



PRIVATE PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE DER DIÖZESE LINZ
ZENTRUM FÜR WEITERBILDUNG

MASTERTHESE
zur Erlangung des akademischen Grades
MSc

Hochschullehrgang mit Masterabschluss
Neurowissenschaften und Bildung

*Neurowissenschaftliche Bezugspunkte in der logopädischen
Kindersprachtherapie*

vorgelegt von
Heidrun Auer, BA BSc

Betreuung
Dr. Christoph Krick
Dr. Hans Schachl

Matrikelnummer
00805581

25 002 Wörter

Linz, 14. 11. 2021

Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit wurden Einstellung und Wissen von Logopädinnen und Logopäden in Oberösterreich zur Bedeutung und Verwendung der Neurowissenschaften in der logopädischen Kindersprachtherapie untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass in der Praxis tätige Therapeutinnen und Therapeuten zumeist großes Interesse an neurowissenschaftlich fundierten Hintergrundinformationen zu Sprach- und Sprechvorgängen, sowie Therapieansätzen und -methoden haben, im aktiven Einsatz aber der neurowissenschaftliche Hintergrund noch wenig Einfluss in die alltägliche Arbeit findet. Der Wissensvergleich von logopädisch-therapeutischem und neurowissenschaftlichem Wissen zeigt auf, dass Potenzial für Weiterbildungen auf diesem Gebiet gegeben wäre, allerdings die Möglichkeiten zur Fortbildung derzeit eher begrenzt sind. Im Zuge der Diskussion um die Evidenzbasierung in der Logopädie wäre es sinnvoll, das Interesse aufzugreifen, und auch den im Therapiealltag stehenden Logopädinnen und Logopäden mehr Wissen aus diesem Forschungsbereich zukommen zu lassen.

Schlüsselwörter:

Neurowissenschaften, Hirnforschung, Logopädie, Hintergrundwissen zu Sprach- und Sprechvorgängen, Evidenzbasierung;

Abstract

This master thesis investigates Upper Austrian speech therapists' attitude towards and knowledge about the importance and use of neurosciences in speech and language therapy of children. Therefore, speech and language therapists in Upper Austria were questioned about the topic. The result showed a clear general interest in neuroscientific background information on speech and language processes as well as therapeutic aspects. However, this knowledge out of neuroscience has only little influence on active everyday work. The comparison of therapeutic and neuroscientific knowledge revealed the importance of further education on this topic. Though opportunities in this field are currently rare. Nevertheless, when focusing on evidence-based practice, offering speech and language therapists further knowledge about the neuroscience background would certainly be reasonable.

Keywords:

Neuroscience, brain research, speech and language therapy, knowledge of speech and language processes, evidence-based practice;

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
1 Logopädische Kindersprachtherapie	9
2 Sprachentwicklungsverzögerungen/Sprachentwicklungsstörungen.....	11
2.1 <i>Prädiktoren und Risikofaktoren</i>	13
2.2 <i>Therapie</i>	15
3 Einstieg in den Spracherwerb	18
3.1 <i>Reguläre Sprachentwicklung</i>	18
3.2 <i>Late Talker</i>	20
3.3 <i>Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen</i>	22
4 Morphologie und Syntax (Grammatik)	25
4.1 <i>Reguläre morphologisch-syntaktische Entwicklung</i>	25
4.2 <i>Morphologisch-syntaktische Störung</i>	27
4.3 <i>Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen</i>	27
5 Semantik und Lexikon (Wortschatz)	29
5.1 <i>Reguläre semantisch-lexikalische Entwicklung</i>	29
5.2 <i>Semantisch-lexikalische Störung</i>	30
5.3 <i>Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen</i>	31
6 Phonologie und Phonetik (Aussprache)	33
6.1 <i>Reguläre phonologische Entwicklung</i>	33
6.2 <i>Phonologische Verzögerung/Phonologische Störung</i>	34
6.3 <i>Reguläre phonetische Entwicklung</i>	35
6.4 <i>Phonetische Störung</i>	35
6.5 <i>Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen</i>	36
7 Sprachverständnis	39
7.1 <i>Reguläre Entwicklung des Sprachverständnisses</i>	39
7.2 <i>Störung des Sprachverständnisses</i>	39
7.3 <i>Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen</i>	41
8 Neurowissenschaftliche Korrelate von Sprache und Sprechen und ihre Entwicklung	42
8.1 <i>Spracherwerb</i>	44
8.2 <i>Morphologie und Syntax</i>	49
8.3 <i>Semantik und Lexikon</i>	52
8.4 <i>Phonologie</i>	56
8.5 <i>Phonetik</i>	59

8.6	Sprachverständnis	64
8.7	Kurzzusammenfassung: Neurowissenschaftliche Sprachverarbeitung	67
8.8	Sprachentwicklungsstörungen	68
9	Methodik	73
9.1	Fragebogen	73
9.2	Stichprobe	75
9.3	Ein- und Ausschlusskriterien	76
9.4	Statistische Auswertung	76
9.5	Datenschutz	77
10	Ergebnisse	78
10.1	Subjektive Einschätzungen und Bewertungen	78
10.1.1	Eigenes Interesse und subjektive Einschätzung zur Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie	78
10.1.2	Ausbildungsart der befragten Personen.....	80
10.1.3	Subjektive Einschätzung zur Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie sowie zum eigenen Wissen.....	81
10.1.4	Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im Logopädiealltag	83
10.1.5	Logopädische Tätigkeitsbereiche.....	84
10.2	Wissensvergleich: Neurowissenschaftliches Wissen im Kontrast zu logopädisch-therapeutischem Wissen	86
10.2.1	Neurowissenschaftliches Wissen im Unterschied zu logopädisch-therapeutischem Wissen.....	86
10.2.2	Neurowissenschaftliches Wissen im Unterschied zu logopädisch-therapeutischem Wissen in den einzelnen Subkategorien	87
10.2.3	Neurowissenschaftliches Wissen im Kontrast zu logopädisch-therapeutischem Wissen aufgeteilt nach Ausbildung	88
10.2.4	Neurowissenschaftliches Wissen im Vergleich zu logopädisch-therapeutischem Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach Ausbildung	91
10.2.5	Subjektive Wissens einschätzung	92
10.2.6	Neurowissenschaftliches Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach eigener Wissens einschätzung	94
10.2.7	Neurowissenschaftliches Wissen im Vergleich zu logopädisch-therapeutischem Wissen aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich.....	95
10.2.8	Neurowissenschaftliches Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich	97
10.3	Wissenserwerb im neurowissenschaftlichen Bereich	98
10.3.1	Wunsch nach Fortbildungen zu neurowissenschaftlichen Hintergründen	102
11	Diskussion	104
11.1	Interesse und subjektiv empfundenes neurowissenschaftliches Wissen	104
11.2	Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im Therapiealltag	105
11.3	Wissensvergleich	107
11.4	Wissenserwerb	115
12	Limitationen	119
13	Conclusio	120

Literaturverzeichnis	121
Abbildungsverzeichnis	138
Anhang A: Fragebogen.....	139
Anhang B: Korrelationstabelle.....	152

Einleitung

Derzeit existiert eine Vielzahl an Theorien, die sich mit dem Spracherwerb beschäftigen, erklärt Böttger (2020), doch seien diese meist nicht oder kaum belegbar. Die Neurowissenschaften und ihre Forschungsmethoden könnten demnach helfen, dieses bestehende Wissen zu untermauern oder zu widerlegen. In weiterer Hinsicht könnten sie dann auch nutzbar für die Praxis gemacht werden. Zumeist finde derzeit im Alltag ein Methodenmix aus verschiedenen Konzepten statt, um die Unzulänglichkeiten einer einzelnen Theorie auszugleichen. Dies sei allerdings nicht der richtige Weg. Es brauche eine „evidence-based Language Acquisition Theory“, die unter Einbezug der Gehirnforschung neue Erkenntnisse bringen könne. Noch sei diese im Entstehen und bedürfe einer Zusammenschau einzelner Teilergebnisse. Es liege an ihr, bestehende Theorien zu hinterfragen und bei Bedarf neue hervorzubringen, aber gleichzeitig auch diese wieder evidenzbasiert zu evaluieren und sich ebenso mit dem Übertrag in die Praxis zu beschäftigen (ebd.).

Basierend auf dieser Erläuterung erscheint es interessant, herauszufinden, wie viel neurowissenschaftliches Wissen unter Logopädinnen und Logopäden vorhanden ist, und wie sie dessen Bedeutung für die Weiterentwicklung des Forschungsfeldes und das eigene praktische Arbeiten einschätzen. Im Zuge dieser empirischen Erhebung geht es daher darum, die Einstellungen und Meinungen, sowie das Hintergrundwissen von in der Praxis tätigen Therapeutinnen und Therapeuten zu erheben und somit die gestellten Forschungsfragen bestmöglich zu beantworten.

Welche Rolle nehmen die Neurowissenschaften im Rahmen der logopädischen Kindersprachtherapie ein?

- Wie groß ist der quantifizierbare Unterschied im neurowissenschaftlichen Wissen unter Logopädinnen und Logopäden im Kindersprachbereich im Vergleich zu therapierelevantem Wissen in der Berufsanwendung?
- In welchen Subbereichen der logopädischen Kindersprachtherapie ist das Wissen in Bezug auf die Neurowissenschaften am größten?

- In welchen Subbereichen findet neurowissenschaftliches Wissen im Kontext der logopädischen Kindersprachtherapie Anwendung?

Der Präsentation der Studienergebnisse wird zunächst eine theoretische Auseinandersetzung mit der Thematik vorangestellt. Es werden verschiedene linguistische Ebenen beschrieben, bei denen es zu Problemen in der Sprach- und Sprechentwicklung kommen kann. In diesem Kontext werden auch beeinflussende Risiko- und Förderfaktoren angesprochen, die im Zuge der logopädisch-therapeutischen Arbeit berücksichtigt und einbezogen werden müssen, und die Grundgedanken der therapeutischen Tätigkeit werden dargelegt. Nachdem der frühe Spracherwerb, die morphologisch-syntaktische Ebene, die semantisch-lexikalische Ebene sowie Phonologie-Phonetik und das Sprachverständnis erläutert wurden, erfolgt ein Perspektivenwechsel, und diese Bereiche werden aus dem neurowissenschaftlichen Blickwinkel betrachtet. Mithilfe aktueller Studien wird Bezug zur derzeitigen Forschungslage hergestellt. Am Ende werden die erhobenen Daten diskutiert und eine Einbettung in die herrschende Diskussion zum evidenzbasierten Arbeiten in der Logopädie vorgenommen.

1 Logopädische Kindersprachtherapie

In der logopädischen Kindersprachtherapie steht das Kind inklusive seiner Wechselwirkung mit der Umwelt im Zentrum der Behandlung, schreibt Baumgartner (2008, S. 140). Es gehe dabei immer um eine sprachliche Entwicklungsanregung, die in Kombination mit seinen Auswirkungen auf die Umgebung gesehen werden müsse. Mitbeachtet werde die Reaktion des Umfeldes auf den Output des Kindes und wie es diese wahrnehme, deute und in sein Selbstbild integriere (ebd.). Weiters legt er dar, dass die Therapeutin oder der Therapeut die Lernprozesse strukturiert und methodisch geplant auslösen, fördern und aufrechterhalten muss, denn so können sowohl rezeptive als auch produktive sprachliche Fertigkeiten systematisch auf- und ausgebaut werden (ebd., S. 186-187).

Suchodoletz (2013, S. 113-114) sieht den Behandlungsbedarf von Sprachentwicklungs- und Aussprachestörungen immer in Abwägung mit der Kommunikationsfähigkeit und der altersentsprechenden Teilhabe am sozialen und gesellschaftlichen Leben. Dieses Verständnis entspricht der Ansicht und dem Umgang mit Sprachentwicklungsstörungen in der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) der Weltgesundheitsorganisation (WHO), wenn man der Beschreibung von Westby (2007) folgt.

Suchodoletz (2013, S. 113-114) schreibt weiter, dass das tatsächliche Alter, ab welchem eine therapeutische Behandlung sinnvoll erscheint, dabei nicht eindeutig zu bestimmen, sondern in jedem Einzelfall individuell nach Störungsbild, allgemeinen Fertigkeiten und Einschränkungen abzuwägen ist (ebd.).

Den Erklärungen Baumgartners (2008, S. 47) folgend versucht die Logopädin oder der Logopäde, für das Kind eine bestmögliche Lernumgebung zu schaffen, in der die Qualität der Beziehung sowie das Aufnahmevermögen ebenso eine Rolle spielt, wie die fachspezifischen Aspekte (ebd.). Es würden in der Therapiesituation meist auch eigene Erfahrung aus vorangegangenen Praxisbegebenheiten einbezogen und der therapeutische Prozess entsprechend den aktuellen Bedingungen, unter Einbezug aller Beobachtungen, direkt und

individuell angepasst. Dies bedürfe daher einer kritischen Selbstreflexion und einer oftmals spontanen Reaktion auf veränderte Situationen. Gerade diese seien aber selten mittels bestehender Manuale oder Lehrbuchbeispiele zu lösen. Es gehe somit darum, an die vorhandenen Fertigkeiten mit einem knapp über dem bestehenden Kompetenzniveau liegenden Zwischenziel anzuschließen, das für das Kind erreichbar erscheine. Dadurch könne Attraktivität und Motivation gesteigert werden und bestmöglich zum Weiterlernen animieren. Eine Über- als auch eine Unterforderung sei zu vermeiden. Im Zentrum der Therapie stehe also die Anleitung und Unterstützung des Kindes durch verschiedene Methoden, damit es zum Erreichen des Zwischenziels gelange (ebd., S. 141-142).

In Anbetracht variabler Ausgangssituationen wird, nach Baumgartner (2008, S. 63), deutlich, dass trotz ähnlicher Symptomatik Therapieeinheiten gänzlich unterschiedlich gestaltet werden müssen. Dazu gebe es jeweils mehrere Behandlungsmöglichkeiten, die parallele Gültigkeit hätten (ebd.).

2 Sprachentwicklungsverzögerungen/ Sprachentwicklungsstörungen

Diagnostisch wird vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, kurz BfArM, (2020, S. 194-195) zwischen expressiven und rezeptiven Störungen unterschieden, die im ICD-10-GM (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification) Version 2021 mit F80.1 und F80.2 beziffert werden. Expressive Störungen beschreiben Beeinträchtigungen der Sprachproduktion, während rezeptive Einschränkungen sich auf das Sprachverstehen bezögen (ebd.).

Abbildung 1 (Seite 11) gibt einen Überblick über die häufigsten Auffälligkeiten gegliedert nach Lebensjahren. Ausspracheproblematiken werden darin nicht berücksichtigt.

Sprach- entwicklungs- verzögerung	1. Lebensjahr	Verspätetes und vermindertes Lallen
	2. Lebensjahr	Verminderter Wortschatz
	3. Lebensjahr	Verminderte Äußerungslänge
Sprach- entwicklungs- störung	4. bis 6. Lebensjahr	Fehler bei Syntax und Morphologie
	Schulalter	Kurze, einfache Sätze; Probleme beim Erzählen
	Jugend- und Erwachsenenalter	Probleme bei komplexen grammatischen Strukturen, idiomatischen Wendungen, Doppeldeutigkeiten und Ironie

Abbildung 1: Sprachliche Hauptsymptomatiken aufgeschlüsselt nach Lebensjahren
(Abbildung übernommen von Suchodoletz 2013, S. 16)

Diskussionen um die Hintergründe von spezifischen Sprachentwicklungsstörungen sind nach Suchodoletz (2013, S. 18) weit verbreitet. Jedoch könne eine alleinige Ursache nicht gefunden werden (ebd.).

Herrmann und Fiebach (2004, S. 63) beschreiben, dass in den letzten Jahren intensiv an der genetischen Komponente geforscht und das Gen FoxP2 gefunden wurde. Es habe demnach unter anderem ein Zusammenhang

zwischen Defiziten in der Sprache und dem Sprechen und einer Mutation an dieser Stelle entdeckt werden können. Dieser äußere sich sowohl durch Störungen in der Sprechmotorik als auch durch Einschränkungen beim Verstehen komplexer syntaktischer Sätze, sowie in der Unterscheidungsfähigkeit von Wörtern und Nicht-Wörtern und dem Manipulieren von Phonemen (ebd.). Nudel und Newbury (2013) legen einige dieser Auffälligkeiten in Bezug auf das FoxP2-Gen und seine Auswirkungen in einem Review ausführlich dar. Dabei erwähnen sie aber auch, dass es noch weitere Forschung diesbezüglich braucht, um die exakten Mechanismen zu verstehen (ebd.).

In pathogenetischem Zusammenhang mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen stehen in einigen Beschreibungen auch Auffälligkeiten in neuropsychologischen Grundfunktionen, erläutert Suchodoletz (2013, S. 21-22). Die auditiv-verbale Merkfähigkeit, die auditive Wahrnehmungsfähigkeit sowie die Verarbeitungsgeschwindigkeit seien oftmals bei betroffenen Kindern eingeschränkt. Es werde daher diskutiert, ob diese Defizite in den psychischen Basisfunktionen die sprachlichen Fertigkeiten negativ beeinflussten und möglicherweise bedingten. Direkte Belege gebe es dafür allerdings bisher nicht (ebd.).

Eine Untersuchung dazu führten Suchodoletz, Alberti und Berwanger (2004) durch. Sie stellten dabei Defizite in der auditiven Merkfähigkeit, der Zeitverarbeitung und bei spezifischen Lautdifferenzierungsaufgaben fest (ebd.). Nach Suchodoletz (2013, S. 18) fallen aber zumeist mehrere Komponenten zusammen, wenn eine Sprachentwicklungsstörung besteht. Während die Genetik als wesentlicher Aspekt festgestellt werde, wirkten psychosoziale und hirnorganische Faktoren beeinflussend und moderierend (ebd.). Eine zu geringe Umweltanregung und mangelnder qualitativ ansprechender Input wirkten demnach auf die Entwicklung ein, könnten aber nie Hauptursache einer Sprachentwicklungsstörung sein. Wenn die genetische Grundlage unauffällig sei, könnten Kinder nämlich auch dann ein gutes sprachliches Niveau erreichen (ebd., S. 20).

Humphreys et al. (2020) untersuchten die Auswirkungen psychosozialer Deprivation auf die rezeptiven Fertigkeiten im Alter von 18 Jahren. Sie fanden

dabei heraus, dass Kinder, die mittels institutioneller Fürsorge aufgezogen wurden, schlechtere rezeptive Fähigkeiten aufwiesen, während jene, die früh zu Pflegefamilien kamen, keine Unterschiede zu in der Stammfamilie aufwachsenden jungen Erwachsenen zeigten. Zudem erhoben sie anhand unterschiedlicher Marker (beispielsweise der kognitiven Anregung, der Anzahl an Kinderbüchern, der positiven Eltern-Kind-Interaktion ...) die psychosoziale Deprivation in amerikanischen Familien in einer longitudinalen Untersuchung. Sie stellten auch auf diesem Gebiet eine Korrelation zwischen Deprivation und rezeptiver Sprache mit 18 Jahren fest (ebd.).

Auch wenn Beobachtungen hinsichtlich sprachlicher Schwierigkeiten schon früh getätigt werden können, ist die Diagnose einer Sprachentwicklungsstörung erst mit dem Beenden des dritten Lebensjahres möglich, ist in den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, kurz AWMF (2011, S. 28), festgehalten. Niebuhr-Siebert betont in ihrer Ausarbeitung (2012, S. 60), dass es dazu wichtig ist, den Verlauf der regulären Sprachentwicklung zu kennen und diesen in Bezug zu dem Alter des Kindes zu setzen. Defizite könnten auf verschiedenen Ebenen auftreten und dementsprechend auch in unterschiedliche Störungsbilder klassifiziert werden (ebd.).

2.1 Prädiktoren und Risikofaktoren

Der natürliche Spracherwerb basiert darauf, dass Muster und Regelmäßigkeiten in der Inputsprache entdeckt werden, beschreibt Kölliker Funk (2009, S. 53-56). Dies sei aufgrund der spezifischen Prosodie möglich, die Kinder schon sehr früh für Lernvorgänge nutzen könnten. Silbenstruktur, Rhythmus und Betonung seien wesentliche Marker, die helfen, den Sprachklang in einzelne Teilbereiche zu untergliedern und somit kleinere Strukturen für die Verarbeitung zugänglich zu machen. Wenn es zu Schwächen in der prosodischen Verarbeitung komme, habe dies Auswirkungen auf alle linguistischen Ebenen und könne als Grundproblematik angesehen werden (ebd.). Schröder und Höhle legen diese prosodischen Fertigkeiten 2011 detailreicher dar.

Ähnlich Kölliker Funk (2009) sieht Swingley (2009) ebenso eine Beeinflussung und Interaktion der verschiedenen sprachlichen Kategorien untereinander.

Prädiktoren dafür, dass sich ein Kind positiv entwickelt, sind Anzeichen für Kommunikationsfreude und die Verwendung unterschiedlichster Gesten, schreibt Hachul (2012, S. 40-41). Wesentlich erscheine in diesem Zusammenhang auch das Symbolspiel und ein gut entwickeltes Sprachverstehen auf Wort- und Satzebene, da der Produktion einzelner Wörter immer ein Verstehen dieser vorausgehen müsse. Zudem sei auch das kindliche Imitieren von eben gesprochenen Wörtern ein positives Zeichen für die Entwicklung des Wortschatzes. Seien diese Aspekte in frühem Alter beobachtbar, sei das Aufholen einer eventuell bestehenden sprachlichen Verzögerung wahrscheinlicher (ebd.). So fanden Lüke, Ritterfeld, Grimminger, Rohlfing und Liszkowski (2020) heraus, dass die Verwendung von Zeigegesten mit dem ausgestreckten Zeigefinger im Alter von zwölf Monaten eine Voraussagekraft für die sprachlichen Fertigkeiten mit fünf bis sechs Jahren besitzt. Somit sei die Entwicklung von Sprache und Gestik eng miteinander vernetzt (ebd.).

Auch Rowe und Goldin-Meadow (2009) beschäftigten sich mit der Thematik und tätigten sogar differenzierte Beobachtungen hinsichtlich Art der Gestik und lexikalischer beziehungsweise syntaktischer Entwicklung (ebd.).

Zudem hat das Verhalten der Bezugspersonen, nach Suchodoletz (2013, S. 20), einen wesentlichen Einfluss auf die Weiterentwicklung der sprachlichen Fertigkeiten eines Kindes. Positiv wirke sich hierbei ein großer und differenzierter Wortschatz aus, sowie eine variable Äußerungslänge. Die Intensität, die Qualität und das Ausmaß an Interaktionen mit dem Kind hätten ebenso erheblichen Einfluss. Aber nicht nur verbale Kommunikation, auch nonverbale Gesten und Möglichkeiten des In-Kontakt-tretens seien schon in den ersten Lebenstagen förderlich für eine gute Entwicklung von Lexikon und Semantik (ebd.). Ramirez, Lytle und Kuhl (2020) belegen die Bedeutung des Interaktionsverhaltens der Bezugspersonen für die sprachliche Entwicklung im Alter von 6-18 Monaten und heben dabei besonders das ‚Turn-Taking‘, sowie ‚Parentese‘, ein spezifisches

Sprachangebot mit übertriebener Intonation, langsamerem Tempo und erhöhter Sprechstimme, als bedeutsam hervor (ebd.).

Auch Heidler (2013) beschreibt die Bedeutung der frühen Mutter-Kind-Interaktion.

Michalske (2012, S. 110-112) bringt neben der förderlichen Grundhaltung von Seiten der Eltern auch den Einsatz von Sprachlehrstrategien als äußerst positiv für die sprachliche Entwicklung ein.

Suchodoletz (2013, S. 26) ergänzt die protektiven Faktoren mit dem Überwindungsalter der Sprachstörung. Sei diese bis zum Schuleintritt behoben oder rückgebildet, wirke sich das förderlich auf den weiteren Entwicklungsverlauf aus. Wenn der sprachliche Fortschritt hingegen gering bleibe und die Störung nicht verändert werden könne, seien Auswirkungen in verschiedenste Lebensbereiche bis ins hohe Alter möglich (ebd.).

Eine hohe Variabilität und Veränderbarkeit innerhalb der sprachlichen Entwicklung zeigten Armstrong et al. (2017) mit ihrer Erhebung. Sie beschreiben Risikofaktoren, die mit dem Verbleib auf einem geringen Sprachniveau von Kindern im Alter zwischen zwei und zehn Jahren oder mit der Verschlechterung einer altersadäquaten sprachlichen Kompetenz in Zusammenhang zu stehen scheinen (ebd.).

2.2 Therapie

Die Therapie von Sprachentwicklungsstörungen hat die verbale Kommunikationsfähigkeit zum Ziel und weicht nur bei stark beeinträchtigten Kindern auf nonverbale, die Lautsprache ersetzende Interaktionsformen, sogenannte ‚Unterstützte Kommunikation‘, aus, gibt Suchodoletz (2013, S. 30) an. Je nach Symptomatik fördere sie die Produktion, das Sprachverständnis oder auch die Sprechfreude (ebd.).

Niebuhr-Siebert (2012, S. 70) schreibt, dass die Therapie an den vorhandenen Fähigkeiten ansetzt und auch Begleitstörungen und allgemeine Lebensbedingungen berücksichtigt. Die Therapiefrequenz und -dauer sei ebenso individuell wie die Symptomatik und von dieser, sowie dem individuellen Fortschritt abzuleiten (ebd.).

Die Therapeutin oder der Therapeut versuche die Aufmerksamkeit des Kindes auf die Zielstruktur, die erarbeitet werden soll, zu lenken. Sie oder er nütze dabei das Interesse, sowie verschiedene Sinnesmodalitäten, um ein breites Angebot zu erstellen. Fallweise sei strukturiertes Üben von Nöten, während in anderen Fällen eine möglichst alltagsnahe Kommunikationsbasis entscheidender sei (ebd., S. 70-71).

Die Zielsetzungen könnten sich im Laufe einer länger andauernden Therapie verändern und verschiedene Teilaspekte, wie beispielsweise Phonetik, Phonologie, Semantik/Lexikon, Morphologie/Syntax oder Sprachverstehen betreffen. Je nachdem könnten unterschiedliche methodische Ansätze zur Anwendung kommen (ebd., S. 72).

Ein wichtiger Aspekt sei im Kindesalter die Einbeziehung und Mitarbeit der Eltern. Diese sollten lernen, Sprachförderung in ihren Alltag zu inkludieren und das Kind so anzunehmen, wie es sei (ebd., S. 70). Wenn Eltern die in der Therapiesituation erarbeiteten Strategien in das häusliche Setting übertragen können, sind bestmögliche Bedingungen für einen Transfer in neue Lernsituationen und somit auch in den Alltag gegeben, meint Baumgartner (2008, S. 229-230). Nachhaltig strukturierte therapeutische Angebote böten Rahmenbedingungen, die dem Alltag möglichst nahe erschienen und eröffneten immer wieder neue Situationen, in denen die Zielstruktur vielseitiges und variantenreiches Training erfahre (ebd.). Laut Niebuhr-Siebert (2012, S. 73) ist die Wirksamkeit der Therapie stets eng mit der Motivation und der Regelmäßigkeit des Übens verknüpft.

Im Zuge einer Erhebung von Grundprinzipien der Sprachtherapie konnten von Morgan et al. (2019) drei wesentliche Bausteine herausgefiltert werden, die die bereits erläuterten Punkte gut zusammenfassen. Es gehe in der logopädischen Kindersprachtherapie um die Beeinflussung der kindlichen Fertigkeiten und ihrer Einschränkungen aber auch um die Anwendbarkeit und Generalisierungsmöglichkeit der erworbenen Fähigkeiten im Alltag. Zudem sei die Elternarbeit wesentlich, wodurch ein unterstützendes Sprachumfeld geschaffen werden sollte (ebd.).

Aufgrund der großen Varianz der Sprach- und Sprechauffälligkeiten werden im Folgenden die einzelnen linguistischen Ebenen mit ihrer regulären Entwicklung, den Symptomen und Therapiemöglichkeiten näher betrachtet.

3 Einstieg in den Spracherwerb

Bei der Diskussion um die Fähigkeiten, die es dem Kind ermöglichen in den Spracherwerb einzutreten, gibt es unterschiedliche Auffassungen, die unter den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verbreitet sind, erklärt Minnen (2017a, S. 22-24). Demnach gingen jene, die die Theorie des ‚Allgemeinen Lernens‘ verfolgten, wobei vor allem soziale Interaktion, Kognition und kultureller Kontext bedeutsam seien, davon aus, dass das Kind allgemeine Lernmechanismen besitze und im Rahmen von sozialem Austausch die zugrundeliegenden Regelsysteme der Sprache erwerbe. Andere Forscherinnen und Forscher verträten die ‚Sprachmodultheorie‘. Diese sprächen von angeborenem Sprachwissen, bezeichnet als Universalgrammatik, welches durch sprachspezifische Mechanismen entsprechend der jeweiligen Muttersprache weiter ausgebildet und -differenziert werde. Eine dritte Gruppe baue auf ein ‚hybrides Theorieverständnis‘, das beide Annahmen interaktiv miteinander verbinde (ebd.). Während Grammatik und Lautbildung vermehrt genetisch vorbestimmt zu sein scheinen, sind der Wortschatz sowie die Sprachkompetenz stärker von der Umwelt geprägt, denkt Suchodoletz (2013, S. 5). Lin-Huber (2009, S. 34) ergänzt, dass die soziale Umgebung durch ihren Input einerseits Informationen über die Sprachverwendung, andererseits aber auch Wissenswertes über die formalen Grundlagen der Sprache liefert.

Suchodoletz (2013, S. 3) schreibt, dass der „Motor des Spracherwerbs [...] ein angeborenes Bedürfnis nach Interaktion und Kommunikation [ist]“. Dies steuere die scheinbar automatisch ablaufende Sprachentwicklung. Wenn kein adäquater sprachlicher Input den Kindern als Vorbild diene, entwickelten sie ihre eigene Sprache, verbal, aber auch mit Gesten, um kommunizieren zu können. Erst wenn keine Interaktion mit anderen möglich sei, bleibe der Spracherwerb aus (ebd.).

3.1 Reguläre Sprachentwicklung

Um sich mit dem ungestörten Erwerb der Erstsprache auseinandersetzen zu können, müssen zwei Bereiche nähere Betrachtung erfahren. Einerseits bildet die Wahrnehmung ein wichtiges Grundgerüst, andererseits sind auch produktive

Ersterfahrungen notwendig, um im weiteren Entwicklungsverlauf sprachliches Geschick zu erlangen.

Schon pränatal beginnt die Hörentwicklung, und somit erhält das Kind bereits im Mutterleib erste auditive Eindrücke der Umwelt, erläutern Lang und Pelzer (2017, S. 25-27). Unmittelbar nach der Geburt differenziere das Kind verschiedene Sprachen und erkenne prosodische Merkmale und Lautkontraste, auch jene, die nicht der Muttersprache zugehörig seien. Ab etwa dem vierten Lebensmonat reagiere es auf den eigenen Namen und bevorzuge kind-gerichtete Sprache. Mit einem halben Jahr beginne die Zuwendung zu muttersprachlichen prosodischen Merkmalen. Ab siebeneinhalb Monaten erlerne das Kind Wörter mit stark betonter Anfangssilbe zu segmentieren, während es dies bei schwach betonten Anfangssilben erst mit zehneinhalb Monaten schaffe. Mit einem knappen Jahr sei die Hinwendung zur Muttersprache deutlich erkennbar und die Sensibilität entsprechend der Prosodie, Phonotaktik und der Laute ausgerichtet. Mit dieser Unterstützung könne phonetisches, lexikalisches, semantisches und erstes grammatikalisches Wissen aufgebaut werden. Das bedeute, dass Kinder bereits sehr viel erworben hätten, bevor sie mit etwa zehn Monaten erste Wörter tatsächlich verstünden und mit einem Jahr produzieren könnten (ebd.).

Die Autorinnen führen weiter aus, dass sich die produktive Sprachentwicklung in Schreien (ab Geburt), Gurren (ab zwei Monaten), marginales Lallen (ab vier Monaten), kanonisches Lallen (ab sechs Monaten) und mit etwa zwölf Monaten in Protowörter und erste Wörter einteilen lässt. Dieser Verlauf finde kontinuierlich statt, und die Produktionen glichen sich prosodisch und auch in Bezug auf die Laute der Muttersprache immer mehr an. Fortschreitende Perzeption, Kognition und Motorik, sowie anatomische Veränderungen und interaktiv-kommunikative Erfahrungen bildeten den Rahmen dafür (ebd., S. 27-29). Herrmann und Fiebach (2004, S. 68-69) beschreiben weiter, dass Kinder mit 18 Monaten einen aktiven Wortschatz von etwa 30-60 Wörtern aufweisen. Mit etwa 24 Monaten würden 2-Wort-Äußerungen gebildet, und der Wortschatz steige täglich an. Eine vollständige Satzbildung in einfacher Struktur sei etwa mit 36 Monaten möglich (ebd.).

Interessant erscheint in diesem Zusammenhang auch eine Erhebung von Mampe, Friederici, Christophe und Wermke (2009). Sie untersuchten das Weinen von Neugeborenen und stellten fest, dass bereits dieses von der Umgebungssprache, die im Mutterleib wahrgenommen werden kann, beeinflusst ist, und der prosodischen Struktur der Muttersprache ähnelt (ebd.).

3.2 Late Talker

Unter Late Talkern versteht man jene Kinder, die mit 24 Monaten erst wenige Wörter sprechen, ohne dass eine direkt erkennbare Ursache vorliegt, beschreibt Hachul (2012, S. 37). Als Diagnosekriterium werde die 50-Wortgrenze herangezogen, die bei regelrechter Entwicklung mit zwei Jahren erreicht sei (ebd.). Dies bedeute, dass Kinder im Alter von 24 Monaten einen produktiven Wortschatz von 50 voneinander klar unterscheidbaren Wörtern haben sollten. Dazu zählten alle Äußerungen, die immer wieder für das gleiche Objekt verwendet würden. Eine korrekte Aussprache sei dabei nicht nötig. Auch Wörter, die aus Lautmalereien bestünden (z. B. wau-wau), könnten als solche gezählt werden (ebd., S. 39).

Bei einer Sprachauffälligkeit, erläutert Hachul (2012, S. 39-40), lassen sich bei Late Talkern neben dem reduzierten produktiven Wortschatz zumeist auch keine Zweiwortäußerungen (z. B. Mama Trinken, Papa Ball, auch Saft ...) beobachten. Außerdem sei ebenso das Sprachverstehen auf Wort- und Satzebene ein wesentlicher Indikator. Oftmals sei aber gerade das im Alltag nur sehr bedingt bemerkbar, weil Kontextfaktoren, sowie Mimik und Gestik, den Kindern Unterstützung im Verstehen böten. Häufig könnten sie aus diesen Hilfen sehr viel Information herauslesen, ohne direkt das Wort oder den Satz entschlüsseln zu müssen (ebd.).

Auch nichtsprachliche Indikatoren, wie etwa das Spielverhalten, könnten Anzeichen bieten. Bei sprachentwicklungsverzögerten Kindern lasse sich in diesem Alter noch kaum Symbolspiel beobachten. Zumeist handle es sich eher um Funktionsspiel, das sich in einem Aufstellen, Bauen und Sortieren von Spielgegenständen zeige. Es werde aber noch kaum eine „So-tun-als-ob“-Handlung getätigt. Auch ein mangelndes Interesse an Bilderbüchern könne als

Symptom wahrgenommen werden. Der Blickkontakt als Zeichen, um miteinander in Kontakt zu treten, sei häufig nur sehr reduziert vorhanden und werde im Gespräch von den Kindern selten gesucht. In der Verwendung von Gestik und Mimik seien Kinder, die als Late Talker eingestuft würden, jedoch oftmals sehr versiert. Es gelinge ihnen nahezu alles mittels dieser Ausdrucksformen zu signalisieren, ohne verbale Sprache zu verwenden. Die Entwicklung in allen anderen Bereichen sei zu diesem Zeitpunkt unauffällig (ebd.). Aber das Arbeitsgedächtnis, die Aufmerksamkeit, die Konzentrationsfähigkeit und die Exekutivfunktionen können laut Kauschke (2017, S.65) dennoch mitbetroffen sein.

Von den etwa 20% (10%-20% nach Kauschke 2017, S. 62) betroffenen Kleinkindern, gehören 30%-50% zur Gruppe der Late Bloomer, legt Hachul (2012, S. 37-38) dar. Dies seien jene, die im Laufe des nächsten Lebensjahres den Rückstand in der Sprachentwicklung aufholten und beim dritten Geburtstag eine unauffällige Sprachverwendung aufwiesen. Unklar sei bisher, ob die Sprache sich tatsächlich vollständig altersgemäß entwickle, oder eventuell zu einem späteren Zeitpunkt wieder Schwierigkeiten aufträten, und somit im Alter von drei Jahren lediglich eine Verschleierung der Symptome vorliege. Ein Ernstnehmen der Auffälligkeiten in diesem Alter sei wesentlich, um mithilfe von adäquater Unterstützung die Rückstände bestmöglich auszugleichen. Noch immer existiere vielfach die Meinung, dass in diesen jungen Jahren noch keine sprachliche Kompetenz zu erwarten sei, oder sich die Symptomatik schon „auswachse“. Das Risiko, dass sich eine ernstzunehmende Sprachentwicklungsstörung, kognitive Beeinträchtigungen, sowie soziale und emotionale Defizite entwickelten, sei dabei sehr groß (ebd.).

Kühn, Sachse und Suchodoletz (2016) untersuchten die Sprachentwicklung von Late Talkern. Sie fanden heraus, dass diese besonders in ihrem dritten Lebensjahr Rückstände aufholen, aber auch im weiteren Kindergartenalter noch Fortschritte machen. Allerdings hätten sie dennoch häufig im Einschulungsalter noch vermehrt sprachliche Schwierigkeiten oder sogar Sprachauffälligkeiten (ebd.).

2021 beschäftigten sich Vehkavuori, Kämäräinen und Stolt in einer Studie mit der Vorhersagbarkeit von sprachlichen Fertigkeiten. Sie konnten feststellen, dass die rezeptiven und expressiven Fähigkeiten mit eineinhalb beziehungsweise zwei Jahren in einem deutlichen Zusammenhang mit den sprachlichen Kompetenzen im Alter von fünf Jahren stehen (ebd.).

Giermann und Wirts (2013) prüften die narrativen Kompetenzen ehemaliger Late Talker. Es habe sich dabei herausgestellt, dass im freien Erzählen auch im Alter von fünf bis sechs Jahren noch signifikante Unterschiede zu Nicht-Late Talkern beobachtbar seien (ebd.).

Auch wenn es also bei betroffenen Kindern zur Erweiterung des Lexikons kommt, bleiben häufig noch im Vorschulalter und darüber hinaus erkennbare Symptome, vor allem in der Grammatik und der Erzählfähigkeit, beschreibt Kauschke (2017, S. 64).

Ursächliche Bedingungen, die zum verzögerten Sprechbeginn bei Late Talkern führen, erklärt Hachul (2012, S. 42), sowie jene, die der Entwicklung der Late Bloomer zugrunde liegen, sind bis heute nicht bekannt.

Colunga und Sims (2017) führten zu dem Wortschatz von Early und Late Talkern eine Untersuchung durch. Dabei stellten sie mithilfe eines Modells fest, dass die Mechanismen, die den Kindern helfen neue Wörter zu lernen, bei Late Talkern nicht so effektiv und anders ausgerichtet sind als jene bei Early Talkern. Sie konnten zeigen, dass nicht nur eine unterschiedliche Anzahl von Wörtern in den zwei verschiedenen Gruppen zu finden ist, sondern auch eine andere Struktur, sowie eine andere Art und Weise neue Wörter zu lernen. Den Autoren zufolge sind diese Mechanismen wiederum von der Zusammensetzung der bereits bekannten Wörter beeinflusst (ebd.).

3.3 Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen

Hachul (2012, S. 48-49) schreibt, dass eine sprachtherapeutische Frühintervention auf verschiedenen Ebenen sinnvoll sein kann. Sie sei individuell an den Entwicklungsstand angepasst und werde stets spielerisch durchgeführt. Die Interessen des Kindes stünden im Zentrum und die therapeutischen Inhalte würden unter Berücksichtigung dieser in die Spielhandlung eingebettet. Ziel sei

es, das Kind in seinem Wortschatzerwerb so weit zu unterstützen, dass die 50-Wortgrenze erreicht und erste einfache Wortkombinationen bis einfache Sätze gesprochen werden könnten (ebd.). Wenn es nötig ist, werden auch grundlegende Vorläuferfertigkeiten wie Sprechfreude, Blickkontakt, Symbolspiel, sowie die Wahrnehmung und der Aufbau prosodischer Strukturen aus der Muttersprache trainiert, erklärt Kauschke (2017, S. 69). Auch Zollinger (2009, S. 19) spricht davon, dass eine Therapie nicht direkt auf produktive Sprache abzielen muss. Zunächst bedürfe es eines Erwerbs und der Festigung von Fertigkeiten, die der Repräsentations- und Kommunikationsfunktion der Sprache vorausgingen (ebd.).

Hachul (2012, S. 49-55) erläutert drei verschiedene Ansätze. Eine mögliche Intervention bestehe im ‚Watchful waiting‘, was Abwarten mit regelmäßigen Kontrollen bedeute. Wenn keine oder nur sehr geringe Fortschritte beobachtet würden, sei der Start einer Sprachtherapie ratsam. Während dieser Beobachtungsphase sei sprachförderliches Verhalten von Seiten der Bezugspersonen wichtig. Eine andere Möglichkeit der Förderung bestehe in der Elternanleitung und -beratung. Eltern erhielten dabei Informationen über den sprachförderlichen Umgang mit ihrem Kind. Manche Strategien, die zumeist intuitiv angewendet würden, gingen verloren, wenn es zu Unsicherheiten aufgrund der sprachlichen Verzögerung komme. Die Sprechfreude und die gemeinsame Zeit als wesentliche Ressource würden hervorgehoben. Zudem werde das Herstellen eines gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus, sowie das Anbieten eines adäquaten sprachlichen Inputs besprochen. Auch das Abwarten, und somit dem Kind durch eintretende Pausen die Chance zur eigenen Produktion zu geben, stehe im Zentrum der Elternanleitung. Eine dritte Version sei der sofortige Beginn einer Sprachtherapie. Vor allem dann, wenn auch die Risikofaktoren als besonders hoch eingeschätzt würden, erscheine dies sinnvoll. Sowohl Elterntraining als auch frühe Sprachtherapie hätten sich bei Late Talkern als wirksam erwiesen (ebd.). Eine Metaanalyse von Daniels, Fanselow und Egert (2020) bestätigt die Wirksamkeit von Frühinterventionen für Late Talker.

Kauschke (2017, S. 71) erklärt, dass je nach den Fertigkeiten des Kindes die frühe Therapie, passend zu der Aufmerksamkeitsspanne, der Kooperations-

fähigkeit und der kognitiven Kompetenz variiert. Anfangs sei vor allem ein rezeptiver Schwerpunkt sinnvoll, der erst im Laufe der Zeit auch auf die Produktion ausgeweitet werde. Die Arbeit erfolge über gesteigerte Inputspezifizierung und Modellierungstechniken, sowie spezifische Elternarbeit (ebd.). Da im frühen Alter das Gehirn besonders sensibel für sprachlichen Input sei, sei es sinnvoll diesen hier gezielt anzubieten, bevor sich das Kind Kompensationsstrategien aneigne. Die Wirksamkeit von Maßnahmen innerhalb dieser Phase erscheine daher prognostisch günstiger (ebd., S. 67).

Silvey, Demir-Lira, Goldin-Meadow und Raudenbush (2021) untersuchten den Input von Eltern und die Auswirkungen auf Wortschatz und Grammatik bei 14-30 Monate alten englischsprachigen Kindern. Sie fanden heraus, dass die Qualität des Inputs für die voranschreitende Entwicklung bedeutsam ist. Das Angebot eines diversen, verschiedene Wortarten beinhaltenden Inputs sei sowohl in frühem als auch in späterem Alter vorteilhaft für eine positive Wortschatzentwicklung. Hinsichtlich der syntaktischen Komplexität zeige sich jedoch eine positive Entwicklung dann, wenn der Input mit den Fertigkeiten des Kindes ansteige, anstatt von Beginn an auf gleichem Level stabil zu bleiben (ebd.).

4 Morphologie und Syntax (Grammatik)

Die Grammatik kann unterteilt werden in Wortgrammatik (= Morphologie) und Satzgrammatik (= Syntax), schreibt Kannengieser (2009, S. 130-131). Während sich die Morphologie mit der grammatischen Markierung einzelner Wörter beschäftigt, beispielsweise ihrer möglichen Flexionsformen, untersuche die Syntax den Aufbau des Satzes sowie die Funktion von Wörtern und Wortgruppen in diesem. Da Morphologie und Syntax sich häufig bedingen, würde zumeist von der morpho-syntaktischen Ebene gesprochen (ebd.).

4.1 Reguläre morphologisch-syntaktische Entwicklung

Kölliker Funk (2009, S. 55) beschreibt, dass auf morphologisch-syntaktischer Ebene die Grammatik im Zentrum steht. Es würden im Laufe der Entwicklung Satzstrukturen und deren zugrundeliegende regelmäßige Muster in der Inputsprache entdeckt (ebd.).

Bereits 14-16 Monate alte Kinder, schreiben Höhle, Weissenborn, Kiefer, Schulz und Schmitz (2004), können Artikel nutzen, um zu erkennen, dass das folgende neue Wort der Kategorie der Nomen angehört, was mit 12-13 Monaten noch nicht möglich ist. Zwischen Personalpronomen und Verb habe eine derart starke Voraussagekraft im Zuge dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden können. In einer Folgeanalyse stellten Höhle et al. (2004) fest, dass dies wahrscheinlich eng mit der Häufigkeit zusammenhängt, mit der Kinder diese syntaktische Kombination zu hören bekommen. Im elterlichen Sprachangebot befinde sich eine Kombination aus Artikel und Nomen weitaus häufiger als ein auf ein Personalpronomen folgendes Verb (ebd.).

Auch Dittmar, Abbot-Smith, Lieven und Tomasello (2014) beschäftigten sich mit der gegenseitigen Beeinflussung von lexikalischem und syntaktischem Wissen. Sie untersuchten dazu das Satzverstehen in aktiven und passiven Strukturen mit bekannten und unbekanntem Verben. Dabei hätten sich, je nach Alter der teilnehmenden Kinder (2-4;6 Jahre), unterschiedliche Fertigkeiten, die eine Interpretation der beeinflussenden Faktoren mit ihren Gewichtungen und Interaktionen ermöglichten, gezeigt (ebd.).

Laut Minnen (2017b, S. 37-38) ist der Grammatikerwerb eng mit der Äußerungslänge verbunden. Zweiwortäußerungen stellten bereits die Grundstruktur dar. Mit der beginnenden Wortschatzentwicklung würden auch dazugehörige grammatische Formen erworben und somit morphologische Markierungen abgespeichert (ebd.).

Morphologische Fehler seien im Laufe der Entwicklung sehr häufig, aber oftmals regelhaft und gut analysierbar. Das Verb biete im Deutschen beispielsweise die Möglichkeit für viele flexible Veränderungen. Es werde hinsichtlich Person, Numerus, Tempus und Modus konjugiert. Während in der Zweiwortphase der Infinitiv und die dritte Person Singular präsent seien, steigere sich mit der Drei- und Mehrwortäußerung auch die Variationsbreite der Flexionen. Mit dem Erwerb der zweiten Person Singular gelinge zumeist auch die korrekte Satzstellung. Wobei dieser Zusammenhang und seine Wechselwirkung nach wie vor in Diskussion ständen (ebd., S. 39-40).

Parallel zur Entwicklung der Morphologie schreitet auch die Syntaxentwicklung voran, führt Siegmüller (2017b, S. 40-41) aus. Anfangs ständen Einzelwörter für ganze Sätze. Ab dem 18. Lebensmonat, also in Kombination mit dem Wortschatzspurt, träten Zweiwortäußerungen auf. Wenn die Äußerungslänge ansteige, sei der Verbeinsatz nicht sofort sicher vorhanden, sondern würde erst langsam fixer Bestandteil. Häufig stände es dann an der letzten Satzstelle in infinitiver Form. Von da aus müsse es an die zweite Satzposition nach vorne wandern, damit der Hauptsatzerwerb abgeschlossen werden könne. Zeitgleich beginne der Artikeleinsatz (ebd.).

Durch aktives Lernen und Selbstkorrektur anhand des Feedbacks, das Kinder bekämen, werde die Sprachproduktion immer mehr an jene der Bezugspersonen angepasst. Wesentlich sei, dass auch auf der syntaktischen Ebene das Verstehen dem Produzieren vorausgehe und die nächste Hürde in der Komplexität erst dann produziert werden könne, wenn sie rezeptiv gut und sicher entschlüsselt sei (ebd., S. 42-43).

4.2 Morphologisch-syntaktische Störung

Die Störung der Morphologie oder auch der Syntax ist, laut Siegmüller (2017f, S. 92-94), im Rahmen der spezifischen Sprachentwicklungsstörung das meisterforschte Gebiet. Ein Hauptsymptom sei das lange Verharren der Hauptsatzbildung in Verbendstellungsstruktur und somit auch kein Beginn von Nebensatzproduktionen. Morphologische Defizite in Kasus, Aspekt, Tempus, Plural oder bei der Bildung der Subjekt-Verb-Kongruenz blieben häufig unverändert, auch im weiteren Entwicklungsverlauf. Vor allem nicht regelgeleitete Veränderungen könnten auch aufgrund von Gedächtnisproblematiken nicht gemerkt und angewendet werden. In der Regel sei die Sprachproduktion stärker betroffen als das Sprachverstehen. Zu beachten sei in der weiteren Entwicklung auch das Kompensationsmuster, das die eingeschränkte Syntax verschleierte. Es komme zu einem auswendig gelernten starren Subjekt-Verb-Objekt (S-V-O) -Satzmuster, das die eigentliche Verbzweitstellung verstecke und welches nicht variiert werden könne. Häufig träten diese Auffälligkeiten in Kombination mit phonologischen Störungen und einem oftmals eingeschränkten Verblexikon auf (ebd.).

Mittels einer Meta-Analyse wurde von Krok und Leonard (2015) die Verwendung von Perfektmarkierungen in den germanischen Sprachen untersucht. Dabei habe sich sprachübergreifend gezeigt, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörung mehr Schwierigkeiten mit der Vergangenheitsstruktur hätten als gleichaltrige aber auch jüngere Kinder mit regulärem Sprachverlauf. Die Forschenden nahmen dies als Anlass, um zu untermauern, dass der Umgang mit Perfektstrukturen ein klinischer Marker für Sprachentwicklungsstörungen ist (ebd.).

4.3 Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen

Bis vor wenigen Jahrzehnten wurde in der Grammatiktherapie vorrangig via „Pattern Drill“ gearbeitet, beschreibt Siegmüller (2017f, S. 97). Dabei sei es um ein Memorieren und Wiederholen von vorgegebenen starren Satzstrukturen, die der Erwachsenensprache entnommen waren, gegangen (ebd.).

Heutige Therapieansätze ließen sich in ganzheitliche Ansätze und spezifisch am Grammatikerwerb ausgerichtete Ansätze unterscheiden. Erste sähen den

Menschen als Ganzes und gingen davon aus, dass Grammatik nur ein Teilaspekt von Kommunikation und sozialer Interaktion sei. Therapeutisches Vorgehen ziele dabei vorwiegend auf eine positive und erfreuliche Kommunikation ab, ohne spezifisch und direkt morphologisch-syntaktische Auffälligkeiten zu therapieren. Es gehe um Perspektivenwechsel, Lenkung der Aufmerksamkeit oder Einbettung von Sprache in Kognition, Wahrnehmung, Motorik, Emotion, Motivation und Kreativität (ebd., S. 97-100). Die spezifisch an Sprache arbeitenden Therapieansätze agierten mittels Inputsequenzen, gezielten Reaktionen auf kindliche Äußerungen oder Lenkung der kindlichen Aufmerksamkeit auf gewisse sprachliche Aspekte. Oftmals komme es zur Methodenkombination von Inputspezifizierung, Modellierung, Übung, Kontrastierung und Metasprache, die je nach den Bedürfnissen des Kindes individuell zusammengestellt würde (ebd., S. 100-104).

Leonard und Deevy (2017) beschreiben beispielhaft eine mögliche Kombination von drei unterschiedlichen mit Input arbeitenden Therapieansätzen, die ohne einander zu widersprechen im therapeutischen Setting gut miteinander und ergänzend verwendbar sind.

5 Semantik und Lexikon (Wortschatz)

Kannengieser (2009) beschreibt die Semantik als Auseinandersetzung mit der Bedeutung von Inhalten (S. 419), während das Lexikon das Wortinventar an sich bezeichnet (S. 415).

5.1 Reguläre semantisch-lexikalische Entwicklung

Die semantisch-lexikalische Entwicklung setzt sich aus einem Anstieg der Wörter und deren jeweils dazugehörigen Bedeutungen zusammen.

Siegmüller beschreibt (2017a, S. 32) die Entwicklung in folgendem Verlauf. Mit etwa dem ersten Lebensjahr werde das erste Wort gesprochen, während es dann zu einem langsamen Zuwachsen bis hin zu 50 Wörtern mit etwa 18 Monaten komme (ebd.). Sei dieser Wert erreicht, stiegen fast alle Kinder in den Wortschatzspurt ein und der Wortschatz explodierte nahezu, erklärt Kauschke (2012, zit. n. ebd.). Siegmüller (2017a, S. 32-33) führt weiter aus, dass mit vier Jahren diese Phase des rapiden Wachstums meist zu Ende ist. Trotz der unterschiedlichen Verläufe sei der rezeptive Wortschatz dem produktiven stets voraus. Es werde angenommen, dass 50 produktive Wörter ein Ausmaß von etwa 100-200 passiv bekannten Wörtern bedürften. Bezogen auf die Wortarten unterliege die Zusammensetzung des Wortschatzes einem großen Wandel (ebd.). Kauschke beschreibe drei Phasen der Wortartenentwicklung. Phase 1 dauere bis etwa 18 Monate und beinhalte eher personal-soziale Wörter, relationale Wörter und Lautmalereien, sowie Nomen. Phase 2 beginne im Anschluss. Es komme zu einem Nomenwachstum und dem Beginn des Verbenerwerbs. Erst danach, mit etwa 30 Monaten, beginne Phase 3 und zu dem Verbenanstieg kämen immer mehr Funktionswörter hinzu (ebd., S. 33).

Auch den Bedeutungserwerb erläutert Siegmüller (2017a, S. 33-34). Dieser beginne mit etwa acht Monaten, wenn sich die Objektpermanenz ausbilde und eine situationsunabhängige Repräsentation möglich sei. Mit dem Wortschatzspurt (18 Monaten) starte die Fertigkeit des Kategorisierens und der Ordnung im mentalen Lexikon nach semantischen Merkmalen. Bis zum vierten Lebensjahr würden die semantischen Felder dann ausgeweitet und differenziert. Über- und Untergeneralsierungen seien hierbei bis zum 30. Lebensmonat, vereinzelt bis

zum fünften Lebensjahr möglich, da es weiterhin zu Reorganisationen innerhalb von Wortfeldern und Konsolidierungen komme (ebd.).

Braginsky, Yurovsky, Marchman und Frank (2019) beschäftigten sich mit dem Wortlernen und den Unterschieden in verschiedenen Sprachen. Sie analysierten dazu zehn Sprachen und kamen zu dem Ergebnis, dass die Grundzüge, die das Wortlernen beeinflussen (beispielsweise Häufigkeit, Konkretheit, Länge ...) jeweils sehr ähnlich sind. Mehr Variabilität in Bezug auf diese Marker hätten sie zwischen verschiedenen sprachlichen Kategorien, etwa Inhalts- und Funktionswörtern, feststellen können (ebd.).

2017 untersuchten Adlof und Patten die Einflussfaktoren in Bezug auf den Erwerb neuer Wörter und sahen dabei, dass sowohl das bereits existierende Vokabelwissen als auch die Fertigkeit Nichtwörter zu wiederholen, modulierend wirkt. Dabei sei es interessant zu entdecken, dass diese aber je nach verwendeter Messmethode in unterschiedlicher Gewichtung beteiligt zu sein scheinen (ebd.).

5.2 Semantisch-lexikalische Störung

Nach Grohnfeldt (2012, S. 101) setzt sich dieses Störungsbild aus zwei verschiedenen Teilaspekten zusammen. Zum einen könne die semantische Verarbeitung betroffen sein. Dabei handle es sich um lückenhafte oder fehlerhafte Abspeicherungen der Wortbedeutung und/oder Wortform im mentalen Lexikon. Zum anderen könne der lexikalische Bereich beeinträchtigt sein. Hierbei sei eher der Abruf der Wortform im Sinne von Speicherungs-, Zugriffs- oder Wortfindungsstörungen Hauptaspekt der Einschränkung (ebd.).

Ist die Wortaufnahme betroffen, nimmt das Kind weniger Wörter in seine innere Repräsentation auf, beschreibt Siegmüller (2017d, S. 79). Es verbleibe in einer eher allgemeinen assoziativen Lernstrategie, die in den frühesten Wortlernphasen physiologisch sei. Die Veränderung des Prozesses in die Form des „Fast Mapping[s]“, was zu einem rasanteren Wortschatzzuwachs führe, bleibe aus oder träte nur vermindert ein. Bei Schwierigkeiten mit der Wortspeicherung würden zwar genauso viele Wörter gelernt, allerdings könnten sie schlechter gemerkt werden. Auch ein erschwerter Zugriff darauf sei zu einem späteren

Zeitpunkt ein Indikator (ebd.). Kinder reagierten auf Aufforderungen zum Benennen häufig mit höherfrequenten Begriffen oder Umschreibungen. Die Speicherstörung sei pro Wort relativ konstant. So könnte das Wort entweder benannt werden oder nicht (ebd., S. 81). Sei die Wortproduktion ebenfalls betroffen, zeigten sich häufig noch stärkere Auffälligkeiten. Seien es fluktuierende Fertigkeiten, stehe zumeist eine Wortfindungsstörung dahinter (ebd., S. 82).

Semantische Störungen, nach der Erläuterung Siegmüllers (2017e, S. 89-90), sind das Ergebnis von Defiziten in der Vernetzung innerhalb eines Systems. Bereits mit dem Wortschatzspurt, sei das Strukturieren des semantischen Netzwerkes wesentlich. Schwierigkeiten beim Kategorisieren oder der Abgrenzung semantischer Felder voneinander seien Ausdruck dieser Störung. Derartige Problematiken seien oftmals parallel mit Defiziten bei Sortieraufgaben im Spiel beobachtbar (ebd.).

Mittels einer Langzeitstudie erhoben Rice und Hoffman (2015) den Wortschatzanstieg bei Personen mit und ohne Sprachentwicklungsstörung in einer Altersspanne von 2;6-21 Jahren. Dabei habe sich gezeigt, dass Kinder mit beeinträchtigter Sprachentwicklung zu allen Messzeitpunkten im rezeptiven Wortschatz geringere Fertigkeiten aufgewiesen hätten und auch bis zum Alter von 21 Jahren nicht zu den Altersgenossinnen und Altersgenossen aufschließen hätten können (ebd.).

5.3 Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen

Das therapeutische Vorgehen bei lexikalisch-semantischen Störungen ist, nach Grohnfeldt (2012, S. 103), aufgrund seiner Komplexität mehrdimensional. Es ziele, je nach individuellem Entwicklungsstand, auf die Verbesserung der Speicherung, den Wortabruf, das Wortwissen im Sinne von phonologischen und semantischen Teilaspekten, sowie das assoziierte metalinguistische Wissen ab (ebd.).

Mithilfe einer 2018 durchgeführten Untersuchung beschreiben Cassani, Grimm, Daelemans und Gillis, dass lexikalische Kategorien am besten gebildet werden

können, wenn das Auftreten von Wörtern wenig vorhersagbar, die Häufigkeit hoch und auch die Kontexte, in denen sie verwendet werden, variabel sind.

Laut Siegmüller (2017c, S. 76-77) arbeitet die klassische Therapie mit semantischen Feldern. Dabei sollten die Vernetzungen umstrukturiert und der Wortschatz erweitert werden. Je mehr eine Kategorie gefüllt und mit Bedeutungen versehen sei, desto besser könne der Abruf und das Lernen neuer Wörter erfolgen, so die Grundannahme. Gearbeitet werde vorrangig mit Interaktionen, die der Lebenswelt des Kindes ähnelten und so Alltagsrelevanz besäßen (ebd.). Bei der Erarbeitung sei das Beachten verschiedener Wortformen entscheidend. Dabei müsse ihre Rolle in Bezug auf die syntaktische Verwendbarkeit mitbedacht und in der Therapiesituation in Übungssequenzen sinnvoll trainiert werden (ebd., S. 78).

Wenn die Wortaufnahme als therapiebedürftiger Bereich angesehen wird, schreibt Siegmüller (2017d, S. 82), geht es in der Arbeit nicht vorrangig um das rasche Ansteigen der Wortanzahl, sondern um den Erwerb des neuen Lernprozesses, der für rasches Wortlernen notwendig ist. Es werde dabei versucht, beispielsweise mit einem höheren Ausmaß an Wiederholungen und mehr systematischem Wortwissen, das Abspeichern zu erleichtern (ebd.).

6 Phonologie und Phonetik (Aussprache)

Phonologische und phonetische Störungen treten häufig in Kombination miteinander oder als Mischform auf, erklärt Grohnfeldt (2012, S. 87). Wichtig in der Diagnostik ist, nach Schwytay (2017, S. 128), die Identifikation des Störungsschwerpunktes, denn davon ausgehend muss die Zielsetzung abgeleitet werden.

Die Phonologie beschäftigt sich mit der „Lautdiskriminierung“ und „Lautidentifizierung“, beschreibt Michalske (2012, S. 98). Es handle sich dabei um ein Filtern, Unterscheiden und Erkennen von einzelnen Lauten aus einem Lautstrom (ebd.). Der Laut wird hier als Phonem bezeichnet, ergänzt Kannengieser (2009, S. 32).

Die Phonetik im Gegensatz dazu beschäftige sich mit der Produktion einzelner Laute, dem Klang, sowie der Anatomie und Physiologie, die nötig sei, um diese, sie würden in diesem Kontext Phone genannt, zu produzieren (ebd.).

6.1 Reguläre phonologische Entwicklung

Im Laufe der Entwicklung lernen Kinder Regeln, nach denen die Lautverwendung in der jeweiligen Sprache möglich ist, legt Michalske dar (2012, S. 98).

Fox-Boyer und Schwytay (2017, S. 34-36) beschreiben bis zu einem Alter von 30 Monaten das Auftreten von vereinfachten Wortformen in variabler Struktur als Teil einer regulären Entwicklung. Vereinfachungen der Sprache würden dann zunehmend weniger, und jene, die noch auftauchten, seien zumeist systematisch. Sie ließen sich in strukturelle und systemische Prozesse (letztere wiederum in Substitutions- und Assimilationsprozesse) untergliedern. Mit fünf Jahren sollten alle Phoneme korrekt verwendet und die bisherigen phonologischen Prozesse überwunden sein (ebd.), wie *Abbildung 2* (Seite 34) veranschaulicht.

Altersgruppen	Alter	75% Kriterium	90% Kriterium
1	1;6 – 1;11	m b p d t n	m p d
2	2;0 – 2;5	v h s/z*	b n
3	2;6 – 2;11	f l j ŋ x ʋ g k pf	v f l t ŋ x h k s/z*
4	3;0 – 3;5	ç ts*	j ʋ g pf
5	3;6 – 3;11	ʃ	ts*
6	4;0 – 4;5		ç
7	4;6 – 4;11		ʃ
8	5;0 – 5;5		

Abbildung 2: Phonemerwerb im Deutschen
 (Abbildung übernommen von Fox-Boyer 2016, S. 66)

6.2 Phonologische Verzögerung/Phonologische Störung

Darunter werden jene Aussprachestörungen klassifiziert, bei denen das zugrundeliegende Regelsystem betroffen ist, beschreibt Grohnfeldt (2012, S. 87). Durch die fehlerhafte Anwendung eines Lautes könne es zu Bedeutungsunterschieden kommen. Beispielsweise verändere die Vorverlagerung /k/ zu /t/ das Wort /kanne/ zu /tanne/ und bewirke somit die Aktivierung eines anderen semantischen Konzeptes (ebd.).

Fox-Boyer und Konopatsch (2017, S. 132) unterscheiden konsequente phonologische Abweichungen von inkonsequenten, unsystematischen Prozessen. Erstere zeigten sich in Form von Ersetzungs- und Strukturprozessen, die entweder in der Entwicklung zu einem früheren Zeitpunkt physiologisch seien und später überwunden würden (entspricht der phonologischen Verzögerung) oder als pathologische Prozesse, die im regulären Entwicklungsverlauf nicht aufträten (entspricht der phonologischen Störung). Sie vermuten genetische Komponenten bei Kindern mit pathologischen Störungen und Einschränkungen des Arbeitsgedächtnisses bei inkonsequenten Realisierungen (ebd., S. 131).

Oliveira und Costa (2012) setzen sich in einem nichtsystematischen Review mit den Hintergründen der phonologischen Entwicklung auseinander. Sie kommen zu dem Schluss, dass phonologisches Diskriminieren eine wesentliche Fertigkeit für den Erwerb der Sprachlaute darstellt, und Kinder mit phonologischen

Auffälligkeiten auch im Rahmen von Diskriminationsaufgaben Schwierigkeiten aufweisen (ebd.).

In einer Erhebung 2001 zeigten Fox und Dodd, dass die Unterteilung der Aussprachestörungen in vier Subgruppen, wie sie davor aus dem englischen Sprachraum bekannt war, auch im deutschsprachigen Bereich Gültigkeit hat und somit universalen Charakter besitzt: Artikulationsstörung (entspricht der phonetischen Störung), phonologische Verzögerung, phonologische Störung und inkonstante-inkonsequente phonologische Störung (ebd.).

6.3 Reguläre phonetische Entwicklung

Zur Lautbildung sind, nach Michalske (2012, S. 98), drei Funktionskreise wesentlich. Es brauche die Respiration, die Phonation und die Artikulation, die nach bestimmten Bedingungen zusammenspielen müssten, damit es zur korrekten Produktion von Lauten komme. Die Luft, die während der Ausatmung aus der Lunge durch den Kehlkopf in den oralen und nasalen Resonanzraum ströme, werde durch Hindernisse blockiert oder eingeengt und damit in Schwingung versetzt. Zur Stimmerzeugung vibrierten die Stimmlippen im Larynx und ein stimmhafter Laut entstehe (z. B. /g/). Seien die plicae vocales nicht beteiligt, entstehe ein stimmloser Laut (z. B. /k/). Im Mundraum seien dann die Artikulationsorgane wie Zunge, Lippen, Zähne ... für die Modulation des Luftstroms verantwortlich. Je nach Artikulationsart und -ort des jeweiligen Konsonanten oder Vokals würden diese unterschiedlich geformt und variiert (ebd.).

6.4 Phonetische Störung

Michalske (2012, S. 97) beschreibt die phonetische Störung als eine Störung der Artikulation. Die motorische Realisierung eines bestimmten Lautes sei im Rahmen dieser Sprechstörung nicht oder nur fehlerhaft möglich. Diese Produktionsstörung sei von phonologischen Störungen zu unterscheiden, die sich mit dem Wissen um die Bedeutungsunterscheidung von Lauten beschäftigten (ebd.). Ein häufig phonetisch fehlgebildeter Laut sei das /s/,

welches interdental produziert und somit zum ‚Sigmatismus Interdentalis‘ werde (ebd., S. 98).

Auch bei dieser Art der Störung handle es sich zumeist um ein Zusammenspiel von verschiedenen ursächlichen Faktoren. Häufig gebe es physiologische Bedingungen, wie etwa einen offenen Biss, bei dem zwischen den Schneidezähnen, auch bei Okklusion, kein vollständiger Schluss erreicht werden könne, oder auch genetische Veranlagungen (ebd., S. 99-100). Grohnfeldt (2012, S. 86-88) beschreibt zudem mögliche kinästhetisch-taktile Rückkoppelungskomplikationen, Schwierigkeiten in der Feinabstimmung jener Muskeln, die die Sprechwerkzeuge im Zuge der Koartikulation bewegen, myofunktionelle Störungen und Hörstörungen als Ursachenkomponenten. Die Realisierung der Laute sei jeweils nicht bedeutungsunterscheidend (ebd.).

6.5 Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen

Grundsätzlich gilt, dass vorrangig pathologische Prozesse behandelt werden, oder jene, die das Kind in seiner Verständlichkeit im Alltag am meisten einschränken, führen Fox-Boyer und Konopatsch aus (2017, S. 134).

Es gibt, der Erläuterung von Schwytay (2017, S. 129) folgend, verschiedene Therapieansätze zur Behandlung phonetischer Störungen, die stets individuell je nach Kind und Störungsbild abgewogen werden müssen. Die meisten Konzepte böten ein geschlossenes System an, nach dem vorgegangen werden könne. Allerdings sei es auch üblich, einzelne Elemente aus verschiedenen Ansätzen zu kombinieren (ebd.). Michalske (2012, S. 106-107) beschreibt direktive Ansätze, die den strukturiert-übenden entsprechen, und non-direktive, die auch naturalistisch genannt werden. Zumeist würden aber direktive Vorgehensweisen gewählt. Mittels verschiedener Methoden werde dann versucht, mit dem Therapiekind die fehlenden Laute zu erarbeiten (ebd.). Die Zielsetzung, die korrekte spontansprachliche Verwendung des zu Beginn fehlenden Lautes, werde mittels verschiedener Teilziele in kleine Abschnitte zerlegt. Der Fortlauf hänge immer von den Fertigkeiten des Kindes und seinen Fortschritten ab und könne daher nicht im Vorhinein bis ins Detail bestimmt, sondern müsse stets individuell weiterentwickelt werden (ebd., S. 107).

Besonders im Rahmen der phonetischen Therapie müssten Habits mitbeachtet werden, die oftmals die fehlerhafte Lautbildung begünstigten. Der Mundschluss, die physiologische Zungenruhelage und ein korrektes Schluckmuster seien Ziele, die im Rahmen der fallweise der Artikulationstherapie vorgelagerten myofunktionellen Therapie erarbeitet werden müssten. Verantwortlich dafür seien vielfach der Schnuller, das Daumenlutschen oder das Fläschchentrinken. Ein individuelles Vorgehen sei bei der Entwöhnung dieser Habits besonders relevant, da jedes Kind anders darauf reagiere und möglicherweise eine passende die Entwicklung nicht gefährdende Ersatzgewohnheit gefunden werden müsse (ebd., S. 116).

In der Therapie phonologischer Störungen (und Verzögerungen) geht es im Unterschied dazu nicht um die Erarbeitung eines einzelnen Lautes und seiner Produktion, sondern um ein Verstehen des dahinterliegenden Regelsystems, und somit um das Erarbeiten der korrekten Lautverwendung, legt Grohnfeldt (2012, S. 90-91) dar. Diese Therapieform beziehe häufig metasprachliches Wissen mit ein, was sich auch positiv auf den Schriftspracherwerb auswirke (ebd.). Es wird mit Lautkontrasten gearbeitet, damit die phonologischen Merkmale gut erkannt und abstrahiert werden können, erläutern Fox-Boyer und Konopatsch (2017, S. 134). Im Ersetzungsprozess /k/-/t/ werde mit beiden Lauten gearbeitet und so die Unterscheidung velar (Produktionsstelle /k/) – alveolar (Produktionsstelle /t/) trainiert (ebd.). Es existierten verschiedene Ansätze, die nach phonologischem Prinzip vorgingen, allerdings seien die meisten nicht für die deutsche Sprache konzipiert, sondern aus dem Englischen übersetzt. In ihrer Methodik unterschieden sie sich hinsichtlich der Direktheit, der Anschaulichkeit, den Ansprüchen an die kindlichen kognitiven Fähigkeiten und dem Ausmaß der bewussten Auseinandersetzung mit den eigenen Schwierigkeiten (ebd., S. 134-138).

Ceron, Pagliarin und Keske-Soares (2013) verglichen in einer Studie drei Therapieformen für phonologische Auffälligkeiten. Dabei stellten sie fest, dass unabhängig vom Alter der untersuchten Kinder, der Anzahl an Therapieeinheiten und dem Schweregrad der Störung mit allen drei Therapieformen Fortschritte in

ähnlichem Ausmaß möglich waren. Je mehr Therapieeinheiten stattfänden, desto mehr Laute würden sowohl phonologisch als auch phonetisch erworben und desto geringer werde das Störungsausmaß (ebd.).

7 Sprachverständnis

Der Begriff Sprachverständnis wird laut Hachul und Schönauer-Schneider (2016, S. 2) mit dem Begriff Sprachverstehen häufig synonym verwendet, wobei ein feiner Unterschied in der Definition beobachtbar ist. Während Sprachverstehen sich eher auf den Prozess der Verarbeitung der wahrgenommenen Sprache an sich beziehe, inkludiere Sprachverständnis mehr den Einbezug von vorhandenem Wissen (ebd.).

Im Folgenden werden beide Begriffe synonym verwendet.

7.1 Reguläre Entwicklung des Sprachverständnisses

Das ZEL–Zentrum für Entwicklung und Lernen, Heidelberg (o.J., S. 5) beschreibt auf einem Flyer für Eltern, dass Säuglinge bis zum sechsten Monat auf ihren Namen reagieren können. Mit Ende des ersten Lebensjahres verstehen sie 50 Wörter und könnten einfache Situationen, die mit Gestik und Blick unterstützt würden, entschlüsseln. Im Alter von 18 Monaten würden bereits 200 Wörter rezeptiv erkannt und einfache Aufträge entschlüsselt. Mit drei Jahren sei auch ein Verstehen unabhängig des Kontextes möglich. Im nächsten Lebensjahr entwickelten Kinder ein Verständnis für „nicht“ und „kein“ und das Nachvollziehen von kurzen Geschichten wachse an. Bis zum Schuleintritt verstehen Kinder bereits bis zu 14 000 Wörter und komplexe Satzstrukturen. Auch das Nachfragen bei Nichtverstehen werde zunehmend möglich. Im Schulalter komme das Lesesinnverständnis hinzu, und bis zum zehnten Lebensjahr entwickle sich ein erstes Verstehen für Mehrdeutigkeiten, Sprichwörter und Ironie (ebd.).

Mathieu (2008, S. 5) erläutert, dass für gelingendes Sprachverstehen sozial-kommunikative, symbolische, kognitive und emotionale Prozesse miteinander interagieren müssen. Es komme zu einer Verbindung von Gegenstandswelt und Personenwelt und das Mitteilen und Verstehen werde zum Bedürfnis (ebd.).

7.2 Störung des Sprachverständnisses

Wenn das Sprachverständnis beeinträchtigt ist, schreibt Grohnfeldt (2012, S. 112), verwenden Kinder oftmals nur einzelne Wörter zur Verständigung oder bedienen sich immer gleicher Floskeln, die häufig unverständlich sind. Zudem sei

die Reaktion auf Anweisungen und Fragen häufig inadäquat. Fallweise würden außerdem Auffälligkeiten im Verhalten und sozialer Rückzug beobachtet (ebd.).

Laut Gregor (2009, S. 112-113) gilt zu beachten, dass den Kindern ihr Nichtverstehen zumeist nicht bewusst, und ihre fehlerhafte Reaktion daher für sie die bestmögliche Reaktion auf den vorangegangenen sprachlichen Input ist.

Suchodoletz (2013, S. 17) beschreibt, dass Störungen des Sprachverständnisses zumeist sehr versteckt sind und vor allem auch von Eltern nicht wahrgenommen werden. Kinder lernten rasch die fehlenden Informationen, die sprachlich nicht erfasst würden, aus anderen Kanälen und dem Kontext zu integrieren, und davon abgeleitet eine korrekte Reaktion zu zeigen. Die Anzeichen seien daher auch sehr unspezifisch. Oftmals würden Defizite als Unwille oder mangelndes Interesse gedeutet (ebd.).

Thelen (2019) fand mithilfe einer Kontrollgruppenstudie heraus, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen im frühen Schulalter Satzformen in Objekt-Verb-Subjekt-Struktur (O-V-S-Struktur) wesentlich schlechter entschlüsseln können als gleichaltrige, aber auch jüngere Kinder mit regulärer Sprachentwicklung.

In Bezug auf die weitere schulische, soziale und berufliche Fortentwicklung der Kinder sind Sprachverständnisstörungen, nach Gebhart (2009, S. 84), als äußerst problematisch anzusehen.

Gillam, Montgomery, Evans und Gillam (2019) beschreiben vier Faktoren, die in einem Gillam-Evans-Montgomery-Modell, einem kognitiven Modell, integriert werden und dem Verstehen von Sätzen bei Kindern im Schulalter zugrunde liegen. Diesem Modell folgend werde davon ausgegangen, dass Sprachwissen im Langzeitgedächtnis, kontrollierte Aufmerksamkeit und flüssiges Denken einen Einfluss auf das Arbeitsgedächtnis hätten, das wiederum mit dem Satzverstehen in Zusammenhang zu stehen scheine. Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen benötigten mehr kontrollierte Aufmerksamkeit als Kinder mit regulärer Sprachentwicklung. Den Forschenden zufolge könnte dies mit Schwierigkeiten im flüssigen Denken und einem geringeren Sprachwissen im Langzeitgedächtnis in Zusammenhang stehen. Dadurch ergebe sich, dass für jene Kinder das Verstehen von Sätzen mit größerer Anstrengung verbunden sei (ebd.).

7.3 Störungsspezifische therapeutische Maßnahmen

Grohnfeldt (2012, S. 114) beschreibt, dass sich das therapeutische Vorgehen stark mit jenem aus anderen Therapien überschneidet. Dies weist darauf hin, dass das Thema Sprachverständnis zwar erst sehr kurz differenzialdiagnostisch abgegrenzt und therapeutisch direkt aufgegriffen, aber als Phänomen schon lange implizit in den Therapieansätzen miteinbezogen werde. Grundsatz sei dabei das Wecken von Interesse am Sprachverstehen. Dabei sei es von Bedeutung, die Fähigkeit des Zuhörens zu trainieren, um damit eine Basis für das Verstehen von komplexerer Sprache zu schaffen (ebd.).

Gebhart (2009, S. 85) bringt in den Diskurs ein, dass, um ein Kind mit Sprachverständnisstörung überhaupt therapeutischer Förderung zuzuführen, das Erkennen der Schwierigkeiten nötig ist. Sinnvoll erscheine in diesem Kontext die spezifische Schulung von pädagogischen Fachkräften in Kindergärten, die im Zuge von Alltagsbeobachtungen erste Hinweise wahrnehmen könnten (ebd.).

In ihrer Darlegung der Untersuchungsergebnisse gibt Thelen (2019) auch Empfehlungen für den therapeutischen Umgang mit Sprachentwicklungsstörungen. Sie beschreibt, dass sowohl Sätze in Subjekt-Verb-Objekt-(S-V-O) als auch in Objekt-Verb-Subjekt-Struktur (O-V-S-Struktur) in das therapeutische Setting miteinbezogen werden sollten. Außerdem seien jene mit belebtem Agens deutlich einfacher zu entschlüsseln, was ebenso mitbeachtet werden müsse. In Bezug auf verwendete Artikelformen solle darauf geachtet werden, eindeutige Marker (maskuline Formen) zuerst zu bearbeiten. Auch wenn Kinder im regulären Spracherwerb O-V-S-Sätze im beginnenden Schulalter noch nicht immer sicher entschlüsseln könnten, solle in der Therapie deutlich früher mit der Arbeit daran begonnen werden. So könnte einer starren Anwendung der Wortreihenfolge-Strategie im Sinne einer „Agens-zuerst-Strategie“ entgegen gewirkt werden (ebd.).

8 Neurowissenschaftliche Korrelate von Sprache und Sprechen und ihre Entwicklung

Die bislang betrachteten Aspekte der Sprache beziehen sich auf im Alltag wahrnehmbare und unterscheidbare sprachliche Kategorien, beziehungsweise auf das Fortschreiten oder auf Fehlentwicklungen in den entsprechenden Bereichen. Im folgenden Abschnitt soll dargelegt werden, was der Sprach- und Sprechfähigkeit auf neurowissenschaftlicher Ebene zugrunde liegt.

Das Sprachnetzwerk, das die neuronale Basis für alle rezeptiven und produktiven sprachlichen Leistungen bildet, ist in gewisser Weise spezifischen Hirnarealen zuordenbar, erläutern Nagel und Ferbert (2017, S. 4-6). Neueste Modelle besagten, dass bei sprachlicher Tätigkeit synchrone Aktivität in kortikalen und subkortikalen Zentren auftrete. Neben diesen Arealen gebe es Verbindungsbahnen, die die Kommunikation zwischen den Hauptbereichen sicherstellten. Diese seien jedoch noch nicht zur Gänze erforscht (ebd.).

Bekannt ist, laut Friederici (2017, S. 124-125), die Beteiligung von Neurotransmittern an der Informationsweitergabe von einem Neuron zum nächsten. Das Sprachnetzwerk lasse sich auf dieser Ebene von anderen Gehirnregionen unterscheiden, weil beteiligte Strukturen Ähnlichkeiten aufwiesen. Diese seien größer, je intensiver eine Zusammenarbeit nötig sei (ebd.).

Mithilfe funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) konnte die Verarbeitung unterschiedlicher Sprachen untersucht werden, erklärt Friederici (2011a, S. 107). Dabei habe festgestellt werden können, dass in den verschiedenen Sprachen der Welt ähnliche neuronale Aktivierungsmuster vorhanden seien (ebd.).

Den Aussagen Roths (2011, S. 209) folgend, verläuft der ganze im Gehirn ablaufende Vorgang, der für die Produktion oder das Verstehen eines komplexen Satzes nötig ist, hoch automatisiert und liegt meist nicht innerhalb des Bewusstseins. Er sei aber dennoch erfahrungsabhängig, sowie von den genetischen Grundlagen determiniert (ebd.)

Die neuronalen Sprachareale, die im Gehirn bereits seit dem 19. Jahrhundert bekannt sind, sind das Broca- und das Wernicke-Areal, beschreiben Herrmann und Fiebach (2004, S. 91-94). Diese beiden Zentren ständen in enger

Zusammenarbeit, was über den Fasciculus arcuatus, eine Faserverbindung zwischen posteriorem Temporallappen und Frontalcortex, möglich sei (ebd.).

Beim Vergleich beider Gehirnhemisphären könne festgestellt werden, dass bei den meisten Menschen die sprachlichen Areale links bedeutsamer und größer ausgeprägt seien als auf der rechten Seite (ebd., S. 108-109). Auch wenn dies auf eine Hemisphärendominanz hinweise, gelinge Sprachverarbeitung nur bilateral (ebd., S. 110).

Friederici (2017, S. 87) gibt zu bedenken, dass der Bereich der Produktion neurowissenschaftlich zum heutigen Zeitpunkt wesentlich weniger untersucht ist als jener des Sprachverstehens. Die getätigten Untersuchungen zeigten aber, dass die Produktionsschritte in etwa jenen der Rezeption entsprächen, in umgekehrter Reihenfolge. Die zugrundeliegenden Verarbeitungsschritte der direkten Artikulationsprozesse wiesen hingegen wiederum eine größere wissenschaftliche Basis auf (ebd.).

Abbildung 3 (Seite 44) soll helfen, die im Text erwähnten Strukturen und Regionen zu veranschaulichen, und der Leserin und dem Leser eine bessere Orientierung im Gehirn ermöglichen.

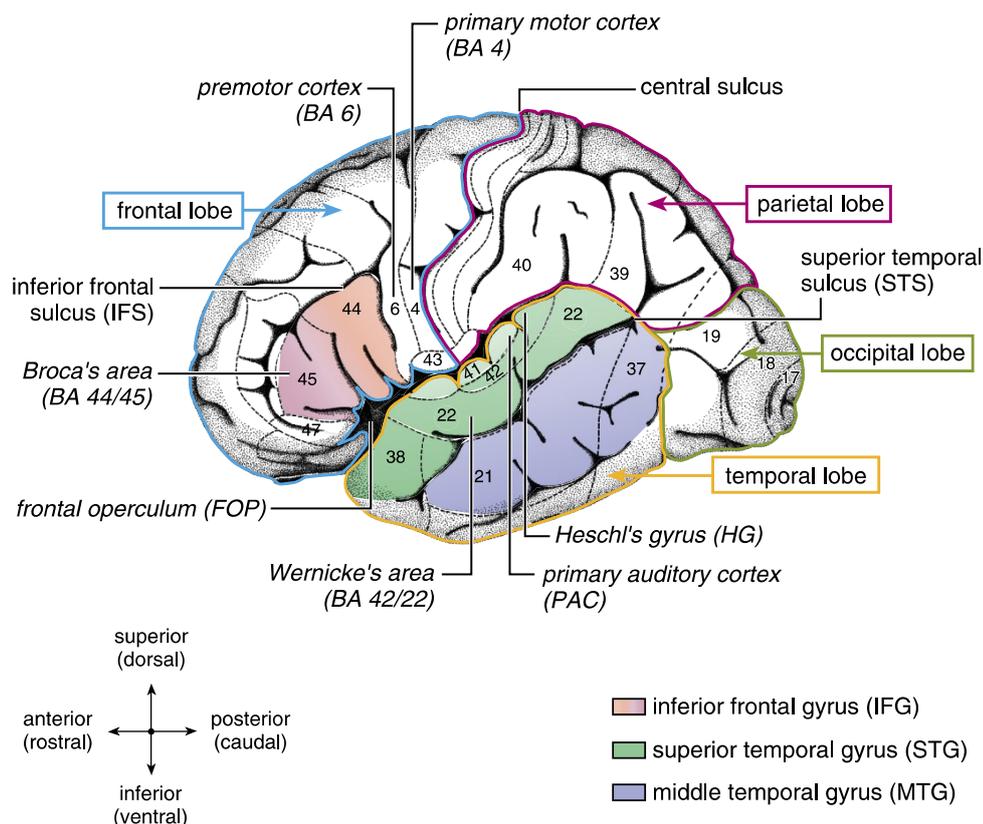


Abbildung 3: Darstellung des Gehirns mit für die Sprachverarbeitung wichtigen Bereichen
 Das Broca-Areal besteht aus BA 44 (pars opercularis) und BA 45 (pars triangularis). BA 47 (pars orbitalis) liegt anterior des Broca-Areals. BA 22 und BA 42 bilden das Wernicke-Areal. Der prämotorische Cortex befindet sich in BA 6. Der primär auditorische Cortex und der Heschl'sche Gyrus sind lateral-medial ausgerichtet.
 (Abbildung übernommen von Friederici 2011b, S. 1359)

8.1 Spracherwerb

Heute wird davon ausgegangen, dass der Spracherwerb nach einem fixen Schema abläuft, das unabhängig davon, ob der Input visuell zum Beispiel bei der Gebärdensprache oder auditiv, wie es bei Lautsprachen der Fall ist, angeboten wird, schreibt Friederici (2017, S. 143). Diese Ergebnisse sprechen für ein universelles neuronales Sprachnetzwerk, welches aber durch den lebenslangen Input geprägt und beeinflusst werden könne (ebd., p. 162).

Zu Beginn der Sprachverarbeitung müssen, nach Friederici (2011a, S. 115), Säuglinge den Input analysieren und zwischen nichtsprachlichen und sprachlichen Informationen unterscheiden. Erst darauf aufbauend könne der zu einer Sprache zugehörig empfundene Input phonologisch weiterverarbeitet werden (ebd.).

Friederici (2017, S. 166, 182) erklärt weiter, dass Neugeborene dabei anfangs eher auf prosodische Informationen als auf phonologische Marker reagieren und auch vermehrte Aktivität in der rechten Hemisphäre zeigen.

Mahmoudzadeh et al. (2013) konnten nachweisen, dass bereits frühgeborene Kinder im Alter von 29 Wochen eine Variation in Silbenfolgen (ba-ba-ba-ga ...) und einen Unterschied von männlicher und weiblicher Stimme wahrnehmen können, was mit einer Aktivierung in inferioren Frontalregionen einhergeht. Während der rechte Bereich bei Veränderungen stets aktiv sei, reagiere das linke inferiore Areal lediglich bei Phonemveränderungen. Interessant sei auch, dass vorwiegend die rechte Hemisphäre bei der Silbenwahrnehmung aktiviert werde, jedoch im Bereich der posterioren Temporalregion der Peak links, und hier mehr Aktivität beobachtbar sei. Der Interpretation der Forschenden zufolge bietet dies Hinweise, die auf eine zumindest zum Teil angeborene Sprachverarbeitung hindeuten (ebd.).

Diesem Experiment ähnlich weist auch jenes von Gómez et al. (2014) darauf hin, dass bereits Neugeborene über gewisse sprachliche Grundfertigkeiten verfügen, die erfahrungsunabhängig sind und wahrscheinlichere Silbenstrukturen von unwahrscheinlicheren unterscheiden können. Innerhalb dieser Untersuchung habe sich eine vermehrte neuronale Aktivität im Bereich des linken perisylvischen Temporalcortex gezeigt (ebd.).

Gervain und Mehler (2010) gehen davon aus, dass drei zugrundeliegende Mechanismen den Spracherwerb triggern. Zuerst brauche es die Fertigkeit, statistische Regularitäten innerhalb eines Sprachschwals zu erkennen, um damit diesen in kleinere Segmente, die weiterverarbeitet werden könnten, zu zerlegen. Im Anschluss müssten Regeln daraus abgeleitet werden, und in einem dritten Schritt komme es schließlich zur Generalisierung dieser. Alle drei Bestandteile ergänzten und beschränkten sich gegenseitig (ebd.).

Friederici (2017, S. 145) spricht davon, dass die ersten drei Lebensjahre für den Spracherwerb äußerst wesentlich sind. Innerhalb dieser fördere die Plastizität des Gehirns die spezifische Lernfähigkeit. Später werde das Erlernen einer

neuen Sprache schwieriger. Die genauen biologischen Prozesse, die dies ermöglichten oder hemmten, seien bis heute nicht exakt bekannt (ebd.).

Bekannt sei aber, dass dieser Zeitraum von der Reifung des Gehirns bestimmt werde. Somit stehe die sensible Periode für den Spracherwerb vermutlich in enger Verbindung mit der voranschreitenden Myelinisierung und der Zunahme an weißer Substanz (ebd., S. 156-157).

Bei einer genaueren Analyse der Verbindungsbahnen, die eine Interaktion der Sprachzentren im Gehirn ermöglichen, zeigt sich, laut Perani et al. (2011), dass Neugeborene lediglich eine von zwei dorsalen Verbindungen, nämlich jene zwischen Temporalcortex und Prämotorcortex, aufweisen. Die Bahn, die die Interaktion mit dem Broca-Areal ermögliche, sei noch nicht myelinisiert und somit nicht einsatzfähig (ebd.). Die bereits früh vorhandene Bahn werde für den sensorisch-motorischen Austausch in der Lallphase benötigt. Deshalb könne der Spracherwerb bereits in den ersten Monaten mithilfe von Feedbackwahrnehmungen unterstützt werden (ebd.).

Eine schematische Darstellung der Verbindungsbahnen eines Erwachsenengehirns findet sich in *Abbildung 4* (Seite 51).

Penner (2002, S. 108-109) spricht sogar davon, dass bereits bis zum 18. Lebensmonat die wesentlichsten Grundlagen für die Sprachentwicklung gelegt werden. Das beziehe sich vor allem auf prosodische Marker und Wortstellungssysteme. Durch das optimale Nutzen von rhythmischen Informationen, die sich beispielsweise auf die Betonung oder die Verlängerung von Silben bezögen, könnten Wortgrenzen und auch grammatikalische Grundregeln abgeleitet werden. Ebenso gebe es Prinzipien, die den Wortschatzerwerb erleichterten. Nur wenn diese Systeme genutzt würden, könne ein physiologischer Spracherwerb gelingen (ebd.).

Es hat sich gezeigt, erklärt Friederici (2011a, S. 116), dass bereits vier bis fünf Monate alte Säuglinge ein Wissen über das Betonungsmuster ihrer Muttersprache erworben haben.

Für das Etablieren des Wortschatzes ist es wichtig, dass Kinder prosodische Muster zur Segmentation nutzen können, da zu Beginn noch kein lexikalisches

Wissen vorhanden ist, auf dem aufgebaut werden kann, führt Friederici (2017, S. 169) aus.

Mithilfe einer EEG (Elektroenzephalografie)-Erhebung konnten Männel und Friederici (2013) zeigen, dass Kinder für den Erwerb von Wörtern in unterschiedlichem Alter verschiedene Strategien nutzen. Während mit sechs Monaten noch primär die Betonung wesentlich erscheine, werde mit zunehmendem Alter bis hin zu zwölf Monaten die Wiederholung der Wörter bedeutsamer, damit ein Wiedererkennen im Sprachschwall möglich sei (ebd.).

Das Filtern und Erkennen von Regelmäßigkeiten in der Inputsprache ist eine wichtige Grundvoraussetzung, damit auch die syntaktischen Strukturen in der weiteren Entwicklung entschlüsselt werden können, legt Friederici (2011a, S. 117; 2017, S. 175) dar.

Schröder und Höhle (2011) sprechen davon, dass sogar vier Monate alte Säuglinge bereits Satzgrenzen wahrnehmen können, wenn sie prosodisch durch Tonhöhenveränderung, finale Dehnung und Pause markiert sind. Bei sechs Monate alten Säuglingen ließen sich unterschiedliche Gewichtungen der drei prosodisch bedeutsamen Aspekte, die bei dem Erkennen von syntaktischen Strukturen wesentlich seien, beobachten, abhängig von der Muttersprache, in der das Kind aufwache (ebd.).

Zudem gibt es, laut Friederici (2017, S. 178), dabei Entwicklungen, die zeigen, dass eine Wechselwirkung zwischen dem Vertrauen auf Intonation und dem Voranschreiten des Syntaxerwerbs besteht. Mit der Kompetenz im syntaktischen Bereich verringere sich die Bedeutung der dominanten prosodischen Markierung von Phrasen, um sie dennoch wahrzunehmen (ebd.).

In einer Studie von Männel und Friederici (2011) konnte mithilfe einer EEG-Untersuchung gezeigt werden, dass die Verarbeitung prosodischer Phrasen im Gehirn bei Kindern mit 21 Monaten in anderen Formen verläuft, als dies bei drei- und sechsjährigen Kindern der Fall ist. Ähnliche Ableitungen, wie sie von Erwachsenen bekannt seien, deuteten darauf hin, dass es durch die Zunahme von syntaktischem Wissen zwischen zwei und drei Jahren zu Veränderungen in der prosodischen Verarbeitung komme (ebd.).

Ein weiterer Aspekt, der beim Spracherlernen wesentlich ist, ist jener der sozialen Interaktion. Deshalb soll auch darauf noch eingegangen werden.

Kuhl (2014) schreibt, dass Kinder für den Spracherwerb nicht nur spezifische Fertigkeiten benötigen, sondern auch bedeutende soziale Fähigkeiten.

Goldstein und Schwade (2008) betonen dabei die Art, wie mit den Kindern verbal interagiert wird, da sie sich auf die nächsten Produktionen auswirkt. Babys abstrahierten aus den kontingenten Äußerungen der Bezugsperson phonologische Formen und veränderten die Qualität des Lallens entsprechend dem davor gehörten Muster. Interessant dabei sei, dass nicht die Phonetik, sondern rein die Phonologie dabei Anpassung erfahre (ebd.).

Goldstein, King und West (2003) stellten mithilfe eines Experiments mit acht Monate alten Säuglingen fest, dass das Lallverhalten reifer und komplexer in seiner phonologischen Struktur wird, wenn die Mutter eine adäquate soziale Reaktion auf die Vokalisierungen zeigt. Diese müsse dem Kind Zuwendung und Aufmerksamkeit signalisieren, etwa in Form von Lächeln, Annähern und Berühren (ebd.).

Ein weiteres Experiment von Kuhl (2014) zeigt, dass jene Kinder, die einen gewissen Input in einer Fremdsprache via Fernsehen beziehungsweise Hörspiel erfuhren, ähnliche Testwerte in der Überprüfung der Fremdsprache aufweisen, wie die Kinder, die keinen Kontakt mit der getesteten Sprache hatten. Gegensätzlich dazu zeigten die Ergebnisse der Kinder, die denselben Input in einer sozialen Situation mit einer Interaktionspartnerin oder einem Interaktionspartner erhielten, deutlich mehr Lerneffekt (ebd.).

Conboy, Brooks, Meltzoff und Kuhl (2015) bringen dazu mithilfe eines EEG-Experiments noch die geteilte Aufmerksamkeit als wesentlichen Faktor ein. Sie fanden heraus, dass mehr linguistische Informationen aus der neuen Sprache entnommen werden, wenn Kinder über die Fertigkeit verfügen, den Blick zwischen Objekt und Interaktionspartnerin beziehungsweise Interaktionspartner hin und her zu wechseln (ebd.).

Friederici (2017, S. 183) fasst die angeführten Grundzüge kurz zusammen. Dies bedeute also, dass Babys sehr früh in der Lage seien, sprachrelevante Aspekte

aus der umgebenden Geräuschkulisse zu extrahieren, und jene Laute, die für die Muttersprache relevant seien, zu erkennen. Sie nähmen prosodische Strukturen wahr, die es erleichterten, den ankommenden akustischen Sprachschall in kürzere Phrasen zu zergliedern. Eine weitere wesentliche Fertigkeit sei das Erkennen von Regelmäßigkeiten und Abhängigkeiten, die mittels syntaktischer Merkmale markiert würden. Das eigenständige Herstellen von Assoziationen zwischen Objekten und Tätigkeiten sei die Grundlage für das Wortlernen und den massiven Anstieg des Wortschatzes in den ersten Lebensjahren. Im Gehirn lasse sich bei all diesen Prozessen eine Aktivierung beider Hemisphären erkennen, wobei im Laufe der Zeit eine zunehmende Lateralisierung zur linken Seite stattfände (ebd.).

8.2 Morphologie und Syntax

Syntax kann, laut Friederici (2017, S. 42), im Gehirn unabhängig von sinnvoller Semantik bearbeitet werden. Da diese beiden Aspekte im alltäglichen Gespräch aber immer in Kombination auftraten, könne dies nur unter künstlichen Bedingungen untersucht werden (ebd.).

Diese mögliche Trennung findet aber erst im Laufe der Entwicklung statt.

Ein Experiment dazu wurde von Skeide, Brauer und Friederici (2014) durchgeführt. Die Beeinflussung syntaktischer Verarbeitung durch semantische Prozesse begleite das gesamte Kindesalter. Erst mit etwa zehn Jahren sei eine spezifische, syntaktisch ausgelöste Aktivierung im linken inferioren Frontalcortex im fMRT beobachtbar, wie dies aus Untersuchungen mit Erwachsenen bekannt sei. Davor sei eine Trennung der einzelnen Verarbeitungsprozesse auf neuronaler Basis nicht möglich (ebd.).

Wesentlich für Syntax und Morphologie ist das Broca-Areal, bespricht Roth (2011, S. 208) ausführlich, welches sich im linken präfrontalen Cortex befindet. Es sei dafür zuständig, dass die produzierten Äußerungen grammatikalisch korrekt erfolgten und Sorge somit beispielsweise für die richtige Flexion der Verben, die Deklination der Substantive, sowie die adäquate Satzstellung. Des Weiteren arbeite es eng mit dem sprachlichen Arbeitsgedächtnis zusammen und

bilde mit ihm eine funktionelle Einheit. Dieses sei ebenfalls im linken präfrontalen Cortex lokalisiert. Je nach Satzlänge bedürfe es einer angemessenen Merkleistung, um den Satz entsprechend dem Beginn auch korrekt zu beenden. Zudem müssten die Wörter in eine zeitliche Reihenfolge gebracht werden (ebd.). Wenn ein Wort innerhalb eines Satzes fehlt, ergänzen Herrmann und Fiebach (2004, S. 37-38), und somit eine aufgebaute Erwartungshaltung durch den syntaktischen Fehler enttäuscht wird, lässt sich dies bereits 120ms nach dem akustischen Reiz im EEG erkennen. Der Höhepunkt liege dabei im linken Frontallappen, was der Welle den Namen ELAN (early left anterior negativity) gebe (ebd.). Den zeitlichen Beginn der syntaktischen Verarbeitung setzt Friederici (2017, S. 32-33) an den Anschluss der Entschlüsselung der Wortkategorie, welche die Grundlage für den Aufbau von Phrasenstrukturen bildet. Mithilfe dieser sei es möglich, einen eingehenden Sprachschall in einzelne Komponenten, kleinere Phrasen, zu untergliedern (ebd.). Die entschlüsselten Einheiten würden mit den abgespeicherten Phrasenvorlagen verglichen. Wenn der eingehende akustische Sprachschall keiner Vorlage entspreche, werde eine Phrasenstrukturverletzung aufgedeckt (ebd., S. 35).

Roth (2011, S. 217) ergänzt, dass etwa 600 Millisekunden nach Auftreten des auditiven Reizes eine weitere Aktivierung auftritt, die sogenannte P600-Welle. Diese positive Welle wird im EEG besonders im Parietallappen dekodiert, schreiben Herrmann und Fiebach (2004, S. 38-39). Interpretiert werde diese als möglicher Rekonstruktionsversuch, die fehlerhafte Syntax dennoch zu entschlüsseln (ebd.).

Für die korrekte Verarbeitung komplexer syntaktischer Strukturen ist nicht nur eine Veränderung in der Aktivität des Broca-Areals und des posterioren superioren Temporalgyrus beobachtbar, sondern auch eine Reifung der Verbindungsbahn, des Fasciculus arcuatus, nötig, der diese beiden Sprachzentren miteinander interagieren lässt, besprechen Skeide, Brauer und Friederici (2016).

Friederici (2017, S. 55) erklärt dies genauer: Einfache syntaktische Strukturen, die häufig bereits durch das Zusammenfügen von zwei Wörtern entstanden,

würden vorwiegend in BA 44, dem Broca-Areal, verarbeitet. Komplexere syntaktische Gefüge benötigten den superioren Teil von BA 44 in Kombination mit dem posterioren superioren Temporalgyrus bzw. Temporal sulcus. Wenn auch das Arbeitsgedächtnis involviert sei, werde ein größeres Areal, ein Netzwerk im Temporo-Parietal-Cortex, aktiviert. Nur durch ein Zusammenspiel all dieser Regionen könnten schwierige syntaktische Strukturen entschlüsselt werden (ebd.).

Für die Interaktion der Regionen seien Faserbündel nötig, die die Reize weiterleiteten. Syntaktisch relevant seien sowohl ein ventrales als auch ein dorsales Netzwerk. Während das ventrale (Verbindung von anteriorem superiorem Temporalgyrus zu Frontalem Operculum) eher angrenzende Abhängigkeiten und einzelne Kombinationen unterstütze und dafür die Grundlage zur Phrasenbildung lege, werde der dorsale Verbindungspfad (BA 44 zu posteriorem superiorem Temporalgyrus) für syntaktische Hierarchien benötigt (ebd., S.119-120). Diese Verbindungsbahnen werden in folgender Abbildung (Abbildung 4, Seite 51) veranschaulicht.

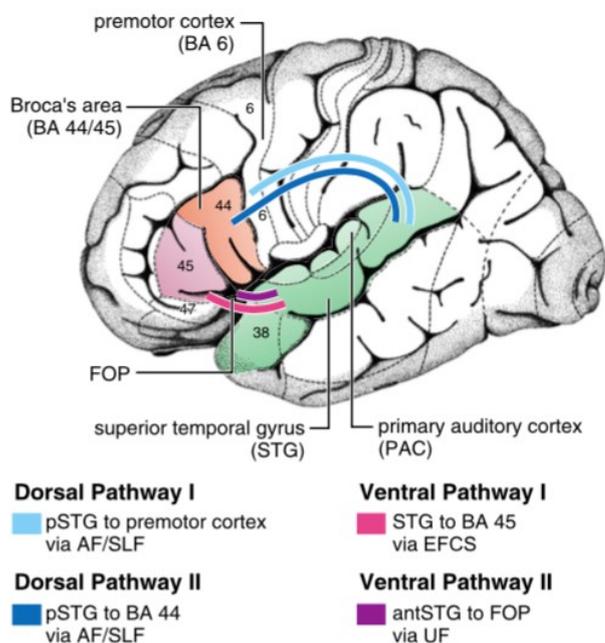


Abbildung 4: Verbindungsbahnen zwischen den sprachlich besonders bedeutsamen Regionen
Zwei dorsale und zwei ventrale Verbindungsbahnen;
AF: Fasciculus arcuatus; antSTG: anteriorer superiorer Temporalgyrus; BA: Brodmann Areal, EFCS: Capsula extrema; FOP: frontaler Opercularcortex; pSTG: posteriorer superiorer Temporalgyrus; SLF: Fasciculus longitudinalis superior; STG: superiorer Temporalgyrus; UF: Fasciculus uncinatus;
(Abbildung übernommen von Friederici 2011b, S. 1360)

Syntaktische Komplexität lässt sich auf verschiedene Arten erreichen, beschreibt Friederici (2017, S. 44). Einerseits würden darunter alle Satzstrukturen gefasst, die nicht einer kanonischen Subjekt-zuerst-Reihenfolge entsprächen, und andererseits handle es sich dabei auch um Sätze mit hierarchischen Einbettungen, die eine Zusammenarbeit mit dem Arbeitsgedächtnis zwingend nötig machten (ebd.).

Die Fähigkeit, nicht-kanonische Sätze zu entschlüsseln, entwickle sich erst allmählich zwischen dem dritten und siebten Lebensjahr. Aber auch in diesem Alter sei die Verarbeitung noch nicht gänzlich gleich mit jener im Erwachsenenalter (ebd., S. 185).

Sowohl im EEG als auch im MRT ließen sich deutliche Unterschiede zwischen dem sich in Entwicklung befindenden Gehirn und dem erwachsenen Gehirn erkennen. Während die graue Substanz in den sprachrelevanten Regionen eher abnehme, sei ein deutlicher Anstieg der weißen Substanz im Bereich der Verbindungsbahnen im Laufe der voranschreitenden Entwicklung wahrnehmbar. Dabei besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der sprachlichen Kompetenz und der Reifung des Gehirns, macht Friederici (2017, S. 191) deutlich.

8.3 Semantik und Lexikon

Friederici (2017, S. 56) befasst sich auch mit wesentlichen Grundzügen von Semantik und Lexikon. Um einen Satz inhaltlich entschlüsseln zu können, müsse die Bedeutung verstanden werden. Dazu sei es wichtig, den semantischen Gehalt der einzelnen Wörter zu kennen, aber auch über deren Bedeutung und Beziehung untereinander Bescheid zu wissen (ebd.).

Nachdem die ersten Einheiten des sprachlichen Inputs analysiert worden seien, erfolge der Zugriff zum Lexikon. Dort seien die Wörter mit ihrer Semantik, der Wortform und der Wortkategorie abgespeichert. Im Prozess des Zugriffs würden zuerst Aspekte zur Wortform abgerufen. Dabei erfolge die Analyse, ob es sich bei dem wahrgenommenen Input um eine legale oder illegale Phonemverbindung in der jeweiligen Sprache handle. Wenn kein passender Eintrag zwischen der Kombination und dem Lexikon gefunden werde, komme es zu einer

Fehlermeldung. Wenn ein Zugriff möglich sei, folge das Abrufen semantischer und syntaktischer Informationen (ebd., S. 27). Faktoren aus dem Kontext würden in diesen Abruf bereits in frühen Phasen miteinbezogen. Deshalb erfolge der Zugriff auf Wörter im Lexikon in zeitlich sehr rasantem Verlauf (ebd., S. 28).

Um das jeweilige Wort zu ermitteln, wird in allen Bereichen des Großhirns, in denen ein Gedächtnis für Wörter und Sprache vorhanden ist, parallel gesucht, beschreibt Roth (2011, S. 219-220). Die systematische Suche erfolge mittels dreier Kategorien. Einen Aspekt bilde die Lautgestalt. Ähnlich klingende Wörter hätten angrenzende Speicherorte, denn sie würden rascher aktiviert als gänzlich andere Lautkombinationen. Einen anderen Marker biete die Funktion des Wortes. Inhaltstragende Wörter und Funktionswörter würden in verschiedenen Regionen verarbeitet. Der Bedeutungsaspekt sei wiederum in vielzähligen einzelnen Bereichen abgespeichert. Diese seien untereinander vernetzt und größtenteils logisch gegliedert. Je schneller ein Wort zu einer vorgegebenen Begrifflichkeit abgerufen werde, desto geringer erscheine die räumliche Distanz, oder desto besser sei die Qualität der Verbindungsbahnen. Es werde vermutet, dass die Semantik in einem Netzwerk mit verschiedenen Knotenpunkten und Teilnetzwerken abgespeichert sei, die durch mehr oder weniger hochwertige Bahnen miteinander verbunden seien und dadurch interagierten. Je häufiger es zu einer gemeinsamen Aktivierung komme, desto stärker würden die Vernetzungen aufgebaut, und deren gemeinsamer Abruf erfolge müheloser (ebd.). Bereits im Kindesalter sind diese unterschiedlichen Aspekte am Wortlernen beteiligt.

Dautriche, Swingley und Christophe (2015) konnten in einer Studie zeigen, dass bereits Kleinkinder im Alter von 18 Monaten beim Erwerb neuer Wörter nicht nur auf deren phonologische Eigenschaften achten, sondern auch semantische und syntaktische Aspekte zeitgleich mitberücksichtigen. So habe im Experiment ein neues Wort nur dann gemerkt werden können, wenn es entweder phonologisch deutlich von einem bereits bekannten Wort unterscheidbar, oder zwar vom Klang her ähnlich, aber einer unterscheidbaren syntaktischen Kategorie zuordenbar gewesen sei (Verb versus Nomen) (ebd.).

Die Analyse von Gehirnbereichen, die an der semantischen Verarbeitung beteiligt sind, ist schwierig, da ein sehr großes Ausmaß an linkshemisphärischen Regionen durch semantische Triggerung aktiviert werden kann, gibt Friederici (2017, S. 56) zu bedenken.

Bis heute existierten verschiedene Theorien über die Verarbeitung von Semantik, die nicht einheitlich empirisch gestützt seien (ebd., S. 29). Deutlich werde aber, dass vor allem der Temporalcortex in Verbindung mit dem Hippocampus für semantische Prozesse verantwortlich sei (ebd., S. 32).

Auch zur Verarbeitung semantischer Information sei also die Kombination mehrerer Gehirnareale nötig. Dies gelinge ebenso über aus weißer Substanz bestehende Faserbündel. Das semantische Netzwerk spanne sich zwischen anteriorem Temporallappen und anteriorem inferiorem Frontalcortex, welche via ventrale Bahnen verbunden seien, und posterioren Temporo-parietalregionen auf (ebd., S. 119). Zur Veranschaulichung der ventralen Verbindungsbahnen siehe *Abbildung 4* (Seite 51).

Herrmann und Fiebach (2004, S. 30-32) diskutieren Studien, in denen Realwörter mit Nicht-Wörtern verglichen wurden. Dabei habe im EEG eine Unterscheidung hinsichtlich der Verarbeitung analysiert werden können. Die Worterkennung, also der Zugriff auf das mentale Lexikon, erfolge etwa 300-600ms nach der akustischen Reizung. Man spreche von der N400-Welle, die bei realen Wörtern weniger ausschlage als dies bei Pseudowörtern der Fall sei. Das lasse sich als Suche im mentalen Lexikon interpretieren, welche bei Nicht-Wörtern deutlich länger und intensiver ausfalle, da kein Auffinden stattfinde, das die Welle rasch abschwäche (ebd.).

Ebenso zeige sich eine Reduktion der N400-Welle, wenn vor Aktivierung des Zielwortes ein semantisch ähnliches Item für eine Voraktivierung, ein „Priming“, gesorgt habe. Das deute ebenfalls wieder auf eine kürzere Suchleistung hin (ebd., S. 32-34). Semantische Verfehlungen innerhalb eines Satzkonstruktes lösten auch (im EEG vor allem in zentralen und parietalen Regionen) eine auffallend veränderte N400-Welle aus, die bei Wörtern, die zumindest zum

semantischen Feld passen, weniger ausschlagen als bei Items aus anderen Kategorien. Dies lasse vermuten, dass eine Erwartungshaltung beim Hören eines Satzes entstehe, die dann eine mehr oder weniger einfache Integration des jeweiligen Wortes in den Kontext erlaube, und somit ähnlich dem zuvor erläuterten „Priming“-Effekt die N400-Welle präge (ebd., S. 35-37).

Semantische Verarbeitung im Satzkontext lässt sich ab etwa 24 Monaten mittels der dafür typischen N400-Welle im EEG erkennen, beschreibt Friederici (2017, S. 174). Allerdings zeige sich, dass die zeitliche und die räumliche Ausdehnung noch nicht jener Welle, die aus Untersuchungen mit Erwachsenen bekannt sei, gleiche. Diese Angleichung finde erst im Laufe der Entwicklung statt (ebd.).

In Anbetracht der frühen syntaktischen Analyse (wie sie im vorangegangenen Kapitel erläutert wurde) muss aber auch eine deutlich frühere Wortidentifikation und somit ein zumindest teilweises Auffinden eines Lexikoneintrags möglich sein, werfen Herrmann und Fiebach (2004, S. 42) ein. Nur so könnten Wortkategorieninformationen bereitgestellt werden, die für die erste Verarbeitung 120-200ms nach Reizwahrnehmung nötig seien (ebd.).

Der zeitliche Verlauf der Sprachverarbeitung zeige aber, dass syntaktische Verletzungen vor semantischen entdeckt würden (ebd., S. 38).

Laut Friederici (2017, S. 33) herrscht die Annahme vor, dass ein rascher Abruf der Wortkategorie deshalb vorrangig ist, weil es eine beschränkte Anzahl an Möglichkeiten gibt, während dies bei dem semantischen Gehalt nicht der Fall ist.

Hagoort, Hald, Bastiaansen und Petersson (2004) sind der Frage nachgegangen, ob Satzsemantik und Weltwissen im Gehirn unterschiedlich verarbeitet werden. Sie sind via EEG und fMRT zu dem Schluss gekommen, dass sowohl zeitlich als auch räumlich keine Unterschiede beobachtbar sind und die Analyse im linken inferioren Präfrontalcortex etwa 400ms nach Reizbeginn stattfindet. Das bedeute, dass es für das Gehirn gleich lange dauere, um zu erkennen, ob ein Satz inhaltlich falsch oder semantisch unmöglich sei (ebd.).

8.4 Phonologie

Jeder eingehende sprachliche Reiz wird in den ersten Millisekunden zuerst akustisch-phonologisch analysiert, bevor die weiteren Verarbeitungsschritte in Gang kommen, erläutert Friederici (2017, S. 20). Basierend auf EEG-Untersuchungen sei es wahrscheinlich, dass die Fähigkeit zur Diskrimination anfangs eher akustisch sei, und erst im Verlauf auf die einzelnen Phoneme bezogen werden könne (ebd., S. 168). Dies gelingt nur, weil sprachauditive Analysefähigkeiten eine Unterscheidung zwischen betont, unbetont, sowie lang und kurz möglich machen, ergänzt Kölliker Funk (2009, S. 57). Die Unterteilung des gehörten Sprachflusses in einzelne kurze Einheiten basiere also auf prosodischen Merkmalen. Dadurch erwerbe das Kind die in der eigenen Muttersprache möglichen Silbenstrukturen und Lautkombinationen (ebd., S. 55). Die frühe akustische Verarbeitung erfolgt etwa 100ms nach dem Reiz im sekundären auditorischen Kortex, wo eine Phonemidentifikation stattfindet, legen Herrmann und Fiebach (2004, S. 43-44) dar.

Laut Friederici (2017, S. 25) startet der Analyseprozess im primär auditorischen Cortex und verteilt sich dann in Richtung Planum Temporale und posteriorem superiorem Temporalgyrus, und in die gegenläufige Richtung zum Planum Polare und dem anterioren superioren Temporalgyrus (ebd.).

Lewis et al. (2009) wollten wissen, ob es Bereiche im auditiven Cortex gibt, die mithilfe gewisser Neuronenverbände eine Filterung des eingehenden auditiven Sprachschalls vornehmen und so bereits Unterscheidungen zwischen menschlicher Sprache und anderen Geräuschen tätigen. Sie stellten fest, dass es gewisse neuronale Vorlagen gibt, die auf harmonische Strukturen innerhalb von Geräuschkulissen reagieren und somit in Form einer sekundären akustischen Analyse verschiedene Regionen im auditiven Cortex aktivieren. Diese befänden sich zwischen primären auditiven Regionen und Arealen, welche für die Verarbeitung von menschlichen nonverbalen Vokalisationen oder von Sprache zuständig seien (ebd.).

Zudem konnten sie herausfinden, dass die Äußerungen erwachsener Personen, die in der Interaktion mit Kindern stattfinden, und an kind-zentrierter Sprache ausgerichtet sind, einen Zuwachs an harmonischen Strukturen erfahren. Dies

könnte als Hilfestellung zur Wahrnehmung und Entwicklung von Harmonievorlagen in Bezug auf die Verarbeitung sprachlicher Geräusche angesehen werden, spekulieren die Forschenden (ebd.).

Ein Aspekt, der die Entschlüsselung des auditiven Signals nach Herrmann und Fiebach (2004, S. 83) erschwert, ist die Tatsache, dass dieselben Laute je nach koartikulativer Umgebung unterschiedlich realisiert werden und somit auch ihr Klang Differenzen aufweist. Die Fertigkeit, den Laut aber immer als denselben zu erkennen, gelinge durch die Wahrnehmungskonstanz, die es dem Gegenüber erlaube, die Einflüsse der Koartikulation auszugleichen (ebd.).

Die Fähigkeit zur Diskrimination von verschiedenen Lauten ist für die Entwicklung und die Weiterentwicklung der Sprache von großer Relevanz. Die Bedeutung wird im folgenden Abschnitt beispielhaft erklärt.

Roth (2011, S. 209-210) beschreibt, dass ein neugeborenes Kind in der Lage ist, alle vorhandenen sprachlichen Laute zu unterscheiden, und somit jede mögliche Sprache zu erlernen. Diese universelle Fähigkeit gehe im Laufe der frühen Entwicklung verloren (ebd.)

Während Kinder in den ersten Monaten die Lautkontraste aus allen möglichen Sprachen diskriminieren können, verringert sich diese Fähigkeit zwischen sechs und zwölf Monaten, was die Forschenden als Anlass für ihre Untersuchung nahmen. Mit gezielten Inputsequenzen in einer fremden Sprache mit etwa neun Monaten konnte, in einem Experiment von Kuhl, Tsao und Liu (2003), die Unterscheidungsfertigkeit für die jeweilige Sprache aber trainiert, und die Reduktion der Diskriminationsfähigkeit auch durch kurze Trainingseinheiten verhindert werden. Dies gelinge allerdings nur dann, wenn der Input in einer sozialen Situation erfahren werde. Reines auditives oder audiovisuelles Training mittels Fernsehen oder Hörspiel zeige diesen gewünschten Effekt nicht (ebd.).

Das System ist, folgt man der Argumentation von Kuhl (2014), also dazu angelegt, sich bestmöglich auf die Sprache im Input einzulassen. Wenn die neuronale Architektur einmal spezifisch geprägt sei, falle die Verarbeitung von Strukturen, die diesem Muster nicht entsprächen, sehr schwer. Der Erwerb einer Fremdsprache werde dadurch eher behindert (ebd.).

Kuhl et al. (2008) überprüften mittels EEG-Untersuchung die Voraussagekraft der Diskriminierungsfähigkeit. Sie stellten dabei fest, dass sowohl die Unterscheidungsfähigkeit in Bezug auf muttersprachliche Laute, als auch jene hinsichtlich fremder Sprachen mit siebeneinhalb Monaten Auswirkungen auf den weiteren Sprachverlauf hat. Während bessere Ergebnisse in der Muttersprache bessere sprachliche Leistungen in zwei Jahren vorhergesagt hätten (Anzahl produktiver Wörter, Satzkomplexität und mittlere Äußerungslänge), hätten bessere Leistungen in der Differenzierung von Lautkontrasten einer fremden Sprache mit schlechteren Sprachleistungen in der Muttersprache in den folgenden Jahren in Verbindung gebracht werden können. Kuhl et al. gehen davon aus, dass dies mit vielen Aspekten in Zusammenhang steht, beispielsweise der Möglichkeit, bedeutende Merkmale im Input zu erkennen. Aber auch soziale Faktoren, auditive Fertigkeiten und allgemeine kognitive Kontrollfähigkeiten scheinen, laut den Forschenden, eine große Rolle zu spielen (ebd.).

Auch Mueller, Friederici und Männel (2012) beschäftigten sich mit der Bedeutung der Diskrimination. Sie stellten in einer EEG-Studie mit Säuglingen und Erwachsenen fest, dass jene Probandinnen und Probanden, die eine reifere Reaktion auf Tonhöhenunterschiede zeigen, auch besser Regeln aus dem Input ableiten können. Daraus schließen sie, dass sich die Fertigkeit zur Ableitung linguistischer Regeln bereits im frühen Alter entwickelt und eng mit den auditiven Diskriminationsfähigkeiten verbunden ist. Zudem sei in der Erhebung sichtbar geworden, dass Erwachsene, die nur passiv dem Input ausgesetzt seien, die Regeln nicht ableiten könnten, was auf einen Verlust dieser im Säuglingsalter automatisierten Fähigkeit hindeute (ebd.).

In dieser Erhebung wird also angedeutet, dass Säuglinge über Fertigkeiten zum Sprachlernen verfügen, die im Erwachsenenalter nicht mehr vorhanden sind.

8.5 Phonetik

Wörter müssen für die Artikulation in mehrere hintereinandergeschaltete Laute zergliedert werden, welche dann mittels komplexer motorischer Programme die primär-motorischen Regionen und damit die peripheren Muskeln ansteuern, schreiben Herrmann und Fiebach (2004, S. 98).

Um sich mit der phonetischen Verarbeitung auseinandersetzen zu können, bedarf es verschiedener Teilaspekte, veranschaulicht Guenther (2016, S. 6). Für die korrekte Artikulation brauche es phonetische, auditive, taktile, propriozeptive und motorische Repräsentationen im Cortex (ebd.).

Die motorische und die somatosensorische neuronale Repräsentation der Strukturen, die vorwiegend die Artikulation ausführten, beispielsweise Zunge, Lippen, Larynx und Pharynx seien jeweils in der unteren lateralen Hälfte des Homunculus (im Prä- bzw. Postcentralgyrus) angesiedelt. Während die Motorik vor der Zentralfurche liege, befinde sich die Somatosensorik hinter dieser (ebd., S. 17). Es handle sich dabei um eine grobe dorsoventrale Zuordnung, da jeder Artikulator mehrfach repräsentiert sei und auch Überlappungen der einzelnen Bereiche möglich seien (ebd., S. 66).

Breshears, Molinaro und Chang (2015) führten dazu eine Untersuchung des ventralen Sensorimotorcortex mittels Elektrostimulation durch.

Abbildung 5 (Seite 60) stellt diese dar. Sie zeige präcentral und postcentral eine dorsal-ventral-Anordnung der Repräsentationen von Hand, Mund/Lippen, Kiefer, Zunge, Zähne/Zahnfleisch, Wange und Rachen. Es habe zwar nicht jede Repräsentation bei allen Probandinnen und Probanden gefunden werden können, und fallweise habe es große Variationen zwischen den Individuen gegeben, aber die dorso-ventrale Anordnung sei immer dieselbe geblieben (ebd.).

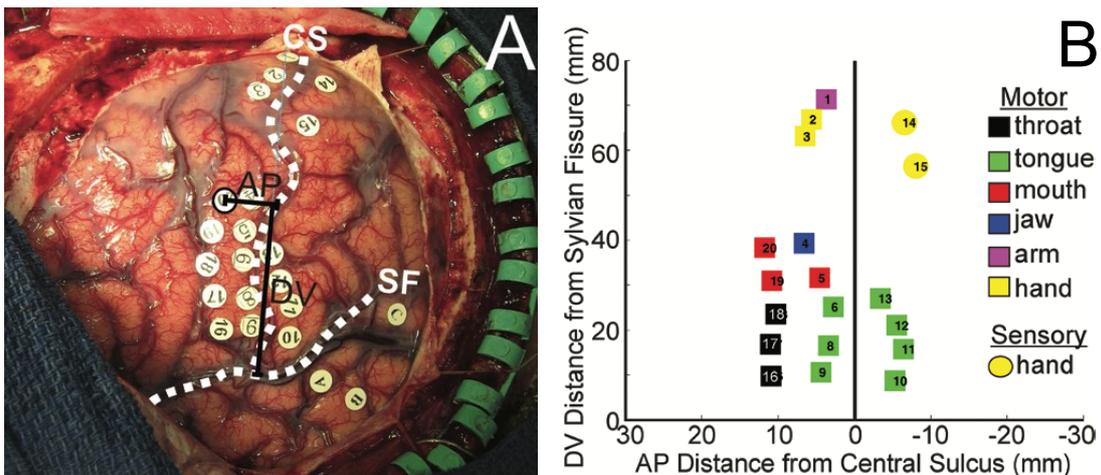


Abbildung 5: Ventraler Sensorimotorcortex

A: Intraoperatives Foto nach corticaler Kartierung mittels Elektrostimulation;

B: Übertrag der neuronalen Punkte in ein 2D-Koordinationsystem

AP: anterior-posterior; CS: central sulcus; DV: dorsal-ventral; SF: Sylvische Fissura;

(Abbildung abgeändert übernommen von Breshears, Molinaro und Chang 2015, S. 342)

Roth (2011, S. 210) beschreibt, dass die Artikulation der einzelnen Laute, das heißt der eigentliche motorische Akt, vom motorischen Cortex, sowie den Basalganglien, genauer gesagt dem Striato-Pallidum, und unteren Teilen des Kleinhirns gesteuert wird. Je routinierter der Sprechakt werde, desto weniger werde der präfrontale Cortex benötigt, und desto mehr könne von den Basalganglien aus gesteuert werden. Dadurch sei ein Sprechen, ohne stets darüber nachdenken zu müssen, möglich (ebd.).

Aus diesem Grund können Einschränkungen in den Basalganglien oder dem Kleinhirn ebenso zu sprachlichen Defiziten führen, werfen Herrmann und Fiebach (2004, S. 96-97) ein.

Die Bewegungsdurchführung bestehe aus drei Phasen, die sich in Planung, Ausführungsakt und Überprüfung aufteilen lasse (ebd., S. 96). Die Kontrollfunktion integriert für die Bewertung der Leistung auditorische und somatosensorische Informationen, bringt Guenther (2016, S. 2) ein, die für die nächste Bewegungssteuerung sofort wieder genutzt werden. Somit sei das System sehr anpassungsfähig und könne auf Veränderungen im Vokaltrakt, beispielsweise aufgrund von Wachstum, adaptiv reagieren (ebd.).

Guenther und Mitarbeitende hätten seit den 1990-Jahren versucht, ein Modell, das sogenannte DIVA-Modell (= „directions into velocities of the articulators“), zu

entwickeln, das alle an der Artikulation beteiligten Strukturen und Funktionen vereine. Es beschäftigt sich sowohl mit den funktionellen Abläufen, wie den Feedback- und Feedforward-Kontrollen, aber auch mit den zugrunde liegenden neuronalen Strukturen (ebd., S. 99-106). Es beteilige corticale und subcorticale Interaktionsregionen und sei sowohl neuronal als auch mathematisch grundgelegt (ebd., S. 114).

In *Abbildung 6* (Seite 61) werden die neuronalen Korrelate zum DIVA-Modell an einem Gehirn dargestellt und in *Abbildung 7* (Seite 63) erfolgt eine schematische Zusammenfassung.

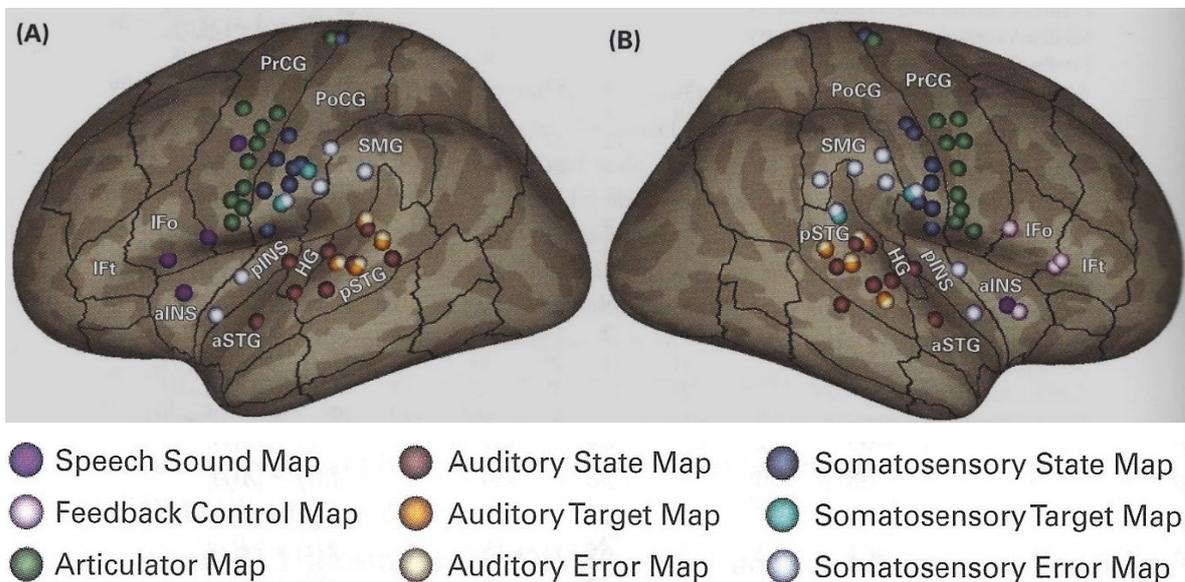


Abbildung 6: Neuronale Korrelate des DIVA-Modells

A: links lateral; B: rechts lateral; jeweils mit dargestellter, ausgeklappter Insula;
aINS: anteriore Insula; aSTG: anteriorer superiorer Temporalgyrus; HG: Heschl'scher Gyrus; IFo: inferiorer Frontalgyrus pars opercularis; IFt: inferiorer Frontalgyrus pars triangularis; pINS: posteriore Insula; PoCG: Postcentralgyrus; PrCG: Präcentralgyrus; pSTG: posteriorer superiorer Temporalgyrus; SMG: Supramarginalgyrus

(Abbildung leicht abgeändert übernommen von Guenther 2016, S. 392)

Die Produktion eines einzelnen Lautes oder einer abgespeicherten Silbe beginnt im ventralen prämotorischen Cortex (inklusive Teilen des ventralen Präcentralgyrus, Regionen im posterioren inferioren Frontalgyrus und Bereichen der anterioren Insula), wo dieser oder diese durch mehrere Neuronen abgespeichert ist, erklärt Guenther (2016, S. 105). Von dieser Region ausgehend würden die Aktivierungen im motorischen Cortex angeregt (ebd.).

Das Feedback-Kontrollsystem lasse sich in auditive Rückmeldungen und somatosensorische Aspekte teilen, die im Anschluss an eine getätigte Artikulation mögliche Fehler oder Korrekturen meldeten (ebd., S. 114).

Das auditive Feedback sei dafür zuständig, erwartete Geräusche mit tatsächlichen abzugleichen und bei Bedarf zu korrigieren. Hierfür würden ausgehend von der „speech sound map“ im ventralen prämotorischen Cortex Erwartungshaltungen zu höheren auditorischen Regionen im posterioren auditorischen Cortex inklusive dem Planum Temporale und dem posterioren superioren Temporalgyrus und -sulcus geschickt. Dies geschehe entweder direkt oder über eine cortico-cerebelläre Schleife, die durch den Pons, das Cerebellum und den Thalamus verlaufe. Werde eine Korrektur nötig, weil die Erwartungshaltung nicht mit dem wahrgenommenen auditiven Reiz übereinstimme, gelange diese von den posterioren auditiven Cortexregionen in den rechten ventralen prämotorischen Cortex und von dort zum ventralen Motorcortex, wo die Veränderung vorgenommen werde. Diese Projektionen fänden ebenso entweder direkt oder via Schleife durch Pons, Cerebellum und Thalamus statt (ebd., S. 105-106).

Das somatosensorische Feedback verlaufe ähnlich, beschäftige sich aber mit taktilen und propriozeptiven Reizen. Der Vergleich zwischen erwarteten Wahrnehmungen und tatsächlich stattfindenden werde im ventralen somatosensorischen Cortex vorgenommen, der den ventralen Postcentralgyrus und den Supramarginalgyrus einschließe. Die Projektionsbahnen hierfür verliefen entweder direkt cortico-cortical aus der „speech sound map“ oder per cortico-cerebellärer Schleife, die auch Pons, Cerebellum und Thalamus durchlaufe. Werde eine Korrektur nötig, gelange diese, ebenso wie die auditiv wahrgenommene, über den rechten ventralen prämotorischen Cortex zum ventralen Motorcortex, wo die Bewegung schließlich an die Artikulatoren weitergeleitet werde (ebd., S. 106).

Da Sprechen sehr rasch ablaufe, und daher auch die Bewegung und damit einhergehend die Bewegungsansteuerung der ausführenden Artikulatoren sehr schnell und präzise stattfinden müsse, brauche es eine Möglichkeit, diese auszuführen, ohne von relativ langsamen sensorischen Feedbackmechanismen

Mit dem Lernen auf phonetischer Ebene beschäftigt sich Guenther (2016, S. 116) ebenso. Es erfolge sowohl auditiv als auch somatosensorisch. Säuglinge nähmen die verbalen Produktionen ihrer Bezugspersonen wahr und entwickelten daraus auditive Referenzen. Die somatosensorischen Erwartungen entstünden aus eigenen Produktionsversuchen, die Säuglinge in ihren Lallphasen und darüber hinaus tätigten (ebd.). Das auditive Feedback sei am Beginn der Entwicklung für die Produktion gezielter Laute besonders wesentlich. Es bilde die Grundlage für die Anpassung des motorischen Programms an die von ihm angestrebte Äußerung. Erst in weiterer Folge könnten somatosensorische Eindrücke ebenso steuernd und korrigierend eingesetzt werden, durch das Überwachen und Lernen aus den eigenen hervorgebrachten Produktionen (ebd., S. 145).

Auch wenn beide Kontrollmechanismen (auditiv und somatosensorisch) unterschieden werden könnten und vielleicht am Beginn der sprachlichen Entwicklung auseinanderzuhalten seien, so agierten sie dennoch im alltäglichen Kontext zumeist gemeinsam. Kombinierte somato-auditive Repräsentationen im superioren Temporalgyrus, der sylvischen Fissura und dem Supramarginalgyrus bildeten die Basis für die Bewertung einzelner Produktionen (ebd., S. 188).

8.6 Sprachverständnis

Herrmann und Fiebach (2004, S. 40-42) führen aus, dass das Sprachverstehen in der Zusammenschau der zuvor dargelegten Bereiche erfolgt, in einer Abfolge aus verschiedenen, zeitlich voneinander unterscheidbaren, neuronalen Vorgängen. Es habe zum Ziel, die gehörte Struktur zu entschlüsseln, und dabei das von der Sprecherin oder dem Sprecher angestrebte mentale Ergebnis zu erlangen. Eine zeitliche Überlappung der verschiedenen Phasen könne dabei durchaus möglich sein (ebd.).

Die Interpretation des gehörten auditiven Inputs wird von zwei unterschiedlichen Prozessen gesteuert, beschreibt Roth (2011, S. 218), zum einen durch bottom-up-Vorgänge, die von den empfangenen Daten ausgehen, und zum anderen durch top-down-Geschehnisse. Diese seien wesentlich von Erwartung und Aufmerksamkeit geprägt. Die meisten Strukturen, die durch auditive Reize auf-

genommen würden, würden vom Gehirn interpretiert und erwartet, bevor die eigentliche Analyse tatsächlich zu Ende sei. Der situative Kontext, in dem das Gehörte Produktion erfahre, werde dazu mitbeachtet und genutzt. Ohne dieses Vorgehen sei die sehr rasche Verarbeitung, zu der wir Menschen im Stande seien, nicht möglich (ebd.).

Für ein gelingendes Sprachverstehen ist es notwendig, die thematischen Rollenverteilungen eines Satzes nachzuvollziehen, ergänzt Friederici (2017, S. 62). Dabei seien semantische und syntaktische Verarbeitungsschritte nötig, die auch miteinander kombiniert würden. Manchmal trage die Bedeutung der Wörter dazu bei, zu erkennen, wer den aktiven und wer den passiven Teil einer Situation verkörpere. Auch syntaktisch-morphologische Informationen, wie die Subjekt-Verb-Kongruenz oder Kasusmarkierungen, lieferten zumeist Hinweise dafür. Die Entschlüsselung dieser Aspekte beginne nach der initialen Strukturbildung (ebd.).

In Bezug dazu ständen die EEG-Messungen bei 400ms, die nicht nur eine reine semantische Verarbeitung bedeuteten, sondern auch semantisch-thematische Prozesse veranschaulichten. So sei auch die LAN (left anterior negativity) zwischen 300ms und 500ms beobachtbar, sowie die positive Welle P600 600ms nach Input. Diese weise auf eine generelle Integration syntaktischer und semantischer Verarbeitungsschritte hin (ebd., S. 63).

Es würden also einerseits die morfo-syntaktischen Informationen (Subjekt-Verb-Kongruenz: LAN, Kasusmarkierung: LAN oder N400) andererseits aber auch die semantisch-lexikalischen Hinweise (N400) benötigt, um eine längere sprachliche Struktur zu verstehen. Die dabei aktivierten Areale spannten ein Netzwerk im linken Frontotemporalbereich auf, an dem der inferiore Frontalgyrus, sowie der mittlere und superiore Temporalgyrus beteiligt seien (ebd., S. 71).

Die Verbindungen, die vorwiegend die frontalen mit den temporalen Regionen interagieren ließen, könnten in zwei ventrale und zwei dorsale Bahnen unterteilt werden, die unterschiedliche Zielareale ansteuerten (siehe dazu *Abbildung 4*, Seite 51). Ein ventraler Weg verbinde BA 45/47 mit dem superioren und mittleren Temporalgyrus. Dieser sei vor allem für die semantische Verarbeitung bedeutsam. Der andere schaffe die Grundlage für die Interaktion von

Orbitofrontalcortex inklusive dem frontalen Operculum mit dem anterioren Teil des Temporalcortex. Er bestärke eher kombinatorische Prozesse. Bei den dorsalen Faserverbindungen bilde auf der einen Seite der posteriore Temporalcortex für beide Wege eine Mündungsstelle. Auf der anderen Seite ende ein Pfad im prämotorischen Cortex und der andere im posterioren Bereich des Broca-Areals, in BA 44. Die Verbindung zum prämotorischen Cortex sei relevant für die sensorisch-motorische Integration, während die Konnektivität zu BA 44 wesentlich für den Umgang mit komplexen syntaktischen Strukturen sei (ebd., S. 111-112).

Um einen sprachlichen Input korrekt verstehen zu können, braucht es aber nicht nur die Analyse von Grammatik und Bedeutung, sondern auch die Entschlüsselung der Prosodie, die dem Gesagten zugrunde liegt, bringen Herrmann und Fiebach (2004, S. 113-114) in den Diskurs ein. Während gewisse Merkmale wie etwa Pausen, Betonung oder an- und absteigende Satzmelodie linguistische Informationen bärigen, würden auch Emotionen durch prosodische Markierungen in Äußerungen deutlich (ebd.).

Laut Friederici (2017, S. 81) wird je nach Funktion der Tonhöhenveränderung diese in der rechten oder linken Hemisphäre oder bilateral verarbeitet.

Damit Sprachverstehen positiv verlaufen kann, muss eine zeitlich exakt abgestimmte Zusammenarbeit zwischen den Arealen der rechten und der linken Hemisphäre stattfinden, erklärt Friederici (2011a, S. 111). Zudem beschreibt Friederici (2017, S. 81), dass dieser Austausch über eine Faserverbindung, die Corpus callosum genannt wird, erfolgt.

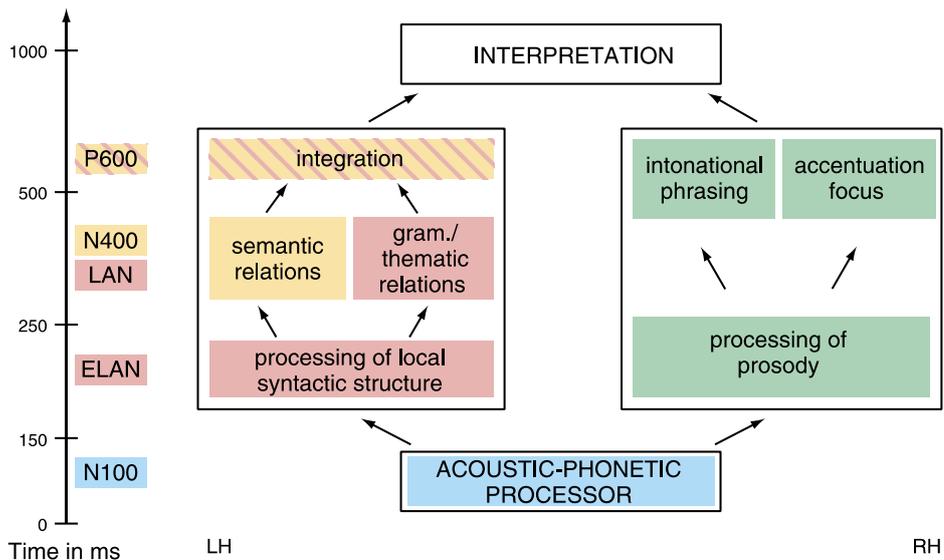
Allison, Puce und McCarthy (2000) fügen zur Entschlüsselung eines auditiven Inputs noch Aspekte, die neben der Sprache via bedeutungstragende Mimik und Gestik (Augen-, Mund- & Handbewegungen) vermittelt werden, hinzu. Diese erführen ebenso wie ein großer Teilbereich der Sprache im superioren Temporal sulcus und seiner näheren neuronalen Umgebung Verarbeitung (ebd.).

8.7 Kurzzusammenfassung:

Neurowissenschaftliche Sprachverarbeitung

Zur besseren Übersicht werden in *Abbildung 8* (Seite 67) die einzelnen Aspekte der Sprachverarbeitung erneut dargestellt.

A Auditory language comprehension model



B The brain basis of auditory language comprehension

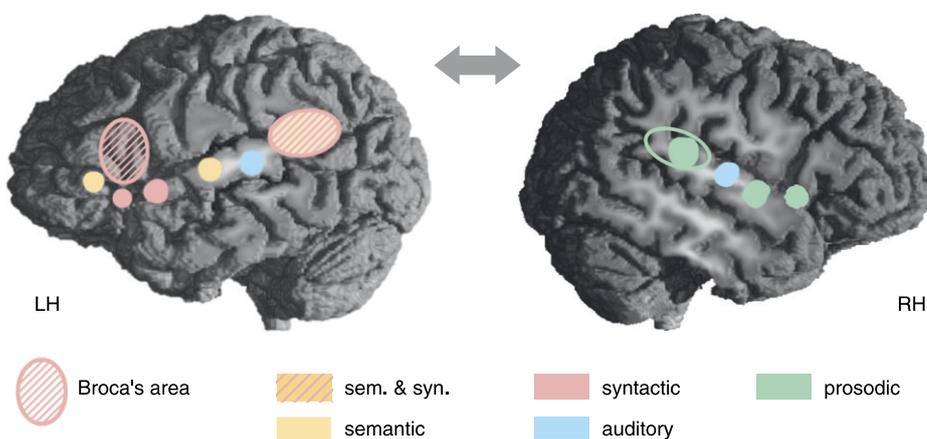


Abbildung 8: Darstellungen zum Sprachverstehen

A: schematische Darstellung der Sprachverarbeitung im Zeitverlauf (in Millisekunden);

B: Darstellung der involvierten Gehirnareale;

Die Abbildungen sind farblich markiert, um ein zeitliches und räumliches Erfassen zu ermöglichen.

LH: linke Hemisphäre; RH: rechte Hemisphäre

(Abbildung übernommen von Friederici 2011b, S. 1377)

Friederici (2017, S. 82-83) fasst die einzelnen Schritte zusammen. Die Verarbeitung von Sprachgeräuschen und deren erste Kategorisierung erfolge etwa 100ms nach Reizeingang (N100). Dabei würden vorwiegend der primär auditorische Cortex und das Planum Temporale aktiviert. Die initiale Phrasenbildung finde etwa nach 120-250ms (ELAN) im Frontalen Operculum und dem ventralen Teil des Pars Opercularis in Verbindung mit dem anterioren superioren Temporalgyrus statt. Semantische, thematische und syntaktische Verarbeitungsschritte erfolgten circa zwischen 300-500ms (LAN, N400). Die Integration der verschiedenen Prozesse und das Bezugnehmen der unterschiedlichen Teilaspekte aufeinander erfolge nach etwa 600ms (P600). Thematische und semantische Verarbeitung finde vorwiegend im linken superioren und mittleren Temporalgyrus, sowie in BA 45/47 im inferioren Frontalgyrus statt. Komplexe syntaktische Hierarchien benötigten BA 44 und den posterioren superioren Temporalgyrus. Prosodische Prozesse seien vorwiegend in der rechten Hemisphäre in superioren temporalen und inferioren frontalen Regionen angesiedelt. Die Interaktion von Prosodie und Syntax sei via Corpus callosum möglich (ebd.).

8.8 Sprachentwicklungsstörungen

Mithilfe von *Abbildung 9* (Seite 69) sollen die bisherigen Erkenntnisse aus der fortschreitenden Sprachentwicklung bei Kindern noch einmal übersichtlich veranschaulicht werden.

a Developmental trajectories of language and comprehension

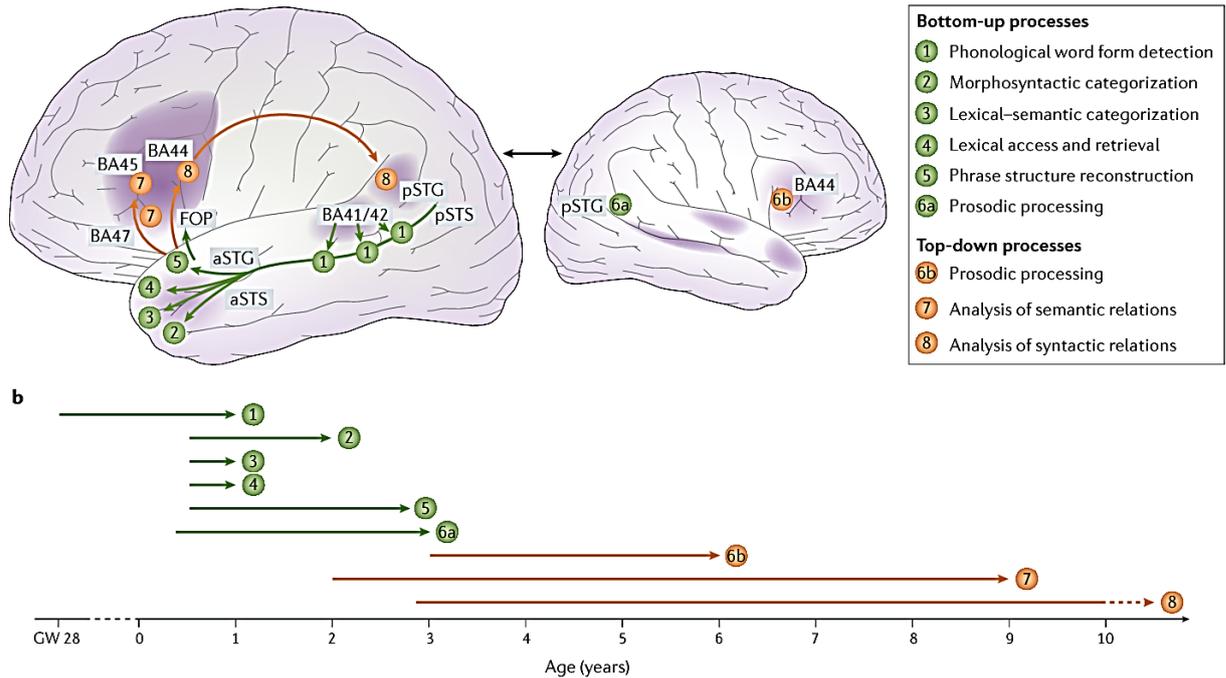


Abbildung 9: Sprachverarbeitung im Kindesalter

a: Sprachregionen und Verarbeitungsschritte dargestellt an einem schematischen Erwachsenengehirn; b: Entwicklungszeiträume der sprachlichen Verarbeitungsschritte. Der Beginn des Pfeils gibt die erstmögliche Manifestation an, während das Pfeilende jenes Durchschnittsalter anzeigt, in dem eine erwachsenenähnliche Verarbeitungsweise erreicht ist.

aSTG: anteriorer superiorer Temporalgyrus; aSTS: anteriorer superiorer Temporalsulcus; BA: Brodmann Areal; FOP: frontaler Opercularcortex; GW: Gestationswoche; pSTG: posteriorer superiorer Temporalgyrus; pSTS: posteriorer superiorer Temporalsulcus
(Abbildung übernommen von Skeide & Friederici 2016)

Wie schon eingangs erwähnt, gibt es wenige Untersuchungen zur Sprachentwicklung im sich in Entwicklung befindenden Gehirn. Noch weniger Untersuchungen und daher Daten lassen sich zu Kindern mit vorliegender Sprachentwicklungsstörung finden.

Jene, die existieren, deuten aber darauf hin, dass in gewissen Bereichen mittels neurowissenschaftlicher Untersuchungsmethoden veränderte Funktionen und/oder Strukturen messbar sind.

Kujala und Leminen (2017) konnten mittels EEG-Untersuchungen zeigen, dass Abweichungen im Inputstimulus bei Kindern mit auffälliger Sprachentwicklung zu geringeren Amplituden, verzögerten Reaktionen und veränderten räumlichen Verteilungen der messbaren neuronalen Aktivitäten führen. Dies basiere möglicherweise auf gestörter und verlangsamer auditiver Diskrimination. Zudem hätten die Kinder mit sprachlichen Schwierigkeiten eine vermehrte Vulnerabilität für Maskierungseffekte und ein verkürztes sensorisches Gedächtnis auf-

gewiesen. Im Zuge der Erhebung sei aber auch festgestellt worden, dass die neuronalen Aktivierungsmuster durch Therapie verändert, und Verbesserungen der Amplituden erreicht werden könnten (ebd.).

Auch Archibald und Joanisse (2012) fanden in einer EEG-Untersuchung mit Schulkindern heraus, dass die auditive Verarbeitung von Sprache bei Kindern mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung und Kindern mit normaler Sprachentwicklung Unterschiede aufweist. Atypische Reaktionen würden beispielsweise bei der N100-Welle beobachtbar, die auf prälexikalisch-phonologische Verarbeitungsunterschiede hinweise. Die N400-Welle hingegen trete in beiden Gruppen ohne wesentliche Unterschiede auf. Auf behaviouraler Ebene seien aber zu keinem Zeitpunkt messbare Unterschiede aufgetreten, was darauf hindeute, dass Kinder mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung Kompensationsstrategien einsetzten, um die Schwächen in der auditiven Verarbeitung auszugleichen (ebd.).

In einer Untersuchung von Malins et al. (2013) ist die N400-Welle, die die semantische Verarbeitung anzeigt, bei Kindern mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung in Bezug auf Reimwörter ebenso verändert, wie die N100-Welle, welche schon in der vorangegangenen Studie erläutert wurde. Sie interpretieren dies als eine weniger gut ausgebildete Fähigkeit Reime zu erkennen, oder auch lexikalisch ähnliche Wörter im Zuge des Zugriffs auf das korrekte Item zu unterdrücken (ebd.).

Van der Lely und Pinker (2014) beschäftigten sich mit der biologischen Basis von Sprachentwicklungsstörungen. Sie postulieren eine Trennung in Basis- und Erweiterungsrepräsentationen in Syntax, Morphologie und Phonologie, und gehen davon aus, dass bei Spracherwerbsstörungen in besonderem Maße alle Fähigkeiten, die zu den erweiterten Funktionen gehören, betroffen sind. Auf der Ebene der Syntax beziehe sich das beispielsweise auf hierarchische Phrasenstrukturen und abstrakte Regeln. Bei der Morphologie würden darunter Wörter verstanden, die aus multiplen Morphemen bestünden oder regelmäßig abgeleitet werden könnten. Zur erweiterten Phonologie zählten etwa Kompositionen aus komplexen Silbenstrukturen. Die Forschenden sehen einen kausalen Zusammenhang zu strukturellen oder funktionellen neuronalen

Abweichungen, im speziellen der dorsalen Verbindungsbahn, die via Fasciculus arcuatus den superioren posterioren Temporallappen mit dem linken inferioren Frontalgyrus verbindet und dabei ebenso Interaktionen mit den linken Basalganglien unterhält (ebd.).

Hedenius et al. (2011) schreiben, dass spezifische Sprachentwicklungsstörungen zu großen Teilen durch veränderte Gehirnstrukturen, die dem prozeduralen Gedächtnis zuordenbar sind, Erklärung erfahren könnten. Sie fanden in einer Untersuchung eine Korrelation zwischen Sprachentwicklungsstörungen, im speziellen Grammatikstörungen, und Schwierigkeiten bei der Konsolidierung von prozeduralen Handlungen und dem Langzeit-Prozeduralgedächtnis (ebd.).

Diese Studien weisen darauf hin, dass es erste Überlegungen und Untersuchungen gibt, die sich mit dem Thema Spracherwerbsschwierigkeiten im Kindesalter auf neurowissenschaftlicher Ebene beschäftigen. Sie zeigen aber auch, dass es noch weitere Forschung auf diesem Gebiet braucht, bis einheitliche und klar definierbare Korrelate zu gewissen im Alltag beobachtbaren Auffälligkeiten gefunden sind.

Nachdem der theoretische Hintergrund von Sprache, Sprechen und Sprachentwicklung in großen Teilen sowohl aus logopädisch-therapeutischer als auch aus neurowissenschaftlicher Perspektive dargelegt wurde, erscheint es interessant, in welchem Ausmaß dieses Wissen auch bei in der Praxis tätigen Logopädinnen und Logopäden vorhanden ist, und ob und in welchen Bereichen neurowissenschaftliches Wissen im Therapiealltag angewendet wird.

Dieses Interesse führte zu den bereits in der Einleitung erwähnten Forschungsfragen:

Welche Rolle nehmen die Neurowissenschaften im Rahmen der logopädischen Kindersprachtherapie ein?

- Wie groß ist der quantifizierbare Unterschied im neurowissenschaftlichen Wissen unter Logopädinnen und Logopäden im Kindersprachbereich im Vergleich zu therapierelevantem Wissen in der Berufsanwendung?
- In welchen Subbereichen der logopädischen Kindersprachtherapie ist das Wissen in Bezug auf die Neurowissenschaften am größten?
- In welchen Subbereichen findet neurowissenschaftliches Wissen im Kontext der logopädischen Kindersprachtherapie Anwendung?

Basierend darauf wurde ein Fragebogen (siehe *Anhang A: Fragebogen*, Seite 139) für Logopädinnen und Logopäden entwickelt, der in folgendem Kapitel (9 Methodik) näher erläutert wird.

9 Methodik

Der empirische Teil der Masterthesis besteht aus der Analyse von Daten, die mittels einer Fragebogenerhebung im Oktober und November 2020 gewonnen wurden.

9.1 Fragebogen

Der erstellte Fragebogen kann unter *Anhang A: Fragebogen* (Seite 139) nachgelesen werden.

Die einzelnen Items sind als Aussagen formuliert und wurden von den Probandinnen und Probanden einer Bewertung unterzogen.

Der erste Abschnitt des Fragebogens beschäftigt sich mit personenbezogenen Daten (Berufserfahrung, Tätigkeitsbereich, Arbeitsausmaß, Art der Ausbildung) und subjektiven Einschätzungen. Diese sollen dabei helfen herauszufinden, ob, und wenn ja in welchem Ausmaß, Interesse an neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen von Sprache und Sprechen im Kindesalter unter Logopädinnen und Logopäden verbreitet ist. Außerdem kann damit erhoben werden, wie sie dessen Bedeutung und Sinn im Therapiealltag als auch für die Weiterentwicklung der logopädischen Kindersprachtherapie einschätzen. Dabei wurden beispielhafte Aussagen zu jenen Bereichen erbeten, in denen neurowissenschaftliches Wissen bewusst genutzt und einbezogen wird. Des Weiteren wird abgefragt, woher Therapeutinnen und Therapeuten diese Hintergrundinformationen haben, wie sie selbst ihr neurowissenschaftliches Wissen einschätzen, und ob sie dieses gerne erweitern würden.

Im Fragebogenabschnitt zu subjektiven Einstellungen werden Antwortmöglichkeiten in Form des Likert-Typs zur Bewertung der Aussagen angeboten.

Den zweiten Teil bilden sowohl logopädisch-therapeutische Äußerungen als auch Statements zu neurowissenschaftlichen Hintergründen. Diese sollten mit *stimmt* oder *stimmt nicht* entsprechend dem Wissen der Logopädinnen und Logopäden bewertet werden. Zur leichteren Orientierung sind die Items in Subkapitel untergliedert, die die wesentlichen Bereiche der logopädischen Kindersprachtherapie widerspiegeln. Anfangs befinden sich grundlegende

Aussagen, die der *allgemeinen Sprachverarbeitung (S)* zugeordnet werden. Anschließend folgen Aspekte aus der *Frühen Sprachentwicklung (E)*, sowie der *Morphologie und Syntax (X)* mit ihren Auffälligkeiten und Therapiemöglichkeiten. Ein weiterer Bereich behandelt *Lexikon und Semantik (L)*, bevor zuletzt noch *Phonetik und Phonologie (P)* im Mittelpunkt stehen. Prosodische, sowie auch pragmatische Aspekte werden implizit in den anderen Subkategorien mitberücksichtigt.

Bei der Generierung wurde nicht nur auf eine Durchmischung von logopädisch-therapeutischen und neurowissenschaftlichen Aussagen geachtet, sondern auch auf ein variables Angebot an einfachen und komplexen Items. Damit sollte die Motivation zum Ausfüllen erhöht, und die Wahrscheinlichkeit eines Abbruchs möglichst geringgehalten werden.

Als Grundlage für das Formulieren und Erstellen der einzelnen Äußerungen wurden vor allem Inhalte aus Basiswerken sowohl aus dem therapeutischen Bereich als auch aus der Hirnforschung herangezogen. Beispielhaft sollen hierfür die Autorinnen und Autoren Brügge W. & Mohs K., Fox-Boyer A. V., Kannengieser S., Friederici A. D., sowie Guenther F. H. genannt werden, aus deren Veröffentlichungen die meisten Aussagen generiert wurden. Bei den verwendeten Aspekten handelt es sich um jene, die einerseits bedeutsam und interessant erschienen und andererseits in kurzen verständlichen Äußerungen formuliert werden konnten. Zudem war es wesentlich, klar abgrenzbare Aussage zu konstruieren, und somit eine eindeutige Beantwortung möglich zu machen.

Jene Items, die mit *stimmt nicht* ihre richtige Bewertung erfahren, wurden mittels Manipulation und Abänderung einzelner Wörter oder Satzteile von korrekten, in der Literatur auffindbaren Tatsachen abgeleitet, und sind daher ebenso in etwas veränderter Form mit einer Quelle belegbar.

Alle teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen bekamen das Angebot eine korrekt ausgefüllte Version der Wissensfragen inklusive vollständiger Quellenangabe im Anschluss an die abgeschlossene Erhebungsphase zu erhalten.

9.2 Stichprobe

Zur Mitarbeit konnten 47 Logopädinnen und Logopäden gewonnen werden, die alle zumindest wenige Stunden pro Woche im Kindersprachbereich tätig sind. Sie wurden durch das Aussenden einer E-Mail über den *Verband der LogopädInnen Oberösterreich* zum Partizipieren aufgefordert. Dieser Berufsverband umfasst insgesamt circa 350 Mitglieder (Stand Oktober 2019) (Verband der LogopädInnen für Oberösterreich, o.J.a), wobei vier davon nicht in Oberösterreich tätig sind (Verband der LogopädInnen für Oberösterreich, o.J.b). Es geht dabei aber nicht hervor, welche Therapeutinnen und Therapeuten im Kindersprachbereich arbeiten, und daher ist eine genauere Angabe der Anzahl nicht möglich. Durch diese Akquise wird in Kauf genommen, dass nur jene Logopädinnen und Logopäden an der Befragung teilnehmen, die diesem freiwilligen Berufsverband angehören.

Weiters wurden Fragebögen beim *Logopädischen Dienst der Volkshilfe Gesundheits- und Soziale Dienste* ausgegeben, der mit etwa 38 Logopädinnen (Volkshilfe Oberösterreich, o.J.) an 42 Standorten in 15 Bezirken eine breite Verteilung und eine gute Repräsentation innerhalb von Oberösterreich ermöglicht (Konvent der Barmherzigen Brüder Linz, o.J.). Allerdings ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch Mitglieder des Berufsverbandes sind und sich die beiden Gruppen somit überschneiden.

Anhand dieser Beschreibung wird deutlich, dass die Personen aus der Stichprobe fast ausschließlich im Bundesland Oberösterreich leben oder arbeiten und daher auch ein Übertrag der Ergebnisse auf das restliche Österreich nicht möglich ist.

Außerdem ist die Probandinnen- und Probandenanzahl mit 47 erhaltenen Fragebögen sehr gering, und alle erhobenen und ausgewerteten Daten müssen äußerst vorsichtig interpretiert werden. Möglicherweise gilt es auch zu berücksichtigen, dass jene Kolleginnen und Kollegen, die durch die Mitarbeit an einer Fragebogenerhebung Forschung unterstützen, mehr Interesse an der Weiterentwicklung und den Hintergründen des Fachgebiets haben als andere Therapeutinnen oder Therapeuten, die daran nicht teilnehmen. Um qualitativ

hochwertigere Aussagen tätigen zu können, braucht es eine Wiederholung der Erhebung mit einer größeren und breiter angelegten Stichprobe.

9.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Generell stehen 47 beantwortete Fragebögen für die Analyse zur Verfügung. Sieben davon wurden nicht vollständig ausgefüllt. Aufgrund der geringen Probandinnen- und Probandenanzahl wird aber kein genereller Ausschluss dieser vorgenommen. Die Entscheidung, welche Fragebögen berücksichtigt werden, erfolgt bei jeder Fragestellung individuell. Dadurch ist ein Einschluss von möglichst vielen angekreuzten Angaben möglich. Es ergeben sich daraus jeweils unterschiedliche Stichprobengrößen. Aus diesem Grund wird bei der Auswertung zu jeder Berechnung beziehungsweise Grafik diese Anzahl separat angegeben.

9.4 Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgt zu großen Teilen deskriptiv mit absoluten und relativen Häufigkeiten, und wird mit Säulendiagrammen oder Fehlerbalkendarstellungen veranschaulicht. Fallweise werden einzelne Antwortmöglichkeiten zu größeren Antwortclustern zusammengefügt, um so eine übersichtlichere und deutlichere Darstellung zu erhalten, gerade dann, wenn es sich dabei um subjektive Einstellungen und Bewertungen handelt. Im Zuge der logopädisch-therapeutischen und neurowissenschaftlichen Wissensitems wird auch der Standardfehler vom Mittelwert angegeben. Dadurch können die Daten besser interpretiert und verglichen werden. Der erstellte Wissensscore aus diesen Bereichen, der sich aus der Addition korrekter Antworten zusammensetzt (pro korrekt beantwortetem Item wird ein Punkt vergeben), wird dann wiederum mit den unterschiedlichen subjektiven Bewertungen in Verbindung gebracht.

Teilweise erfolgt eine nicht-parametrische (auf die kleine Stichprobe optimierte) statistische Analyse mittels Mann-Whitney-U-Test, Wilcoxon-Test oder Chi-Quadrat-Test, der die Signifikanz der durchgeführten Auswertung bestimmen soll, und somit die Wertigkeit der Aussage be- oder entkräftigt. Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Parametern wurden mit der nicht-parametrischen

Spearman-Korrelation untersucht. Die gesamte statistische Analyse sowie die grafische Darstellung wird mithilfe des Programms SPSS durchgeführt.

9.5 Datenschutz

Im Zuge der Erhebung wurden keine Fragen gestellt, die Rückschlüsse auf die jeweilige ausfüllende Person zulassen. Es wurden sowohl Alter als auch Geschlecht ausgeklammert. Aufgrund der überwiegend weiblichen Logopädinnen würde andernfalls möglicherweise der Datenschutz nicht gewahrt werden können. Dies führt aber auch dazu, dass es keinerlei Auswertung hinsichtlich des Geschlechts gibt.

Die ausgefüllten Fragebögen wurden entweder per E-Mail, von der für die Erhebung gestalteten Homepage (<https://gehirnwerkstatt.wixsite.com/umfrage/umfrage>) oder in Papierform erhalten und in SPSS eingetragen. Zugriff auf die Datendatei haben allein die Verfasserin der Masterthesis (Heidrun Auer, BA, BSc) und Dr. rer. med. Christoph Krick, der die Erstellung dieser betreut.

10 Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse aus der Fragebogenerhebung dargelegt und mittels Grafiken veranschaulicht. Teilweise werden statistische Tests der Datenlage Signifikanz beimessen. Es konnten 47 Logopädinnen und Logopäden zur Mitarbeit gewonnen werden. Je nach Auswertung kann es zu Abweichungen in der Stichprobenanzahl kommen, da Fragebögen mit fehlenden Angaben in den entsprechenden Items ausgeschlossen werden mussten. Dies wird beim jeweiligen Ergebnis angegeben. Außerdem wird bei jeder statistischen Berechnung auch der Standardfehler vom Mittelwert erwähnt, um die Ergebnisse besser zu veranschaulichen.

Die Darlegung der Ergebnislage fasst zunächst die subjektiven Einschätzungen zur Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie zusammen, insbesondere das Interesse für die neuronale Basis und eigene Anwendungen dieses Hintergrundwissens. Sodann wird die Relation zwischen Selbsteinschätzung des Wissensstandes und messbar vorhandenem Wissen hinterfragt. Es erfolgt eine Untersuchung des Unterschieds zwischen logopädisch-therapeutischem Wissen und neurowissenschaftlichem Hintergrund, analysiert anhand verschiedener Subkategorien. Am Ende des Ergebnisteils wird dargelegt, wie Logopädinnen und Logopäden zu ihrem Wissen kamen, und ob sie gerne mehr davon hätten.

10.1 Subjektive Einschätzungen und Bewertungen

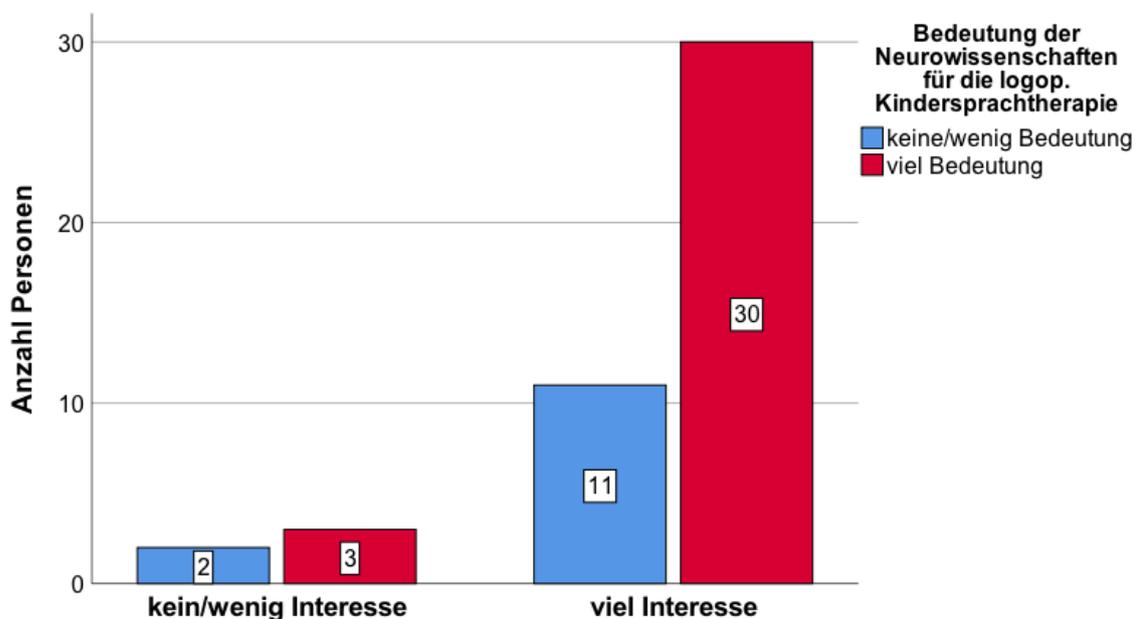
Im ersten Abschnitt werden subjektive Einschätzungen und Bewertungen hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte ausgewertet.

10.1.1 Eigenes Interesse und subjektive Einschätzung zur Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie

Das Interesse wurde mit den Aussagen P01 (*Ich finde Gehirnvorgänge interessant.*), P03 (*Ich interessiere mich für neuronale Hintergründe von Sprachverarbeitung.*) und P04 (*Ich interessiere mich für neuronale Hintergründe der Artikulation.*) abgefragt.

Die Bedeutungsbeimessung wird durch die Items P19 (*Neurowissenschaftliches Wissen ist in der logopädischen Kindersprachtherapie wichtig.*) und P20 (*Für die Weiterentwicklung der logopädischen Kindersprachtherapie sind die Neurowissenschaften ein wesentlicher Forschungsbereich.*) bestimmt.

Zur übersichtlicheren Darstellung werden die beiden Einschätzungen zu jeweils zwei Gruppen geclustert und unter *viel* (Antworten: trifft voll und ganz zu und trifft überwiegend zu) und *kein/wenig Interesse* (Antworten: trifft eher wenig zu und trifft überhaupt nicht zu), sowie *viel* (Antworten: trifft voll und ganz zu und trifft überwiegend zu) und *keine/wenig Bedeutungsbeimessung* (Antworten: trifft eher wenig zu und trifft überhaupt nicht zu) zusammengefasst.



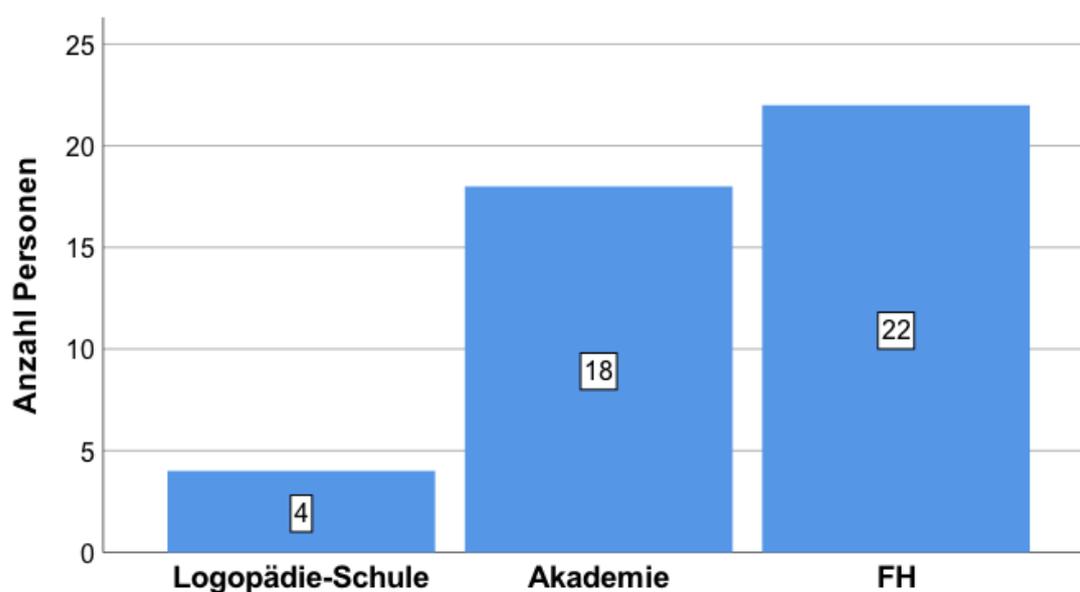
Grafik 1: Interesse am neurowissenschaftlichen Hintergrundwissen aufgeteilt nach Bedeutungsbeimessung

In der Grafik wird erkennbar, dass 5 Personen (= 10,87%; N = 46) im Fragebogen angekreuzt haben, dass ihr Interesse an Gehirnvorgängen allgemein oder auch in Verbindung zur Sprachverarbeitung und/oder Artikulation wenig oder überhaupt nicht vorhanden ist. Nur 2 davon (= 40%) schätzen die Beschäftigung damit auch als wenig bedeutsam ein, während 3 (= 60%) trotz ihres eigenen geringen Interesses die Sinnhaftigkeit der Neurowissenschaften für die Kindersprachtherapie gegeben sehen. 30 Personen (= 73,17%) aus der Gruppe

mit viel Interesse (41 Personen = 89,13%) sind auch dieser Meinung. 11 Probandinnen und Probanden (= 26,83%) empfinden zwar großes eigenes Interesse, erkennen aber wenig generelle Bedeutung für den logopädischen Kindersprachbereich. Dies bedeutet, dass die Mehrheit der Therapeutinnen und Therapeuten viel Interesse am Fachgebiet der Neurowissenschaften hat und ihm auch viel Bedeutung für die logopädische Kindersprachtherapie beimisst.

10.1.2 Ausbildungsart der befragten Personen

Um in der weiteren Auswertung Bezug auf die Art und Weise der Ausbildung nehmen zu können, braucht es eine Übersicht, wie viele befragte Personen welche Form der Qualifizierung absolviert haben.



Grafik 2: Häufigkeitsverteilung nach Art der Ausbildung

Der Großteil der befragten Personen (N = 47) hatte eine Fachhochschule in Österreich (22 Personen = 46,81%) oder eine Akademie (18 Personen = 38,3%) besucht. Lediglich 4 Personen (= 8,51%) haben eine Schule für den logopädisch-phoniatrisch-audiologischen Dienst durchlaufen. 2 Personen (= 4,26%) haben zur Ausbildungsform keine Angaben gemacht und 1 Logopädin oder Logopäde (= 2,13%) hat ihre Qualifikation auf andere Art und Weise erworben. Das wird in der Grafik nicht dargestellt, da diese 3 Probandinnen und Probanden in den

Auswertungen, die mit der Ausbildung in Zusammenhang stehen, aufgrund der nicht spezifizierten Angaben ausgeschlossen werden.

10.1.3 Subjektive Einschätzung zur Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie sowie zum eigenen Wissen

		Spearman-Rho Korrelationen			
		Ausbildung	Berufserf. in Jahren	subjekt. Wissen	Bedeutung der Neurowiss. für die logop. Kindersprachth.
Ausbildung	Korrelationskoeffizient	1,000	-,838**	,372*	,274
	Sig. (2-seitig)	.	,00000000 000136	,0129	,0749
	N	44	44	44	43
Berufserfahrung in Jahren	Korrelationskoeffizient	-,838**	1,000	-,275	-,218
	Sig. (2-seitig)	,000	.	,0613	,146
	N	44	47	47	46
subjektives Wissen	Korrelationskoeffizient	,372*	-,275	1,000	,326*
	Sig. (2-seitig)	,013	,061	.	,0268
	N	44	47	47	46
Bedeutung der Neurowissenschaften für die logop. Kindersprachtherapie	Korrelationskoeffizient	,274	-,218	,326*	1,000
	Sig. (2-seitig)	,075	,146	,027	.
	N	43	46	46	46

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 1: Korrelation von Ausbildung, Berufserfahrung (in Jahren), subjektivem Wissen und Bedeutung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie

Die Korrelation (siehe Tabelle 1), in der für die Berechnung originale, ungeclusterte Datensätze verwendet wurden, zeigt, dass es einen mäßigen Zusammenhang zwischen dem eigenen Empfinden zu neurowissenschaftlichem Wissen und der Bedeutungsbeimessung gibt (Korrelationskoeffizient = 0,326; p

= 0,0268 < 0,05; N = 46). Jene Personen, die die Neurowissenschaften in der logopädischen Kindersprachtherapie als sinnvoll und wichtig ansehen, meinen auch mehr Wissen in diesen Bereichen zu haben und umgekehrt.

Ein Trend, der anhand dieser Berechnung ebenso sichtbar wird, ist, dass das subjektiv empfundene Wissen auch mit den Jahren an Berufserfahrung (Korrelationskoeffizient = -0,275; $p = 0,0613 > 0,05$; N = 47) zusammenhängt, während dieses in Korrelation mit der Ausbildung sogar signifikant ist (Korrelationskoeffizient = 0,372; $p = 0,0129 < 0,05$; N = 44). Beide Korrelationen zeigen einen mittleren Zusammenhang. Das bedeutet, dass befragte Personen mit FH-Abschluss eher glauben viel Wissen in Bezug auf die neurowissenschaftlichen Bezugspunkte zu haben, als Logopädinnen und Logopäden mit Schul- oder Akademieabschluss dies von sich vermuten. Therapeutinnen und Therapeuten mit längerer Berufserfahrung trauen sich zudem geringeres Wissen zu.

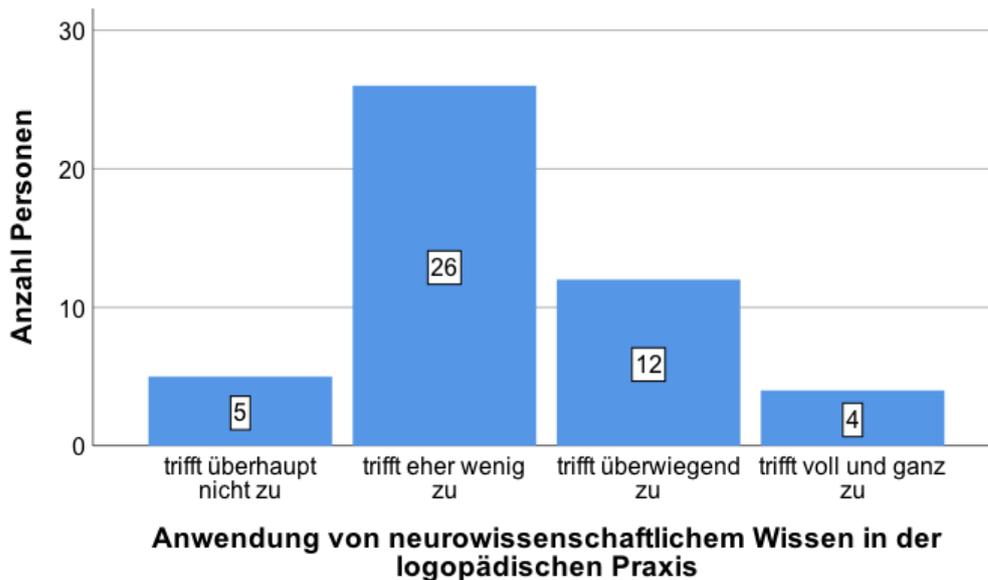
Die Bedeutungsbeimessung der Neurowissenschaften für die logopädische Kindersprachtherapie ist höher, wenn die Ausbildung an einer FH absolviert wurde, was aber nur durch einen Trend mit moderatem Effekt nachgewiesen werden kann (Korrelationskoeffizient = 0,274, $p = 0,0749 > 0,05$; N = 43).

Der Einschätzung des eigenen Wissens wird in Kapitel 10.2.5 erneut Raum gegeben.

Die signifikante und hohe Korrelation zwischen Berufserfahrung und Ausbildung bedeutet, dass jene befragten Personen, die schon länger im Berufsleben stehen, eher eine Schule oder Akademie absolviert haben, während Kolleginnen und Kollegen mit weniger Berufserfahrung eher eine FH besucht haben (Korrelationskoeffizient = -0,838, $p = 0,00000000000136 < 0,01$; N = 44). Dieses Ergebnis ist auch im Kontext der Ausbildungsentwicklung zu sehen, welche seit 2010 in Österreich nur noch ein FH-Studium als Qualifikationserwerb erlaubt. Davor wurde die Logopädie im Rahmen von Akademien vermittelt. Jahre zuvor wurde das Wissen an dafür vorgesehenen Schulen für den logopädisch-phoniatrisch-audiometrischen Dienst unterrichtet.

10.1.4 Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im Logopädiealltag

Im Folgenden findet sich die Darstellung der Angaben darüber, wie Logopädinnen und Logopäden ihre eigene Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im täglichen Arbeitsumfeld einschätzen.



Grafik 3: Ausmaß der Anwendung neurowissenschaftlichen Hintergrundwissens im logopädischen Berufsalltag

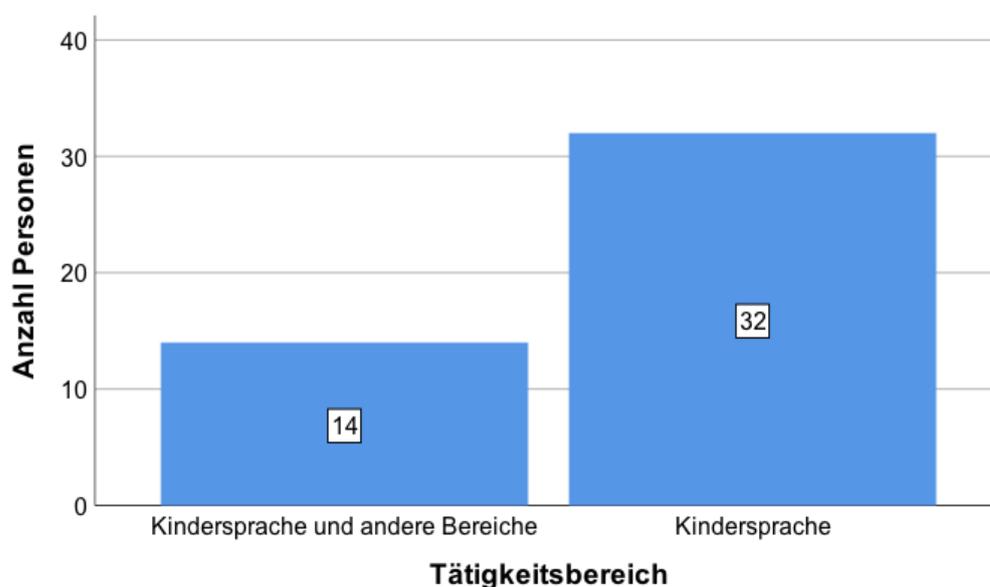
Bei der Aussage *Ich nutze neurowissenschaftliches Wissen in meiner Arbeit* (P10) geben 12 Personen (= 25,53%; N = 47) an, dass dies überwiegend zutrifft. 4 Personen (= 8,51%) sagen, dass es voll und ganz zutrifft. 26 Personen (= 55,32%) beantworten die Aussage mit trifft eher wenig zu und für 5 Personen (= 10,64%) trifft diese überhaupt nicht zu. Daraus geht hervor, dass mehr als die Hälfte wenig bis keinen bewussten Einsatz von neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen im Berufsalltag tätigt.

Als Anwendungsbereiche werden vor allem Zentrale Sprach- und Sprechstörungen wie zum Beispiel Aphasie, Dysphagie und Facialispareesen genannt. Außerdem werden komplexe Störungsbilder wie Syndromale Erkrankungen, Intelligenzminderung und Entwicklungsverzögerungen sowie Stottern angeführt. Auch rezeptive Störungen, Artikulationsstörungen, Wortfindungsstörungen, Verbale Entwicklungsdyspraxien, Zusammenhänge zwischen Bewegung und

Sprache und Kindersprache allgemein finden sich in den abgefragten beispielhaften Angaben. Der Spracherwerb generell, Sprachentwicklungsstörungen, genauso wie Sprachverarbeitungsmodelle sind ebenfalls Bereiche, in denen Logopädinnen und Logopäden laut ihren eigenen Aussagen neurowissenschaftliches Wissen im Alltag benutzen.

In Folge der Auflistung der Anwendungsbereiche erscheint es interessant, einen Unterschied hinsichtlich Tätigkeitsbereiche anzudenken. Auch wenn alle befragten Logopädinnen und Logopäden im Kindersprachbereich arbeiten, macht es bei manchen Fragestellungen einen klaren Unterschied, ob auch andere Patientinnen- und Patientengruppen betreut werden.

10.1.5 Logopädische Tätigkeitsbereiche

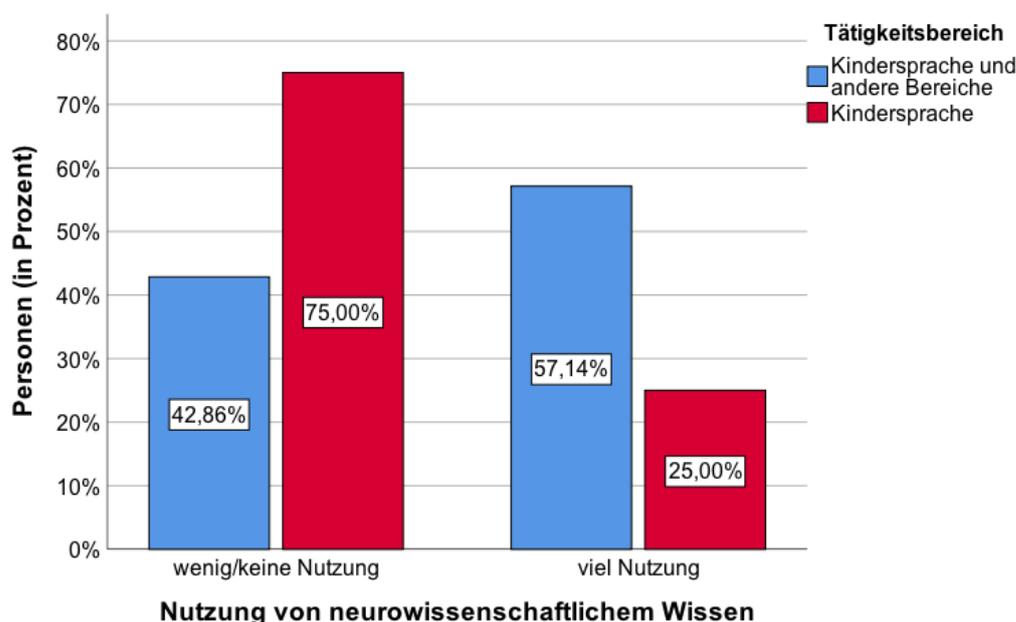


Grafik 4: Aufteilung der Logopädinnen und Logopäden nach Tätigkeitsbereich

Von den 47 zur Gesamtstichprobe gehörenden Therapeutinnen und Therapeuten sind 32 (= 68,09%) rein im Kindersprachbereich tätig, während 14 (= 29,79%) auch in anderen Gebieten wie etwa der Dysphagietherapie, der Stimmtherapie, der Therapie Zentraler Sprach- und Sprechstörungen oder in der Forschung arbeiten. Eine befragte Person (= 2,13%) hat zu ihrem Tätigkeitsbereich keine Angaben gemacht.

Für die folgende Testung und Analyse hinsichtlich Tätigkeitsbereichs werden die Antworten zur Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im Alltag geclustert, um eine bessere Darstellung erreichen zu können. 16 Personen (= 34,04%), die neurowissenschaftliches Wissen nutzen (Antworten: trifft überwiegend zu und trifft voll und ganz zu) werden unter die Subkategorie *viel Nutzung* zusammengefasst. 31 Logopädinnen und Logopäden (= 65,96%) wenden eher wenig (Antwort: trifft eher wenig zu) bis gar kein (Antwort: trifft überhaupt nicht zu) neurowissenschaftliches Wissen in ihrem täglichen beruflichen Alltag an und bilden daher die Subkategorie *keine/wenig Nutzung*.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson gibt an, dass es innerhalb der dargelegten Stichprobe einen signifikanten Unterschied zwischen Probandinnen und Probanden, die allein im Kindersprachbereich arbeiten, und jenen, die in unterschiedlichen Bereichen tätig sind, gibt (Chi-Quadrat nach Pearson = 4,436; $p = 0,035 < 0,05$; $N = 46$).



Grafik 5: Relative Häufigkeit der Nutzung von neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen im logopädischen Therapiealltag unterteilt nach Tätigkeitsbereichen

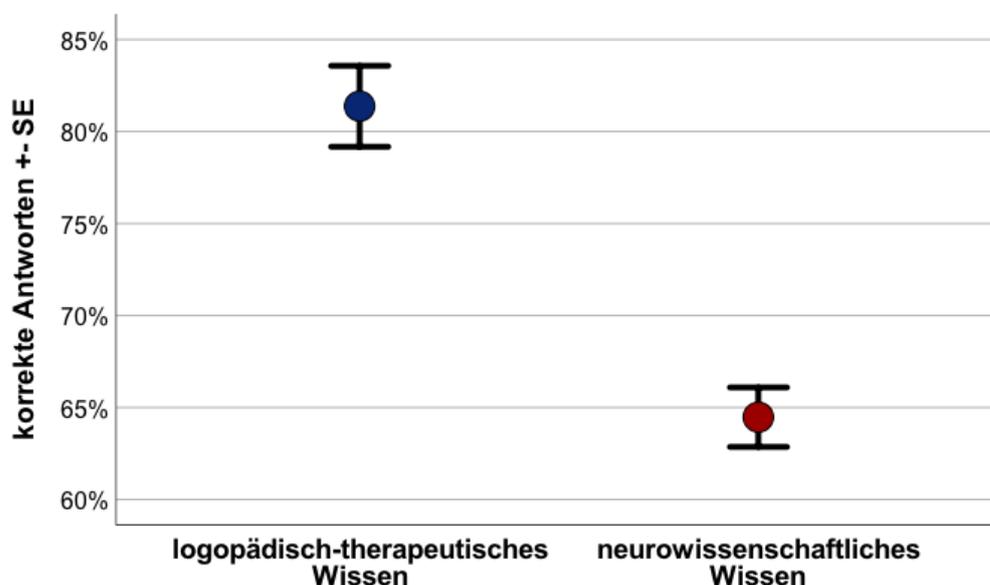
Das gruppierte Balkendiagramm ($N = 46$), zeigt, dass im Kindersprachbereich 75% ($\hat{=} 24$ Personen) sagen, dass sie die Neurowissenschaften in ihrer täglichen

Praxis nicht bis wenig nutzen und 25% (\cong 8 Personen) geben eine häufige Verwendung an. Bei Therapeutinnen und Therapeuten, die auch Patientinnen oder Patienten aus anderen logopädischen Tätigkeitsfeldern betreuen oder forschen, sieht die Verhältnismäßigkeit mit 42,86% (\cong 6 Personen) keine/wenig Nutzung und 57,14% (\cong 8 Personen) viel Nutzung anders aus.

10.2 Wissensvergleich: Neurowissenschaftliches Wissen im Kontrast zu logopädisch-therapeutischem Wissen

Nach der Analyse der subjektiven Einschätzungen folgen in diesem Teil Auswertungen bezüglich der Wissensfragen. Zuerst wird das Gesamtwissen einem Vergleich unterzogen, bevor in weiterer Folge nach Unterschieden in den Subkategorien gesucht wird.

10.2.1 Neurowissenschaftliches Wissen im Unterschied zu logopädisch-therapeutischem Wissen

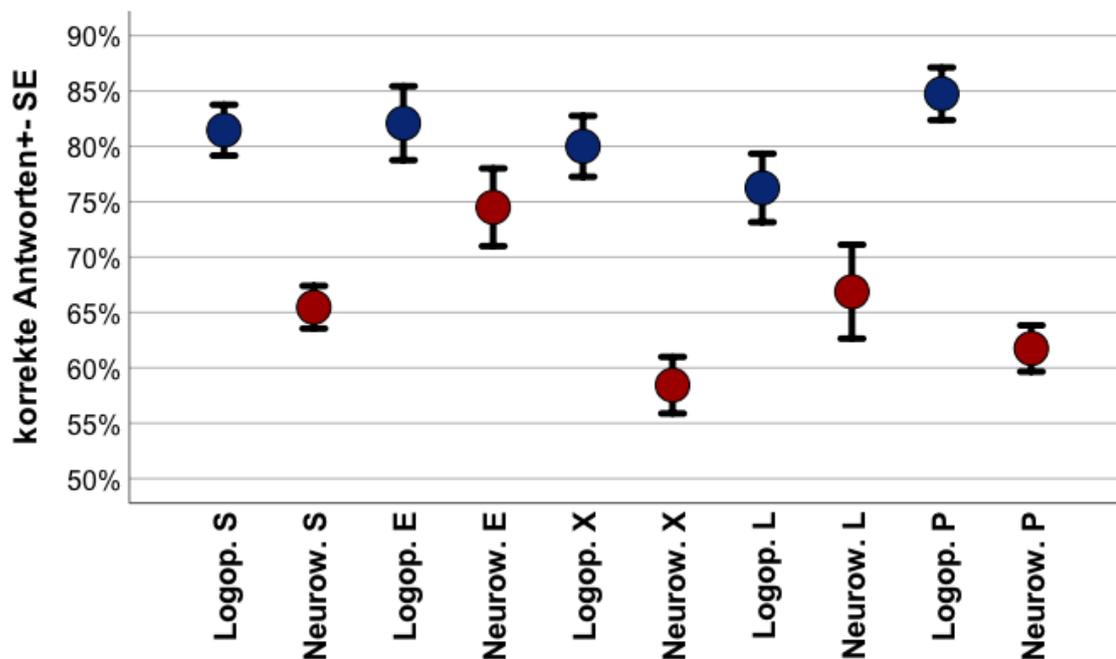


Grafik 6: Relative Häufigkeit von korrekten Antworten im logopädisch-therapeutischen Wissen sowie im neurowissenschaftlichen Wissen

Die Grafik zeigt einen Unterschied im Wissen zwischen den zu den Bereichen Neurowissenschaften und Logopädie kategorisierten Fragen. Während Logo-

pädinnen und Logopäden im logopädiespezifischen Teil im Mittel $81,38\% \pm 2,20\%$ korrekt beantworteten, liegt dieser Wert bei den neurowissenschaft-spezifischen Fragen mit $64,48\% \pm 1,62\%$ deutlich darunter. Der dazu durchgeführt Wilcoxon-Test ($N = 40$) gibt mit $Z = -4,947$ (neurowissenschaftliches Wissen – logopädisch-therapeutisches Wissen) und einem Signifikanzwert von $p = 0,000000755 < 0,01$ einen klaren Unterschied an.

10.2.2 Neurowissenschaftliches Wissen im Unterschied zu logopädisch-therapeutischem Wissen in den einzelnen Subkategorien

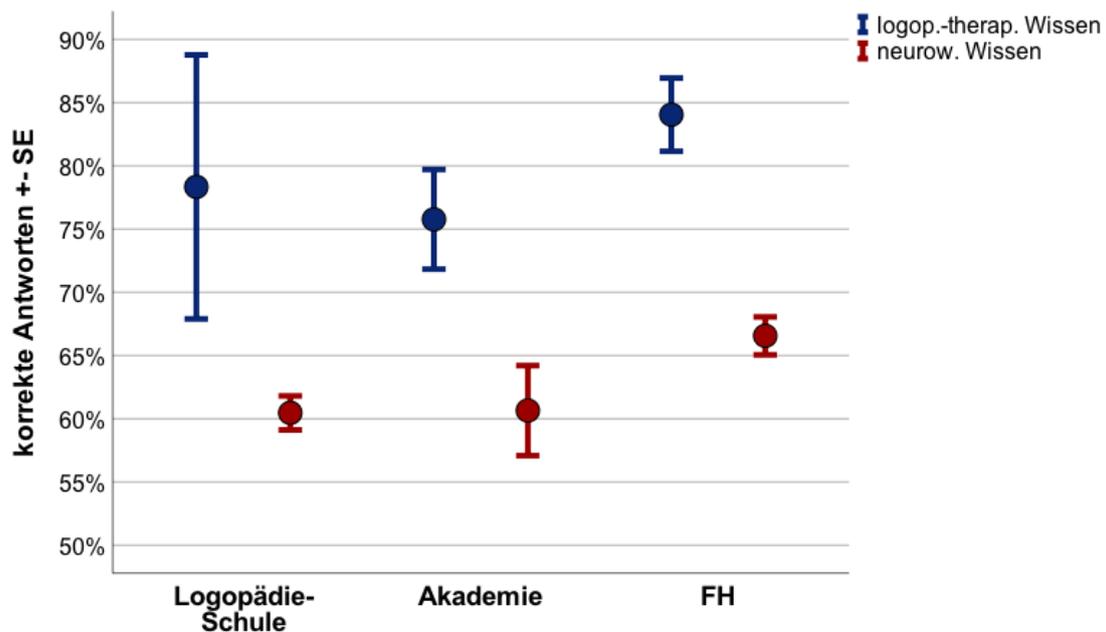


Grafik 7: Relative Häufigkeiten von korrekten Antworten in den unterschiedlichen logopädisch-therapeutischen und neurowissenschaftlichen Subkategorien

Bei der Auswertung der verschiedenen Unterkategorien konnten 40 vollständig beantwortete Fragebögen miteinbezogen werden. Das Wissen in Bezug auf die *allgemeine Sprachverarbeitung (S)* unterscheidet sich mit $81,46\% \pm 2,30\%$ im Logopädieteil zu $65,47\% \pm 1,92\%$ im neurowissenschaftlichen Teil. Diese Differenz ist laut Wilcoxon-Test ($Z = -4,014$; $p = 0,0000596 < 0,01$) deutlich signifikant. Anders ist der Unterschied im Bereich *Frühe Sprachentwicklung (E)* zu beurteilen. Während die Grafik durchschnittliche $82,08\% \pm 3,34\%$ im

logopädisch-therapeutischen Wissen und $74,5\% \pm 3,51\%$ im neurowissenschaftlichen Wissen erkennen lässt, zeigt die Testung, dass lediglich ein Trend, jedoch keine Signifikanz vorliegt ($Z = -1,825$; $p = 0,068 > 0,05$). Ebenso zeigt sich in dem Bereich *Lexikon-Semantik (L)* mit $76,25\% \pm 3,09\%$ in der Logopädie und $66,88\% \pm 4,24\%$ in den Neurowissenschaften keine signifikante Unterscheidung ($Z = -1,906$; $p = 0,057 > 0,05$). In den Kategorien *Morphologie-Syntax (X)* und *Phonetik-Phonologie (P)* sind die Unterschiede im Wissen am deutlichsten ausgeprägt. $80,00\% \pm 2,75\%$ korrekte Antworten aus den Logopädiefragen zur *Syntax* stehen $58,44\% \pm 2,55\%$ korrekten Antworten aus der Neurowissenschaft gegenüber ($Z = -4,714$; $p = 0,000002427 < 0,01$). Die Ergebnisse aus der *Phonetik-Phonologie* sind diesen ähnlich. $84,75\% \pm 2,37\%$ im Logopädiawissen stehen im Kontrast zu $61,75\% \pm 2,08\%$ richtigen Angaben bei den Fragen, die aus der neurowissenschaftlichen Betrachtungsweise stammen ($Z = -5,056$; $p = 0,000000428 < 0,01$).

10.2.3 Neurowissenschaftliches Wissen im Kontrast zu logopädisch-therapeutischem Wissen aufgeteilt nach Ausbildung



Grafik 8: Relative Häufigkeiten von korrekten Antworten im logopädisch-therapeutischen sowie im neurowissenschaftlichen Wissen unterteilt nach Ausbildungsart

Die Logopädinnen und Logopäden, die eine Schule absolviert haben (N = 3; 8,11%), sowie die Kolleginnen und Kollegen aus der Akademie (N = 13; 35,14%) zeigen laut Grafik ähnlich viele korrekte Antworten, sowohl bei den logopädischen Fragen (Schule: 78,33% ± 10,44%; Akademie: 75,77% ± 3,95%) als auch bei den neurowissenschaftlichen (Schule: 60,47% ± 1,34%; Akademie: 60,64% ± 3,56%). Therapeutinnen und Therapeuten, die die Qualifikation im Rahmen einer Fachhochschule erworben haben (N = 21; 56,76%), schneiden in beiden Kategorien prozentuell besser ab (logop.-therap. Wissen: 84,05% ± 2,9%; neurow. Wissen: 66,56% ± 1,50%).

Daher werden für die Mann-Whitney-Testung die Ausbildungsformen Schule und Akademie zusammengefasst (N = 16; 43,24%), um eine aussagekräftigere Probandinnen- und Probandenzahl pro Gruppe zu erreichen.

Der Test zeigt (logop.-therap. Wissen: U = 116,500; Z = -1,585; neurow. Wissen: U = 109,000, Z = -1,819), dass für den Unterschied aufgrund der Ausbildung im logopädisch-therapeutischen Wissen keine Signifikanz und auch im Rahmen der neurowissenschaftlichen Fragen lediglich ein Trend erreicht wird (logop.-therap. Wissen: p = 0,113 > 0,05; neurow. Wissen: p = 0,069 > 0,05).

Spearman-Rho Korrelationen

		Ausbildung	Berufserf. in Jahren	Arbeitsausmaß im Kindersprachber. in h/Woche	logop.- therap. Wissen	neur. Wissen
Ausbildung	Korrelations- koeffizient	1,000	-,838**	,208	,282	,324*
	Sig. (2-seitig)	.	,0000000 0000136	,175	,0784	,0417
	N	44	44	44	40	40
Berufserfahrung in Jahren	Korrelations- koeffizient	-,838**	1,000	-,153	-,103	-,106
	Sig. (2-seitig)	,000	.	,309	,512	,498
	N	44	47	46	43	43
Arbeitsausmaß im Kindersprach- bereich in h/Woche	Korrelations- koeffizient	,208	-,153	1,000	,028	-,088
	Sig. (2-seitig)	,175	,309	.	,859	,580
	N	44	46	46	42	42

logop.-therap. Wissen	Korrelationskoeffizient	,282	-,103	,028	1,000	,453**
	Sig. (2-seitig)	,078	,512	,859	.	,00293
	N	40	43	42	43	41
neurow. Wissen	Korrelationskoeffizient	,324*	-,106	-,088	,453**	1,000
	Sig. (2-seitig)	,042	,498	,580	,003	.
	N	40	43	42	41	43

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 2: Korrelation von Ausbildung, Berufserfahrung (in Jahren), Arbeitsausmaß im Kindersprachbereich (h/Woche), logopädisch-therapeutischem Wissen und neurowissenschaftlichem Wissen

Die Korrelationstabelle (siehe Tabelle 2) zwischen den Bereichen Ausbildung, logopädisch-therapeutischem Wissen, neurowissenschaftlichem Wissen, Jahren in der Berufstätigkeit und Arbeitsausmaß im Kindersprachbereich gibt aber an, dass das neurowissenschaftliche Wissen signifikant mit mittlerem Effekt mit der Ausbildungsform korreliert (Korrelationskoeffizient = 0,324; $p = 0,0417 < 0,05$; $N = 40$). Dies bedeutet, dass Logopädinnen und Logopäden, die eine FH absolviert haben, mehr im Bereich Neurowissenschaften und Kindersprache wissen als ihre Kolleginnen und Kollegen. In der Kategorie logopädisch-therapeutisches Wissen lässt sich mittels eines Trends ein geringer Zusammenhang vermuten (Korrelationskoeffizient = 0,282; $p = 0,0784 > 0,05$; $N = 40$), der aber nicht signifikant ist.

Interessant zu sehen ist, dass das Wissen im neurowissenschaftlichen Bereich mit jenem aus der Logopädie mit mäßigem bis großem Effekt korreliert (Korrelationskoeffizient = 0,453; $p = 0,00293 < 0,01$; $N = 41$) und deutliche Signifikanz aufweist. Das zeigt, dass jene Therapeutinnen und Therapeuten, die in einem Bereich mehr wissen, auch im anderen Bereich mehr Fragen korrekt beantworten können.

Die Berufserfahrung in Form von Jahren in der logopädischen Tätigkeit oder das Wochenstundenausmaß scheinen keinen Einfluss sowohl auf das neurowissenschaftliche als auch auf das logopädisch-therapeutische Wissen zu haben.

Der Zusammenhang zwischen den Jahren der beruflichen Tätigkeit und der Ausbildung wurde bereits vorangehend in Kapitel 10.1.3 beschrieben.

10.2.4 Neurowissenschaftliches Wissen im Vergleich zu logopädisch-therapeutischem Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach Ausbildung

Wissenswert erscheint es, die Korrelation auch in Bezug auf die einzelnen sprachlichen Subkategorien hin auszuwerten (siehe dazu *Tabelle 3 in Anhang B: Korrelationstabelle*, Seite 153). Dabei kann festgestellt werden, dass die individuelle Ausbildungsform mit dem logopädispezifischen Wissen in der *Sprachverarbeitung* (Korrelationskoeffizient = 0,309; $p = 0,046 < 0,05$, $N = 42$) und der *Phonetik-Phonologie* (Korrelationskoeffizient = 0,396; $p = 0,009 < 0,01$, $N = 42$), sowie dem neurowissenschaftlichen Wissen in der Subkategorie *Phonetik-Phonologie* (Korrelationskoeffizient = 0,381; $p = 0,013 < 0,05$, $N = 42$) signifikant zusammenhängt. Dies zeigt sich jeweils mit moderatem Effekt. In Bezug auf die neurowissenschaftliche Betrachtungsweise der *Morphologie-Syntax* lässt sich ein Trend in eher geringem Ausmaß feststellen (Korrelationskoeffizient = 0,283; $p = 0,070 > 0,05$; $N = 42$).

Die Berufserfahrung scheint in der Auswertung der aktuell erhobenen Daten keinen Einfluss auf logopädisches und neurowissenschaftliches Wissen zu haben. Es lässt sich lediglich in der Subkategorie neurowissenschaftliches Wissen-*Phonetik-Phonologie* ein Trend mit geringer Stärke erkennen (Korrelationskoeffizient = -0,273; $p = 0,069 > 0,05$; $N = 45$). Somit wird ersichtlich, dass sich zwar die Ausbildung, aber nicht die Jahre an beruflicher Erfahrung auf den Wissensschatz der Therapeutinnen und Therapeuten auswirken.

Man kann feststellen, dass das logopädisch-therapeutische Wissen in allen Subkategorien miteinander in Zusammenhang zu stehen scheint, während dies bei den neurowissenschaftlichen Teilbereichen nicht durchgehend der Fall ist. Zudem wird erkennbar, dass das Wissen um allgemeine sprachverarbeitende Abläufe auf dem Gebiet der Neurowissenschaften weder mit anderen Logopädie-

Kategorien noch mit anderen neurowissenschaftlichen Kategorien einen Zusammenhang aufweist.

Auf Einzelheiten der diesbezüglichen Korrelationstabelle (siehe dazu *Tabelle 3* in *Anhang B: Korrelationstabelle*, Seite 153), soll hier nicht näher eingegangen werden, da es für die konkrete Auswertung und Interpretation dieser Daten weiterer Testungen und einer größeren Probandinnen- und Probandenanzahl bedarf.

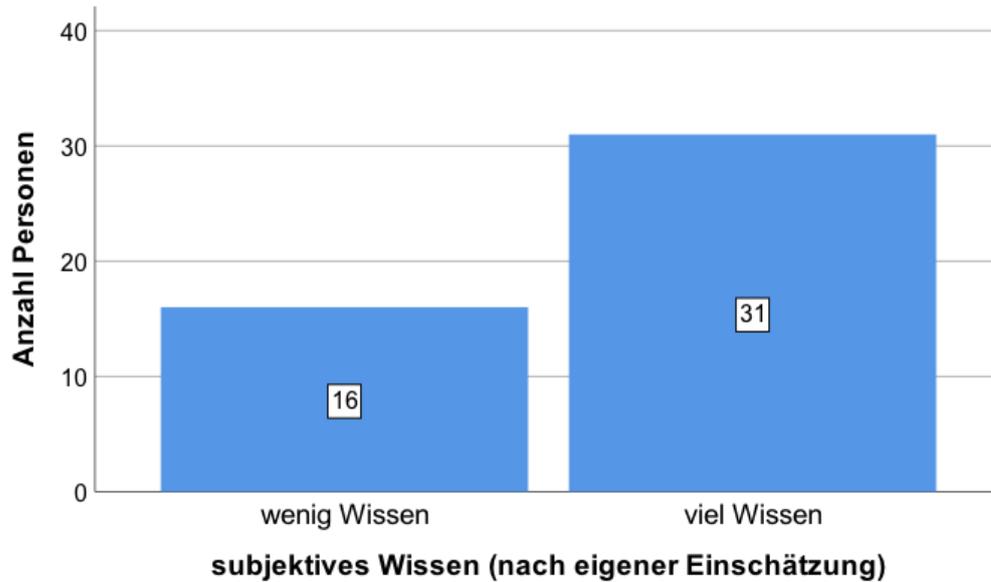
Diese oben dargelegten Unterschiede in den einzelnen Wissenskategorien lassen sich auch in Bezug auf die subjektive Wissens einschätzung auswerten. Dabei werden überraschende Aspekte sichtbar.

10.2.5 Subjektive Wissens einschätzung

Vor der detaillierten Analyse erfolgt eine Beschreibung der dafür notwendigen Items, wie auch schon in Kapitel 10.1.3 angekündigt wurde.

Zur Bestimmung der subjektiven Wissens einschätzung werden die Items P07 (*Ich habe ein basales Wissen darüber, welche Hirnareale für Sprache relevant sind.*), P08 (*Ich kenne die neuronalen Vorgänge, die im Zuge der Sprachverarbeitung im Gehirn ablaufen.*) und P09 (*Ich kenne die neuronalen Hintergründe, die im Rahmen von Artikulationsprozessen im Gehirn vor sich gehen.*) des Fragebogens herangezogen.

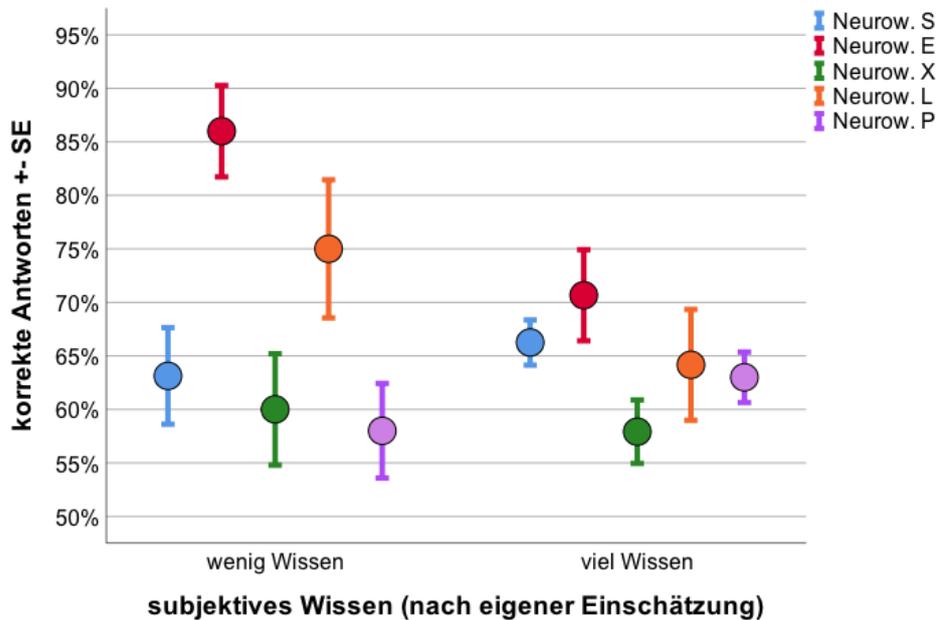
Für die hier dargelegte Auswertung werden die angekreuzten Antworten unter *viel Wissen* (Antworten: trifft voll und ganz zu und trifft überwiegend zu) und *wenig Wissen* (Antworten: trifft eher wenig zu und trifft überhaupt nicht zu) zusammengefasst. So wird eine übersichtlichere Darstellung ermöglicht.



Grafik 9: Subjektive Einschätzung des Wissensstands im Bereich neurowissenschaftliches Hintergrundwissen

Von 47 teilnehmenden Probandinnen und Probanden geben 31 (= 65,96%) an im Bereich Neurowissenschaften und Sprache oder Sprechen voll und ganz oder überwiegend Bescheid zu wissen, während 16 (= 34,04%) sich selbst als wenig oder überhaupt nicht wissend einschätzen.

10.2.6 Neurowissenschaftliches Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach eigener Wissensschätzung



Grafik 10: Relative Häufigkeiten von korrekten Antworten in den neurowissenschaftlichen Subkategorien aufgeteilt nach subjektivem Wissensstand

Die Grafik, in der die Antworten von 40 Therapeutinnen und Therapeuten eingeschlossen werden, zeigt, dass in den Subkategorien *Morphologie-Syntax* (Gruppe mit wenig Wissen: 60,00% ± 5,20%; Gruppe mit viel Wissen: 57,92% ± 2,97%), *allgemeine Sprachverarbeitung* (Gruppe mit wenig Wissen: 63,13% ± 4,51%; Gruppe mit viel Wissen: 66,25% ± 2,11%) und *Phonetik-Phonologie* (Gruppe mit wenig Wissen: 58,00% ± 4,42%; Gruppe mit viel Wissen: 63,00% ± 2,36%) kaum Unterschiede im neurowissenschaftlichen Wissen bestehen.

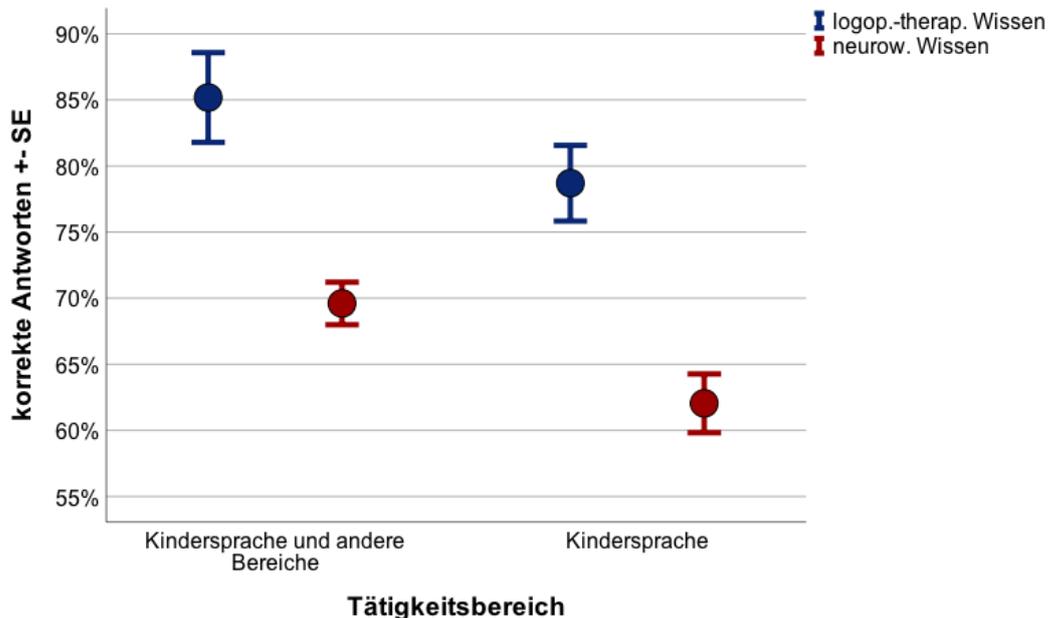
Die Bereiche *Lexikon-Semantik* und *Frühe Sprachentwicklung* weisen auf einen interessanten Aspekt in Bezug auf die eigene Wissensschätzung hin. Wenn Logopädinnen und Logopäden ankreuzten wenig neurowissenschaftliches Wissen zu haben, konnten sie im Durchschnitt in der Kategorie *Frühe Sprachentwicklung* 86,00% ± 4,27% korrekt ankreuzen, während Therapeutinnen und Therapeuten, die meinten viel zu wissen, lediglich 70,67% ± 4,26% richtige Antworten gaben. Im Bereich *Lexikon-Semantik* ist dieser

Unterschied geringer (Gruppe mit wenig Wissen: 75,00% ± 6,45%; Gruppe mit viel Wissen: 64,17% ± 5,18%), aber auch in dieselbe Richtung weisend.

Der Mann-Whitney-Test gibt an, dass in keinem der Bereiche Signifikanz erreicht werden kann. Allein im Bereich *Frühe Sprachentwicklung* ist ein Trend erkennbar. (Sprachverarbeitung: U = 130,500; Z = -0,618; p = 0,537 > 0,05; Frühe Sprachentwicklung: U = 92,000; Z = -1,888; p = 0,059 > 0,05; Morphologie-Syntax: U = 139,000; Z = -0,358; p = 0,720 > 0,05; Lexikon-Semantik: U = 117,500; Z = -1,068; p = 0,286 > 0,05; Phonetik-Phonologie: U = 121,000; Z = -0,937; p = 0,349 > 0,05)

10.2.7 Neurowissenschaftliches Wissen im Vergleich zu logopädisch-therapeutischem Wissen aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

Auch hinsichtlich der verschiedenen Wissenshorizonte der Therapeutinnen und Therapeuten aufgrund der zu betreuenden Patientinnen und Patienten können Unterschiede festgestellt werden.

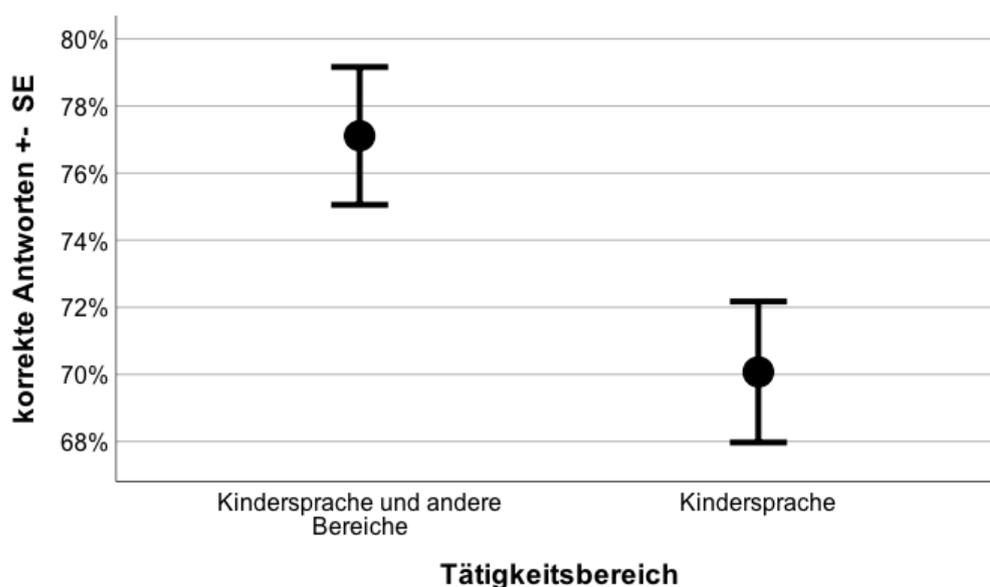


Grafik 11: Relative Häufigkeiten der korrekten Antworten im logopädisch-therapeutischen sowie im neurowissenschaftlichen Hintergrundwissen aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

Schon die Grafik lässt erkennen, dass es deutliche Unterschiede in den verschiedenen Gruppierungen gibt. Bei der Berechnung mittels des Mann-

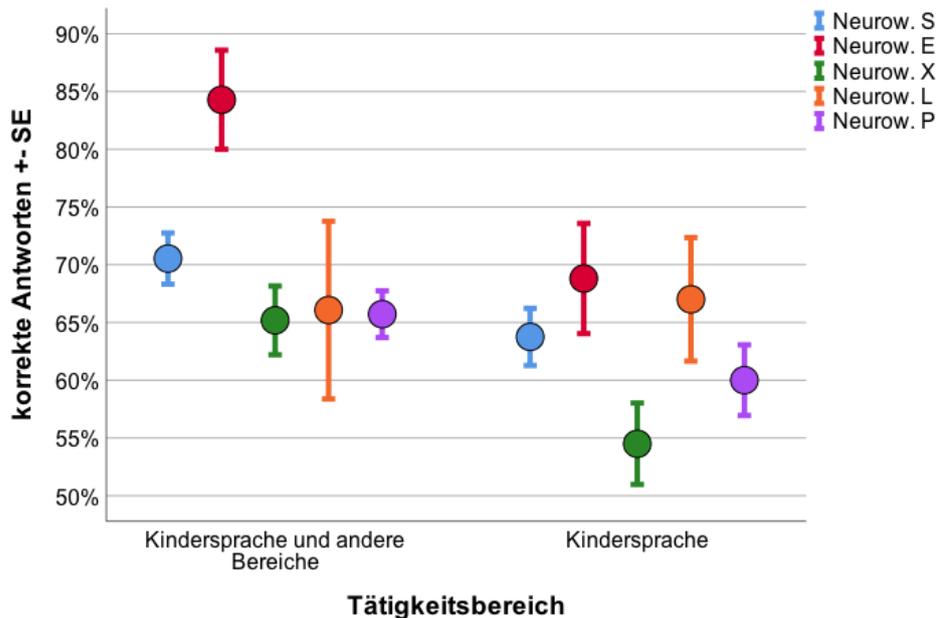
Whitney-Tests kann festgestellt werden, dass Probandinnen und Probanden, die neben der Kindersprachtherapie auch in anderen logopädischen Bereichen tätig sind, mehr Wissen in den Neurowissenschaften besitzen ($69,60\% \pm 1,61\%$) als jene, die allein im Kindersprachbereich arbeiten ($62,05\% \pm 2,23\%$) ($U = 80,000$; $Z = -2,798$; $p = 0,005 < 0,01$; $N = 39$). Im logopädisch-therapeutischen Wissen weisen sie ebenso bessere Werte auf (Therapiebereich: Kindersprache und andere Bereiche: $85,18\% \pm 3,39\%$; Therapiebereich: Kindersprache: $78,70\% \pm 2,86\%$), wenngleich dies keine Signifikanz erreicht ($U = 124,500$; $Z = -1,485$; $p = 0,138 > 0,05$; $N = 39$).

Im Gesamtwissen sind diese jedoch auch mit $U = 103,500$ und $Z = -2,098$; ($p = 0,036 < 0,05$; $N = 39$) signifikant besser.



Grafik 12: Relative Häufigkeit der korrekten Antworten aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

10.2.8 Neurowissenschaftliches Wissen in den einzelnen Subkategorien aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich



Grafik 13: Relative Häufigkeiten der korrekten Antworten in den neurowissenschaftlichen Subkategorien aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

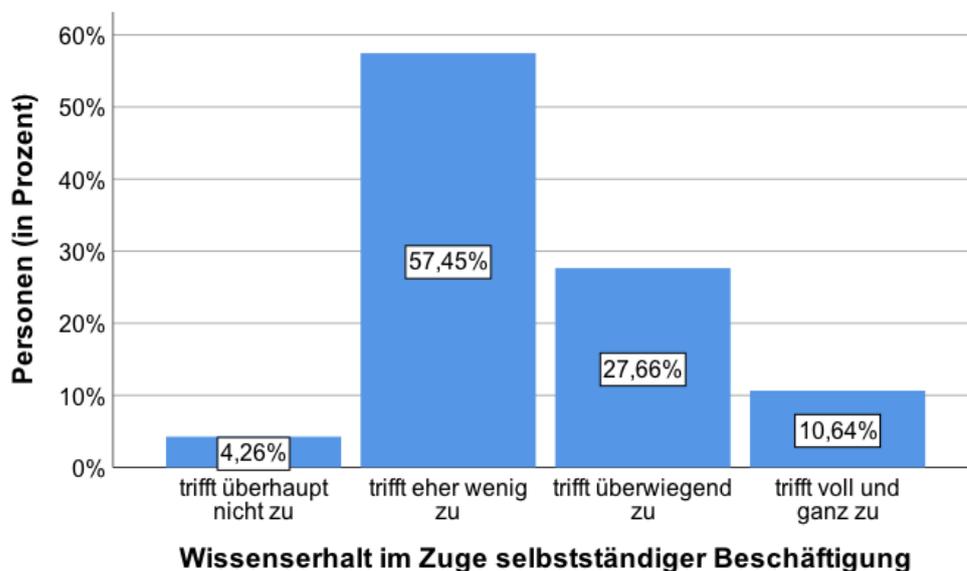
In der Grafik ist das Wissen der Therapeutinnen und Therapeuten in den verschiedenen Subkategorien dargestellt, aufgeteilt nach Tätigkeitsbereichen. Es wird erkennbar, dass das Wissen im Bereich *Frühe Sprachentwicklung* in beiden Stichprobenensembles am umfangreichsten (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: $68,8\% \pm 4,77\%$; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: $84,29\% \pm 4,29\%$) und im Bereich *Morphologie-Syntax* am geringsten ist (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: $54,5\% \pm 3,53\%$; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: $65,18\% \pm 2,98\%$). Interessant erscheint, dass das Wissen zum Themengebiet *Lexikon-Semantik* bei beiden Gruppen äußerst ähnlich zu sein scheint (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: $67,00\% \pm 5,35\%$; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: $66,07\% \pm 7,69\%$). In der Gruppe der Kolleginnen und Kollegen, die auch in anderen Bereichen arbeiten, ist besonders in dieser Kategorie aber das Ausmaß des Standardfehlers des Mittelwertes auffallend groß. Bei der *allgemeinen Sprachverarbeitung* (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: $63,75\% \pm 2,47\%$; Tätigkeitsbereich:

Kindersprache und andere Bereiche: 70,54% ± 2,21%) und in der Kategorie *Phonetik-Phonologie* (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: 60,00% ± 3,06%; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: 65,71% ± 2,02%) zeigen sich geringe Unterschiede in den beiden Subgruppen. Der durchgeführte Mann-Whitney-Test gibt an, dass der Wissensunterschied im Bereich *allgemeine Sprachverarbeitung* (U = 114,000; Z = -1,814; p = 0,070 > 0,05; N = 39) einen Trend darstellt, bei der *Frühen Sprachentwicklung* (U = 109,500; Z = -1,995; p = 0,046 < 0,05; N = 39) und auf dem Gebiet der *Morphologie-Syntax* aber sogar signifikant ist (U = 101,500; Z = -2,235; p = 0,025 < 0,05; N = 39).

10.3 Wissenserwerb im neurowissenschaftlichen Bereich

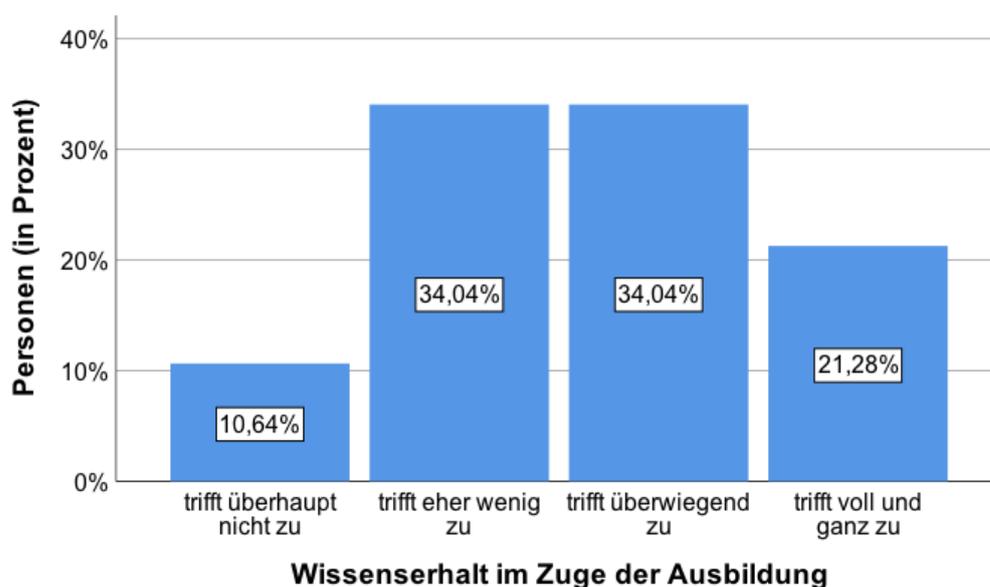
Um herauszufinden, wie Logopädinnen und Logopäden an ihr neurowissenschaftliches Wissen kommen oder gekommen sind, wurden Fragen hinsichtlich des Wissenserwerbs gestellt.

Die erste hier dargestellte Grafik zeigt die verteilten Antworten zur selbstständigen Beschäftigung mit der Thematik, bevor anschließend eine Veranschaulichung des Wissenserwerbs im Rahmen der Ausbildung folgt. Schließlich werden noch Angaben hinsichtlich des Wissenserwerbs im Kontext von Fortbildungen präsentiert.



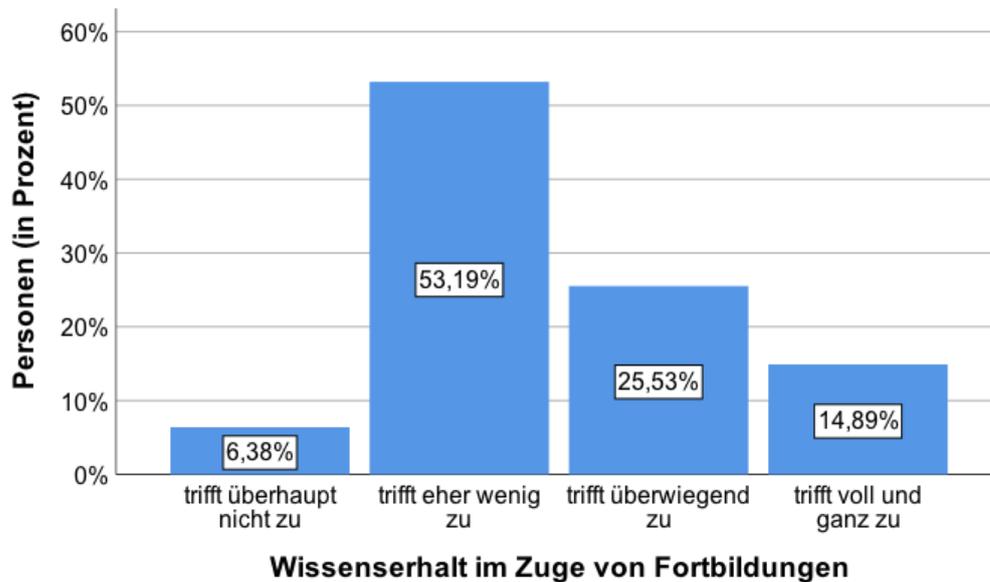
Grafik 14: Relative Häufigkeit des Ausmaßes der selbstständigen Beschäftigung mit neuronalen Vorgängen

Von den 47 Logopädinnen und Logopäden, die dieses Item bewertet haben, geben 10,64% (\cong 5 Personen) an, dass die Aussage *Ich beschäftige mich mit neuronalen Vorgängen* (P02) voll und ganz zutrifft. Für 27,66% (\cong 13 Personen) trifft dies überwiegend zu und mehr als die Hälfte gibt an, dass für sie der Wissenserhalt durch selbstständige Beschäftigung eher wenig (57,45% \cong 27 Personen) oder überhaupt nicht (4,26% \cong 2 Personen) zutrifft.



Grafik 15: Relative Häufigkeit des neurowissenschaftlichen Wissenserhalts im Rahmen der logopädischen Ausbildung

Anders verteilt sind die Angaben zu der Aussage *Ich habe im Zuge meiner Ausbildung Informationen aus der Hirnforschung erfahren* (P05). Von den 47 Befragten bewerten 21,28% (\cong 10 Personen) dies mit trifft voll und ganz zu. Zu gleichen Teilen werden die Antworten trifft überwiegend zu (34,04% \cong 16 Personen) und trifft eher wenig zu (34,04% \cong 16 Personen) gewählt. Für 10,64% (\cong 5 Personen) trifft der Wissenserhalt im Zuge der Ausbildung überhaupt nicht zu.



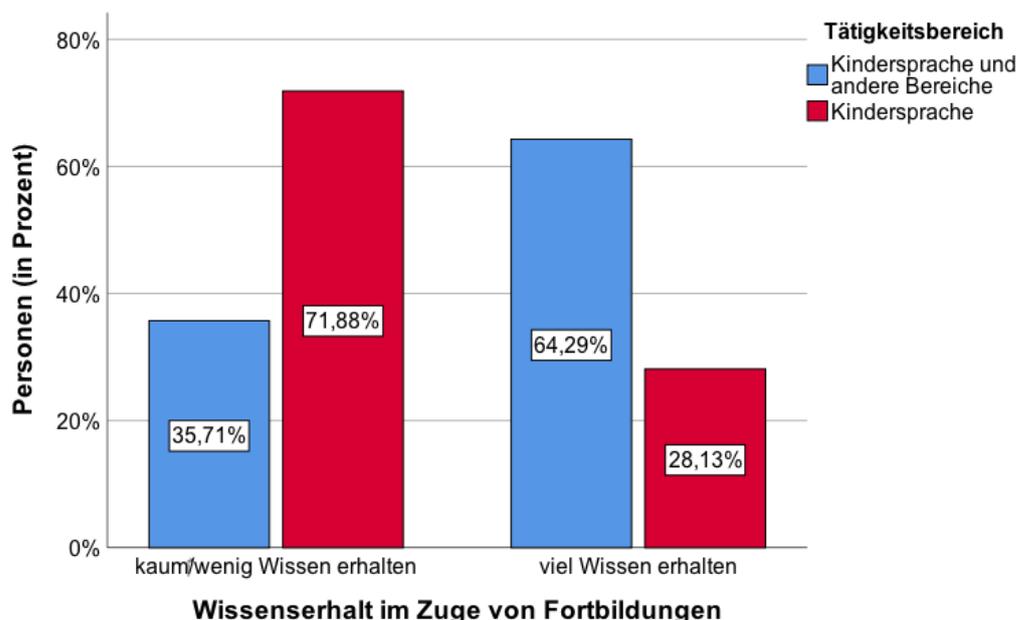
Grafik 16: Relative Häufigkeit des neurowissenschaftlichen Wissenserhalts im Rahmen von Fortbildungen

Wieder anders gestaltet sich die Verteilung der 47 Antworten hinsichtlich der Aussage *Ich habe im Rahmen von Fortbildungen Informationen aus der Hirnforschung erfahren* (P06). Während auf 14,89% ($\hat{=} 7$ Personen) diese Behauptung voll und ganz und auf etwa ein Viertel (25,53% $\hat{=} 12$ Personen) überwiegend zutrifft, gibt mehr als die Hälfte (53,19% $\hat{=} 25$ Personen) an, dass dies eher wenig zutrifft. 6,38% ($\hat{=} 3$ Personen) stimmen dem Wissenserhalt im Zuge von Fortbildungen überhaupt nicht zu.

Um die drei Arten des Wissenserwerbs näher analysieren zu können wird wieder mit geclusterten Subkategorien fortgefahren, die die Bezeichnungen *viel Beschäftigung* beziehungsweise *viel Wissen erhalten* (Antworten: trifft voll und ganz zu und trifft überwiegend zu) und *keine/wenig Beschäftigung* oder *kein/wenig Wissen erhalten* (Antworten: trifft eher wenig zu und trifft überhaupt nicht zu) tragen.

Mithilfe eines Chi-Quadrat-Tests kann festgestellt werden, dass die Angaben im Bereich selbstständige Beschäftigung (Chi-Quadrat-Test nach Pearson = 0,117; $p = 0,732 > 0,05$; $N = 46$) und bei der Frage nach dem Wissenserhalt im Rahmen der Ausbildung (Chi-Quadrat-Test nach Pearson = 0,153; $p = 0,695 > 0,05$; $N =$

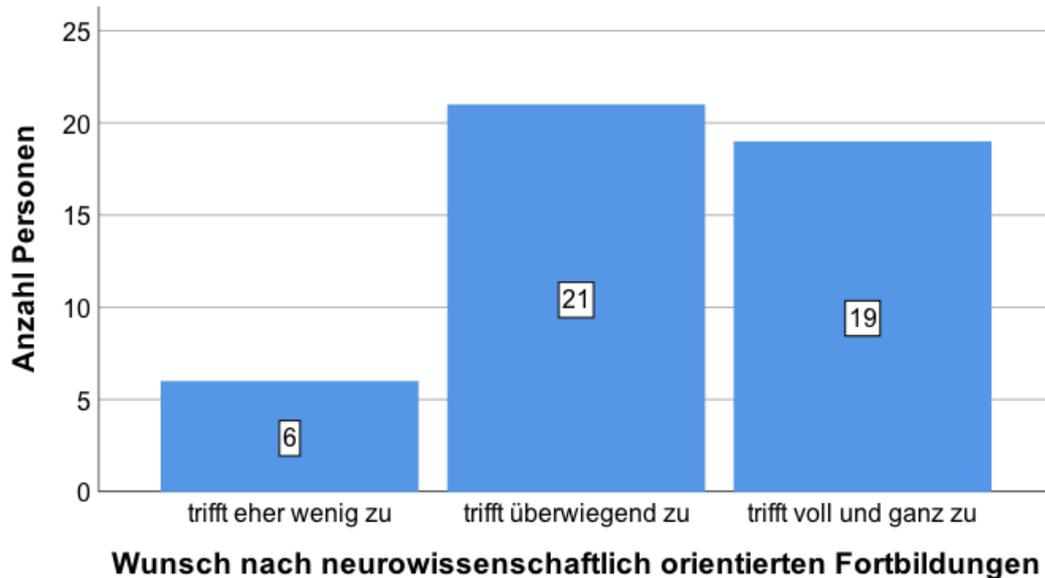
46) unabhängig davon sind, ob eine Logopädin oder ein Logopäde rein im Kindersprachbereich arbeitet oder auch andere Patientinnen- und Patientengruppen betreut. Im Zuge des Wissenserhalts im Rahmen von Fortbildungen wird aber ein signifikanter Unterschied deutlich (Chi-Quadrat-Test nach Pearson = 5,347; $p = 0,021 < 0,05$; $N = 46$).



Grafik 17: Relative Häufigkeit des Wissenserhalts von neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen im Zuge von Fortbildungen aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

Der Unterschied, der mittels des vorangegangenen Chi-Quadrat-Tests gezeigt wurde, wird in dieser Grafik detaillierter dargestellt. Es wird deutlich, dass Logopädinnen und Logopäden, die in unterschiedlichen Bereichen arbeiten, zu 64,29% ($\hat{=} 9$ Personen) viel Wissen im Zuge von Fortbildungen erhalten haben und 35,71% ($\hat{=} 5$ Personen) kein/wenig neurowissenschaftliches Hintergrundwissen dabei erfahren konnten. Bei Therapeutinnen und Therapeuten des Kindersprachbereichs sind die Angaben nahezu gegenteilig. Während 28,13% ($\hat{=} 9$ Personen) bisher innerhalb von Fortbildungen viel Wissen aus dem Bereich Hirnforschung gehört haben, sind 71,88% ($\hat{=} 23$ Personen) der Ansicht, dass sie im Zuge derer kaum/wenig Wissen dahingehend erhalten konnten.

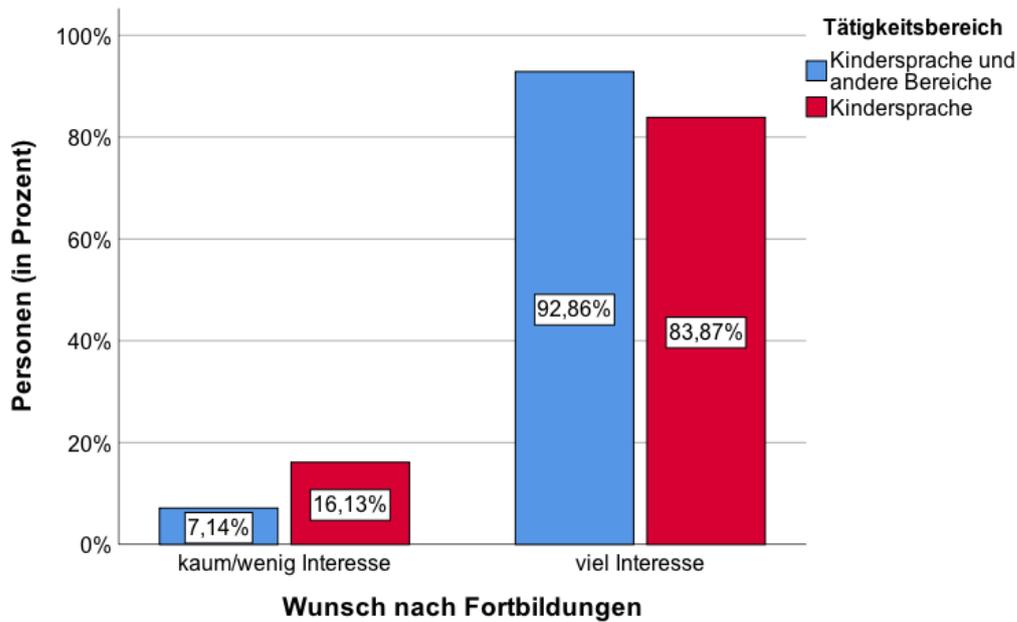
10.3.1 Wunsch nach Fortbildungen zu neurowissenschaftlichen Hintergründen



Grafik 18: Ausmaß des Interesses an Fortbildungen zu neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen

Die Aussage *Ich würde Fortbildungen zu neuronalen Hintergründen bezüglich Sprache und/oder Sprechen besuchen* (P22) (N = 46) beantworteten 19 Personen (= 41,30%) mit *trifft voll und ganz zu* und 21 (= 45,65%) mit *trifft überwiegend zu*. Lediglich bei 6 (= 13,04%) Logopädinnen und Logopäden *trifft* dieser Wunsch *eher wenig zu*. In keinem der erhaltenen Fragebögen wurde bei diesem Item *trifft überhaupt nicht zu* angegeben.

Um auch hier eine Unterteilung nach Tätigkeitsbereich vornehmen zu können, werden die Antwortmöglichkeiten in *viel Fortbildungsinteresse* (Antworten: *trifft voll und ganz zu* und *trifft überwiegend zu*) und *kein/wenig Fortbildungsinteresse* (Antworten: *trifft eher wenig zu* und *trifft überhaupt nicht zu*) geclustert.



Grafik 19: Relative Häufigkeit des Interesses nach Fortbildungen zu neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen aufgeteilt nach Tätigkeitsbereich

Betrachtet man diese Grafik (N = 45) wird erkennbar, dass zwar die Therapeutinnen und Therapeuten, die in mehreren Feldern der Logopädie arbeiten zu einem größeren Ausmaß (92,86% $\hat{=}$ 13 Personen) viel Interesse an Fortbildungen zu neurowissenschaftlichem Hintergrund haben als reine Kindersprachlogopädinnen und -logopäden (83,87% $\hat{=}$ 26 Personen), jedoch die Antworten kein/wenig Interesse bei allen Kolleginnen und Kollegen (Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: 7,14% $\hat{=}$ 1 Person; Tätigkeitsbereich: Kindersprache: 16,13% $\hat{=}$ 5 Personen) sehr selten angegeben wurden.

Aufgrund der geringen Personenanzahl innerhalb der einzelnen Subgruppen, kann hier lediglich eine beschreibende Auswertung durchgenommen werden. Dennoch zeigt sich, dass unabhängig vom Tätigkeitsbereich ein weitgehendes Interesse an neurowissenschaftlich orientierten Fortbildungen besteht.

11 Diskussion

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse aus dem empirischen Teil der Arbeit zusammengetragen und unter Einbezug von Erkenntnissen aus der Literatur interpretiert. Es wird versucht, die Bedeutung der Neurowissenschaften und den Beitrag, den sie im Rahmen der logopädischen Kindersprachtherapie leisten können, hervorzuheben.

11.1 Interesse und subjektiv empfundenenes neurowissenschaftliches Wissen

Im Zuge der Erhebung wurde deutlich, dass unter Logopädinnen und Logopäden (bei 89,13%) viel Interesse an den Neurowissenschaften besteht und diese auch von mehr als 70% der Kolleginnen und Kollegen (71,74%) als bedeutsam für die logopädische Kindersprachtherapie angesehen werden. Beobachtbar dabei ist, dass jene Therapeutinnen und Therapeuten, die diese Wissenschaft als wesentlich empfinden, glauben, tatsächlich mehr darüber informiert zu sein und umgekehrt (Korrelationskoeffizient = 0,326; $p = 0,0268 < 0,05$; $N = 46$). Auch Therapeutinnen und Therapeuten mit FH-Abschluss schätzen ihr eigenes neurowissenschaftliches Hintergrundwissen höher ein, als jene, die andere Ausbildungsformen durchlaufen haben (Korrelationskoeffizient = 0,372; $p = 0,0129 < 0,05$; $N = 44$). Die Berufserfahrung scheint jedoch eine gegenteilige Wirkung zu haben (Korrelationskoeffizient = -0,275; $p = 0,0613 > 0,05$; $N = 47$). In diesem Kontext ist es bedeutsam zu wissen, dass die Berufserfahrung zumeist mit der Art der Ausbildung in Zusammenhang steht.

In Österreich gibt es derzeit Logopädinnen und Logopäden mit Schul-, Akademie- oder Fachhochschul-Abschluss, die alle berufsrechtlich gleichgestellt sind, erläutert König (2019, S. 9) in ihrem Beitrag zur Entwicklung der Logopädie-Ausbildung.

Die erste Ausbildungsmöglichkeit in Österreich sei 1968 entstanden. 1992 habe die Umstellung von den 2-jährigen Schulen auf 3-jährige Akademien begonnen. Seit 2010 könne in Österreich lediglich ein FH-Studium zur Logopädin oder zum Logopäden befähigen. Mit der FH-MTD-Ausbildungsverordnung 2006 habe

diese Umstellung der Ausbildung vom post-sekundären in den tertiären Bildungsbereich begonnen (ebd., S. 8-9).

Somit sind jene Kolleginnen und Kollegen, die eine FH besuchten, zumeist mit weniger beruflicher Erfahrung ausgestattet, als andere, die eine Schule absolviert haben. Dafür ist der zeitliche Abstand zum Erwerb der Ausbildungsinhalte geringer.

11.2 Anwendung von neurowissenschaftlichem Wissen im Therapiealltag

Die Befragung zu der bewussten Nutzung von neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen zeigt, dass mehr als die Hälfte (65,96%) keinen oder nur wenig aktiven Einsatz dessen im Berufsalltag vornimmt. Wenn, dann werden vor allem neurologische Störungsbilder wie Aphasie oder Dysphagie sowie Facialisparesen und komplexe Störungsbilder genannt, bei denen gezielt eine Verwendung von neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen erfolgt.

Interessant erscheint für mich, dass keine und keiner der Kolleginnen und Kollegen den Bereich der Elternarbeit als Einsatzmöglichkeit angesprochen hat. Niebuhr-Siebert und Wenger (2012, S. 8) sehen Elternberatung als wesentlichen Bestandteil der therapeutischen Betreuung von Kindern. Dabei könne es vorkommen, dass es nötig sei, beispielsweise Informationen über das Störungsbild oder das therapeutische Vorgehen an die Bezugspersonen zu übermitteln. Aber genauso von Bedeutung sei die Möglichkeit des Fragenstellens und des Sorgenteilens von Seiten der Eltern (ebd.). Da es sich bei einer Sprachtherapie um einen Lernvorgang handelt, müssen Eltern auch über allgemeine, eine Lehr-Lern-Situation fördernde Prinzipien aufgeklärt werden, erklärt Suchodoletz (2013, S. 31). Intensität und Regelmäßigkeit, sowie Motivation und Freude sollten im Gespräch thematisiert werden (ebd.).

In der Beratung kann das neurowissenschaftliche Wissen genutzt werden, um die Eltern fundiert über Hintergründe und Vorgehensweisen aufzuklären. Zumeist wird, zumindest meinen Erlebnissen folgend, das auf diese Weise medizinisch belegbare Wissen gut angenommen.

Baumgartner (2008, S. 261) gibt zu bedenken, dass aufgrund des einfachen Zugangs zu Medien, die in vielfältiger Art und Weise Informationen anbieten, das Feld der Beratung einem Wandel unterliegt. Eltern seien oftmals von allgemeinem, in den Medien vorhandenem Wissen überfordert und suchten Hilfe zur Strukturierung und Individualisierung der Information. Expertinnen und Experten auf dem Gebiet der Kindersprachtherapie seien somit gefragt, neben dem Wissen um aktuelle Fakten, diese auch auf Alltagssituationen, entsprechend dem jeweiligen Kind beziehungsweise der jeweiligen familiären Situation, zu übertragen und abzuwandeln (ebd.).

Gerade dazu könne eine Begründung, die auf Gehirnforschung fußt, den Eltern Fundierung bieten. Durch das Verstehen von Zusammenhängen und Hintergründen entstehe die Möglichkeit, eigene Überlegungen und Interpretationen vorzunehmen. Dadurch könne man die Eltern zu mehr Eigenständigkeit im sprachförderlichen Umgang mit ihrem Kind ermutigen und befähigen.

Laut Baumgartner (2008, S. 264) hat eine Beratung, die die Entwicklung fördern soll, ihr eigentliches Ziel nicht im direkten Gespräch, sondern in der im Anschluss folgenden Umsetzung des Besprochenen. Es gehe dabei nicht um das Liefern einer sofortigen Lösung, sondern um das Anregen und Stärken der vorhandenen elterlichen Ressourcen, um Selbsthilfe, wodurch Entwicklungsförderung im häuslichen Rahmen erreicht werden könne. Unter gewissen Umständen und bei gewissen Störungsbildern könne somit vielleicht eine der Sprachtherapie ähnliche Situation erzielt werden (ebd.).

Im Zuge der Unterscheidung der Probandinnen und Probanden nach Tätigkeitsbereichen wird ersichtlich, dass Logopädinnen und Logopäden, die sich rein mit dem Kindersprachbereich beschäftigen, deutlich weniger bewusste Einsatzgebiete sehen, als jene, die mit verschiedensten Patientinnen- und Patientengruppen arbeiten. Der Unterschied erreicht im Rahmen dieser empirischen Erhebung sogar Signifikanz (Chi-Quadrat nach Pearson = 4,436; $p = 0,035 < 0,05$; $N = 46$) und spiegelt auch die beispielhafte Nennung der Einsatzgebiete wider. Dabei gilt es zu überlegen, ob dies vielleicht daran liegen mag, dass neurologische Störungsbilder wie Aphasie, Dysphagie ... zumeist

einen länger bekannten Zusammenhang mit verschiedenen Gehirnarealen aufweisen als Schwierigkeiten im Spracherwerb, oder sogar ein Symptom eines neurologischen Gebrechens sind. Somit wäre die Auseinandersetzung mit dem neuronalen Hintergrund möglicherweise von Grund auf in einem größeren Ausmaß gegeben.

11.3 Wissensvergleich

Der allgemeine Wissensvergleich zwischen neurowissenschaftlichem und logopädisch-therapeutischem Wissen zeigt einen deutlich signifikanten Unterschied ($Z = -4,947$; $p = 0,000000755 < 0,01$; $N = 40$). Während bei den therapiespezifischen Fragen durchschnittlich über 80% ($81,38\% \pm 2,20\%$) korrekt beantwortet wurden, liegt der Durchschnittswert bei den zu den Neurowissenschaften gezählten Fragen bei knapp 65% ($64,48\% \pm 1,62\%$). In den Bereichen *allgemeine Sprachverarbeitung* (neurow. Wissen: $65,47\% \pm 1,92\%$; logop.-therap. Wissen: $81,46\% \pm 2,30\%$; $Z = -4,014$; $p = 0,0000596 < 0,01$; $N = 40$), *Morphologie-Syntax* (neurow. Wissen: $58,44\% \pm 2,55\%$; logop.-therap. Wissen: $80,00\% \pm 2,75\%$; $Z = -4,714$; $p = 0,000002427 < 0,01$; $N = 40$) und *Phonetik-Phonologie* (neurow. Wissen: $61,75\% \pm 2,08\%$; logop.-therap. Wissen: $84,75\% \pm 2,37\%$; $Z = -5,056$; $p = 0,000000428 < 0,01$; $N = 40$) ist die Differenz am meisten ausgeprägt.

Auch wenn das im folgenden vorgestellte Ergebnis zum Unterschied des Wissenstands je nach Ausbildung im Mann-Whitney-Test keine Signifikanz erreicht (neurow. Wissen: $U = 109,000$, $Z = -1,819$; $p = 0,069 > 0,05$; logop.-therap. Wissen: $U = 116,500$; $Z = -1,585$; $p = 0,113 > 0,05$; $N = 47$), ist es dennoch interessant zu sehen, dass Logopädinnen und Logopäden, die eine FH absolviert haben, sowohl im neurowissenschaftlichen ($66,56\% \pm 1,50\%$) als auch im logopädisch-therapeutischen Wissen ($84,05\% \pm 2,9\%$) besser abschneiden als jene aus Akademien (neurow. Wissen: $60,64\% \pm 3,56\%$; logop.-therap. Wissen: $75,77\% \pm 3,95\%$) und Schulen (neurow. Wissen: $60,47\% \pm 1,34\%$; logop.-therap. Wissen: $78,33\% \pm 10,44\%$). In der Spearman-Rho-Korrelation zeigt sich jedoch ein signifikanter Zusammenhang zwischen Ausbildung und neurowissen-

schaftlichem Wissen (Korrelationskoeffizient = 0,324; $p = 0,0417 < 0,05$; $N = 40$) und ein Trend beim logopädisch-therapeutischen Wissen (Korrelationskoeffizient = 0,282; $p = 0,0784 > 0,05$; $N = 40$). Möglicherweise steht dies mit der zeitlichen Distanz zur Ausbildung in Zusammenhang. Der Wissenserwerb im Rahmen von FHs liegt weniger lange zurück als jener aus Akademien oder Schulen, worauf schon im Abschnitt zum Interesse und subjektiv empfundenen Wissen hingewiesen wurde. Ein weiterer Grundgedanke für die Interpretation könnte sein, dass FH-Absolventinnen und Absolventen eher an das Arbeiten mit wissenschaftlichen Artikeln herangeführt wurden. Eventuell konsumieren sie diese auch im Selbststudium weiterhin regelmäßig und halten dementsprechend theoretische Inhalte präsent und/oder verfolgen aktuellen Forschungsstand. Eine andere Erklärung ist vielleicht, dass sich die Ausbildungsinhalte im Laufe der Zeit verändert haben und die Neurowissenschaften im Rahmen des FH-Studiums größere Einbindung erfahren. Interessant erscheint deshalb die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Ausbildungscurricula.

König (2019, S. 9) erläutert, dass das derzeit bestehende Ausbildungssystem für Logopädinnen und Logopäden im Rahmen der FHs auf Kompetenzen aufgebaut ist und keine fixen Curricula beinhaltet. Daher könnten die gelehrteten Inhalte in den verschiedenen FHs durchaus differieren. Sie orientierten sich aber alle am noch für die Akademien entwickelten Curriculum 2004 des Österreichischen Bundesinstituts für Gesundheitswesen (ÖBIG) (ebd.).

Betrachtet man die dort beschriebenen Inhalte und die Fächerzusammenstellungen, so lassen sich fallweise Aspekte finden wie etwa „zentralnervöse Strukturen im Zusammenhang mit dem Sprechen“ (ÖBIG 2004, S. 57) „Beispiele der Verarbeitung in der zentralen auditorischen Bahn“ (ebd., S. 74), „Neurobiologische Grundlagen der Sprache“ (ebd., S. 93), „kognitive Linguistik, Neurolinguistik“ (ebd., S. 111), „Psycholinguistik“ „Sprachrepräsentation/ Gedächtnis“ „Sprachverarbeitung“ „Spracherwerb: mentales Lexikon“ (ebd., S. 116), „Neurolinguistik und Sprachverarbeitungsmodelle“ „Neuronale Modelle des Sprachverstehens und des Sprachproduzierens“ „Anwendungen in der Logopädie“ (ebd., S. 117), „Modelle der normalen Sprachentwicklung“ „Zerebrale Dominanz, Lateralität der Sprache, Händigkeit“ (ebd., S. 137), die Bezüge zu den

Erkenntnissen aus der Hirnforschung wahrscheinlich machen. Jedoch sind die Neurowissenschaften nicht explizit als Fachbereich angeführt oder als Bezugswissenschaft in das Curriculum direkt eingearbeitet.

Eine Fachbeschreibung, in der die Neurologie direkte Erwähnung findet, ist „Störungen und Behinderungen der Sprache, des Sprechens und der Nahrungsaufnahme aufgrund von neurologischen Erkrankungen, Traumata, neurochirurgischen Eingriffen“. Dabei wird näher auf Aphasie, Dysarthrie/Anarthrie und Dysphagie eingegangen (ÖBIG 2004, S. 151-157). Zudem findet man einen direkten Bezug in der Fachbeschreibung „Logopädische Therapie in ausgewählten Problemkonstellationen bei verschiedenen Syndromen“. In diesem Zusammenhang finden Autismus, Down-Syndrom oder frühkindliche Hirnschädigungen Erwähnung (ebd., S. 171).

Auch wenn die Neurowissenschaften als Forschungsbereich nicht direkt im Fächerkanon angeführt sind, so eröffnet die nähere Beschreibung der Lehrinhalte doch immer wieder die Möglichkeit Wissen daraus einzubringen und Verknüpfungen zur Sprache, zum Sprechen und dem Spracherwerb herzustellen.

Betrachtet man die ehemalige Studentafel der Schulen für den logopädisch-phoniatrisch-audiometrischen Dienst im Bundesgesetzblatt der Republik Österreich (BGBl) aus dem Jahr 1974, könnten auch hier, vergleichbar mit den zuvor angeführten Aspekten, Erwähnungen stattgefunden haben. Jedoch ist es dem Curriculum nicht eindeutig zu entnehmen. Der Fachbereich „Neurologie in Beziehung zur Logopädie, Phoniatrie und Otologie einschließlich Funktionsprüfungen“ zeigt am ehesten eine mögliche Verbindung (BGBl 1974, S. 2332). Das Curriculum der Akademien für den logopädisch-phoniatrisch-audiologischen Dienst weist ebenso keine spezifisch ausgewiesene Fächerkonstellation hinsichtlich der Neurowissenschaften auf. Möglicherweise gab es aber Ergänzungen und Erklärungen der Vortragenden, die sich auf Erkenntnisse aus neurowissenschaftlicher Forschung bezogen, was aber durch die Studentafel nicht veranschaulicht wird. Neben der „Physiologie“ könnte sich auch der Fachbereich „Neurologie und Psychiatrie“ speziell dafür angeboten haben (BGBl 1993, S. 5746-5747).

Die Berufserfahrung, im Gegensatz zur Art der Ausbildung, erweist sich in beiden Kategorien (neurow. Wissen: Korrelationskoeffizient = -0,106; $p = 0,498 > 0,05$; $N = 43$; logop.-therap. Wissen: Korrelationskoeffizient = -0,103; $p = 0,512 > 0,05$; $N = 43$) nicht als korrelierend mit dem tatsächlichen Wissen. Dies deutet darauf hin, dass Praxiserlebnisse nicht zu einem Anstieg an Wissen führen, was im Zuge der Diskussion um die Evidenzbasierung in der Logopädie berücksichtigt werden sollte.

Baumgartner (2008, S. 107) schreibt, dass es in der Kindersprachtherapie eine Vielzahl an Interventionsmöglichkeiten gibt, die aus der praktischen Erfahrung heraus bewertet werden. Hierbei gehe zumeist die Alltagserfahrung der wissenschaftlich systematischen Überprüfung und Forschung voraus (ebd.). Grohnfeldt (2012, S. 79-80) ergänzt, dass das Bewusstwerden von sprachlichen Einschränkungen nie nur das Kind selbst betreffe, sondern immer auch das Umfeld beeinflusse. Daher sei die Evidenzforschung erheblich erschwert (ebd.). Alle an einer Interaktion beteiligten Personen beeinflussten sich demnach gegenseitig und könnten nicht unabhängig voneinander untersucht werden. Dabei entstehe eine „zirkuläre Kausalität“, die einen Ursache-Wirkung-Kreislauf eröffne, der nicht in seine Einzelbestandteile getrennt werden könne, ohne wiederum in das Geschehen manipulierend einzugreifen (ebd.).

Dies beschreibt ebenso die Problematik der Forschung auf dem Gebiet der Logopädie. Wird eine umfassende Untersuchung gemacht, lassen sich kaum alle Faktoren kontrollieren, und wird isoliert im Labor erhoben, fehlen wesentliche die Therapie stark beeinflussende Daten. Selbst wenn evidenzbasierte Ergebnisse vorhanden sind, sei der Beschreibung Suchodoletz (2002, S. 21) folgend, nicht klar, ob sich diese direkt in den praktischen Alltag übertragen lassen. Probandinnen und Probanden seien zumeist vorselektiert und jene mit Aufmerksamkeitsschwierigkeiten, allgemeinen kognitiven Einschränkungen oder auch motorischen Defiziten und anderen Beeinträchtigungen, wie sie in sprachtherapeutischen Praxen immer wieder vorkämen, aus der Stichprobe ausgeschlossen. Dadurch sei ein direktes Handeln nach überprüften Ansätzen und Methoden nicht auf alle Patientinnen und Patienten 1:1 generalisierbar (ebd.).

Für die Logopädin und den Logopäden wäre diesbezüglich eine praxisnahe Forschung bedeutsam, meint Baumgartner (2008, S. 316-317). Erhebungen, die in sterilen Labors unter spezifischen Bedingungen mit selektierten Kindern und ausgewählten Therapeutinnen und Therapeuten stattfänden, bildeten zumeist nicht den Alltag der praktischen Tätigkeit ab, in der spontanes aufeinander Eingehen das Setting prägte, die Symptome der Kinder nicht in ein klassisches Störungsbild passten, und der Input aus dem familiären Umfeld häufig ungünstig sei (ebd.).

Betrachtet man diese Ansichten, wird schnell klar, dass Individualität und subjektives Agieren im therapeutischen Arbeiten große Bedeutung haben. Doch braucht es auch die strukturierte Forschung und die Wissenschaft, um die Logopädie voranzubringen. Den Ergebnissen meiner Erhebung folgend, kann wohl aus praktischer Erfahrung kein Zuwachs an neurowissenschaftlichem und logopädisch-therapeutischem Wissen gewonnen werden. Um in der Praxis Flexibilität, spontanes Reagieren und Eingehen auf die Situation zu gewährleisten, braucht es aber nicht nur für die Weiterentwicklung des Feldes, sondern auch für die eigene Professionalität in der therapeutischen Arbeit ein großes Ausmaß an Hintergrundwissen. Nur wenn dieses grundgelegt und vorhanden ist, kann darauf aufbauend flexibel agiert werden. Im sich bietenden Moment muss von der Therapeutin oder dem Therapeuten nämlich das Wissen kombiniert und aus unterschiedlichen Therapievarianten für die Situation passend zusammengeführt werden, erklärt Baumgartner (2008, S. 107). Existierende Manuale seien stets mit Weitsicht zu gebrauchen und nicht ungefragt zu übernehmen, da Wenn-Dann-Regeln selten direkt übertragbar seien. Sie blieben immer abhängig vom individuellen Therapieverlauf (ebd., S. 127). Dieses Hinterfragen und Übertragen kann aber nur gelingen, wenn Wissen vorhanden ist, mithilfe dessen bestehende Manuale moduliert und verändert werden können. Das weist erneut auf die Bedeutung der Forschung in den Bezugswissenschaften hin, die es der Logopädie ermöglichen, Zusammenhänge in einem größeren Kontext zu verstehen und einzuordnen.

Weber (2017) erhob mithilfe von Interviews die Ansichten von Logopädinnen und Logopäden, sowie von Eltern, hinsichtlich jener Aspekte, die für einen

Therapieerfolg entscheidend sind. Neben der zugrundeliegenden Fachkompetenz sei auch die Beziehung zwischen Kind-Therapeutin bzw. Therapeut-Eltern ein entscheidender Faktor für den Erfolg. Zudem sei entsprechend der jeweiligen Situation Struktur oder Flexibilität gefragt, um adäquat auf die kindlichen Bedürfnisse reagieren zu können. Auch wenn die Hauptverantwortung bei der Therapeutin oder dem Therapeuten liege, so sei auch die Beteiligung der Eltern und die Motivation des Kindes für den Therapieerfolg mitverantwortlich. Basierend auf diesen Erkenntnissen müsse die vorherrschende Evidenzhierarchie in der evidenzbasierten Praxis hinterfragt werden (ebd.).

Somit zeigen sich in dieser Erhebung, neben all den Faktoren bestehend aus individuellem, flexiblem, spontanem Reagieren, die Fachkompetenz sowie das strukturierte Arbeiten als wesentliche Bestandteile, die von beiden Seiten der therapeutischen Beziehung als bedeutsam angesehen werden.

Beushausen (2014) diskutiert die Integration verschiedener Ansichten, die sowohl die Präferenz der Patientinnen und Patienten, das Wissen der Therapeutinnen und Therapeuten als auch die Ergebnisse aus Forschungen berücksichtigt. Diese Form der „evidenz-basierte[n] Praxis (EbP)“ habe die Möglichkeit, die Qualität der therapeutischen Arbeit zu verbessern und ihre Wirksamkeit darzulegen. Wesentlich dafür sei eine kritische Einstellung der Therapeutinnen und Therapeuten, für die das Hinterfragen von Positionen und Ansichten zur Grundhaltung gehören solle. Zudem müsse eine intensive Vernetzung von praktisch arbeitenden Logopädinnen und Logopäden und wissenschaftlich Forschenden ermöglicht werden, um den Einbezug mehrerer Sichtweisen gewährleisten zu können. Außerdem dürfe auch die „evidenz-basierte Praxis“ nicht unhinterfragt übernommen, sondern müsse immer wieder neu auf ihre Methodik hin überprüft werden (ebd.).

Die neurowissenschaftlichen Forschungen können, dieser Ansicht folgend, deutlich zur Erweiterung des Blickfeldes und somit zu einem Anwachsen neuer Erkenntnisse auf dem Gebiet der Sprach- und Sprechforschung führen.

Beushausen (2014) beschreibt auch, dass in den nächsten Jahren noch vermehrt Forschung stattfinden muss, damit die existierenden Lücken auf sprach-

therapeutischer Ebene mit qualitativ hochwertigen Untersuchungen geschlossen werden können (ebd.).

Spannend ist auch das Ergebnis, dass neurowissenschaftliches Wissen mit logopädisch-therapeutischem Wissen korreliert (Korrelationskoeffizient = 0,453; $p = 0,00293 < 0,01$; $N = 41$). Das bedeutet, dass jemand, der auf einem Gebiet viel weiß, auch im anderen Bereich gut informiert zu sein scheint. Eventuell veranschaulicht dies, dass Logopädinnen und Logopäden, die mehr Wissen haben, auch grundsätzlich vermehrt an Hintergründen und Zusammenhängen interessiert sind und sich daher aus unterschiedlichen Perspektiven und Sichtweisen mit dem Fachgebiet beschäftigen.

Eine Erhebung zur Beachtung von Hintergründen bei Therapieansätzen wurde von Beckermann und Kauschke (2020) beschrieben. Als Teil einer europaweiten Umfrage zu Interventionen bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen beschäftigten sie sich mit der theoretischen Fundierung der logopädischen Arbeit in Deutschland. Es habe sich gezeigt, dass Logopädinnen und Logopäden zumeist an den Grundsätzen der verwendeten therapeutischen Ansätze Interesse hätten und sich dieser auch vor Anwendung bewusst seien. Konkrete Spracherwerbstheorien seien hingegen für den therapeutischen Alltag weniger relevant. Hinsichtlich der Differenz von akademisch oder nicht-akademisch ausgebildeten Therapeutinnen und Therapeuten habe keine Signifikanz erreicht werden können. Lediglich geringe Unterschiede seien beobachtbar gewesen (ebd.). Es stellte sich dabei also heraus, dass „[d]ie Bereitschaft zu einer wissenschaftlichen Grundhaltung als Bestandteil evidenzbasierter Praxis [...] offenbar vorhanden [ist].“ (ebd., S.92) In der Praxis tätige Therapeutinnen und Therapeuten seien demnach also daran interessiert, Grundgedanken der eingesetzten Ansätze und Methoden zu kennen. Das weist vermutlich erneut darauf hin, dass gerade auch für das praktische Arbeiten ausreichend Hintergrundinformationen vorhanden sein müssen und nicht aufbauend auf reinen Handlungsanweisungen agiert werden könne.

Bedeutsam sind auch die Ergebnisse, die das subjektive Wissen erfassen. Es zeigt sich, dass sowohl Personen, die meinen viel Wissen in Bezug auf die Neurowissenschaften zu haben (65,96%), als auch jene, die glauben weniger informiert zu sein (34,04%), in den Subkategorien *Morphologie-Syntax* (Gruppe mit wenig Wissen: 60,00% ± 5,20%; Gruppe mit viel Wissen: 57,92% ± 2,97%), *allgemeine Sprachverarbeitung* (Gruppe mit wenig Wissen: 63,13% ± 4,51%; Gruppe mit viel Wissen: 66,25% ± 2,11%) und *Phonetik-Phonologie* (Gruppe mit wenig Wissen: 58,00% ± 4,42%; Gruppe mit viel Wissen: 63,00 ± 2,36%) ähnliches tatsächliches Wissen besitzen. In den Unterkategorien *Frühe Sprachentwicklung* (Gruppe mit wenig Wissen: 86,00% ± 4,27%; Gruppe mit viel Wissen: 70,67% ± 4,26%) und *Lexikon-Semantik* (Gruppe mit wenig Wissen: 75,00% ± 6,45%; Gruppe mit viel Wissen: 64,17% ± 5,18%), ist sogar eine gegenteilige Einschätzung zum tatsächlich beobachtbaren Wissen verbreitet. Allerdings weisen diese Ergebnisse keine Signifikanz auf (allgemeine Sprachverarbeitung: $U = 130,5$; $Z = -0,618 > 0,05$; Frühe Sprachentwicklung: $U = 92,0$; $Z = -1,888$; $p = 0,059 > 0,05$; Morphologie-Syntax: $U = 139,0$; $Z = -0,358$; $p = 0,720 > 0,05$; Lexikon-Semantik: $U = 117,5$; $Z = -1,068$; $p = 0,286 > 0,05$; Phonetik-Phonologie: $U = 121,0$; $Z = -0,937$; $p = 0,349 > 0,05$). Dennoch deutet das darauf hin, dass die eigenen Einschätzungen zum Wissen nicht mit dem tatsächlichen Wissen gleichgesetzt und somit den subjektiven Angaben zum Wissen nur mäßig vertraut werden kann. Dies sollte im Zuge der Evaluation der Sprachtherapie im Kinderbereich ebenso Beachtung finden.

Bedeutsame Unterschiede konnten im Hinblick auf Wissen und Tätigkeitsbereiche herausgefunden werden. So wird ersichtlich, dass Therapeutinnen und Therapeuten, die in mehreren Bereichen tätig sind und nicht allein in der Kindertherapie arbeiten, im logopädisch-therapeutischen Wissen, aber besonders auch im neurowissenschaftlichen Wissen größere Kompetenz aufweisen (logop.-therap. Wissen: $U = 124,500$; $Z = -1,485$; $p = 0,138 > 0,05$; $N = 39$; neurow. Wissen: $U = 80,000$; $Z = -2,798$; $p = 0,005 < 0,01$; $N = 39$). Das deutet meiner Interpretation nach darauf hin, dass ein Netzwerk, das auf mehreren unterschiedlichen Säulen aufgespannt ist, umfassenderes Wissen und

vielleicht auch Rückschlüsse und Überträge ermöglicht, die andernfalls nicht getätigt werden können. Eventuell liegt auch aufgrund der Beschäftigung mit verschiedensten Störungsbildern sowie Patientinnen- und Patientengruppen ein fundierteres, vertieftes Wissen über basale sprachliche Fähigkeiten vor, das auf die unterschiedlichen Störungsbilder angewendet werden kann.

Interessant erscheint, dass beim neurowissenschaftlichen Wissen in beiden Gruppen in der Subkategorie *Frühe Sprachentwicklung* die meisten Punkte erzielt werden konnten (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: 68,8% ± 4,77%; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: 84,29% ± 4,29%), während *Morphologie-Syntax* am schwierigsten korrekt zu beantworten war (Tätigkeitsbereich: Kindersprache: 54,5% ± 3,53%; Tätigkeitsbereich: Kindersprache und andere Bereiche: 65,18% ± 2,98%). Möglicherweise hängt dies damit zusammen, dass in den Neurowissenschaften verhältnismäßig viele Studien mit Neugeborenen und Babys durchgeführt werden (was meine Recherche auf dem Gebiet schlussfolgern lässt), während ältere Kinder seltener die Zielgruppe darstellen.

11.4 Wissenserwerb

Bei den Fragen zum Wissenserwerb wurde nach selbstständiger Beschäftigung, Ausbildung und Informationserhalt im Rahmen von Fortbildungen gefragt. Während mehr als die Hälfte (61,71%) sich nicht selbstständig mit neurowissenschaftlichen Hintergründen auseinandersetzt, meint etwas mehr als die Hälfte der Befragten (55,32%), dass sie im Rahmen ihrer Ausbildung Wissen dahingehend erworben hätten. Dies deutet darauf hin, dass, obwohl vielleicht keine explizite Erwähnung in den unterschiedlichen Curricula zu finden ist, dennoch Inhalte, die der Hirnforschung entstammen, gelehrt werden oder wurden.

Die Auswertung hinsichtlich der Fortbildungen wirft spannende Erkenntnisse auf. Knapp 60% (59,57%) geben dabei an, dass sie in diesem Setting kaum Informationen, die neurowissenschaftlich belegt wären, erhalten hätten. Wenn man diese Daten hinsichtlich der Arbeitsbereiche aufteilt, wird deutlich, dass Logopädinnen und Logopäden, die rein im Kindersprachbereich arbeiten, sogar

zu über 70% (71,88%) der Meinung sind, kaum oder wenig Wissen bezüglich der Neurowissenschaften im Rahmen von Fortbildungen erworben zu haben. Bei Therapeutinnen und Therapeuten, die auch mit anderen Störungsbildern arbeiten, sind dies lediglich etwas mehr als 35% (35,71%), was einen klaren signifikanten Unterschied hinsichtlich des Wissenserwerbs bei Fortbildungen auf diesem Sektor darstellt (Chi-Quadrat-Test nach Pearson = 5,347; $p = 0,021 < 0,05$; $N = 46$). Vermutlich ist der Zusammenhang zwischen neurowissenschaftlichem Hintergrundwissen und neurologischen Störungsbildern, die zumeist nach einem neurologischen Geschehen auftreten, offensichtlicher und daher auch mehr im Fokus von Fortbildungen. Dieses Ergebnis spiegelt auch die Datenlage in Bezug auf die Nutzung und Verwendung der Neurowissenschaften im Therapiealltag wider, was bereits diskutiert wurde. Wenn mehr Wissen aus Fortbildungen mitgenommen werden kann, ist demnach auch eine Umsetzung im Therapiealltag wahrscheinlicher. Beachtenswert ist außerdem, dass jene Kolleginnen und Kollegen auch mehr tatsächliches neurowissenschaftliches Wissen aufzeigen konnten, obwohl die Fragen dieser Erhebung auf Wissen rund um die logopädische Kindersprachtherapie ausgerichtet waren. Auch wenn voraussichtlich in den Fortbildungen der Fokus nicht auf den Kindersprachbereich gerichtet ist, werden vermutlich dennoch allgemeine sprachspezifische neurowissenschaftliche Hintergründe gelehrt, die auf die Therapie mit Kindern übertragbar sind.

Interesse an Fortbildungen, die das Hintergrundwissen und die Vorgänge, die bei Sprache und Sprechen im Gehirn ablaufen, betreffen, haben auch Logopädinnen und Logopäden, die rein in der Kindertherapie tätig sind, was die Auswertung bezüglich des Wunsches nach Fortbildungen deutlich zeigt. Nahezu alle (92,86%) Kolleginnen und Kollegen, die in mehreren Feldern arbeiten, aber auch der Großteil (83,87%) derer, die rein im Kindersprachbereich arbeiten, gaben großen Wunsch danach an.

Es wird also deutlich, dass die Neurowissenschaften als Bezugspunkt in der Logopädie von den in der Praxis stehenden Therapeutinnen und Therapeuten zumeist als äußerst relevant eingeschätzt werden, und sie sich auch gerne auf

diesem Bereich weiterbilden würden. Betrachtet man die bestehenden Fortbildungen, die im Rahmen des Verbandes der LogopädInnen für Oberösterreich (o.J.c) oder auch bei logopädieaustria (o.J.) angeboten werden, so scheinen sie aber sehr rar zu sein. Diese beiden Anbieter wurden deshalb genauerer Betrachtung unterzogen, weil es in Österreich zwei offizielle Berufsverbände für Logopädinnen und Logopäden gibt, die vor allem, ausgerichtet auf ihre Mitglieder, Fortbildungsveranstaltungen anbieten. Während beim oberösterreichischen Verband 4 von 17 Fortbildungen auf irgendeine Art und Weise in Verbindung mit neurowissenschaftlichen Erkenntnissen zu stehen scheinen, sind dies bei den von logopädieaustria angebotenen Fortbildungen 7 von 44. Dabei sind aber zusammengefasst lediglich zwei Veranstaltungen zu finden, die direkt die Neurowissenschaften und ihre Erkenntnisse in der Kurzbeschreibung erwähnen und dem Kindersprach- und sprechbereich zuzuordnen sind. Die restlichen neun Fortbildungen sprechen von auditiver Verarbeitung, exekutiven Funktionen, neuropsychologischer oder sprechmotorischer Verarbeitung, Biofeedback oder neurowissenschaftlichen Erkenntnissen zum Lernverhalten ... oder betreffen nicht direkt den Kindersprachbereich, sondern beschäftigen sich mit angrenzenden Themenbereichen oder der Erwachsenentherapie (logopädieaustria, Stand 17.08.2021; Verband der LogopädInnen für Oberösterreich, Stand 17.08.2021). Besonders bei Angeboten für den Kindersprachbereich zeigt sich also, dass es kaum Möglichkeiten zur Weiterbildung in Bezug auf neurowissenschaftliches Hintergrundwissen gibt. Es gilt allerdings zu bedenken, dass die Bewertung hier rein anhand der Kurzbeschreibung der Fortbildung getroffen wurde. Wenn Inhalte vermittelt werden, die nicht explizit Erwähnung finden, kann dies in diesem Kontext nicht beurteilt werden. Vielleicht sollte das Ergebnis dieser Erhebung dennoch dazu beitragen, das Weiterbildungsangebot zu verändern und das Interesse der Logopädinnen und Logopäden bei der Gestaltung von Fortbildungsveranstaltungen aufzugreifen. Beachtet werden muss jedoch auch, dass vorhandene neurowissenschaftliche Erkenntnisse derzeit zumeist noch sehr spezifisch sind und der direkte Übertrag auf das Therapiesetting nicht sofort gewährleistet werden kann.

Das Interesse an den Neurowissenschaften spiegelt aber wider, dass auch in der Praxis tätige Therapeutinnen und Therapeuten gerne mehr Hintergründe erfahren würden. Ist fundiertes Wissen vorhanden, kann die Überlegung zum weiteren Vorgehen in der Therapie darauf fußen und muss nicht rein aus dem Erfahrungsschatz oder dem ‚Bauchgefühl‘ getroffen werden.

Schröder und Höhle (2011) schreiben in Ihrem Artikel, dass, ergänzend zu behaviouralen Untersuchungen, auch neurowissenschaftliche Forschungsmethoden und Vorgehensweisen wesentliche Fortschritte und Informationen für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Spracherwerb und seinen dazugehörigen Fertigkeiten beinhalten können.

Aber umgekehrt, wie schon diskutiert, kann allein aus der Hirnforschung heraus keine adäquate Sprachtherapie stattfinden. „Neurowissenschaften, die Sprache oder Sprachstörungen kausal naturalisieren und von den kognitiven, motivationalen, voluntativen und emotionalen Vorgängen im Subjekt trennen wollen, sind zum Scheitern verurteilt.“ (Baumgartner 2008, S. 245) Es brauche daher ein gemeinsames Betrachten von neuronalen Aktivierungsvorgängen und Bedeutung, Bewusstsein, sowie Bewertung. Sprache könne (zumindest zum heutigen Zeitpunkt) nicht 1:1 auf neuroanatomische Gegebenheiten übertragen werden (ebd., S. 244-245).

Auch Suchodoletz (2002, S. 24) beschreibt, dass es wahrscheinlich ein Zusammenspiel aus evidenzbasierten Methoden und auf Erfahrung basierendem Wissen braucht, damit das therapeutische Vorgehen individuell wirksam sein kann.

Nur durch eine Kombination ist es meiner Ansicht nach also möglich, den Stellenwert der logopädischen Kindersprachtherapie im Zuge der vorherrschenden Diskussionen um Evidenzbasierung von der einfachen Spieltherapie hin zu einer angesehenen wissenschaftlichen Disziplin und somit einer fundierten medizinisch grundgelegten Therapie zu verändern und zu festigen.

12 Limitationen

Da der im Zuge dieser Masterarbeit eingesetzte Fragebogen selbst erarbeitet wurde, sind keine Daten zur Aussagekraft vorhanden. Auch wenn versucht wurde, alle Teilgebiete ähnlich zu gestalten und die Komplexität sowie die Relevanz der Fragen für das Forschungsgebiet beziehungsweise für die praktische Tätigkeit annähernd vergleichbar zu halten, kann es zu Ergebnissen gekommen sein, die durch die Art und Weise der Fragen beeinflusst sind. Aus diesem Grund muss die Datenlage unter diesem Vorbehalt betrachtet werden.

Einschränkend sei ebenso zu erwähnen, dass die befragte Stichprobe mit 47 Teilnehmerinnen und Teilnehmern relativ klein im Vergleich zu der Anzahl der Mitglieder des Verbandes der LogopädInnen OÖ ausgefallen war, und daher ein Übertrag auf die Gesamtheit der Logopädinnen und Logopäden in Österreich nur eingeschränkt möglich ist. Zudem sind alle Befragten aus dem Bundesland Oberösterreich, was darauf zurückzuführen ist, dass die Akquise über den Verband der LogopädInnen OÖ und die Volkshilfe Gesundheits- und Soziale Dienste GmbH, ebenfalls in Oberösterreich, durchgeführt wurde. Daher sind die Daten, wenn überhaupt, lediglich für Therapeutinnen und Therapeuten dieses Bundeslandes interpretierbar.

Eine weitere Limitation, die beachtet werden muss, ist, dass vermutlich nur jene Kolleginnen und Kollegen den Fragebogen beantwortet haben, die bereits vermehrtes Interesse an der Weiterentwicklung der logopädischen Kindersprachtherapie und an Hintergründen haben, was das Ergebnis ebenfalls verfälscht haben könnte.

13 Conclusio

Mit der stattgefundenen Befragung konnte ein erster Eindruck gewonnen und festgestellt werden, dass das Interesse an den Neurowissenschaften als Bezugswissenschaft durchaus gegeben ist. Ein großer Teil der Logopädinnen und Logopäden schätzt die Neurowissenschaften als wesentlich für die logopädische Kindersprachtherapie ein, auch wenn die bewusste Anwendung noch wenig verbreitet scheint. Das vorhandene Wissen ist im Vergleich zum logopädisch-therapeutischen Wissen deutlich geringer und bei Kolleginnen und Kollegen, die mit unterschiedlichen Patientinnen- und Patientengruppen arbeiten, größer als bei jenen, die lediglich im Kindersprachbereich tätig sind.

Die Neurowissenschaften bieten die Möglichkeit, den Blickwinkel zu erweitern und bestehende, in der Praxis bewährte Konzepte auf ihre Grundgedanken hin, medizinisch fundiert, zu überprüfen. Daraus könnte sich eine tiefere Fundierung des Forschungsfeldes ableiten, was im Zuge der Diskussion um die Evidenzbasierung in der Logopädie große Vorteile bringen könnte.

Als Weiterführung wäre eine Überprüfung des Fragebogens hinsichtlich seiner Aussagekraft über eine größer angelegte Erhebung sinnvoll. Zusätzlich böte sich hierüber die Möglichkeit, auch innerhalb der Subkapitel spezifischer hinsichtlich einzelner Therapieansätze und -methoden zu fragen. Mithilfe dieser Ergebnisse könnten Zusammenhänge und Verbindungen von logopädischen Vorgehensweisen und neurowissenschaftlichen Forschungsergebnissen noch genauer und detaillierter diskutiert werden.

Literaturverzeichnis

Adlof, S. M. & Patten, H. (2017). Nonword Repetition and Vocabulary Knowledge as Predictors of Children's Phonological and Semantic Word Learning. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 60(3), 682-693. [https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0441]

Allison, T., Puce, A. & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(7), 267-278. [[https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01501-1](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01501-1)]

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Ständige Kommission Leitlinien. (2011). *AWMF-Regelwerk „Leitlinien“: Diagnostik von Sprachentwicklungsstörungen (SES), unter Berücksichtigung umschriebener Sprachentwicklungsstörungen (USES). Interdisziplinäre S2k-Leitlinie. Registernummer 049 – 006.* (Stand: 16.12.2011 (in Überarbeitung) 12/2016 als gültig bestätigt.) <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/049-006.html>

Archibald, L. M. D. & Joanisse, M. F. (2012). Atypical neural responses to phonological detail in children with developmental language impairments. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2(1), 139-151. [<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.07.003>]

Armstrong, R., Scott, J. G., Whitehouse, A. J. O., Copland, D. A., McMahon, K. L. & Arnott, W. (2017). Late talkers and later language outcomes: Predicting the different language trajectories. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 19(3), 237-250. [<https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1296191>]

Baumgartner, S. (2008). *Kindersprachtherapie. Eine integrative Grundlegung.* München: Ernst Reinhardt.

Beckermann, E. & Kauschke, C. (2020). Europaweite Umfrage zur Intervention bei Kindern mit SES: Ergebnisse aus Deutschland zur theoretischen Fundierung in der Sprachtherapie. *Logos*, 28(2), 84-92.

Beushausen, U. (2014). Chancen und Risiken einer evidenz-basierten Sprachtherapie. *Logos*, 22(2), 96-104.

Böttger, H. (2020). Neurowissenschaften und Spracherwerb. In M. Harant, P. Thomas & U. Küchler (Hrsg.), *Theorien! Horizonte für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 293-308). Tübingen: University Press.

Braginsky, M., Yurovsky, D., Marchman, V. A. & Frank, M. C. (2019). Consistency and Variability in Children's Word Learning Across Languages. *OPEN MIND: Discoveries in Cognitive Science*, 3(3), 52-67. [https://doi.org/10.1162/opmi_a_00026]

Breshears, J. D., Molinaro, A. M. & Chang, E. F. (2015). A probabilistic map of the human ventral sensorimotor cortex using electrical stimulation. *Journal of Neurosurgery*, 123(2), 340-349. [<https://doi.org/10.3171/2014.11.jns14889>]

Brügge, W. & Mohs, K. (2012). *Therapie bei Sprachentwicklungsstörungen. Eine Übungssammlung* (4. überarbeitete Aufl.). München: Ernst Reinhardt.

Bundesgesetzblatt (BGBl) für die Republik Österreich. (1974). 560. *Verordnung: Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die medizinisch-technischen Dienste*. (S. 2315-2338). Wien. https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1974_560_0/1974_560_0.pdf

Bundesgesetzblatt (BGBl) für die Republik Österreich. (1993). 678. *Verordnung: MTD-Ausbildungsverordnung – MTD-AV*. (S. 5721-5752). Wien. https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1993_678_0/1993_678_0.pdf

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) unter Beteiligung der Arbeitsgruppe ICD des Kuratoriums für Fragen der Klassifikation im Gesundheitswesen (KKG). (2020). *ICD-10-GM. Version 2021. Systematisches Verzeichnis. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision. German Modification.* (Stand: 18. September 2020 mit Aktualisierung vom 11.11.2020.) <https://www.dimdi.de/dynamic/downloads/klassifikationen/icd-10-gm/version2021/icd10gm2021syst-pdf-20201111.zip>

Cassani, G., Grimm, R., Daelemans, W. & Gillis, S. (2018). Lexical category acquisition is facilitated by uncertainty in distributional co-occurrences. *PLoS ONE*, 13(12). [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209449>]

Ceron, M. I., Pagliarin, K. C. & Keske-Soares, M. (2013). Advances in the treatment of children with phonological disorders. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 17(2), 189-195. [<https://doi.org/10.7162/S1809-97772013000200012>]

Colunga, E. & Sims, C. E. (2017). Not only size matters: Early-talker and late-talker vocabularies support different word learning biases in babies and networks. *Cognitive Science*, 41(1), 73-95. [<https://doi.org/10.1111/cogs.12409>]

Conboy, B. T., Brooks, R., Meltzoff, A. N. & Kuhl, P. K. (2015). Social Interaction in Infants' Learning of Second-Language Phonetics: An Exploration of Brain-Behavior Relations. *Developmental Neuropsychology*, 40(4), 216-229. [<https://doi.org/10.1080/8565641.2015.1014487>]

Daniels, R., Fanselow, A. & Egert, F. (2020). Zur Wirksamkeit sprachfördernder Frühinterventionen bei Late Talkers: Eine Metaanalyse. *Sprache Stimme Gehör*. [<https://doi.org/10.1055/a-1060-6181>]

Dautriche, I., Swingley, D. & Christophe, A. (2015). Learning novel phonological neighbors: syntactic category matters. *Cognition*, 143, 77-86. [https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.06.003]

Dittmar, M., Abbot-Smith, K., Lieven, E. & Tomasello, M. (2014). Familiar Verbs Are Not Always Easier Than Novel Verbs: How German Pre-School Children Comprehend Active and Passive Sentences. *Cognitive Science*, 38(1), 128-151. [https://doi.org/10.1111/cogs.12066]

Fox-Boyer, A. & Konopatsch, S. (2017). Phonologische Störungen. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 131-138). München: Elsevier.

Fox-Boyer, A. & Schwytay, J. (2017). Phonetische und phonologische Entwicklung ab dem zweiten Lebensjahr. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 34-37). München: Elsevier.

Fox-Boyer, A. V. (2016). *Kindliche Aussprachestörungen. Phonologischer Erwerb – Differenzialdiagnostik – Therapie* (7. überarbeitete und aktualisierte Aufl.). Idstein: Schulz-Kirchner.

Fox, A. V. & Dodd, B. (2001). Phonologically Disordered German-Speaking Children. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10(3), 291-307. [https://doi.org/10.1044/1058-0360(2001/026)]

Friederici, A. D. (2011a). Den Bär schubst der Tiger. Wie Sprache im Gehirn entsteht. In T. Bonhoeffer & P. Gruss (Hrsg.), *Zukunft Gehirn. Neue Erkenntnisse, neue Herausforderungen. Ein Report der Max-Planck-Gesellschaft* (S. 106-120). München: C.H. Beck.

Friederici, A. D. (2011b). The brain basis of language processing: from structure to function. *Physiological Reviews*, 91(4), 1357-1392. [https://doi.org/10.1152/physrev.00006.2011]

Friederici, A. D. (2017). *Language in Our Brain. The Origins of a Uniquely Human Capacity*. Cambridge: MIT.

Gebhart, W. (2009). Sprachverständnisstörungen – ein unterschätzter Stolperstein. In K. Rosenberger (Hrsg.), *Sprachheilpädagogik – Wissenschaft und Praxis*. Band 3: *Netzwerk Sprache. Kindersprache im Kontext* (S. 81-88). Wien: Lernen mit Pfiff. Österreichische Gesellschaft für Sprachheilpädagogik.

Gervain, J. & Mehler, J. (2010). Speech Perception and Language Acquisition in the First Year of Life. *Annual Review of Psychology*, 61, 191-218. [https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100408]

Giermann, A. & Wirts, C. (2013). Narrative Kompetenzen ehemaliger Late Talkers im Vorschulalter. *Logos*, 21(1), 28-35.

Gillam, R. B., Montgomery, J. W., Evans, J. L. & Gillam, S. L. (2019). Cognitive predictors of sentence comprehension in children with and without developmental language disorder: Implications for assessment and treatment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 21(3), 240-251. [https://doi.org/10.1080/17549507.2018.1559883]

Goldstein, M. H. & Schwade, J. A. (2008). Social Feedback to Infants' Babbling Facilitates Rapid Phonological Learning. *Psychological Science*, 19(5), 515-523. [https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02117.x]

Goldstein, M. H., King, A. P. & West, M. J. (2003). Social interaction shapes babbling: Testing parallels between birdsong and speech. *Proceedings of the*

National Academy of Sciences of the United States of America, 100(13), 8030-8035. [<https://dx.doi.org/10.1073/pnas.1332441100>]

Gomez, D. M., Berent, I., Benavides-Varela, S., Bion, R. A. H., Cattarossi, L., Nespor, M. & Mehler, J. (2014). Language universals at birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(16), 5837-5841. [<https://doi.org/10.1073.pnas.1318261111>]

Gregor, I. (2009). WIE BITTE?? – Spracheilpädagogische Überlegungen zur Erfassung kommunikativer Kompetenz. In K. Rosenberger (Hrsg.), *Sprachheilpädagogik – Wissenschaft und Praxis*. Band 3: *Netzwerk Sprache. Kindersprache im Kontext* (S. 107-123). Wien: Lernen mit Pfiff. Österreichische Gesellschaft für Sprachheilpädagogik.

Grohnfeldt, M. (2012). *Grundlagen der Sprachtherapie und Logopädie*. München: Ernst Reinhardt.

Guenther, F. H. (2016). *Neural Control of Speech*. Cambridge: MIT.

Hachul, C. (2012). Late Talker, Late Bloomer, Sprachentwicklungsstörung. In S. Niebuhr-Siebert & U. Wiecha (Hrsg.), *Kindliche Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Gezielte Elternberatung* (S. 37-57). München: Elsevier.

Hachul, C. & Schönauer-Schneider, W. (2016). *Sprachverstehen bei Kindern. Grundlagen, Diagnostik und Therapie* (2. überarbeitete und ergänzte Aufl.). München: Urban & Fischer.

Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M. & Petersson, K. M. (2004). Integration of Word Meaning and World Knowledge in Language Comprehension. *Science*, 304(5669), 438-441. [<https://doi.org/10.1126/science.1095455>]

Hedenius, M., Persson, J., Tremblay, A., Adi-Japha, E., Verissimo, J., Dye, C. D., Alm, P., Jennische, M., Tomblin, J. B. & Ullman, M. T. (2011). Grammar Predicts Procedural Learning and Consolidation Deficits in Children with Specific Language Impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2362-2375. [<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.026>]

Heidler, M.-D. (2013). Spracherwerb: Die Bedeutung der frühen Mutter-Kind-Interaktion. *Logos*, 21(1), 36-42.

Herrmann, C. & Fiebach, C. (2004). *Gehirn und Sprache*. Frankfurt am Main: Fischer.

Höhle, B., Weissenborn, J., Kiefer, D., Schulz, A. & Schmitz, M. (2004). Functional Elements in Infants' Speech Processing: The Role of Determiners in the Syntactic Categorization of Lexical Elements. *Postprints der Universität Potsdam. Humanwissenschaftliche Reihe*, 23, 341-353.

Humphreys, K. L., Machlin, L. S., Guyon-Harris, K. L., Nelson, C. A., Fox, N. A. & Zeanah, C. H. (2020). Psychosocial deprivation and receptive language ability: a two-sample study. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 12(36). 1-11. [<https://doi.org/10.1186/s11689-020-09341-2>]

Kannengieser, S. (2009). *Sprachentwicklungsstörungen. Grundlagen, Diagnostik und Therapie*. München: Urban & Fischer.

Kauschke, C. (2012). *Kindlicher Spracherwerb im Deutschen: Verläufe, Forschungsmethoden, Erklärungsansätze*. Berlin: de Gruyter.

Kauschke, C. (2017). Frühe Sprachauffälligkeiten. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 62-72). München: Elsevier.

Kölliker Funk, M. (2009). Schnittstellentherapie bei Spracherwerbsstörungen. In K. Rosenberger (Hrsg.), *Sprachheilpädagogik – Wissenschaft und Praxis*. Band 3: *Netzwerk Sprache. Kindersprache im Kontext* (S. 49-62). Wien: Lernen mit Pfiff. Österreichische Gesellschaft für Sprachheilpädagogik.

König, R. (2019). Entwicklung der Logopädie-Ausbildung. Gekürzte Version. *LogoLine. Verband der LogopädInnen für Oberösterreich*, 3, 8-13. Ungekürzte Version: <https://www.logopaedie-ooe.at/lv/verband-intern/logoline/>

Konvent der Barmherzigen Brüder Linz. (o.J.). *Kindersprache. Förderung und Therapie. Logopädische Angebote*. <https://www.kindersprache.org/unit/kindersprache/foerderungundtherapie/logopaedischeangebote>

Krok, W. C. & Leonard, L. B. (2015). Past Tense Production in Children With and Without Specific Language Impairment Across Germanic Languages: A Meta-Analysis. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 58(4), 1326-1340. [https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0348]

Kuhl, P. K. (2014). Early Language Learning and the Social Brain. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 79, 211-220. [<https://doi.org/10.1101/sqb.2014.79.024802>]

Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M. & Nelson, T. (2008). Phonetic learning as a pathway to language: new data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1493), 979-1000. [<https://dx.doi.org/10.1098/rstb.2007.2154>]

Kuhl, P. K., Tsao, F.-M. & Liu, H.-M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(15), 9096-9101. [<https://doi.org/10.1073/pnas.1532872100>]

Kühn, P., Sachse, S. & Suchodoletz, W. (2016). Sprachentwicklung bei Late Talkern. *Logos*, 24(4), 256-264.

Kuljala, T. & Leminen, M. (2017). Low-level neural auditory discrimination dysfunctions in specific language impairment – A review on mismatch negativity findings. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 28, 65-75. [<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.005>]

Lang, S. & Pelzer, L. (2017). Ungestörter Erstspracherwerb und Spracherwerbsmodelle. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 25-29). München: Elsevier.

Leonard, L. B. & Deevy, P. (2017). The Changing View of Input in the Treatment of Children With Grammatical Deficits. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(3), 1030-1041. [https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0095]

Lewis, J. W., Talkington, W. J., Walker, N. A., Spirou, G. A., Jajosky, A., Frum, C. & Brefczynski-Lewis, J. A. (2009). Human Cortical Organization for Processing Vocalizations Indicates Representation of Harmonic Structure as a Signal Attribute. *The Journal of Neuroscience*, 29(7), 2283-2296. [<https://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4145-08.2009>]

Lin-Huber, M. (2009). Kindersprache in unterschiedlichen sozio-kulturellen Kontexten – Wie wir uns vor dem „Madam Rottenmeier-Syndrom“ bewahren können. In K. Rosenberger (Hrsg.), *Sprachheilpädagogik – Wissenschaft und Praxis*. Band 3: *Netzwerk Sprache. Kindersprache im Kontext* (S. 33-47). Wien: Lernen mit Pfiff. Österreichische Gesellschaft für Sprachheilpädagogik.

logopaediaustria. (o.J.). *Seminare*. <https://logopaediaustria.at/seminare>

Lüke, C., Ritterfeld, U., Grimminger, A., Rohlfing, K. J. & Liszkowski, U. (2020). Integrated Communication System: Gesture and Language Acquisition in Typically Developing Children and Children With LD and DLD. *Frontiers in Psychology*, 11(118), 1-13. [<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00118>]

Mahmoudzadeh, M., Dehaene-Lambertz, G., Fournier, M., Kongolo, G., Goudjil, S., Dubois, J., Grebe, R. & Wallois, F. (2013). Syllabic discrimination in premature human infants prior to complete formation of cortical layers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(12), 4846-4851. [<https://doi.org/10.1073/pnas.1212220110>]

Malins, J. G., Desroches, A. S., Robertson, E. K., Newman, R. L., Archibald, L. M. D. & Joanisse, M. F. (2013). ERPs reveal the temporal dynamics of auditory word recognition in specific language impairment. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 5, 134-148. [<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.02.005>]

Mampe, B., Friederici, A. D., Christophe, A. & Wermke, K. (2009). Newborns' Cry Melody Is Shaped by Their Native Language. *Current Biology*, 19(23), 1994-1997. [<https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.09.064>]

Männel, C. & Friederici, A. D. (2011). Intonational phrase structure processing at different stages of syntax acquisition: ERP studies in 2-, 3-, and 6-year-old children. *Developmental Science*, 14(4), 786-798. [<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01025.x>]

Männel, C. & Friederici, A. D. (2013). Accentuate or repeat? Brain signatures of developmental periods in infant word recognition. *Cortex*, 49(10), 2788-2798. [<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.09.003>]

Mathieu, S. (2008). Sprachverständnis im Kleinkind- und Vorschulalter. Diagnostische und therapeutische Aspekte. *SAL-Bulletin*, 129, 5-14.

https://www.kleinkinderpraxis.ch/pdfs/mathieu_sprachverstaendnis_im_kleinkind-_und_vorschulalter.pdf

Michalske, M. (2012). Artikulationsstörungen. In S. Niebuhr-Siebert & U. Wiecha (Hrsg.), *Kindliche Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Gezielte Elternberatung* (S. 97-117). München: Elsevier.

Minnen, S. van (2017a). Theoretische Aspekte des Spracherwerbs. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 22-25). München: Elsevier.

Minnen, S. van (2017b). Morphologieerwerb ab dem zweiten Lebensjahr. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 37-40). München: Elsevier.

Morgan, L., Marshall, J., Harding, S., Powell, G., Wren, Y., Coad, J. & Roulstone, S. (2019). 'It depends': Characterizing speech and language therapy for preschool children with developmental speech and language disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 54(6), 954-970. [<https://doi.org/10.1111/1460-6984.12498>]

Mueller, J. L., Friederici, A. D. & Männel, C. (2012). Auditory perception at the root of language learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(39), 15953-15958. [<https://dx.doi.org/10.1073/pnas.1204319109>]

Nagel, M. & Ferbert, A. (2017). Anatomische Grundlagen der Sprache und des Sprechens. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 2-8). München: Elsevier.

Niebuhr-Siebert, S. (2012). Sprachentwicklungsstörungen. In S. Niebuhr-Siebert & U. Wiecha (Hrsg.), *Kindliche Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Gezielte Elternberatung* (S. 59-84). München: Elsevier.

Niebuhr-Siebert, S. & Wenger, K. (2012). Eltern beraten. In S. Niebuhr-Siebert & U. Wiecha (Hrsg.), *Kindliche Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Gezielte Elternberatung*. (S. 5-11). München: Elsevier.

Nudel, R. & Newbury, D. F. (2013). FOXP2. *WIREs Cognitive Science*, 4(5), 547-560. [<https://doi.org/10.1002/wcs.1247>]

Oliveira, K. L. C. & Costa, R. C. C. (2012). Phonemic discrimination and its relation to phonological disorder. *Revista CEFAC*, 14(6), 1209-1214. [<https://doi.org/10.1590/S1516-18462012005000044>]

Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen. (2004). *Curricula MTD. Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst. Endbericht*. Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen. Wien. <https://jasmin.goeg.at/199/1/Curricula%20MTD.%20Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer%20Dienst.pdf>

Penner, Z. (2002). Plädoyer für eine präventive Frühintervention bei Kindern mit Spracherwerbsstörung. In W. von Suchodoletz (Hrsg.), *Therapie von Sprachentwicklungsstörungen. Anspruch und Realität* (S. 106-142). Stuttgart: Kohlhammer.

Perani, D., Saccuman, M. C., Scifo, P., Anwander, A., Spada, D., Baldoli, C., Poloniato, A., Lohmann, G. & Friederici, A. D. (2011). Neural language networks at birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(38), 16056-16061. [<https://dx.doi.org/10.1073%2Fpnas.1102991108>]

Ramirez, N. F., Lytle, S. R. & Kuhl, P. K. (2020). Parent coaching increases conversational turns and advances infant language development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(7), 3484-3491. [<https://doi.org/10.1073/pnas.1921653117>]

Rice, M. L. & Hoffman, L. (2015). Predicting Vocabulary Growth in Children With and Without Specific Language Impairment: A Longitudinal Study From 2;6 to 21 Years of Age. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 58(2), 345-359. [https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0150.]

Roth, G. (2011). *Bildung braucht Persönlichkeit. Wie Lernen gelingt*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Rowe, M. L. & Goldin-Meadow, S. (2009). Early gesture *selectively* predicts later language learning. *Developmental Science*, 12(1), 182-187. [<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00764.x>]

Schröder, C. & Höhle, B. (2011). Prosodische Wahrnehmung im frühen Spracherwerb. *Sprache Stimme Gehör*, 35(3), e91-e98. [<https://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1284404>]

Schwytay, J. (2017). Phonetische Störungen. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 127-131). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017a). Lexikonerwerb ab dem zweiten Lebensjahr. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 32-34). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017b). Syntaxerwerb ab dem zweiten Lebensjahr. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme –*

Schlucken (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 40-44). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017c). Lexikalische Störungen. Allgemeine Ansätze in der Lexikontherapie bei Sprachentwicklungsstörungen. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 67-78). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017d). Störungen des Wortverständnisses. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 78-82). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017e). Semantische Störungen bei Kindern. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 89-92). München: Elsevier.

Siegmüller, J. (2017f). Störungen der Grammatik. In J. Siegmüller & H. Bartels (Hrsg.), *Leitfaden Sprache – Sprechen – Stimme – Schlucken* (5. erweiterte und vollständig überarbeitete Aufl., S. 92-104). München: Elsevier.

Silvey, C., Demir-Lira, Ö. E., Goldin-Meadow, S. & Raudenbush, S. W. (2021). Effects of Time-Varying Parent Input on Children's Language Outcomes Differ for Vocabulary and Syntax. *Psychological Science*, 32(4), 536-548. [<https://doi.org/10.1177/0956797620970559>]

Skeide, A. M. & Friederici, A. D. (2016). The ontogeny of the cortical language network. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(5), 323-332. [<https://doi.org/10.1038/nrn.2016.23>]

Skeide, M. A., Brauer, J. & Friederici, A. D. (2014). Syntax gradually segregates from semantics in the developing brain. *NeuroImage*, 100, 106-111. [<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.05.080>]

Skeide, M. A., Brauer, J. & Friederici, A. D. (2016). Brain Functional and Structural Predictors of Language Performance. *Cerebral Cortex*, 26(5), 2127-2139. [<https://doi.org/10.1093/cercor/bhv042>]

Suchodoletz, W. (2002). Ansprüche an eine Therapie sprachentwicklungsgestörter Kinder. In W. Suchodoletz (Hrsg.), *Therapie von Sprachentwicklungsstörungen. Anspruch und Realität*. (S. 11-34). Stuttgart: Kohlhammer.

Suchodoletz, W. (2013). Sprech- und Sprachstörungen. In M. Döpfner, G. Lehmkuhl & F. Petermann (Hrsg.), *Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie*. Band 18. Göttingen: Hogrefe.

Suchodoletz, W., Alberti, A. & Berwanger, D. (2004). Sind umschriebene Sprachentwicklungsstörungen Folge von Defiziten in der auditiven Wahrnehmung? *Klinische Pädiatrie*, 216(2), 49-56. [<https://doi.org/10.1055/s-2004-823147>]

Swingle, D. (2009). Contributions of infant word learning to language development. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1536), 3617-3632. [<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0107>]

Thelen, K. (2019). Satzverstehen bei Kindern mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung (SSES) und bei Kindern mit unauffälligem Spracherwerb. *Forschung Sprache*, 7(2), 80-97.

Van der Lely, H. K. J. & Pinker, S. (2014). The biological basis of language: insight from developmental grammatical impairments. *Trends in Cognitive Science*, 18(11), 586-595. [<https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.07.001>]

Vehkavuori, S.-M., Kämäräinen, M. & Stolt, S. (2021). Early receptive and expressive lexicons and language and pre-literacy skills at 5;0 years – A

longitudinal study. *Early Human Development*, 156. 1-8.
[<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105345>]

Verband der LogopädInnen für Oberösterreich. (o.J.a). *Daten und Fakten. Berufsvertretung*. <https://www.logopaedie-ooe.at/lv/verband/daten-und-fakten/>

Verband der LogopädInnen für Oberösterreich. (o.J.b). *TherapeutInnen im Bezirk*. <https://www.logopaedie-ooe.at/lv/therapeutinnen/im-bezirk/?b=20>

Verband der LogopädInnen für Oberösterreich. (o.J.c). *FOBI-Kalender*. <https://www.logopaedie-ooe.at/lv/fortbildungen/fobi-kalender/>

Volkshilfe Oberösterreich. (o.J.). *Logopädie für Kinder*. <https://www.volkshilfe-ooe.at/kinder-jugendliche/kinder/gesundheit/logopaedie/>

Weber, B. (2017). Mit Struktur und Flexibilität zum Therapieerfolg. Therapieverständnis und Elternbedürfnisse in der logopädischen Therapie von kindlichen Sprach- und Sprechstörungen. *Forum Logopädie*, 6(13), 6-10.

Westby, C. (2007). Application of the ICF in Children with Language Impairments. *Seminars in Speech and Language*, 28(4), 265-272. [<https://doi.org/10.1055/s-2007-986523>]

ZEL–Zentrum für Entwicklung und Lernen, Heidelberg (o.J.). *Sprachverständnisstörungen. Wenn ein Kind Sprache nicht richtig versteht. Informationen für Eltern und Interessierte* [Broschüre]. Heidelberg: Buschmann, A. & Dittmann, F. https://www.zel-heidelberg.de/upload/Eltern/Broschueren/Elterninformation_Sprachverstaendnis_ZEL_Buschmann.pdf

Zollinger, B. (2009). Erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Erfassung und Therapie früher Spracherwerbsstörungen“. In K. Rosenberger (Hrsg.), *Sprachheilpädagogik – Wissenschaft und Praxis*. Band 3: *Netzwerk Sprache*.

Kindersprache im Kontext (S. 19-32). Wien: Lernen mit Pfiff. Österreichische Gesellschaft für Sprachheilpädagogik.

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Sprachliche Hauptsymptomatiken aufgeschlüsselt nach Lebensjahren.....</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 2: Phonemerwerb im Deutschen.....</i>	<i>34</i>
<i>Abbildung 3: Darstellung des Gehirns mit für die Sprachverarbeitung wichtigen Bereichen.....</i>	<i>44</i>
<i>Abbildung 4: Verbindungsbahnen zwischen den sprachlich besonders bedeutsamen Regionen.....</i>	<i>51</i>
<i>Abbildung 5: Ventraler Sensorimotorcortex.....</i>	<i>60</i>
<i>Abbildung 6: Neuronale Korrelate des DIVA-Modells.....</i>	<i>61</i>
<i>Abbildung 7: Das DIVA-Modell.....</i>	<i>63</i>
<i>Abbildung 8: Darstellungen zum Sprachverstehen.....</i>	<i>67</i>
<i>Abbildung 9: Sprachverarbeitung im Kindesalter.....</i>	<i>69</i>

Anhang A: Fragebogen

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Danke, dass Sie sich dazu entschieden haben, den Fragebogen zum Thema „Neurowissenschaftliche Bezugspunkte in der logopädischen Kindersprachtherapie“ zu beantworten.

Bestandteile der Befragung sind einerseits Ihre subjektiven Einschätzungen, andererseits auch Wissen aus den Bereichen Logopädie und Neurowissenschaften.

Mein Ziel ist das Finden von Verknüpfungspunkten zwischen der neurowissenschaftlichen Forschung und unserem gemeinsamen beruflichen Alltag, der logopädischen Kindersprachtherapie.

Ich möchte der Frage nachgehen, welche Aspekte unserer Tätigkeit von den Erkenntnissen der Hirnforschung beeinflusst sind, beziehungsweise, wo wir in weiterer Folge von diesen profitieren können.

Um dies aus der Perspektive unserer täglichen Berufspraxis zu erheben, bin ich auf Ihre kollegiale Mithilfe angewiesen.

Bitte versuchen Sie den Fragebogen vollständig auszufüllen und bei Unsicherheiten die für Sie passendste Antwort auszuwählen.

Die Beantwortung dauert etwa 15-20 Minuten.

Ihre Daten und Antworten bleiben zu jedem Zeitpunkt anonym und werden nur für die Auswertung im Rahmen des Masterlehrgangs Neurowissenschaften und Bildung an der Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz genutzt. Im Anschluss werden Ihre Daten vernichtet.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Mit freundlichen Grüßen

Heidrun Auer

P06) Ich habe im Rahmen von Fortbildungen Informationen aus der Hirnforschung erfahren.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P07) Ich habe ein basales Wissen darüber, welche Hirnareale für Sprache relevant sind.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P08) Ich kenne die neuronalen Vorgänge, die im Zuge der Sprachverarbeitung im Gehirn ablaufen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P09) Ich kenne die neuronalen Hintergründe, die im Rahmen von Artikulationsprozessen im Gehirn vor sich gehen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P10) Ich nutze neurowissenschaftliches Wissen in meiner Arbeit.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P11) Wenn neurowissenschaftliches Wissen genutzt wird, ist dies in diesem/n Bereich/en:

P12) Ich finde es sinnvoll für meine Arbeit neuronale Hintergründe von Sprachverarbeitung zu kennen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P13) Ich finde es sinnvoll für meine Arbeit neuronale Hintergründe von Artikulationsprozessen zu kennen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P14) Vor der Anwendung von Therapiekonzepten achte ich auf deren Belege und Studienergebnisse.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P15) Ich gehe davon aus, dass Therapiekonzepte, die in der Praxis Anwendung finden, fundiert und wissenschaftlich belegt sind.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P16) Es reicht mir bei Therapiekonzepten Studien zur Wirksamkeit in der Praxis zu kennen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P17) Ich achte bei Therapiekonzepten auf deren zugrunde liegende neuronale Bezugspunkte.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P18) Ich beurteile Therapiekonzepte auf der Basis meines vorhandenen logopädischen Wissens und meiner bisherigen praktischen Erfahrung.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P19) Neurowissenschaftliches Wissen ist in der logopädischen Kindersprachtherapie wichtig.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P20) Für die Weiterentwicklung der logopädischen Kindersprachtherapie sind die Neurowissenschaften ein wesentlicher Forschungsbereich.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P21) Ich würde gerne mehr neuronales Wissen in meine tägliche Arbeit einbeziehen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

P22) Ich würde Fortbildungen zu neuronalen Hintergründen bezüglich Sprache und/oder Sprechen besuchen.

<input type="radio"/> trifft voll und ganz zu	<input type="radio"/> trifft überwiegend zu	<input type="radio"/> trifft eher wenig zu	<input type="radio"/> trifft überhaupt nicht zu
--	--	---	--

Wissen zu den Themen Logopädie und Neurowissenschaften:

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit Aussagen aus den Bereichen Logopädie und Neurowissenschaften. Bitte entscheiden Sie stets, ob die Aussage stimmt oder nicht stimmt.

Wenn Sie nicht sicher sind, geben Sie bitte das an, was für Sie am wahrscheinlichsten klingt.

Sprachverarbeitung	stimmt	stimmt nicht
1) Das Einnehmen der Modellfunktion ist eine wichtige Aufgabe der Therapeutin/des Therapeuten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) In der logopädischen Kindersprachtherapie ist allein das Hören als unterstützender sensorischer Feedbackmechanismus von Bedeutung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Das Broca-Areal ist sowohl für die produktive als auch für die rezeptive Sprachverarbeitung wesentlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Mithilfe gewisser Neuronenverbände im auditiven Cortex wird der eingehende Schall analysiert und das Rausfiltern von Sprache oder sprachähnlichen harmonischen Klangmustern ermöglicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Überbetonung ist eine Strategie in der logopädischen Kindersprachtherapie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Das Wahrnehmen der Zielstruktur ist in der logopädischen Kindersprachtherapie wesentlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7) Der superiore Temporal sulcus und seine nähere neuronale Umgebung im Temporallappen ist neben der auditiven Analyse auch an der Verarbeitung bedeutungstragender Mimik (Augen- und Lippenbewegungen) und Gestik beteiligt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8) Sprachlicher Input ist für das Voranschreiten der Sprachentwicklung nicht relevant.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9) Mit den Funktionen von Broca- und Wernicke-Areal lässt sich sowohl Sprachrezeption als auch Sprachproduktion hinreichend erklären.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10) Im Gehirn erwachsener Rechtshänder ist am stärksten die linke Hemisphäre in die Sprachverarbeitung involviert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11) Die Verarbeitung eines auditiv wahrgenommenen sprachlichen Stimulus folgt einem immer ähnlichen zeitlichen Ablauf.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12) Der Prozess der Sprachverarbeitung lässt sich mittels EEG zeitlich gut darstellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13) Die Ausführung einer verbal aufgetragenen Handlung ist häufig unpräzise, wenn eine expressive Sprachentwicklungsstörung vorliegt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14) Bevor eine semantische oder syntaktische Verarbeitung stattfindet, muss der auditive Input phonologisch bearbeitet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15) Eine mögliche Verbindung zwischen einer isolierten Sprachentwicklungsstörung und funktionellen oder strukturellen neuronalen Veränderungen konnte bisher (mittels bildgebender Verfahren) noch nicht hergestellt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16) Zu den Sprachlehrstrategien zählt (in der Grammatik- und Aussprachetherapie) neben dem Wiederholen auch das explizite Korrigieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17) Einfache Spielabläufe ermöglichen in der Therapie eine bessere Konzentration auf die sprachlichen Strukturen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18) Erst ab dem Alter von 21 Monaten ist das Identifizieren einer prosodischen Phrase innerhalb eines eingehenden Sprachschalls auch von syntaktischem Wissen beeinflusst.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19) Produktive Leistungen gehen in der logopädischen Kindersprachtherapie rezeptivem Arbeiten stets voraus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20) Das Corpus callosum ermöglicht den Austausch zwischen rechter und linker Hemisphäre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21) Das Lernen im Kontrast ermöglicht in der logopädischen Kindersprachtherapie ein leichteres Wahrnehmen der Zielstruktur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22) Ziel der logopädischen Kindersprachtherapie ist das Erreichen eines altersgemäßen Sprachentwicklungsstandes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23) Der frühkindliche Anstieg der weißen und die Reduktion der grauen Substanz im Gehirn formt in einer bestimmten Entwicklungsphase das sensible Zeitfenster für den Spracherwerb.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24) Der Spracherwerb folgt unabhängig der Muttersprache immer etwa dem selben Entwicklungsverlauf und steht daher in Verbindung mit der neuronalen Entwicklung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25) Die Beobachtung von häufigen „Ja-Antworten“ auf Fragen, obwohl diese nicht wirklich adäquat erscheinen, ist ein möglicher Hinweis auf eine expressive Sprachentwicklungsstörung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26) Das Wernicke-Areal befindet sich bei Rechtshändern im linken Temporallappen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27) Das Broca-Areal befindet sich bei Rechtshändern im linken Temporallappen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28) Die Fähigkeit zur Sprachproduktion hängt eng von der Fähigkeit zur Wahrnehmung dieser ab.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Frühe Sprachentwicklung	stimmt	stimmt nicht
29) Die neuronale Verbindung von sensorischen und motorischen Bereichen ist für das Lallen nicht wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30) In der LateTalker-Therapie ist es wichtig möglichst viele Wörter im Input anzubieten, damit das Kind viel Wortschatz erwerben kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31) In der LateTalker-Therapie sind das Abwarten, aber auch das prompte Reagieren auf kindliche Initiativen mögliche Methoden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32) Für das Erfassen von sprachlichen Einheiten ist in frühem Alter die Prosodie entscheidend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33) Mit etwa 5 Monaten ist vor allem eine kurze Pause im Inputsatz für das Erkennen von Phrasengrenzen für deutschsprachige Kinder prosodisch relevant.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34) Für das Wahrnehmen von neuen Wörtern ist im Alter von 12 Monaten die Akzentuierung der Items wichtiger als deren Wiederholung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35) In der Frühtherapie ist die Anleitung der Eltern beispielsweise hinsichtlich zielführender Sprachlehrstrategien ein wichtiger Therapieaspekt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36) Das Training von Vorläuferfertigkeiten zum Spracherwerb ist nicht Bestandteil der frühen Sprachtherapie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37) Die Fähigkeit im Alter von 9 Monaten Phoneme innerhalb einer fremden Sprache zu unterscheiden kann via TV- und Audiomaterial genauso gut trainiert werden, wie in unstrukturierter aber direkter zwischenmenschlicher Interaktion.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38) In EEG-Untersuchungen lässt sich zeigen, dass Säuglinge, die über eine geteilte Aufmerksamkeit verfügen, mehr linguistische Information aus einer fremden Sprache aufnehmen, als jene, die rein das Objekt betrachten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39) Das Beachten der Spielentwicklung ist in der logopädischen Kindersprachtherapie wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Syntax	stimmt	stimmt nicht
40) Zwei-Wort-Äußerungen in der Spontansprache des Kindes sind Anzeichen für die beginnende Syntaxentwicklung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41) Die neuronale Verarbeitung von Syntax und Semantik lässt sich im Erwachsenenalter zeitlich gut trennen (mittels EEG-Untersuchungen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42) Die neuronale Verarbeitung von Syntax und Semantik lässt sich im Erwachsenenalter räumlich gut trennen (mittels fMRT-Untersuchungen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43) Alle sprachlichen Bereiche: Phonologie, Semantik, Syntax, Prosodie ... werden im frühkindlichen Gehirn in den selben Regionen verarbeitet wie im Erwachsenenhirn, aber noch nicht so effizient.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44) Semantisches Wissen beeinflusst die Entschlüsselung syntaktischer Strukturen im Kleinkindalter, was sich mittels neurowissenschaftlicher Bildgebung zeigen lässt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45) 3-4-jährige Kinder nutzen für die Entschlüsselung von Semantik und für die Entschlüsselung von Syntax primär den rechten Temporallappen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46) Im Rahmen der Syntaxtherapie mit Vorschulkindern wird hauptsächlich mit Sätzen in Subjekt-Prädikat-Objekt-Struktur gearbeitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47) Für das Entschlüsseln syntaktisch komplexer Strukturen nutzen Erwachsene allein die Broca-Region.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48) Das Entschlüsseln von komplexen syntaktischen Strukturen, beispielsweise den Rollenzuweisungen (Agens und Patiens), welche via Kasusmarkierungen repräsentiert sind, ist von der Myelinisierung der Faserverbindungen im fronto-temporalen Sprachnetzwerk abhängig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49) Zum Verstehen komplexer syntaktischer Strukturen sind Arbeitsgedächtnisfunktionen erforderlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50) Die Therapiemethode Inputspezifizierung ist in der Syntaxtherapie eine wesentliche Maßnahme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51) Korrekatives Feedback als Methode ist in der Syntaxtherapie nicht üblich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52) Bei Bedarf wird in der Syntaxtherapie hierarchisch mit dem Aufbau von Zwei-Wort-Phrasen begonnen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

53) Mit semantisch-logischen Sätzen kann das Sprachverständnis für komplexe syntaktische Strukturen in der logopädischen Kindersprachtherapie unterstützt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
---	-----------------------	-----------------------

Wortschatz	stimmt	stimmt nicht
54) Das Anbieten eines semantisch ähnlichen Wortes kann Kindern beim Wortabruf Hilfestellung bieten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55) Der Erwerb neuer Wörter erfolgt im Alter von eineinhalb Jahren zumeist ohne phonologische und syntaktische Verarbeitung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56) Durch das Anbieten des Wortanlautes kann in der Therapie lexikalisch-semantischer Störungen der Wortabruf unterstützt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57) Das Erarbeiten neuer Wörter in der Wortschatztherapie bezieht sich rein auf den semantischen Gehalt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58) Die Suche nach dem Eintrag im Lexikon erfolgt im Rahmen der Sprachverarbeitung bereits nach der ersten entschlüsselten Silbe eines Wortes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59) Nichterfüllte semantische Erwartungshaltungen werden im EEG etwa 400ms nach dem auditiven Input erkennbar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60) Die Verarbeitung von semantisch-lexikalischen Elementen erfolgt größtenteils im Occipitallappen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61) Wenn im Alter von 14 Monaten hauptsächlich Nomen im Wortschatz des Kindes vorhanden sind, ist dies ein Zeichen für eine Sprachentwicklungsstörung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62) In der Wortschatztherapie geht es primär darum, dem Kind eine möglichst große Anzahl an neuen Wörtern beizubringen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63) Das Wecken von Interesse an neuen Wörtern und somit das Sammeln dieser kann Inhalt der lexikalisch-semantischen Kindersprachtherapie sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aussprache	stimmt	stimmt nicht
64) In der Phonologithherapie ist die Fähigkeit zur Lautdifferenzierung ein wesentlicher Bestandteil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65) Wenn die isolierte Produktion eines Lautes gelingt, ist der Abschluss der logopädischen Kindersprachtherapie sinnvoll.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
66) Frühe phonologische Fertigkeiten (z.B. das Erkennen von /ba/ in Silbenfolgen /ga-ga-ga/ bzw. /ga-ba-ga/) sind bereits von Geburt an vorhanden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67) In der neuronalen Karte der motorischen Steuerung („Homunculus“) ist die artikulatorische Ansteuerung (von Lippen, Kiefer, Zunge ...) im unteren Bereich angeordnet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
68) Frühe phonologische Fertigkeiten haben sich allein aus den Höreindrücken im Mutterleib entwickelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
69) In der Phonologithherapie sind neben Realwörtern auch Pseudowörter Bestandteil des Trainings.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70) Schwierigkeiten in der Lautdiskrimination sind oftmals mittels EEG-Messungen aufzeigbar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

71) Sprachtherapie führt zu Verbesserungen, die im EEG aber nicht sichtbar gemacht werden können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72) Die Differenzierung verschiedener Phoneme aus einem akustischen Input erfolgt ausschließlich im Broca-Areal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
73) Zur Lautanbahnung ist die Methode der Imitation eine nicht zielführende Methode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74) An der Artikulation ist nicht nur der motorische Kortex beteiligt, sondern auch Anteile des Kleinhirns und tiefere neuronale Strukturen wie die Basalganglien sind involviert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75) In der Phonologithherapie ist die Analyse des hinter der Symptomatik liegenden Prozesses wesentlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
76) Die Therapie zielt auf den Aufbau eines neuen motorischen Programms für die betroffenen Laute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77) Die Repräsentation von motorischen Programmen für einzelne Silben oder Laute befindet sich im rechten Parietallappen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
78) Für die Artikulationsgenauigkeit ist das Training der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung im Rahmen der logopädischen Therapie nicht zielführend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
79) In der Aussprachetherapie wird gezielt mit Ziel- und Ersatzlauten gearbeitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80) In der Lallphase werden erste somatosensorische Lautrepräsentationen im Gehirn aufgebaut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
81) Die Beibehaltung der korrekten Lautproduktion trotz Wachstum ist nur durch stetige neuronale Kontrollmechanismen möglich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
82) Mundmotorische Übungen sind in der Aussprachetherapie ein wesentlicher Grundpfeiler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
83) Das bewusste Wahrnehmen eigener sprachlicher Realisierungen ist Bestandteil der Aussprachetherapie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Literatur zum Fragebogen:

Allison, T., Puce, A. & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Science*, 4(7), 267-278.

[doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01501-1]

Breshears, J. D., Molinaro, A. M. & Chang, E. F. (2015). A probabilistic map of the human ventral sensorimotor cortex using electrical stimulation. *Journal of Neurosurgery*, 123, 240-349. [doi.org/10.3171/2014.11.JNS14889]

Brügge, W. & Mohs, K. (2012). *Therapie bei Sprachentwicklungsstörungen. Eine Übungssammlung* (4. überarbeitete Aufl.). München: Ernst Reinhardt.

Conboy, B. T., Brooks, R., Meltzoff, A. N. & Kuhl, P. K. (2015). Social Interaction in Infants' Learning of Second-Language Phonetics: An Exploration of Brain-Behavior Relations. *Developmental Neuropsychology*, 40(4), 216-229.

[doi.org/10.1080/87565641.2015.1014487]

Dautriche, I., Swingley, D. & Christophe, A. (2015). Learning novel phonological neighbors: syntactic category matters. *Cognition*, 143, 77-86.

[doi.org/10.1016/j.cognition.2015.06.003]

Fanghänel, J., Pera, F., Anderhuber, F. & Nitsch, R. (Hrsg.) (2009). *Waldeyer Anatomie des Menschen. Lehrbuch und Atlas in einem Band* (18. Aufl.). Berlin: de Gruyter.

Fox-Boyer, A. V. (2016). *Kindliche Aussprachestörungen. Phonologischer Erwerb – Differenzialdiagnostik – Therapie* (7. überarbeitete und aktualisierte Aufl.). Idstein: Schulz-Kirchner.

Friederici, A. D. (2011). The brain basis of language processing: from structure to function. *Physiological Reviews*, 91(4), 1357-1392.

[doi.org/10.1152/physrev.00006.2011]

Friederici, A. D. (2017). *Language in Our Brain. The Origins of a Uniquely Human Capacity*. Cambridge: MIT.

Gómez, D. M., Berent, I., Benavides-Varela, S., Bion, R. A. H., Cattarossi, L., Nespore, M. & Mehler, J. (2014). Language universals at birth. *PNAS*, 111(16), 5837-5841. [doi.org/10.1073/pnas.1318261111]

Guenther, F. H. (2016). *Neural Control of Speech*. Cambridge: MIT.

Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M. & Petersson, K. M. (2004). Integration of Word Meaning and World Knowledge in Language Comprehension. *Science*, 304(5669), 438-441. [doi.org/10.1126/science.1095455]

Kannengieser, S. (2009). *Sprachentwicklungsstörungen. Grundlagen, Diagnostik und Therapie*. München: Elsevier.

Kuhl, P. K., Tsao, F.-M. & Liu, H.-M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *PNAS*, 100(15), 9096-9101. [doi/10.1073/pnas.1532872100]

Kujala, T. & Leminen, M. (2017). Low-level neural auditory discrimination dysfunctions in specific language impairment – A review on mismatch negativity findings. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 28, 65-75. [doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.005]

Lewis, J. W., Talkington, W. J., Walker, N. A., Spirou, G. A., Jajosky, A., Frum, C. & Brefczynski-Lewis, J. A. (2009). Human Cortical Organization for Processing Vocalizations Indicates Representation of Harmonic Structure as a Signal Attribute. *The Journal of Neuroscience*, 29(7), 2283-2296. [doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4145-08.2009]

Mahmoudzadeh, M., Dehaene-Lambertz, G., Fournier, M., Kongolo, G., Goudjil, S., Dubois, J., Grebe, R. & Wallois, F. (2013). Syllabic discrimination in premature human infants prior to complete formation of cortical layers. *PNAS*, 110(12), 4846-4851. [doi/10.1073/pnas.1212220110]

Männel, C. & Friederici, A. D. (2009). Pauses and Intonational Phrasing: ERP Studies in 5-month-old German Infants and Adults. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(10), 1988-2006. [doi.org/10.1162/jocn.2009.21221]

Männel, C. & Friederici, A. D. (2011). Intonational phrase structure processing at different stages of syntax acquisition: ERP studies in 2-, 3-, and 6-year-old children. *Developmental Sciences*, 14(4), 786-798. [doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01025.x]

Männel, C. & Friederici, A.D. (2013). Accentuate or repeat? Brain signatures of developmental periods in infant word recognition. *Cortex*, 49(10), 2788-2798. [doi.org/10.1016/j.cortex.2013.09.003]

Skeide, M. A., Brauer, J. & Friederici A. D. (2014). Syntax gradually segregates from semantics in the developing brain. *NeuroImage*, 100, 106-111. [doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.05.080]

Skeide, M. A. & Friederici, A. D. (2016). The ontogeny of the cortical language network. *Nature Reviews Neuroscience*, 17, 323-332. [doi.org/10.1038/nrn.2016.23]

Van der Lely, H. K. J. & Pinker, S. (2014). The biological basis of language: insight from developmental grammatical impairments. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(11), 586-595. [doi.org/10.1016/j.tics.2014.07.001]

Anhang B: Korrelationstabelle

Spearman-Rho Korrelationen

	Ausbildung	Berufserf. in Jahren	Logop. S	Logop. E	Logop. X	Logop. L	Logop. P	Neurow. S	Neurow. E	Neurow. X	Neurow. L	Neurow. P
Ausbildung												
Korrelations- koeffizient	1,000	-,838**	,309*	,195	,122	,009	,396**	,251	,113	,283	,125	,381*
Sig. (2-seitig)	.	,00000000 0000136	,0461	,211	,435	,952	,00949	,119	,483	,0698	,430	,0127
N	44	44	42	43	43	43	42	40	41	42	42	42
Berufs- erfahrung in Jahren												
Korrelations- koeffizient	-,838**	1,000	-,228	-,078	,011	,161	-,173	-,080	,070	-,170	-,043	-,273
Sig. (2-seitig)	,000	.	,133	,607	,941	,284	,256	,612	,653	,265	,779	,069
N	44	47	45	46	46	46	45	43	44	45	45	45
Logop. S												
Korrelations- koeffizient	,309*	-,228	1,000	,672**	,656**	,553**	,722**	-,202	,318*	,268	,455**	,311*
Sig. (2-seitig)	,046	,133	.	,000000 437	,00000 132	,00008 25	,0315	,195	,0356	,0792	,00194	,0399
N	42	45	45	45	44	45	44	43	44	44	44	44
Logop. E												
Korrelations- koeffizient	,195	-,078	,672**	1,000	,371*	,584**	,689**	-,033	,284	,098	,414**	-,067
Sig. (2-seitig)	,211	,607	,000	.	,0120	,00002 012	,239	,835	,062	,526	,00517	,665
N	43	46	45	46	45	46	44	43	44	44	44	44
Logop. X												
Korrelations- koeffizient	,122	,011	,656**	,371*	1,000	,536**	,539**	-,103	,318*	,203	,419**	,321*
Sig. (2-seitig)	,435	,941	,000	,012	.	,00014 8	,000161	,516	,0378	,185	,00465	,0339
N	43	46	44	45	46	45	44	42	43	44	44	44
Logop. L												
Korrelations- koeffizient	,009	,161	,553**	,584**	,536**	1,000	,557**	,009	,288	,142	,367*	,146
Sig. (2-seitig)	,952	,284	,000	,000	,000	.	,000087	,952	,0582	,357	,0143	,345
N	43	46	45	46	45	46	44	43	44	44	44	44

Logop. P	Korrelationskoeffizient	,396**	-,173	,722**	,689**	,539**	,557**	1,000	-,035	,478**	,337	,479**	,291
	Sig. (2-seitig)	,009	,256	,000	,000	,000	,000	.	,826	,00118	,0251	,00101	,055
Neurow. S	N	42	45	44	44	44	44	45	42	43	44	44	44
	Korrelationskoeffizient	,251	-,080	-,202	-,033	-,103	,009	-,035	1,000	,157	,257	,060	,273
Neurow. E	Sig. (2-seitig)	,119	,612	,195	,835	,516	,952	,826	.	,316	,0962	,701	,0767
	N	40	43	43	43	42	43	42	43	43	43	43	43
Neurow. X	Korrelationskoeffizient	,113	,070	,318*	,284	,318*	,288	,478**	,157	1,000	,487**	,324*	,112
	Sig. (2-seitig)	,483	,653	,036	,062	,038	,058	,001	,316	.	,000931	,0343	,475
Neurow. L	N	41	44	44	44	43	44	43	43	44	43	43	43
	Korrelationskoeffizient	,283	-,170	,268	,098	,203	,142	,337*	,257	,487**	1,000	,232	,310*
Neurow. P	Sig. (2-seitig)	,070	,265	,079	,526	,185	,357	,025	,096	,001	.	,125	,0384
	N	42	45	44	44	44	44	44	43	43	45	45	45
Neurow. P	Korrelationskoeffizient	,125	-,043	,455**	,414**	,419**	,367*	,479**	,060	,324*	,232	1,000	,310*
	Sig. (2-seitig)	,430	,779	,002	,005	,005	,014	,001	,701	,034	,125	.	,0380
Neurow. P	N	42	45	44	44	44	44	44	43	43	45	45	45
	Korrelationskoeffizient	,381*	-,273	,311*	-,067	,321*	,146	,291	,273	,112	,310*	,310*	1,000
Neurow. P	Sig. (2-seitig)	,013	,069	,040	,665	,034	,345	,055	,077	,475	,038	,038	.
	N	42	45	44	44	44	44	44	43	43	45	45	45

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Tabelle 3: Korrelation von Ausbildung, Berufserfahrung (in Jahren), sowie den einzelnen logopädisch-therapeutischen und den neurowissenschaftlichen Subkategorien (allgemeine Sprachverarbeitung, Frühe Sprachentwicklung, Morphologie-Syntax, Lexikon-Semantik, Phonetik-Phonologie)