache – Diagnose – Intervention – Prävention. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Grimm, H.; Doil, H. (2000): Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern. ELFRA-1: Elternfragebogen für einjährige Kinder: Sprache, Gesten, Feinmotorik. ELFRA-2: Elternfragebogen für zweijährige Kinder: Sprache und Kommunikation. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Grimm, H. (2000a): Sprachentwicklung. Enzyklopädie der Psychologie, CIII, Band 3. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Grimm, H. (2001): Sprachentwicklungstest für drei bis fünfjährige Kinder. Diagnose von Sprachverarbeitungsfähigkeiten und auditiven Gedächtnisleistungen (SETK 3-5). Göttingen: Hogrefe Verlag
- Grimm, H. (2002): Störungen der Sprachentwicklung. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag
- Grimm, H. (2003): SSV – Sprachscreening für das Vorschulalter, Manual. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Grimm, H. (2003): Störungen der Sprachentwicklung:Grundlagen-Ursachen-Diagnose-Intervention-Prävention. 2. Auflage. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie

- Grimm, H.; Weinert, S. (1990): Is the syntax development of dysphasic children deviant and why? New findings to an old question. In: *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, pp 220 – 228
- Grissemann, H. (1981): ZLT, Züricher Lesetest. Förderdiagnostik bei gestörtem Schriftspracherwerb. 5. Überarbeitung U.erg. Aufl.. Bern: Hans Huber Verlag
- Grohnfeldt, M. (2002): Lehrbuch der Sprachheilpädagogik und Logopädie: Diagnostik, Prävention und Evaluation, Band 3. Stuttgart: Kohlhammer GmbH
- Günther, H.; Günther, W. (1992): Diagnose auditiver Störungen bei Sprachauffälligkeiten und Lese- Rechtschreibschwierigkeiten im Primarbereich. In: *Die Sprachheilarbeit* 37, S.5-19. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Hacker, D.; Weiss, K.H. (1986): Zur phonemischen Struktur funktioneller Dyslalien. Oldenburg: Arbeiterwohlfahrt
- Hacker, D., Wilgermein, H. (1990): Aussprachestörungen bei Kindern. Ein Arbeitsbuch für Logopäden und Sprachtherapeuten. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Hacker, D. (1999): Phonologie. In: Baumgartner, S., Füssenich, I. (Hrsg.): Sprachtherapie mit Kindern. Grundlagen und Verfahren. S. 13.62. München: Reinhardt Verlag
- Hacker, D., Wilgermein, H. (2001): Phonologie. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.): Lehrbuch der Sprachheilpädagogik und Logopädie. Band 2: Erscheinungsformen und Störungsbilder (37 – 47). Stuttgart: Kohlhammer Verlag
- Hacker, D., Wilgermein, H. (2002): Aussprachestörungen (Phonetik, Phonologie). In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.): Lehrbuch der Sprachheilpädagogik und Logopädie. Band 3: Diagnostik, Prävention und Evaluation (148 – 159). Stuttgart: Kohlhammer Verlag
- Hall, T.A. (2000): Phonologie – Eine Einführung. Berlin, New York: de Gruyter
- Handwerker, H. O. (1998): Allgemeine Sinnesphysiologie. In: Schmidt, Robert F. (Hrsg.): Neuro- und Sinnesphysiologie. 3. Auflage, S. 201-220. Berlin: Springer Medizin Verlag
- Hasselhorn, M. (1988): Wie und warum verändert sich die Gedächtnisspanne über die Lebensspanne? In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, Bd. XX, (4), S. 322 – 337, Hogrefe Verlag
- Hasselhorn, M.; Körner, K. (1997): Nachsprechen von Kunstwörtern: Zum Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und syntaktischen Sprachleistungen bei Sechs- und Achtjährigen. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 29, S. 212 – 224. Hogrefe Verlag
- Hasselhorn, M.; Grube, D. Mähler, C. (2000): Theoretisches Rahmenmodell für ein Diagnostikum zur differentiellen Funktionsanalyse des phonologischen Arbeitsgedächtnisses. In: Hasselhorn, M.; Schneider W.; Marx, H. (Hrsg.): Diagnostik von Lese- Rechtschreibschwierigkeiten. S. 167 – 181. Göttingen: Hogrefe

- Hasselhorn, M. & Werner, I. (2000): Zur Bedeutung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses für die Sprachentwicklung. In: Grimm, H. (Hrsg.): Sprachentwicklung, S. 363 – 378. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Hasselhorn, M.; Grube, D. (2003): Das Arbeitsgedächtnis. Funktionsweise, Entwicklung und Bedeutung für kognitive Leistungsstörungen. In: Sprache – Stimme – Gehör; 27 (1); 31 – 37. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Hartmann, E. (2002): Möglichkeiten und Grenzen einer präventiven Intervention zur phonologischen Bewusstheit von lautsprachgestörten Kindergartenkindern. Fribourg: Sprachimpuls
- Heinrich, Chr. Et al. (2003): Das Heidelberger Vorschulscreening zur auditiven-kinästhetischen Wahrnehmung und Sprachverarbeitung (HVS), 32, dbl – Jahreskongress, 19.- 21. Juni 2003, Karlsruhe, Abstraktband 44
- Hennion, E.; Hirsh-Pasek, K.; Golinkoff, R.M. (2000): Die besondere Reise vom Fötus zum spracherwerbenden Kind. In: Grimm, H (Hrsg.): Sprachentwicklung, Enzyklopädie der Psychologie, CIII, Bd. 3, S. 41 – 103. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Hess, M. (2001): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen im Kindesalter. In: HNO; 49 (8); S. 593 – 597. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag
- Hill, A.H. (1965): “The Environment and Disease: Association or Causation?,” Proceedings of the Royal Society of Medicine, 58 pp 295-300
- Hirsh-Pasek, K.; Kemler Nelson, D.G.; Jusczyk, P.W.; Wright Cassidy, K.; Druss, B.; Kennedy, L. (1987): Clauses are perceptual units for infants. In: Cognition, 26 pp 269 – 286
- Hoff, E. (2001): Language development. Wadsworth: Thomson learning
- Holmgren, K.; Lindblom, B.; Aurelius, G.; Jalling, B.; Zetterström, R. (1986): On the phonetics of infant vocalization. In: Lindblom, B. & Zetterström, R. (Eds.): Precursors of early speech. In: Wenner-Gren International Symposium Series, Vol. 44, pp. 51 – 63. New York: Stockton Press
- Hoth, S. (2009): Objektive audiologische Diagnostik. In: Sprache-Stimme-Gehör 3, S. 130 – 140. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Ingram, D. (1986): The defense of the segment in phonological acquisition. Paper presented to the Linguistic Society of America. New York
- Ingram, D. (1989): First Language Acquisition: Method, Description and Explanation. Cambridge: University Press: CUP
- Iven, C.; Homburg, G.; Maihack, (2002): Zentral-auditive Verarbeitungsstörungen – Phäno- men oder Phantom? Köln: Prolog
- Jahn, T. (2000): Phonologische Störungen bei Kindern, Diagnose und Therapie. Stuttgart, New York: Georg: Thieme Verlag

- Jansen, H. (1992): Untersuchungen zur Entwicklung lautsynthetischer Verarbeitungsprozesse im Vorschul- und frühen Grundschulalter. Egelsbach: Hänsel-Hohenhausen
- Jansen, H., Marx, H. (1999): Phonologische Bewusstheit und ihre Bedeutung für den Schriftspracherwerb. In: Forum Logopädie 2, S. 7 – 16. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Jansen, H. Mannhaupt, G., Marx, H., Skowronek, H. (2002): Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese- Rechtschreibschwierigkeiten (BISC). Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Jenny, C. (2008): Sprachauffälligkeiten bei zweisprachigen Kinder: Ursachen, Prävention, Diagnostik und Therapie. Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG
- Jerger, J.; Musiek, F. (2000): Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Age Children. In: Journal of the American Academy of Audiology; 11; pp 467 – 474
- Jusczyk, P.W.; Kemler Nelson, D.G.; Hirsh-Pasek, K.; Kennedy, L.; Woodward, A. & Piwoz, J. (in press.) (1991): Perception of acoustic correlates of major phrasal units by young infants, (cited in P. W. Jusczyk)
- Kauschke, C.; Siegmüller, J. (2002): Patholinguistische Linguistik Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen. München: Urban & Fischer Verlag
- Keilmann, A. (1993): Einfluss einer Schalldeprivation auf die Hörbahnreifung bei der Ratte. In: Laryngo-Rhino-Otologie 72, S. 15 -18. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Keilmann, A.; Büttner, C.; Böhme, G. (2009): Sprachentwicklungsstörungen: Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie. Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG
- Koefoed, N.; Andersen, S (2007): Disturbance in processing auditory impulses from the ears: auditory processing disorder. In: Ugeskrift for laeger;169. pp 663-1665.
- Kiese-Himmel, C. (2002): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen im Kindesalter – Was verbirgt sich hinter dieser populär gewordenen diagnostischen Etikettierung? In: Sprache-Stimme-Gehör 1, 38 – 39. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Kiese-Himmel, C. (2004): Haben peripher hörgestörte Kinder phonologische Verarbeitungsdefizite? L.O.G.O.S. Interdisziplinär, Fachzeitschrift für Logopädie und andere kommunikationstherapeutische und benachbarte Gebiete, 12, S. 84 – 81. München: Elsevier GmbH
- Kiese-Himmel, C., Kruse, E. (2006): Kritische Analyse einer Kinderklientel mit Verdacht auf auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung. In: Lanrygo-Rhino-Otologie;85, S. 738 – 745. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Kiese-Himmel, C., Reeh, M. (2008): Der testpsychologische Beitrag in der AVWS-Diagnostik im höheren Kindesalter. Erste Ergebnisse der Evaluation. In: Die Sprachheilarbeit Jg. 53 (3), 2008, S. 140 – 146. Dortmund: Verlag Modernes Lernen

- Kiese-Himmel, C. (2008): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen im Kindesalter: eine Schimäre – oder fehlen uns klinisch nützliche Verfahren zur Diagnosesicherung? In: *Laryngo-Rhino-Otologie*; 87, S.791 – 795. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Kiese-Himmel, C. (2009): Ausgesuchte sprachperzeptive Leistungen bei Kindern mit auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung. In: *Laryngo-Rhino-Otologie*; 88, S. 534 – 539. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Kiese-Himmel, C. (2009): Sequentielle Informationsverarbeitung bei Kindern mit und ohne auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung. In: *HNO* – 57, S. 1285 – 1290. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Kiese-Himmel, C. & Risse, T. (2009): Der Mottier-Test: Teststatistische Überprüfung an 4- bis 6-jährigen Kindern. In: *HNO*-57, S. 523 – 528. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Kiese-Himmel, C. & Risse, T. (2009): Normen für den Mottier-Test bei 4- bis 6-jährigen Kindern. In: *HNO*-57, S. 943 – 948. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Kirschhock, E.-M.; Martschinke, S. Treinies, G. Einsiedler, W. (2002): Vergleich von Unterrichtsmethoden zum Schriftspracherwerb mit Ergebnissen zum Lesen und Rechtschreiben im 1. Und 2. Schuljahr. *Empirische Pädagogik* 16, S. 433 – 452
- Klinke, R.; Pape, H.C.; Silbernagl, S. (2005): *Physiologie*. 5. Auflage. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag
- Klinke, R. (2008): Hören lernen – die Bedeutung der ersten Lebensjahre. In: *Sprache-Stimme-Gehör: Zeitschrift für Kommunikationsstörungen*, S. 1-44, 32. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Kracht, A. (2000): *Migration und kindliche Zweisprachigkeit*. Münster: Waxmann.
- Kracht, A. (2003): Sprachtherapie und Beratung im Kontext kindlicher Mehrsprachigkeit. In: Grohfeldt, M. (Hrsg.): *Lehrbuch der Sprachheilpädagogik*, Band 4: Beratung, Therapie und Rehabilitation. Stuttgart: Kohlhammer Verlag
- Kreutzmann, S. (2008): Individuelle und institutionelle Aufgaben auf dem Weg zu einer kultursensitiven Sprachtherapie. In: *Forum Logopädie*, 3, S. 6-9. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Kreutzmann, S. (2009): Sprachtherapie für alle? Wissen als Hindernis und Chance in der sprachtherapeutischen Versorgung von MigrantInnen. In: *L.O.G.O.S. Interdisziplinär*, Jg. 17, Ausg. 1, 2009, S. 16 – 23. München: Elsevier Verlag
- Kuhl, P.K. (1982): Speech perception: An overview of current issues. In: Lass, N.J.; McReynolds, L.V.; Northern, J.L.; Yoder, D.E.: *Speech language and hearing*, Vol I. Philadelphia: Sounders Company
- Kuhs, K. (1989a): Sozialpsychologische Faktoren im Zweitspracherwerb. Eine Untersuchung bei griechischen Migrantenkindern in der Bundesrepublik Deutschland. Tübingen.

- Kunze, S.; Nickisch, A. (2006): Pilotstudie zum Richtungshörvermögen bei Kindern mit und ohne Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS). In: Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte, Band 14, S. 23 – 25, M. Gross, E. Kruse. GmbH Norderstedt: Books on Demand
- Küspert, P. (1998): Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb. Zu den Effekten vorschulischer Förderung der phonologischen Bewusstheit auf den Erwerb des Lesens und Rechtschreibens. Frankfurt a.M.: Peter Lang
- Küspert, P., Schneider, W. (2002): Hören, Lauschen, Lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter. Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- Lauer, N. (1999): Zentral-auditive Verarbeitungsstörungen im Kindesalter. Grundlagen – Klinik – Diagnostik – Therapie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Lauer, N. (2006): Zentral-auditive Verarbeitungsstörungen im Kindesalter. Grundlage, Klinik, Diagnostik, Therapie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Lengyel, D. (2001): Kindliche Zweisprachigkeit und Sprachbehindertenpädagogik, Landesarbeitsgemeinschaft der kommunalen Migrantensvertretungen, Nordrhein-Westfalen (LAGA NRW), 2. Aufl., Frau Kaul, Köln.
- Lienert, G.A.; Raatz, U. (1998): Testaufbau und Testanalyse, 6. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Lindner, M.; Grissemann, H. (2000): Züricher Lesetest, 6. Auflage (Erstauflage 1968). Bern: Verlag Hans Huber
- Locke, J.L. (1983): Phonological acquisition and change. New York: Academic Press
- Locke, J.L. (1989): Babbling and early speech: continuity and individual differences. First Language 9, 191-206
- Locke, J.L. (1993): The child's path to spoken language. Cambridge, MA.: Harvard University Press
- Locke, J. L. (1994): Gradual emergence of developmental language disorders. In: Journal of Speech and Hearing Research, 37, pp 608 – 616
- Lonigan, C. J. (2007): Vocabulary Development and the Development of Phonological Awareness Skills in Preschool Children, In: Wagner, R. K.; Muse, A.E.; Tannenbaum, K. R.; (Eds.): Vocabulary Acquisition Implications for reading comprehension, pp 15 – 31. New York: Guilford Press
- Luria, A. R. (1973): Isdatestwo Moskowsko Uniwersiteta, Moskau, Deutsche Übersetzung: Das Gehirn in Aktion, Einführung in die Neuropsychologie. Hamburg: Rohwolt
- Martschinke, S.; Kirschhock, E.; Frank, A. (2001): Der Rundgang durch Hörhausen. Erhebungsverfahren zur phonologischen Bewusstheit, Diagnose und Förderung im Schriftspracherwerb, Band 1. Donauwörth: Auer

- Martschinke, S.; Kammermeyer, G.; King, M.; Forster, M. (2005): Anlaute hören, reime finden, Silben klatschen (ARS). Erhebungsverfahren zur phonologischen Bewusstheit für Vorschulkinder und Schulanfänger. Donauwörth, Auer
- Matulat, P. et al (1999): Diagnose zentraler Hörverarbeitungsstörungen und auditiver Wahrnehmungsstörungen – eine retrospektive Erhebung. In: Zeitschrift für Audiologie Suppl., S. 112 – 114
- Matulat, P.; Riebandt, M.; Lambrecht-Dinnesen, A. (1999): Zentral auditive Verarbeitungsstörungen bei Lese- und Rechtschreibschwäche – Ergebnisse einer retrospektiven Erhebung. In: Oto-Rhino-Lyaryngologica Nova, 9, S. 115 - 119
- Matzger, J. (1958): Ein binauraler Hörsynthese-Test zum Nachweis zerebraler Hörstörungen. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Marx, H.; Weber, J. (2006): Vorschulische Vorhersage von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten. Neue Befunde zur prognostischen Validität des Bielefelder Screenings (BISC). In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, S. 251 – 259. Bern: Verlag Hans Huber
- Mayer, A. (2006): Das „naming-speed-deficit“ und sein Zusammenhang zu Störungen des Schriftspracherwerbs. In: Die Sprachheilarbeit, 51. Jahrgang (5), S. 227 – 239. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- McCoy, S.L., Tun, P.A., Cox, L.C., Wingfield, A. (1995): Aging in a Fast-Paced World: Rapid Speech and its Effect on Understanding. In: The ASHA Leader 12, S. 30 – 31.
- Meiertoberens, S. (1998): Der Wortschatz als Prädikator für die spätere Sprachentwicklung; Follow-up-Studie mit zwei- bis dreijährigen Vorschulkindern. Diplomarbeit vorgelegt an der Universität Bielefeld
- Meister, H.; Klüser, H.; Ernst, S.; Först, A.; Walger, M.; Wedel, H.v. (2000): Auditive Ordnungsschwellen normalhörender Versuchspersonen. In: Sprache – Stimme – Gehör; 24 (2); 65 – 70. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Meister et al. (2007): Sprachaudiometrische Untersuchungen im Störgeräusch bei Kindern mit Verdacht auf AVWS. In: Z. Audiol 46 (3), S. 88 – 96. Weinheim: Beltz
- Medwetsky, L. (2001): Central auditory processing. In: Handbook of Clinical Audiology. 5. ed., pp 494 – 508. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Medwetsky, L. (2001a): Central auditory processing testing. A battery approach. In: Handbook of Clinical Audiology. 5. ed., pp 510 – 524. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Merzenich, M.M.; Jenkins, W.M.; Johnston, P.; Schreiner, C.; Miller, S. L.; Tallal, P. (1996): Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. Science 271, pp77 – 81
- Mitrovic, M.; Odenthal, J. (2007): Probleme der logopädischen Diagnostik und Therapie bei mehrsprachigen Kindern. In: L.O.G.O.S. Interdisziplinär, Jg. 15, Ausg. 1, 2007, S. 4- 9. München: Elsevier Verlag

- Moore, D. R. (2006): Auditory processing disorder (APD): Definition, diagnosis, neural basis and intervention. In: *Audiological Medicine*, 4, pp 4 – 11
- Montgomery, J. (2004): Sentence comprehension in children with specific language impairment: effects of input rate and phonological working memory. In: *International Journal of Language and Communication Disorders* 39, 1, pp 115 – 133
- Morais, J. (1987): Segmental analysis of speech and its relation to reading ability; *Annals of Dyslexia*; 37, pp 126 – 141.
- Morais, J. (1991): constraints on the development of phonemic awareness. In: Brady, S:A:; Shankweiler, D:P: (Eds.): *Phonological processes in literacy. A tribute to Isabelle Y. Libermann*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp 5 – 28
- Motsch, H.-J.(2006): Kontextoptimierung. Förderung grammatischer Fähigkeiten in Therapie und Unterricht. 2. Auflage. München: Reinhard Verlag
- Motsch, H.J.; Riehemann, S. (2008): Grammatische Störungen mehrsprachiger Schüler, Interventionsstudie zum Therapieziel Kasus. In: *Die Sprachheilarbeit* 53, S. 15 – 25. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Mottier, G. (1951): Mottier-Test. Über Untersuchungen zur Sprache lesegestörter Kinder. *Folia Phoniatr. Logop* 3, pp 170 – 177
- Möhring, L. et al (2003): zur Diagnostik struktureller Defizite bei Lese-Rechtschreib-Störungen in der klinischen Arbeit: Beziehungen zwischen verschiedenen Leistungsindikatoren. In: *Laryngo, Rhino-Otol.*, 82, S. 83 – 91. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Mrowinski, D.; Scholz, G. (2006): *Audiometrie*. 3. Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Munson, B., Kurtz, B.A., & Windsor, J. (2005): The Influence of Vocabulary Size, Phonotactic Probability, and Wordlikeness on Nonword Repetitions of Children with and without Language Impairments. In: *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, pp 1033-1047
- Myklebust, H. (1954): *Auditory Disorders in children: A Manual for Differential Diagnosis*. New York: Grune & Stratton
- Newbury, D.F., Bishop, D.V., Monaco, A.P. (2005): Genetic influences on language impairment and phonological short-term memory. In. *Trends Cogn Sci*; 9, pp 528 – 534
- Nickisch, A.; Biesalski, P. (1984): Ein Hörtest mit zeitkomprimierter Sprache für Kinder. In: *Sprache- Stimme- Gehör* 8, S. 31 – 34. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Nickisch, A.; Heber, D.; Burger-Gartner, J. (2001): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen bei Schulkindern. Diagnostik und Therapie*. Dortmund: Verlag Modernes Lernen

- Nickisch, A., Heber, D., Burger-Gartner, J. (2002). *Auditive Verarbeitung- und Wahrnehmungsstörungen bei Schulkindern. Diagnostik und Therapie*. Dortmund: Verlang Modernes Lernen
- Nickisch A, Burger-Gartner J, Heber D (2005): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen im Schulalter*. 3. Auflage. Verlag Modernes Lernen Dortmund
- Nickisch, A. (2005): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS)*. Grundlagen. In: *Kinderärztliche Praxis* 76 (Nr.4), S. 206 – 207
- Nickisch, A., Heuckmann, C., Burger, T. & Massinger, C. (2005): *Münchner Auditiver Screeningtest für Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen*. *Kinderärztliche Praxis* (76), S. 212 – 215. Wertingen: WESTRA
- Nickisch, A., Gross, M., Schönweiler, R., Uttenweiler, V., Am Zehnhoff-Dinnesen, A., Berger, R., Radü, H.-J., Ptok, M. (2007): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. Konsensus-Statement der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie*. In: *HNO* 55, 61 – 72. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Nickisch, A., Kiese-Himmel, C. (2009): *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsleistungen 8- bis 10-jähriger: Welche Tests trennen auffällige von unauffälligen Kindern?* In: *Laryngo-Rhino-Otologie*; 88, S. 469 – 476. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Niemeyer, W. (1976): *Bremer Lautdiskriminationstest (BLDT)*, In: *Bremer Hilfen für Lese-rechtschreib-schwache Kinder*. Bremen: Herbig Verlag
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- O'Connor, B. P. (2000): SPSS and SAS programs determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32 (3), pp 396 – 402
- Ojemann, G.A. (1990): Organization of language cortex derived from investigations during neurosurgery. *Seminars in the Neurosciences* 2; pp 297 – 305
- Oller, D.K. (1986): Metaphonology and infant vocalizations. In: Lindblom, L. & Zetterström, R. (Eds.): *Precursors of early speech, Wenner-Gren International Symposium Series*, Vol. 44 (pp. 21 – 35). New York: Stockton
- Otten, M.; Walther, W. (2009): Prosodie – Bedeutung, Funktionen, Diagnostik. In: *Forum Logopädie*, Heft 1 (23), S. 18 – 25. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Papousek, M. (1998): *Vom ersten Schrei zum ersten Wort. Anfänge der Sprachentwicklung in der vorsprachlichen Kommunikation*. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Verlag Hans Huber
- Papousek, M.; Papousek, H. (1997): *Stimmliche Kommunikation im Säuglingsalter als Wegbereiter der Sprachentwicklung*. In: Keller, H.(Hrsg.): *Handbuch der Kleinkindforschung*. 2.überarb. Auflage, S. 535-564. Bern: Verlag Hans Huber

- Penner, Z. (2002): Plädoyer für eine präventive Frühintervention bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen. In: von Suchodoletz, W. (Hrsg.): Therapie von Sprachentwicklungsstörungen. Stuttgart: Kohlhammer-Verlag
- Peppé, S.; Mc Cann, J. (2003): Assessing intonation and prosody in children with a typical language development: the PEPS-C test and the revised version. In: Clinical Linguistics 17 (4/5), pp 345 – 354.
- Peretz, I. (1993): Auditory agnosia: a functional analysis. In: Mc.Adams, S.; Bigand, E. (Eds.): Thinking in sound: the cognitive psychology of human audition. Oxford: University Press
- Pickering, S.J.; Gathercole, S.E. (2001): Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C). London: The Psychological Corporation
- Plath, P. (1992): Das Hörorgan und seine Funktion. Berlin: Edition Marhold
- Pompino-Marschall, B. (1995): Einführung in die Phonetik. Berlin, New York: Walter de Gruyter
- Ptok, M. (1997): Prüfmittel für Untersuchungen zur auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung. Audiometrie Disc. Wertingen: Westra.
- Ptok, M., Berger, R., Deuster, C.v., Gross, M., Lamprecht-Dinnesen,A., Nickisch, A., Radü, H.J., Uttenweiler, V. (2000). Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. Konsensus-Statement. In: HNO 48, 357 – 360. Berlin: Springer Verlag
- Ptok, M., Berger, R. et al. (2000): Auditive verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen – Konsensus- Statement. In: Sprache –Stimme- Gehör, 24, S. 90 -94. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Ptok, M (2001): Formen der Schwerhörigkeit. In: Monatszeitschrift für Kinderheilkunde 149, S. 870-876. Heidelberg: Springer Verlag
- Pujol, R.; Lavigne-Rebillard, M (2003): Development and plasticity of the human auditory system. In: Luxon, L. (Eds.): Textbook of Audiological Medicine, M. Dunitz, pp 147 – 156. London
- Ramers, K.H.(1998): Einführung in die Phonologie. München: Wilhelm Fink Verlag
- Renner, G., Rothermel, C., Krampen, G. (2008): Befunde zur Reliabilität und Validität des Mottier-Tests in einer klinisch-sozialpädiatrischen Stichprobe. In: Sprache- Stimme- Gehör 32, S. 30 – 35. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Roberts, J.E.; Rosenfeld, R.M.; Zeisel, S.A. (2004): Otitis media and speech and language: A meta-analysis of prospective studies. In: Pediatrics 113, pp 238 – 248
- Rosenkötter, H. (2003): Auditive Wahrnehmungsstörungen. Kinder mit Lern- und Sprachschwierigkeiten behandeln. Stuttgart: Klett-Cotta

- Roug, L.; Landberg, I. & Lundberg, L.-J. (1989): Phonetic development in early infancy: a study of four Swedish children during the first eighteen months of life. In: *Journal of Child Language*, 16, pp 19-40
- Rutter, M. L. (1970): Discussion In: E.H. Hare & J.K. Wing (Eds.), *Psychiatric epidemiology*, 69 – 86. London, Oxford: University Press.
- Salamé, P.; Baddeley, A.D. (1989): Effects of Background Music of Phonological Short-Term Memory. In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol.41a, pp.107-122
- Schilling, A.; Schäfer, H. (1962): Beitrag zur Prüfung der “partiellen akustischen Lautagnosie” bei stammelnden Kindern mit einem Agnosie – Prüfverfahren. In: *Arch. Ohr-, Nas- und Kehlkof.-Heilkunde.*, 180, S. 823 - 827
- Schlegel, B. (2002): Hören und doch nicht verstehen – Diagnostik, Förderung und Qualitäts- sicherung von Kindern mit (verbal-) zentral-auditiven Wahrnehmungsstörungen. In: *Hörgeschädigtenpädagogik*, 3, S. 118 – 123. Heidelberg: Median Verlag
- Schlenker-Schulte, Ch.; Schulte, K. (1990): Stammertherapie auf phonetischer Grundlage. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.): *Störungen der Aussprache. Handbuch der Sprachtherapie*. Band 2, S. 21 – 61. Berlin
- Schneider, W.; Visé, M.; Reimers, P.; Blaesser, B. (1994): Effects of a phonological Awareness Training on the Acquisition of Literacy. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, pp 177 – 188
- Schnitzler, C. D. (2008): *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Scholz, H.J. (1990): Die phonologischen Störungen. Konzept, Analyse und Therapie. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.): *Handbuch der Sprachtherapie*, Bd.2: *Störungen der Aussprache*. Berlin: Marhold
- Schönweiler, R.; Möller, M.; Ptak, M. (1998): Der Hannoversche Lautdiskriminationstest als Baustein der auditiven Wahrnehmungsdiagnostik: eine experimentelle Normwertstudie. In: *Aktuelle phoniatrisch-pädaudiologische Aspekte 1997/1998*, Band 5, S. 318 – 319. Heidelberg: Median-Verlag
- Schönweiler, R. (1999): Medizinische Aspekte der zentral-auditiven Verarbeitungsstörung. In: *Bund Deutscher Hörgeschädigtenpädagogen, Landesverband Niedersachsen (Hrsg.): Zentral-auditive Verarbeitungsstörung – eine (neue) Aufgabe der Hörgeschädigtenpädagogik?!* Tagungsbericht der BDH-Landestagung am 18.06.1999 im Landesbildungszentrum für Hörgeschädigte Braunschweig, S. 4-8
- Seibert, A., Dierks, A., Strehlow, U., Haffner, J., Parzer, P., Resch, F. (2001): Der Mottier-Test als computergestütztes Screeningverfahren bei der Legastheniediagnostik. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 22, S. 118 – 126
- Shahin, A.J; Roberts, L.E; Pantev, C et al. (2007): Enhanced anterior-temporal processing for complex tones in musicians. In: *Clin Neurophysiol* 118, pp 209 – 220

- Shriberg, L.D. (1994): Five subtypes of developmental phonological disorders. In: *Clinics in Communication Disorders* 4 (I), pp 38 – 53
- Shriberg, L.D.; Kent, R. D. (2003): *Clinical Phonetics*. Boston, Mass.: Allyn and Bacon
- Singer W. (1996): Hirnentwicklung: Neuronale Plastizität und Lernen. In: Klinke R., Silbernagl S (Eds.): *Lehrbuch der Physiologie*, 2. Auflage. S. 709 – 720. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Skowronek, H., Marx, H. (1989): Die Bielefelder Längsschnittuntersuchung zur Früherkennung von Risiken der Lese- Rechtschreibschwäche. Theoretischer Rahmen und erste Befunde. In: *Heilpädagogische Forschung*, 15, S. 37 – 49
- Stackhouse, J. & Wells, B. (1997): *Children's Speech and Literacy Difficulties*. London: Whurr Publisher
- Steffens, T. (2003): Oldenburger Kinderreimtest (OLKI) im sprachsimulierenden Störgeräusch. In: *HNO*, 51, S. 1012 – 1018. Heidelberg: Springer Verlag
- Stenzel, S.L. (1999): The development of phonological awareness skills in German speaking kindergarten children (aged 3 -6 years) and cross-linguistic comparisons with normative Australian data. Unveröffentlichte Master-Dissertation, University of Newcastle upon Tyne, G.B.
- Stevens, J. (2002): *Applied multivariate statistics for the social sciences* (4th ed.). Hillsdale, New York: Erlbaum
- Sturm, W. (1989): Aufmerksamkeitsstörungen. In: Hartje, W.; Poeck, K. (Eds.): *Klinische Neuropsychologie*, Bd.2.. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Ternes, E.: (1987): *Einführung in die Phonologie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- Tillmann, H.G.; Mansell, P. (1980): *Phonetik, Lautsprachliche Zeichen, Sprachsignale und lautsprachlicher Kommunikationsprozess*. Stuttgart.
- Tomblin JB, Smith E, Zhang X (1997) Epidemiology of specific language impairment: prenatal and perinatal risk factors. In: *J Commun Disord* 30: 325–342
- Treiman, R.; Zukowski, A. (1991): Levels of phonological awareness. In: Brady, S.; Shankweiler, D. (Eds.): *Phonological process in literacy*. S. 67 – 83. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Triarchi-Herrmann, V. (2003): *Mehrsprachige Erziehung; Wie Sie ihr Kind fördern*. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag
- Troßbach-Neuner, E. (1991): Die Förderung der auditiven Wahrnehmung als Hilfe zum Aufbau phonemischer Bewusstheit im Schriftspracherwerb sprachbehinderter Kinder. In: *Die Sprachheilarbeit* 36, S. 17 – 23. Dortmund: Verlag Modernes Lernen

- Tunmer, W.E.; Hoover, W.A. (1992): Cognitive and linguistic factors in learning to read. In: Gough, P. B.; Ehri, L.E.; Treiman, R. (Eds.): *Reading, Acquisition*, pp 175 – 214. Hillsdale NY: Lawrence Erlbaum Associates
- Ulich, M. & Mayr, T. (2003): Sismik. Sprachverhalten und Interesse an Sprache bei Migrantenkindern in Kindertageseinrichtungen (Beobachtungsbogen und Begleitheft). Freiburg: Herder.
- Umbel, Vivian, M. et al. (1992): Measuring bilingual children's receptive. In: *Child Development* 63, pp 1012 – 1020
- Ullrich, A., Bernhardt, B. (2005): Neue Perspektiven der phonologischen Analyse – Implikationen der nichtlinearen Phonologie für die Untersuchung phonologischer Entwicklungsstörungen. In: *Die Sprachheilarbeit* Jg. 50 (5), S. 221 – 233. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Uttenweiler, V. (1980): Dichotische Diskriminationstests für Kinder. In: *Sprache – Stimme – Gehör* 4, S. 107 – 111. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Van Bon, W.H.J.; van Leeuwe, J.F.J. (2003): Assessing phonemic awareness in kindergarten: The case for the phonrmr recognition task. In: *Applied Psycholinguistics*, 24, pp195 – 219.
- Velleman, S.L. (1998): *Making phonology functional: what do I do first?* Boston
- Vellutino, F.R.; Fletcher, J.M.; Snowling, M.J.; Scanlon, D.M. (2004): Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the pastfour decades? In: *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 45, pp 2-40
- Vellutino, F.R. (2004): Alternative conceptualizations of dyslexia: Evidence in support of a verbal deficit hypothesis. In: *Harvard Educational Review*; 47, pp 334 – 354.
- Von Suchodoletz, W. (1999): Auditive Wahrnehmung und kindliche Entwicklung, [kjp@lrz.uni-muenchen.de](mailto:kjp@lrz.uni-muenchen.de)
- Von Suchodoletz, W. (2006): Neue Studien zeigen: Training auditiver Funktionen für sprachgestörte Kinder ohne Nutzen. In: *Forum Logopädie*. Heft 5, 20. Jahrgang, S. 18-23. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Von Suchodoletz, W. (2007): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.): *Lexikon der Sprachtherapie* (S. 36 – 37). Stuttgart: Kohlhammer
- Wagner, R.; Torgesen, L. (1987): The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. In: *Psychological Bulletin*, 101, pp 192 – 212
- Wagner, H. (1990): Auditive Merkfähigkeit bei Schülern: Eine Studie zum Mottier-Test. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 37, S. 33 – 37

- Wagner, H (1994): Auditive Wahrnehmungsprobleme und verbale und nonverbale Intelligenzleistungen. In: Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie, 43 (3); S. 106 – 109
- Wagner, K. C.; Kohlmeier, B. (2005): Evaluation des Oldenburger Satztests mit Kindern im Oldenburger Kinder-Satztest. In: Zeitschrift für Audiologie 44 (3), S. 143 – 143. Heidelberg: Median Verlag
- Wagner, K. C.; Brand, T.; Kohlmeier, B. (2006): Evaluation des Oldenburger Kinder-Reimtest in Ruhe und in Störgeräusch. In: HNO, 54, S. 171 – 178. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Wagner, L. (2007): Schwerpunktthema: Mehrsprachigkeit in: Grohfeldt, M. (Hrsg.): Lexikon der Sprachtherapie. Stuttgart: Kohlhammer Verlag
- Wagner, L. (2008): SCREEMIK 2 – Screening der Erstsprachefähigkeit bei Migrantenkindern: Russisch-Deutsch; Türkisch-Deutsch. München: Eugen Wagner Verlag
- Walger, M. (2003): Elektrophysiologische und psychoakustische Untersuchungen zur binauralen Signalverarbeitung normalhörender Erwachsener. In: HNO, 51, S. 125 – 133. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Walter, W.; Otten, M. (im Druck): Analyse der Prosodie – Rezeptiv (APro-R). Köln: Prolog
- Welte, V. (1981): Der Mottier-Test, ein Prüfmittel für die Lautdifferenzierungsfähigkeit und die auditive Merkfähigkeit. In: Sprache-Stimme-Gehör 5, S. 121 – 125. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag
- Weidekamm, A.; Beushausen, U. (2004): Auditive Ordnungsschwelle und kindliche Sprachstörungen. In: L.O.G.O.S.-Interdisziplinär, Jg. 12 (2), 100 – 105. München: Elsevier Verlag
- Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984): Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. In: Infant Behavior and Development, 27, 49 – 63
- WESTRA (2004): , Elektroakustik. Marktplatz 10, 86637 Wertingen (Bezugsadresse für Audiometrie-CDs). WESTRA Audiometrie Disc-Nr. 24: MAUS. Münchner Auditiver Screeningtest für Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen
- Weinert, S. (1996): Prosodie-Gedächtnis-Geschwindigkeit: Eine vergleichende Studie zu Sprachverarbeitungsdefiziten dysphasisch-sprachgestörter Kinder. In: Sprache & Kognition, 15, S. 46 – 69. Bern: Verlag Hans Huber
- Wisnet, M. (1999): Praxis der schulischen Förderung zentral-auditiv wahrnehmungsgestörter Schüler. In: Bund Deutscher Hörgeschädigtenpädagogen, Landesverband Niedersachsen (Hrsg.): Zentral-auditive Verarbeitungsstörung – eine (neue) Aufgabe der Hörgeschädigtenpädagogik ?! Tagungsbericht der BDH-Landestagung am 18.06.1999 im Landesbildungszentrum für Hörgeschädigte Braunschweig, 16.

- Wohlleben, B., Rosenfeld, J., Gross, M. (2007): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS). Erste Normwerte zur standardisierten Diagnostik bei Schulkindern, In: HNO; 55, S. 403 – 410. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Wurzel, W.U. (1970): Studien zur deutschen Lautstruktur. In: *Studia Grammatica* 8
- Ziegler, J.C.; Goswami, U. (2005): Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages; A psycholinguistic grain size theory. In: *Psychological Bulletin*; 131, pp 3-29
- Zierath, P. (2002): Diagnostik und Förderung bei Kindern mit auditiven Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen durch Bildungseinrichtungen für Hörgeschädigte. In: *Sprache – Stimme – Gehör*; 26 (3); 111 – 116. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag
- Ziller, D., Wohlleben, B. (2006): Lautinventar und phonologische Prozesse bei 4-jährigen Kindern. In: *Die Sprachheilarbeit* (2), Jg 51, S. 61 – 67. Dortmund: Verlag Modernes Lernen
- Zimbardo, P.G. (1992): Psychologie, 5. Auflage. Berlin: Springer Verlag

## 17.4 Internetverzeichnis

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2005): (Central) Auditory Processing Disorders:

<http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>  
Zugriff am 09.10.2009

Baddeley, A.D.; Godden, D.R. (1975): Context-Dependent memory in two natural environments: on land and underwater, Department of Psychology, University of Stirling, 66,3 pp. 325 – 331

<http://www.niu.edu/user/tj0dgw1/classes/411/GoddenBaddeley1975.pdf>  
Zugriff am 2.2.2010

California Speech-Language-Hearing Association (CSHA). Guidelines for the Diagnosis and Treatment for Auditory Processing Disorders

[http://www.csha.org/position\\_papers/C\\_APD-TaskForceDocJan2007.pdf](http://www.csha.org/position_papers/C_APD-TaskForceDocJan2007.pdf)  
Zugriff am 09.10.2009

Cortina, J.M. (1992) What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications  
[http://www.biostat.umn.edu/~melanie/PH7435/2004/NOTE/measurement/measurement1/cortina\\_alpha.pdf](http://www.biostat.umn.edu/~melanie/PH7435/2004/NOTE/measurement/measurement1/cortina_alpha.pdf)

Zugriff am 27.8.09 und am 04.01.2010

Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (2002): Leitlinie auditive Wahrnehmungsstörung

<http://www.dgspj.de/lauditivewahrnehmungsstoerung.php>  
Zugriff am 17.10.2009

Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP) (2002).Anamnestischer Erhebungs- und Fragebogen für auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen.

<http://www.dgpp.de/FragAVWS.doc>  
Zugriff am 17.10.2009

Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP) (2005).Auditive Verarbeitung- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS)

<http://www.awmf-online.de>  
Zugriff am: 17.10.2009

Dockter, S.; Feldhusen, F.; Brunner, M.; Prösche, U. (2005): Auditive Wahrnehmung: Normwerte für Klassenstufe 1.22. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie, Berlin, 16 – 18.09.2005.

<http://www.egms.de/en/meetings/dgpp2005/05dgpp017.shtml#Abstract>  
Zugriff am 14.08.2009

Nickisch, A.; Gross, M.; Schönweiler, R.; Uttenweiler, V.; Dinnesen, A.G.; Berger, R.; Radiü, H.J.; Ptak, M. (2006): Konsensus-Statement „Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen“ Version 8.2 (End), Überarbeitete und aktualisierte Version 2006

[http://www.dgpp.de/Profi/Sources/cons\\_avws.pdf](http://www.dgpp.de/Profi/Sources/cons_avws.pdf)  
Zugriff am 10.10.2009

Nickisch, A.; Heuckmann, C.; Burger, T.; Massinger, C. (2004): Münchener Auditives Screening für Verarbeitungs- und wahrnehmungsstörungen (MAUS).  
<http://www.egms.de/en/meetings/dgpp2004/04dgpp55.shtml>.  
Zugriff am 18.10.2009

Schönweiler, R. (2001): Diagnostik auditiver Wahrnehmungsstörungen. In: [www.audiva.de](http://www.audiva.de)

Schydlo, R. (2001): Kinderpsychiatrische Störungen als Folge auditiver Wahrnehmungsstörungen In: [www.audiva.de](http://www.audiva.de)

www.1: The International Phonetic Alphabet  
<http://www.langsci.ucl.ac.uk/ipa/images/pulmonic.gif>  
Zugriff am 04.01.2010

www.2: Klein, K.-M. (1995): Experimentelle Untersuchungen zu zwei Invarianzhypothesen des Kurzzeitgedächtnisses. Bonn: Pace.  
<http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/aRBEITSBLaETTERORD/LERNTECHNIKORD/GEDAECHTNISORD/Kurzeitgedaechtnis.html#kon>  
(Zugriff am 12.11.2009)

www.3: Schelhorn-Neise, P. (2009): Kindliche Hörstörungen und ihre Folgen, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten, Institut für Phoniatrie und Pädaudiologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena Direktor: O. Guntinas-Lichius.  
[http://www.hno.uniklinikum-jena.de/data/hno/\\_Lehrveranstaltungen/09\\_kindliche\\_hoerstoerung.pdf](http://www.hno.uniklinikum-jena.de/data/hno/_Lehrveranstaltungen/09_kindliche_hoerstoerung.pdf)  
Zugriff am 08.11.2009

www.4: Geiser, Chr. (2003/2004): Faktorenanalyse mit SPSS, Institut für Psychologie, Universität Magdeburg, SPSS-Tutorium für 3. Semester  
<http://userpage.fu-berlin.de/~geiser/Faktorenanalyse.pdf>  
Zugriff am 18.8.2009

www.5: Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit)  
<http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/268/html/node151.html>  
Zugriff am 12.09.09

www.6: Rathsmann-Sponsel, I.; Sponsel, R. (2006): Internet Publikation für Allgemeine und Integrative Psychotherapie.  
<http://www.sgipt.org/wisms/fa/cst/cst214U.htm>  
Zugriff am 19.01.2010

www.7: Wissenschaftliches Institut der AOK (21.12.2009): Jeder fünfte Junge braucht vor der Einschulung eine Sprachtherapie.  
[http://wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf\\_pressemitteilungen/wido\\_hei\\_pm\\_hmr2010\\_2009-12-21.pdf](http://wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf_pressemitteilungen/wido_hei_pm_hmr2010_2009-12-21.pdf)  
Zugriff 09.02.2010

## 18 Anhang

### 18.1 Rezeptive Sprachentwicklung

| Lebensalter  | Charakteristika  |
|--------------|--|
| 1. LM        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lautwahrnehmung</li> <li>- Erkennen und Prävalenz der Muttersprache</li> <li>- Erkennen und Prävalenz der mütterlichen Stimme</li> <li>- Sensitivität für Rhythmus und Prosodie</li> </ul>  |
| ca. 4./5. LM | <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen ihren Namen aus dem Redefluss</li> <li>- Kategoriale Wahrnehmung</li> <li>- Erkennen unterschiedlicher Intonationsmuster ab 5. LM → Trochäen vs. Jamben</li> <li>- Auditive Differenzierung von Vokalen und Konsonanten</li> <li>- Bedeutungstragend sind Rhythmus und Intonation</li> <li>- Prävalenz für Baby-Talk</li> <li>- Silbenerkennen</li> </ul>  |
| 5.-9. LM     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intermodale Wahrnehmung</li> <li>- Erkennen von Phrasenstrukturgrenzen</li> <li>- Prävalenz von Wörtern der Muttersprache</li> <li>- Kind verbindet mit Lautkombinationen noch nicht den entsprechenden Inhalt</li> <li>- Empfindlichkeit gegenüber Tonhöhe und Lautstärke im mittleren Frequenzbereich</li> </ul>  |
| 9.-12. LM    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wortnäherung</li> <li>- Beginnendes Wortverständnis</li> <li>- Geschätzter passiver Wortschatz ca. 60 Wörter</li> <li>- reagiert auf seinen Namen</li> <li>- reagiert auf einfachste Anweisungen, Befehle, Verbote</li> <li>- Kind sucht (z.B. Kopfdrehung) Gegenstände bei Benennung</li> <li>- Objektpermanenz</li> <li>- versteht Lob und Tadel sowie das Wort „Nein“ und kann Dinge tun, um zu gefallen und gelobt zu werden.</li> <li>- Es kann Verbote verstehen und Kontakt zu Fremden verweigern.</li> </ul>  |
| 12.-16. LM   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen von ca. 100-150 Wörtern</li> <li>- Verstehen einfacher Sätze und Aufforderungen</li> <li>- Es holt Sachen heran, wenn es aufgefordert wird</li> </ul>   |
| 16.-20. LM   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen von ca. 200 Wörtern</li> <li>- Etablierung von Wortkategorien</li> <li>- Kind kennt und versteht viel mehr Wörter (passiver Wortschatz), als es aussprechen kann (aktiver Wortschatz).</li> </ul>   |
| 20.-24. LM   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen von Relationen</li> <li>- Schnelle Zuordnung von Wort und Bedeutung (fast mapping)</li> <li>- versteht „möchtest du“ und die Bedeutung von „weggehen“</li> <li>- zeigt auf benannte Körperteile, Dinge und Personen</li> <li>- zeigt 8 von 10 Items auf die Frage „Wo ist..?“</li> <li>- versteht 2 teilige Aufträge, die in direktem Zusammenhang stehen (Hol den Ball und bring ihn der Mama)</li> <li>- Die Wörter sind weniger an bestimmte Abläufe gebunden. Sie lassen nun eine gedankliche Vorstellung entstehen. Durch diese Art Abbild kann das Kind dann bestimmte gedankliche Handlungen durchführen, ohne dass diese Handlung auch in der Wirklichkeit vollzogen werden muss</li> </ul> |

| Lebensalter    | Charakteristika  |
|----------------|--|
| Bis 2,6 Jahre  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versteht: „Gib mir noch ein...</li> <li>- Zeigt Tätigkeiten auf einem Bild</li> <li>- versteht, einfache kleine Geschichten, unterstützt durch passende Bilder</li> <li>- versteht Präpositionen</li> <li>- versteht eins und viele,</li> <li>- Verstehen und umsetzen längere Aufforderungen</li> <li>- Wörter lassen im Kopf des Kindes Wirklichkeiten entstehen, die in der realen Umgebung in diesem Moment so gar nicht existieren.</li> <li>- Vorstellung von Vergangenheit und Zukunft wird möglich</li> </ul> |
| Bis 3 Jahren   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Noch Schwierigkeiten beim Verständnis von Gegensätzen und feineren Abstufungen</li> <li>- führt 2teiligen Auftrag aus (kein direkter Zusammenhang zw. Den beiden Teilen erforderlich) z.B. „Leg die Mütze auf den Tisch und bring das Buch“)</li> <li>- versteht die Grundfarben</li> </ul>   |
| Bis 3,6 Jahren | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kind kann seinen Erfahrungen entsprechend alles verstehen</li> <li>- versteht Gegensätze</li> <li>- versteht Alternativfragen</li> <li>- kennt Unterschied rechts/ links (nicht korrekt- nur dass es einen Unterschied gibt)</li> <li>- führt 3teiligen Auftrag aus</li> <li>- versteht heute/morgen/gestern</li> </ul>   |
| Bis 4 Jahren   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennt Daumen und Zeigefinger</li> <li>- kennt Oberbegriffe (Fahrzeuge, Tiere)</li> <li>- versteht weitgehend alles, außer abstrakte Begriffe und Differenzierungen (z.B. Arm – Ellenbogen)</li> </ul>   |

Tab. 124: Entwicklung auf rezeptiver Ebene

## 18.2 Reduzierung des Untersuchungskollektivs

|  |  |
|--|--|
| Insgesamt meldeten sich 250 Kinder für die Teilnahme an, von denen 204 in die Studie einflossen. Von den verbliebenen 46 Kindern, konnten die Daten nicht erhoben werden, da |  |
| 4  | Kinder vor der Erhebung ausgeschlossen wurden, da sie zu jung waren                      |
| 4  | Kinder von der Erhebung ausgeschlossen wurden, da sie zu alt waren                       |
| 6  | Kinder am Tag der Erhebung krank waren   |
| 16   | Kinder die Teilnahme verweigerten und beharrlich schwiegen                               |
| 1  | Kind am Tag der Erhebung im Urlaub war   |
| 3  | Eltern nach Anmeldung wieder absagten  |
| 3  | Eltern trotz Anmeldung keine Rückmeldung mehr gaben                                      |
| 9  | Kinder trotz Anmeldung aus zeitlichen Gründen nicht mehr von mir getestet werden konnten |

Tab. 125: Stichprobenreduzierung

### 18.3 Häufigkeitsverteilung zu definierten Variablen

| Schwangerschaft |             |            |         |
|-----------------|-------------|------------|---------|
|                 |             | Häufigkeit | Prozent |
|                 | auffällig   | 27         | 13,2    |
|                 | unauffällig | 177        | 86,8    |
|                 | Gesamt      | 204        | 100,0   |

Tab. 126: Verteilung Schwangerschaft in Stichprobe 08/09

| Geburtsart |               |            |         |
|------------|---------------|------------|---------|
|            |               | Häufigkeit | Prozent |
|            | spontan       | 131        | 64,2    |
|            | Saugglocke    | 11         | 5,4     |
|            | Kaiserschnitt | 62         | 30,4    |
|            | Gesamt        | 204        | 100,0   |

Tab. 127: Verteilung „Geburtsart“ in Stichprobe 08/09

| Geschwisterposition |                                 |            |         |
|---------------------|---------------------------------|------------|---------|
|                     |                                 | Häufigkeit | Prozent |
|                     | Einzelkind                      | 60         | 29,4    |
|                     | Ältestes Kind (mit Geschwister) | 50         | 24,5    |
|                     | 2. Kind                         | 74         | 36,3    |
|                     | 3. Kind                         | 15         | 7,4     |
|                     | 4. oder 5. Kind                 | 5          | 2,5     |
|                     | Gesamt                          | 204        | 100,0   |

Tab. 128: Verteilung „Geschwisterposition“ in Stichprobe 08/09

## 18.4 Fragebogen – deutsch (am Beispiel der deutschen Fassung)

## **Liebe Eltern!**

**Wir freuen uns, dass Sie und Ihr Kind sich zur Teilnahme an der Datenerhebung in unserer Praxis entschlossen haben.**

Damit wir gezielter in die Erhebung und interne Auswertung einsteigen können, bitten wir Sie, uns vorab einige Informationen zu geben. Vielen Dank!

Geschlecht ihres Kindes: männlich weiblich

Geburtsdatum:

Geschwister (Alter):

Letzter Hörtest? \_\_\_\_\_ Befund: auffällig – unauffällig

U-Untersuchungen: Ja / Nein, U1, U2, U3, U4,.....

Besucht Ihr Kind: Kinderkrippe – Kindergarten - Spielgruppe – ist zuhause

## **Angaben zur Entwicklung Ihres Kindes**

Probleme während der Schwangerschaft ? Wenn ja – welche? \_\_\_\_\_

Wie verlief die Geburt: spontan - Zange - Saugglocke - Kaiserschnitt

## APGAR –Werte:

Gab es im ersten Lebensjahr Erkrankungen?

Gab es längere Erkrankungen?

## Krankenhausaufenthalte /Operationen?

## Sprachliche Entwicklung:

Erstsprache: **Zweitsprache:** **Drittsprache:**

Erste Worte: wann: in welcher Sprache:

Sie leben mit Ihrem Kind in Deutschland?  immer oder seit wann: \_\_\_\_\_

Vater (Sprache): **Deutsch** Mutter (Sprache): **Deutsch**

In welcher Sprache sprechen Sie mit Ihrem Kind?

In welcher Sprache sprechen  
Vater:

Mutter:

### Geschwister:

### Verwandte:

### Welche Sprache spricht ihr Kind besser?

Kommt es in der Satzbildung Ihres Kindes zu Sprachmischungen?

## 18.5 Einwilligungserklärung (am Beispiel der deutschen Fassung)

### Einwilligung zur Datenerhebung

Hiermit bestätige ich, \_\_\_\_\_ (Name, Vorname),  
dass mein Sohn/meine Tochter \_\_\_\_\_ (Name, Vorname)  
geboren am \_\_\_\_\_ an der Datenerhebung teilnehmen darf.  
Die Datenerhebung findet am \_\_\_\_\_ im/ in der \_\_\_\_\_ statt, und  
wird von Frau E. Krauser durchgeführt.

Die Erhebung dient **allein** der Sammlung von altersspezifischen Daten im Bereich der auditiven und phonologischen Entwicklung. Es ist **keine** Testung. Es können **keine** Aussagen zur Sprachentwicklung gemacht werden. Alles, was während oder in der Erhebung bekannt wird, unterliegt der Schweigepflicht. Dies bezieht sich auf schriftliche Mitteilungen, Aufzeichnungen über das Kind und andere Erhebungsbefunde. Die Datensammlung erfolgt anonym.

#### Umgang mit personenbezogenen Daten:

Personenbezogene Daten, die im Rahmen des Erhebungsprozesses erhoben werden, werden Unbefugten nicht zugänglich gemacht

Personenbezogene Daten dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Klienten bzw. des gesetzlichen Vertreters weitergegeben werden

Vervielfältigungen personenbezogener Daten dürfen nur im Rahmen der Praxistätigkeit erfolgen, wenn dies erforderlich ist. Es bedarf der Genehmigung durch den Klienten bzw. den gesetzlichen Vertreter.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Ihre  
Elke Krauser

Zur Kenntnis genommen

Ort, Datum

Unterschrift des Erziehungsberechtigten

## 18.6 Testprotokoll

|                       |     |    |  |   |   |
|-----------------------|-----|----|--|---|---|
| Name:                 |     |    | Geburtsdatum:                                    |   |   |
| Geschlecht: m w       |     |    | Testdatum:                                       |   |   |
| Alter bei Testung:    |     |    | Testdauer:                                       |   |   |
| Mottier-Test          |     |    | Phonolog. Arbeitsgedächtnis-Nichtwörter<br>(PGN) |   |   |
| Silbenproduktion = SP |     |    |  |   |   |
| <b>2-Silber</b>       | R/F | SP |  |   |   |
| rela                  |     |    | Billop   | R | F |
| noma                  |     |    | Kalifeng   | R | F |
| godu                  |     |    | Defsal   | R | F |
| mera                  |     |    | Ronterklabe                                      | R | F |
| luri                  |     |    | Toschlander                                      | R | F |
| limo                  |     |    | Entiergent                                       | R | F |
| <b>3-Silber</b>       | R/F | SP | Gattwutz   | R | F |
| kapeto                |     |    | Glösterkeit                                      | R | F |
| giboda                |     |    | Dilecktichkeit                                   | R | F |
| lorema                |     |    | Krapselistong                                    | R | F |
| topika                |     |    | Nebatsubst                                       | R | F |
| nomari                |     |    | Seregropist                                      | R | F |
| dugabe                |     |    | Skatagurp  | R | F |
| <b>4-Silber</b>       | R/F | SP |  |   |   |
| pikatura              |     |    |  |   |   |
| gabodila              |     |    |  |   |   |
| monalura              |     |    |  |   |   |
| topakimu              |     |    |  |   |   |
| debagusi              |     |    |  |   |   |
| relo mano             |     |    |  |   |   |
| <b>5-Silber</b>       | R/F | SP |  |   |   |
| katopinafe            |     |    |  |   |   |
| gebidafino            |     |    |  |   |   |
| ronamelita            |     |    |  |   |   |
| tapikusawe            |     |    |  |   |   |
| degobesaro            |     |    |  |   |   |
| muralenoka            |     |    |  |   |   |
| <b>6-Silber</b>       | R/F | SP |  |   |   |
| pektorisema           |     |    |  |   |   |
| dagobilaseta          |     |    |  |   |   |
| leraminofeko          |     |    |  |   |   |
| kapotilafesa          |     |    |  |   |   |
| bigadona fera         |     |    |  |   |   |
| nomalirakosa          |     |    |  |   |   |

## 18.7 Linguale Häufigkeitsverteilung in „Mottier 3“

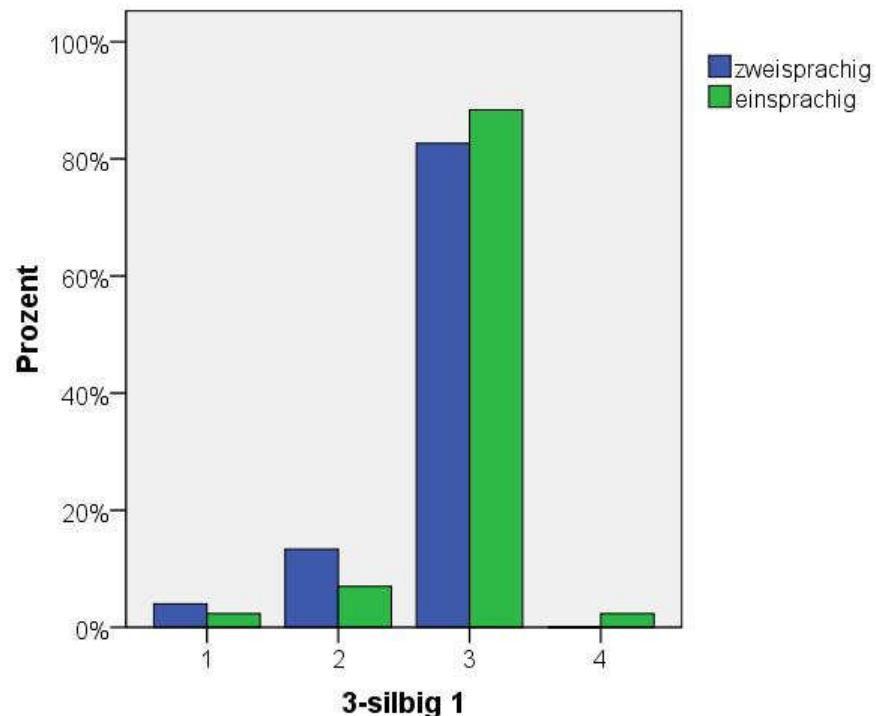


Abb. 80: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_1

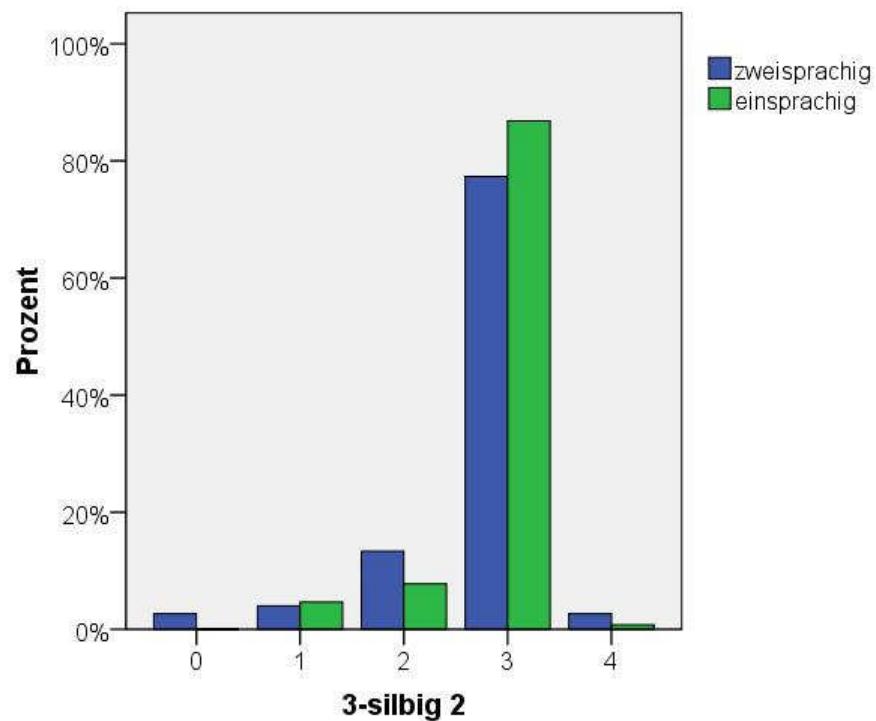


Abb. 81: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_2

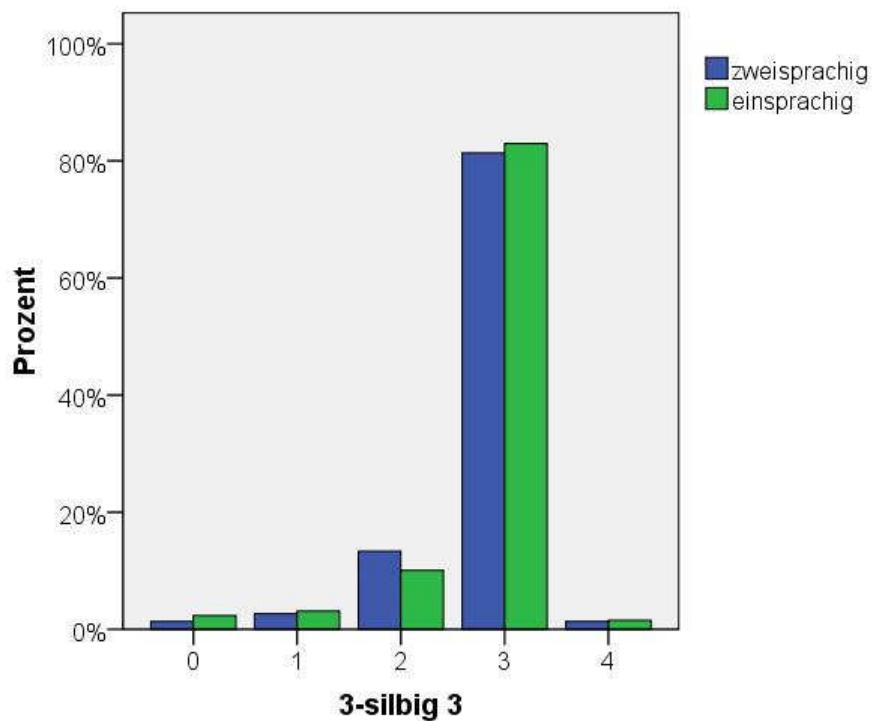


Abb. 82: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_3

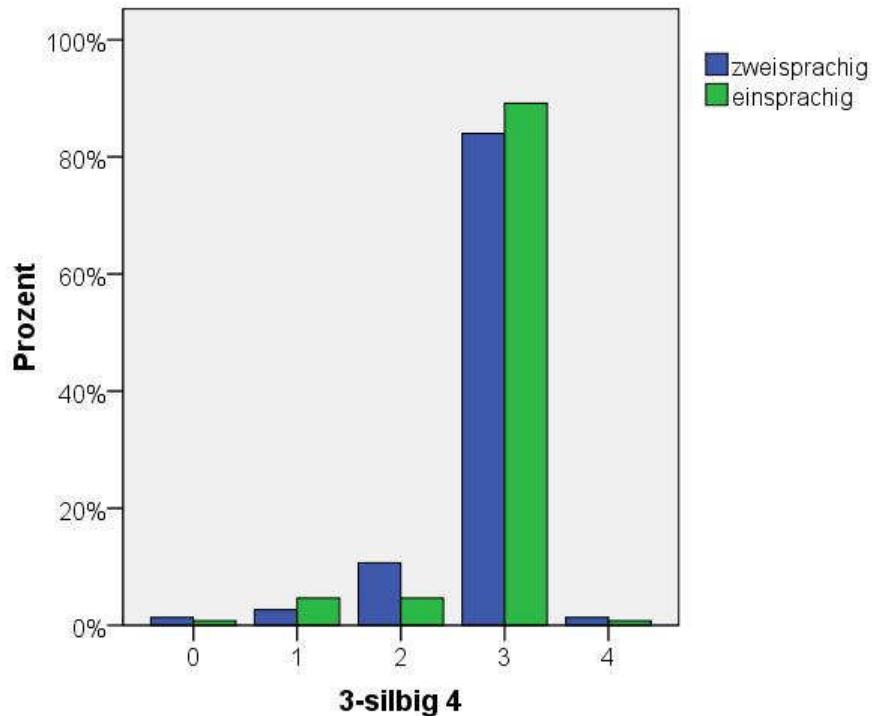


Abb. 83: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_4

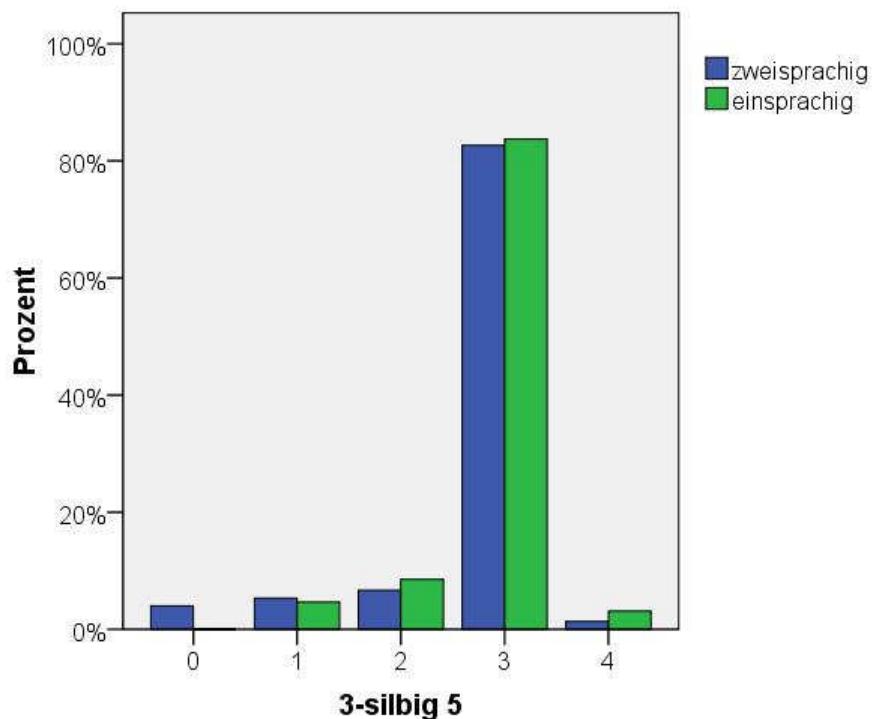


Abb. 84: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_5

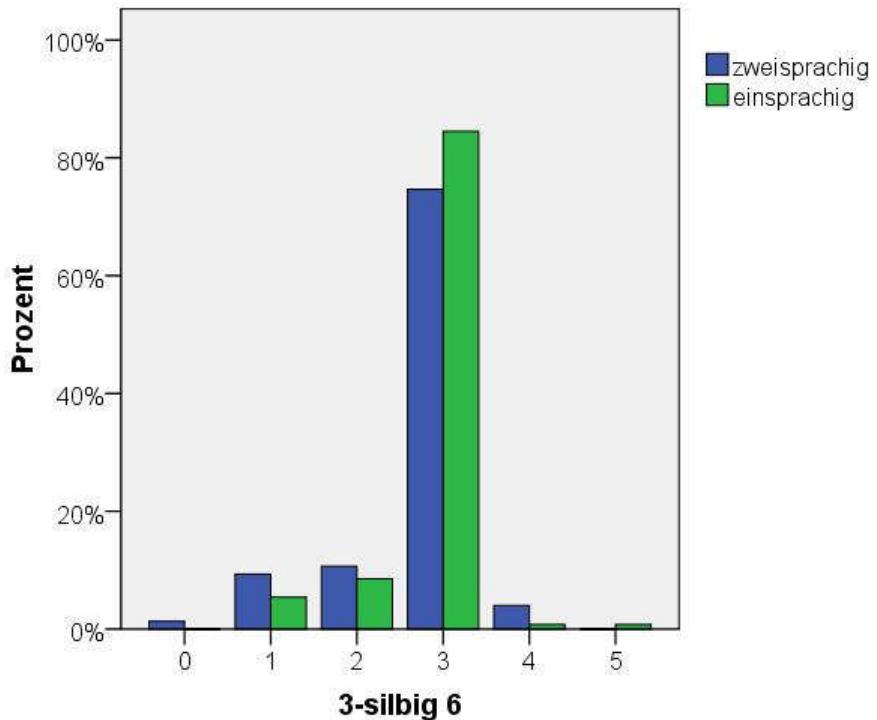


Abb. 85: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 3\_6

### 18.8 Linguale Häufigkeitsverteilung in „Mottier 4“

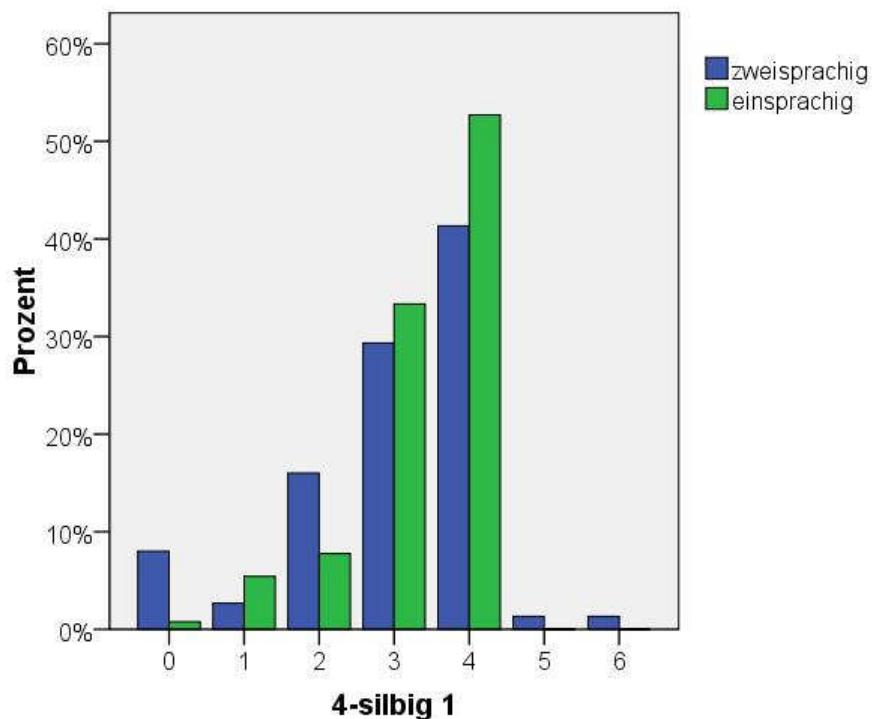


Abb. 86: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_1

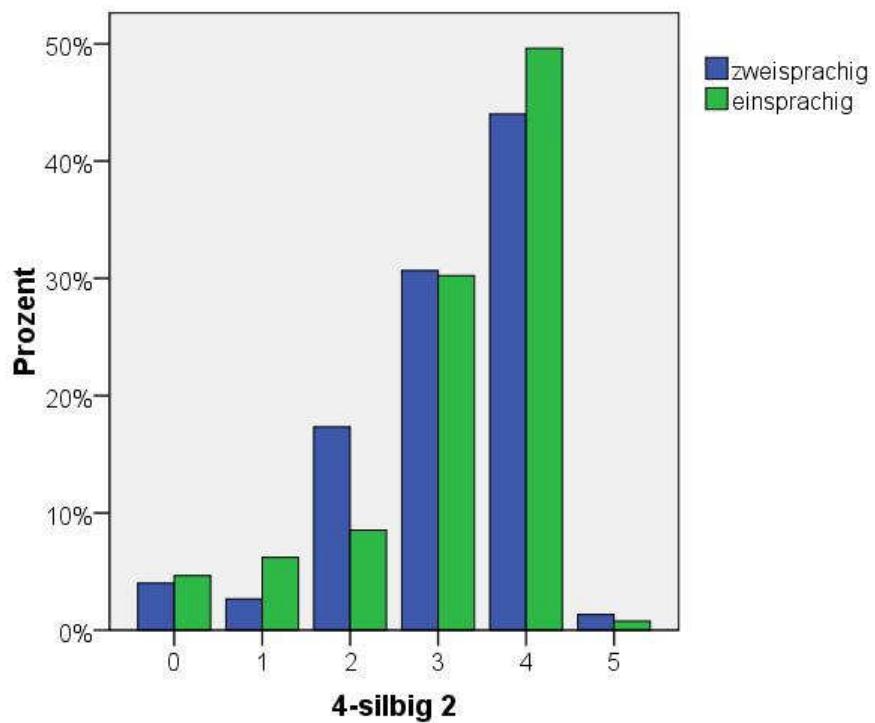


Abb. 87: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_2

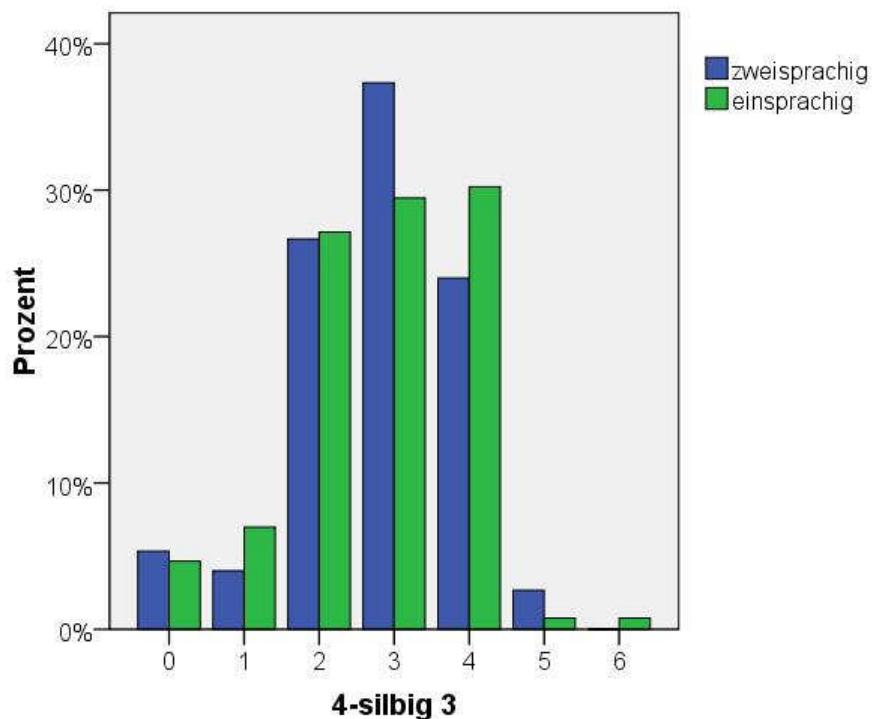


Abb. 88: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_3

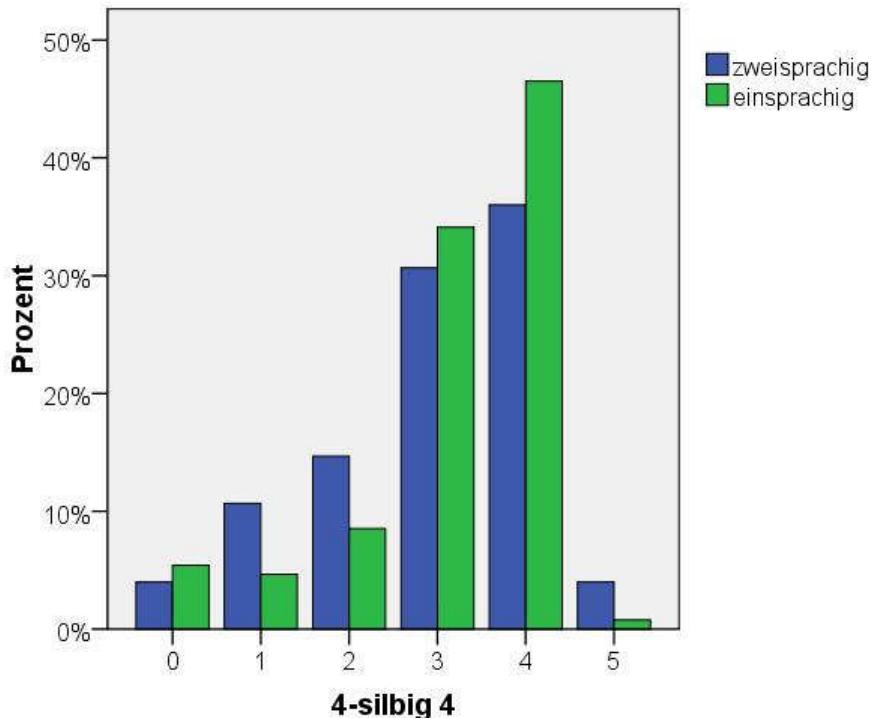


Abb. 89: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_4

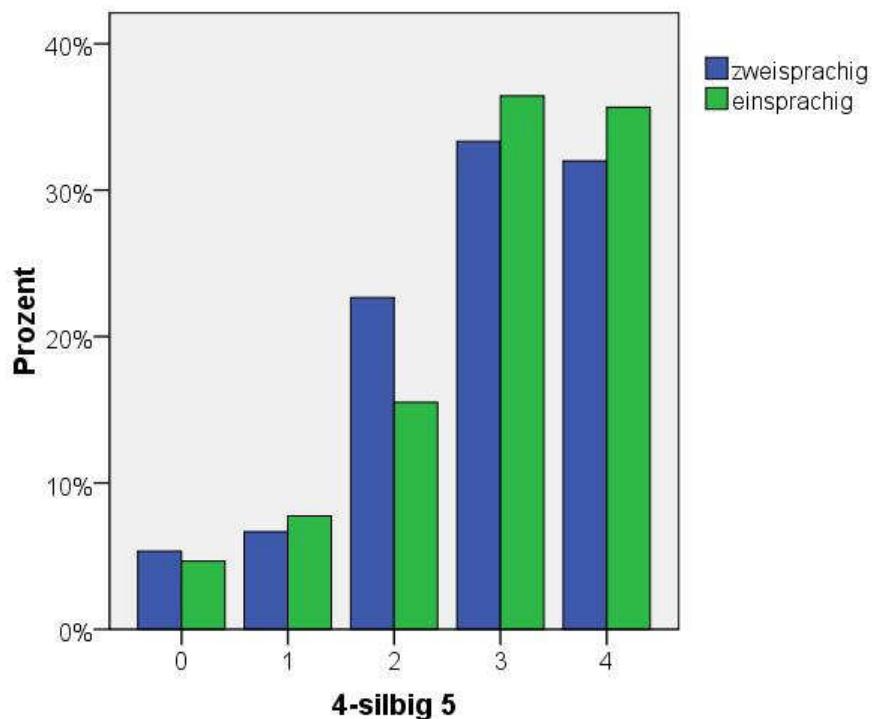


Abb. 90: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_5

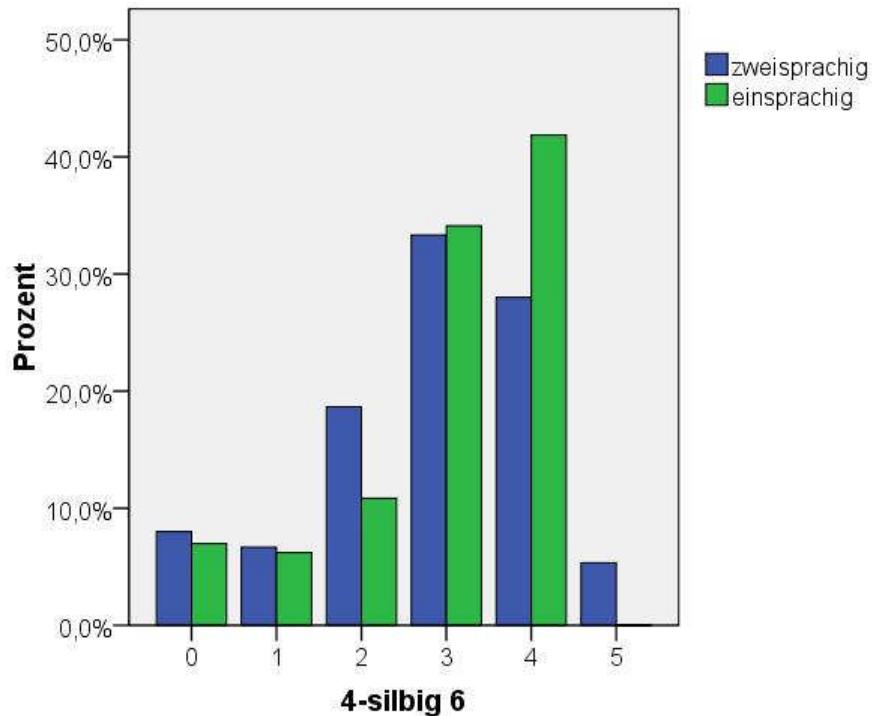


Abb. 91: Linguale Häufigkeitsverteilung bei Mottier 4\_6

## 18.9 Ergebnis Varianzanalyse: Zwischensubjektfaktoren

|                        |    | Wertelabel       | N   |
|------------------------|----|------------------|-----|
| Geschlecht             | 0  | männlich         | 100 |
|                        | 1  | weiblich         | 104 |
| Monolingual/Bilingual  | B  | bilingual        | 75  |
|                        | M  | monolingual      | 129 |
| Sprachmischungen       | 0  | ja               | 48  |
|                        | 1  | nein             | 156 |
| Stadt/Land             | L  | Land             | 93  |
|                        | ST | Stadt            | 111 |
| Geschwister            | 0  | keine            | 60  |
|                        | 1  | Zwilling         | 6   |
|                        | 2  | jünger           | 51  |
|                        | 3  | älter            | 73  |
|                        | 4  | jünger und älter | 14  |
| Hörvermögen            | 0  | auffällig        | 9   |
|                        | 1  | unauffällig      | 195 |
| Schwangerschaft        | 0  | auffällig        | 27  |
|                        | 1  | unauffällig      | 177 |
| Geburtsart             | 0  | spontan          | 131 |
|                        | 2  | Saugglocke       | 11  |
|                        | 3  | Kaiserschnitt    | 62  |
| längere Erkrankungen   | 0  | ja               | 33  |
|                        | 1  | nein             | 171 |
| Krankenhausaufenthalte | 0  | ja 1             | 56  |
|                        | 1  | 1                | 148 |

Tab. 129: Zwischensubjektfaktoren

## 18.10 Auditive Teilleistungsfunktionen

| Außenohr      | Mittelohr     | Innenohr (Cochlea) | Hörbahnen  | Hörzentrum (Cortex)   |
|---------------|---------------|--------------------|--|---|
| Schallleitung | Schallleitung | Schallempfindung   | Auditive Verarbeitung  | Auditive Wahrnehmung  |
| peripher      | peripher      | peripher           | zentral  | zentral   |
|               |               |                    | Lokalisation<br>Ordnungsschwelle<br>Selektion<br>Zeitkomprimierte Sprache          | Kurzzeitspeicher<br>Ergänzung<br>Synthese<br>Aufmerksamkeit<br>Langzeitspeicher |
|               |               |                    | Binaurale Summation<br>Dichotisches Hören<br>Analogie<br>Analyse<br>Diskrimination |   |

Tab. 130: Peripherie und zentrale auditive Prozesse mit Zuordnung von Teilaufgaben in:  
Flöther, 2003, S. 16

## 18.11 Phonetisch-phonologischer Vergleich von Sprachsystemen

| Deutsch |        |         |       |         | Russisch               |        |         |       |  |
|---------|--------|---------|-------|---------|------------------------|--------|---------|-------|--|
| labial  | dental | palatal | velar | glottal | labial                 | dental | palatal | velar |  |
|         |        |         |       |         | ( +/- Palatalisierung) |        |         |       |  |
| p       | t      |         | k     |         | p p`                   | t t`   |         | k     |  |
| b       | d      |         | g     |         | b b`                   | d d`   |         | g     |  |
| pf      | ts     |         |       |         |                        | ts     | tsch    |       |  |
| f       | s      | sch     | x     | h       | f f`                   | s s`   | sch     | x     |  |
| v       | z      |         |       |         | v v`                   | z z`   | zh      |       |  |
| m       | n      |         | ng    |         | m m`                   | n n`   |         |       |  |
|         | l      |         |       |         |                        | l l`   |         |       |  |
|         |        |         | R     |         |                        | r r`   |         |       |  |
|         |        | j       |       |         |                        |        | j       |       |  |

Tab. 131: Gegenüberstellung der Konsonantenaussprache deutsche und russische Sprache in: Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 5

| Unterschied  | Beispiel  |
|--|---|
| Keine Unterscheidung zwischen langen und kurzen Vokalen  | „Miete“ und „Mitte“ → [mite]  |
| Es existieren verschiedene Satzintonationskonstruktionen | „Papa dómá?“ – „ist papa zu Hause?<br>„Papa dòmà.“ – „Papa ist zu Hause“    |
| Es gibt keine Artikel, die Endungen markieren das Genus  | „brat“: maskulin<br>„sestra“: feminin<br>„selo“: neutrum                    |
| Es besitzt sechs Kasus. Lokativ und Instrumental         | „v gorode“ – „in der Stadt“<br>„s papoj“ – „mit Papa“                       |
| Es existieren keine Kopula „ist“, „sind“                 | „Ja – rabotschik“ – „Ich Arbeiter“<br>„ja – v kuhinje“ – „Ich in der Küche“ |
| Es gibt keine semantische Besonderheiten, zum Beispiel   | „ruká“ bedeutet „Hand“ und „Arm“  |

Tab. 132: Unterschiede Russisch versus Deutsch in: Mitrovic & Odenthal, 2007, S. 6

| Unterschied  | Beispiel   |
|--|--|
| Es gibt keine anlautenden Konsonantengruppen und nur wenige auslautende          | „filim“, „spor“, „üniversite“  |
| Vokalharmonie: In einem Wort können nur vordere oder hintere Vokale auftreten    | „kültür“ – „Kultur“<br>„kükremek“ – „brüllen“<br>„kurumak“ – „es trocknet“   |
| Es gibt nur Suffixe, keine Präfixe   | „Türkiye`de“ – „in der Türkei“<br>„denizde“ – „auf dem Meer“<br>„Bu yilda“ – „in diesem Jahr“  |
| Eine bestimmte Reihenfolge der Suffixe ist festgelegt                            | „kardes“ – „geschlechtsneutral: Bruder/Schwester“<br>„kardes-ler“ – „Brüder/Geschwister“<br>„kardes-ler-im“ – „meine Brüder/Geschwister“ |
| Es gibt nur Postpositionen, keine Präpositionen                                  | „ich Schule in“  |
| Nomen haben kein Genus   | Pronom „o“ steht für „er, sie, es“   |
| Der Plural wird nicht markiert   | „sekiz yil“ – „acht Jahr“  |
| Es gibt keinen bestimmten Artikel, der unbestimmte Artikel lautet für alle Nomen | „bir“ – „ein“  |

Tab. 133: Unterschiede Türkisch versus Deutsch in: Mitrovic &amp; Odenthal, 2007, S. 6

|   |
|---|
| <b>Tilgung unbetonter Silben</b><br>Für viele asiatische Sprachen, in denen fast jede Silbe betont ist, muss eine unbetonte deutsche Silbe besonders schwach klingen und wird leichter getilgt beziehungsweise reduziert  |
| <b>Assimilation</b><br>Eine Velarassimilation ist für all jene Sprachen eher zu erwarten, die gar keine Affrikate [ts] besitzen: Französisch, Spanisch, Finnisch, Türkisch, Arabisch  |
| <b>Tilgung finaler Konsonanten</b><br>Kommt gehäuft vor, wenn L 1 kaum oder gar keine auslautenden Konsonantengruppen besitzt, z. B. Chinesisch, Türkisch   |
| <b>Plosivierung</b><br>Sprachen mit wenigen Frikativen neigen eher zu Plosivierungen, zum Beispiel Finnisch mit drei, Spanisch mit vier Frikativen (zum Vergleich: Das Deutsche besitzt bis zu zehn frikative Laute)  |
| <b>Vorverlagerung</b><br>In bestimmten Sprachen sind einzelne Vorverlagerungsprozesse geradezu vorprogrammiert, wenn z. B. das /g/ im Phoneminventar fehlt (Finnisch, Arabisch) oder der nasale Velar /h/ (romanische Sprachen, Russisch, Ungarisch, Türkisch, Arabisch) oder palatale Frikative [ʃ, ç] (Spanisch, Finnisch, Chinesisch, Französisch) |
| <b>Sonorierung/Entsonorierung</b><br>[p, t, k, f] << >> [b, d, g, v] ist in den Sprachen gehäuft zu erwarten, denen einzelne Plosive beziehungsweise der Frikativ [f] fehlen: im Arabischen fehlen [p,g], im Finnischen [b, g, f]   |
| <b>Glottale Ersetzung</b><br>Die meisten Sprachen besitzen gar nicht den nach Fox für diesen Prozess prädestinierenden Laut [g]. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer Ersetzung durch [h] kommen kann  |
| <b>Deaffrizierung</b><br>Vielen Sprachen sind Affrikanten unbekannt: Französisch und Finnisch besitzen gar keine Affrikanten. Spanisch, Englisch, Türkisch, Arabisch kennen vom Deutschen abweichende. Besonders das [pf] ist kaum einer weiteren Sprache bekannt   |

Tab. 134: Kontrastive Betrachtung phonologischer Prozesse nach Fox (2004), Mitrovic &amp; Odenthal, 2007, S. 8

## **Lebenslauf**

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| <b>Name</b>                | Elke Sonja Ursula Krauser |
| <b>Geburtsdatum</b>        | 06.05.1975                |
| <b>Geburtsort</b>          | 94065 Waldkirchen         |
| <b>Staatsangehörigkeit</b> | Deutsch                   |
| <b>Familienstand</b>       | ledig                     |

## **Berufliche Erfahrungen**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Seit Januar 2002</b>       | Sprachtherapeutin in der Akademischen Lehrpraxis für Stimm- und Sprachtherapie Dr. Eicher, München   |
| <b>Seit 2006</b>              | Praktikumsleitung der Akademischen Lehrpraxis für Stimm- und Sprachtherapie, Dr. I. Eicher, München  |
| <b>Januar-August 2002</b>     | Sprachtherapeutin in der Praxis für Logopädie; Schwab, München   |
| <b>März - Dezember 2001</b>   | Honorartätigkeit als Sprachtherapeutin in der Therapeutischen Praxis Blum & Schwäier, Garmisch-Partenkirchen                                   |
| <b>Januar – Dezember 2001</b> | Honorartätigkeit als Sprachtherapeutin in der Ergotherapeutischen Praxis Schwäier, Geretsried  |
| <b>Aktives Mitglied</b>       |  |
| <b>03/2006</b>                | Interdisziplinärer Arbeitskreis zur „Förderung der kommunikativen Fähigkeiten bei Demenz“ (Prof. Dr. Böhme)                                    |
| <b>01/2003</b>                | Interdisziplinärer Arbeitskreis für auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) im Kindes- und Erwachsenenalter (Prof. Dr. Böhme) |

**AUSBILDUNG/HOCHSCHULE:**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>WS 1994/95 – SS 2001</b>     | Studium der Sonderpädagogik mit Fachrichtung<br>Schwerhörigenpädagogik / Sprachheilpädagogik<br>Nebenfächer: Sprechwissenschaft und Psychologie |
| <b>Frühjahr 2001</b>            | Erstes Staatsexamen für das Lehramt im Bereich „Schwerhörigenpädagogik“   |
| <b>Sommer 2000</b>              | Magister Artium an der Ludwig-Maximilians-Universität München   |
| <b>Thema der Magisterarbeit</b> | Hörminderung im Erwachsenenalter – CI-Versorgung, psychosoziale Situation und Hör-Rehabilitationsprogramm                                       |
| <b>1985-1994</b>                | Johannes-Gutenberg Gymnasium, Waldkirchen 94065<br>Abschluss: Allgemeine Hochschulreife   |
| <b>1981-1985</b>                | Grundschule, Waldkirchen 94065  |

Großkarolinenfeld, den 01.03.2010