



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit/Title of the Master's Thesis

Die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne
als wichtige Basiskompetenz für den erfolgreichen
Lese-(Recht-)Schreiberwerb

Eine Regressionsstudie

verfasst von/submitted by

Marlene Sarah Andrea Lindtner, BEd

angestrebter akademischer Grad/

in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Arts (MA)

Wien, 2017/Vienna 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt/
degree Program code as it appears
on the student record sheet:

A 066 848

Studienrichtung lt. Studienblatt/
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Bildungswissenschaft

Betreut von/Supervisor:

Univ.- Prof. Dr. Judith Schoonenboom

Diese Arbeit ist
meiner Mutter und meiner Schwester,
zwei wunderbaren Menschen,
die mir stets ein Vorbild sind
und deren großes Interesse
für Bildung - das Lernen und Lehren -
ich teile, gewidmet.

Zusammenfassung - Abstract

Zusammenfassung: Laut der Motortheorie der Sprachwahrnehmung wird das Wahrnehmen, Lesen und Aufschreiben von Wörtern erst durch den Abruf der artikulatorischen Gesten, die den einzelnen Lauten zugrunde liegen, möglich. Forschungsergebnisse dazu liegen bis heute ausschließlich aus dem englischsprachigen Raum vor. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die Lese-Rechtschreibleistung im deutschsprachigen Raum zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden die schriftsprachlichen Leistungen von Wiener Schüler/Schülerinnen (N=98) der 2. Klasse Volksschule durch den standardisierten Test SLRT II und die Einschätzung der Lehrperson mittels Schulnoten operationalisiert. Zur Messung der artikulatorischen Bewusstheit wurde in einer vorgehenden Pilotstudie in Anlehnung an Montgomery (1981) ein Erhebungsinstrument entwickelt und erprobt. Mit Berücksichtigung weiterer wichtiger Kontrollvariablen (Geschlecht, Muttersprache, Besuch der Vorschule, Klassenwiederholung, höchster Bildungsabschluss der Eltern, Einschätzung der sprachlichen Entwicklung durch die Eltern, optische Differenzierungsfähigkeit, kinästhetische Differenzierungsfähigkeit) konnte im Bereich (Recht-)Schreiben sowohl für die Anzahl der richtig geschriebenen Wörter, für die Anzahl der Fehler in der lauttreuen Schreibung als auch für die Einschätzung der Rechtschreibleistung durch die Lehrperson ein signifikanter Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne nachgewiesen werden. Im Bereich Lesen zeigte sich ein signifikanter Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die Anzahl der richtig gelesenen Pseudowörter und die Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrperson, nicht aber für die Anzahl der richtig gelesenen bedeutungstragenden Wörter. Allgemein kann gesagt werden, dass der Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die schriftsprachlichen Leistungen, operationalisiert durch die Einschätzung der Lehrperson mittels Schulnoten, am stärksten ist. Eine Schulung der artikulatorischen Bewusstheit im Erstlese- und Erstschreibunterricht scheint in Anbetracht dieser Ergebnisse unabdingbar.

Schlüsselwörter: Artikulatorische Bewusstheit, Lese-Rechtschreibleistungen, Motor-Theorie

Abstract: According to the motor theory of speech perception, the perception, reading and writing of words is only made possible through the retrieval of articulatory gestures which underlie single sounds. Up to now, research results of this topic have only been published in the English-speaking area. The aim of this study is to examine the influence of the articulatory awareness in the narrower sense on the reading and writing performance in the German-speaking area. For this purpose, reading and writing skills of Viennese second grade pupils (N=98) of a primary school were operationalised by the standardised SLRT II test as well as the teacher's assessment through marks. For measuring the articulatory awareness and following Montgomery (1981), a survey tool was developed and tested in a former pilot study. Taking into account further important control variables (sex, mother tongue, attendance of preschool, grade repetition, highest educational qualification of parents, optical differentiation ability, kinesthetic differentiation ability, parents' assessment of the linguistic development), a significant influence of the articulatory awareness in the narrower sense was evidenced in the area of writing, more precisely on the number of correctly written words, the number of mistakes in phonetically accurate spelling and the teacher's assessment of the spelling performance. In the area of reading, a considerable influence of the articulatory awareness on the number of correctly read pseudowords and on the teacher's assessment of the reading skills was shown, but not on the number of correctly read meaningful words.

In general, it can be said that the influence of the articulatory awareness in the narrower sense on the reading and writing skills, operationalised by the teacher's assessment through marks, is the strongest. Considering these results, a training of the articulatory awareness in early reading and writing education seems indispensable.

Keywords: articulatory awareness, reading and writing skills, motor theory

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Personen bedanken, die mich während meines Studiums und der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt und begleitet haben. Dieses Projekt hat mir viel Freude bereitet und war mir ein großes Anliegen.

Bedanken möchte ich mich deshalb zuerst bei Frau Univ.-Prof. Judith Schoonenboom, die mir die Umsetzung meiner Pläne durch ihre Betreuung ermöglicht und mich stets durch rasches, verlässliches und wertschätzendes Feedback unterstützt hat.

Mein Dank gilt natürlich auch den Lehrerinnen, Kindern und Erziehungsberechtigten, die sich bereit erklärt haben bei meiner Untersuchung mitzuwirken bzw. ihr Einverständnis für die Teilnahme zu geben. Auch ohne sie wäre die Durchführung der geplanten Untersuchung nicht möglich gewesen.

Nicht zuletzt möchte ich besonders meinen Eltern, meiner Lebensgefährtin Sabrina, meiner Schwester, meinen Freundinnen Sandra, Nina, Verena und Sabrina und meinem Bruder danken.

Danke für den Gedankenaustausch, die konstruktiven Worte, Ratschläge, das Korrekturlesen und/oder die emotionale Unterstützung. - Danke, dass ihr mir immer zur Seite steht und ich immer auf euch zählen kann. Danke, dass ihr mir immer wieder Mut macht, mir Kraft gebt und an mich glaubt.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung - Abstract	I
Danksagung	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	9
I. Einleitung	10
II. Theoretischer Teil	12
1 Die Lautsprache	12
1.1 Artikulatorische Phonetik	12
1.2 Akustische Phonetik	14
1.3 Auditive/perzeptuelle Phonetik	17
2 Erkenntnisse der akustischen Sprachforschung	18
2.1 Die kategoriale Wahrnehmung	19
2.2 Der perzeptuelle Magneteffekt.....	20
2.3 Sprecher/Sprecherinnennormalisierung	21
3 Zusammenhang Sprachproduktion/Sprachwahrnehmung	24
3.1 Die Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung	27
4 Von der Lautsprache zur Schriftsprache	29
4.1 Regeln und Prinzipien der deutschen Schriftsprache	32
4.2 Prozesse beim Lesen von Wörtern.....	33
4.3 Prozesse beim Rechtschreiben	35
4.4 Einflussfaktoren auf das Lesen und Schreiben	36
5 Die Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit	39
6 Montgomerys Studie	42

III. Empirischer Teil	46
7 Fragestellung	46
7.1 Forschungsfrage.....	46
7.2 Hypothesen.....	46
8 Aufbau der Studie	47
9 Stichprobe	48
9.1 Auswahl der Stichprobe.....	48
9.2 Beschreibung der Stichprobe	50
10 Messinstrumente	52
10.1 Die artikulatorische Bewusstheit (AB) im weiteren Sinne	52
10.1.1 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Material (Pretest 1).....	53
10.1.2 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Ergebnisse (Pretest 1).....	54
10.1.3 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Endresultat	55
10.2 Die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne: Mundbilder	55
10.2.1 Was sind Mundbilder?	55
10.2.2 Montgomerys Material	56
10.2.3 Erstellung des neuen Materials	57
10.2.3.1 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Material (Pretest 1)	58
10.2.4 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Ergebnisse (Pretest 1).....	60
10.2.5 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Material (Pretest 2)	60
10.2.6 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Ergebnisse (Pretest 2).....	61
10.2.7 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Endresultat.....	62
10.3 Leseleistung.....	65
10.3.1 SLRT II.....	65
10.3.2 Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrperson.....	66
10.4 Rechtschreibleistung	66
10.4.1 SLRT II.....	66
10.4.2 Einschätzung der Rechtschreibleistung durch die Lehrperson.....	67
10.5 Erhebung wichtiger Kontrollvariablen	67
10.5.1 Optische Differenzierungsfähigkeit: Breuer & Weuffen (2006)	68
10.5.2 Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit: Breuer & Weuffen (2006) ..	69

10.5.3 Wichtige Informationen zum Kind: Fragebögen.....	69
10.6 Statistische Testverfahren	70
11 Ergebnisse	71
11.1 Ergebnisse zur artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne.....	71
11.2 Ergebnisse zu den Kontrollvariablen	72
11.3 Ergebnisse zu den Hypothesen	74
11.3.1 Hypothese 1.....	74
11.3.2 Hypothese 2.....	76
11.4 Ausgeschlossene Variablen	77
IV. Diskussion	78
12 Zusammenfassung der Erkenntnisse	78
13 Methodisches Vorgehen.....	81
14 Fazit	83
15 Ausblick	84
Literaturverzeichnis	85
Eidesstattliche Versicherung	91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vokale Lautschrift.....	13
Abbildung 2: Lautschrift Konsonanten.....	13
Abbildung 3: Schematische Sagitaldarstellung der Artikulation der Vokale /a/, /i/, /u/.....	15
Abbildung 4: Spektrogramm: F1 und F2 bei Kardinalvokalen	16
Abbildung 5: Silbeninitiale Plosivlaute.....	19
Abbildung 6: Mittlere Frequenzen des ersten Formanten (x-Achse) und des zweiten Formanten (y-Achse) verschiedener Voakle des Englischen von 76 Sprechern.....	22
Abbildung 7: Spektrogramm des Wortes "cat" von einem Mann und einer Frau.....	23
Abbildung 8: Schematische Darstellung der Stufen in der Sprechschallperzeption nach der Motor Theorie.....	27
Abbildung 9: Zwei Wege-Modell des Lesens.....	34
Abbildung 10: Rechtschreiben als Generierungs- und Test-Prozess.....	35
Abbildung 11: Interaktives Modell der Entwicklung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten.....	37
Abbildung 13: Mundbilder.....	43
Abbildung 14: Ergebnisse der Stichprobe 2 in der Aufgabe zum Zugriff auf die Artikulation.....	45
Abbildung 16: Beschreibung der Diagnosen (N=14).....	52
Abbildung 17: Kopflängsschnitt.....	53
Abbildung 18: Material Pretest 1 Set 1.....	59
Abbildung 19: Material Pretest 1 Set 2.....	59
Abbildung 20: Material Pretest 2.....	61
Abbildung 21: Endresultat.....	63
Abbildung 22: Graphische Darstellung der Ergebnisse zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne.....	64
Abbildung 23: Material für die Überprüfung der optischen Differenzierungsfähigkeit.....	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Graphem-Phonem Zuordnung (beinhaltet nur Laute, die auch in Österreich gesprochen werden)	31
Tabelle 2: Schultypen Stichprobe.....	48
Tabelle 3: Auswahl der Stichprobe.....	49
Tabelle 4: Beschreibung der Stichprobe	51
Tabelle 5: Mundbilder	56
Tabelle 6: Häufigkeit Mundbilder	65
Tabelle 7: Ergebnisse artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne Aufgabe 1	71
Tabelle 8: Korrelationen mit Kontrollvariablen.....	74
Tabelle 9: Ergebnisse Hypothese 1	75
Tabelle 10: Ergebnisse Hypothese 2	76
Tabelle 11: Korrelationen mit ausgeschlossenen Variablen	77

Abkürzungsverzeichnis

bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
et al.	et altera
ggf.	gegebenenfalls
Hrsg.	Herausgeber/Herausgeberin
i.d.R.	in der Regel
o.g.	oben genannte(n)
o.J.	ohne Jahresangabe
S.	Seite(n)
sog.	sogenannte(n)
u. a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
z.B.	zum Beispiel
Abb.	Abbildung

I. Einleitung

Das Beherrschen der Kulturtechniken Lesen und Schreiben stellt eine wesentliche Grundlage für Kommunikation und Wissensaneignung und somit für das Abschließen einer soliden Schulbildung, den Zugang zu einem Job und nicht zuletzt für die Bewältigung des Alltags dar. Dennoch zeigen österreichische Schüler/Schülerinnen im nationalen und internationalen Vergleich immer wieder erschreckend schlechte Leistungen. Ergebnisse der PISA Studie 2015 zeigen, dass 23% der österreichischen und 16% der deutschen Jugendlichen der Lese-Risikogruppe angehören. (Vgl. Suchan & Breit 2016, S. 57ff) Laut der internationalen PIRLS-Studie 2011 weist Österreich neben den 14 Vergleichsländern (Länder, die zu den 10 reichsten EU-Ländern zählen und/oder Nachbarländer von Österreich sind) den geringsten Anteil an Spitzenschüler und Spitzenschülerinnen (5%), jedoch neben Slowenien den zweithöchsten Anteil an leistungsschwachen Schüler/Schülerinnen (20%) auf. (Vgl. Suchan, Wallner-Paschon, Bergmüller & Schreiner 2012, S. 12ff) Auch die Ergebnisse der österreichischen BIST-Erhebung belegen, dass nur 62% der Schüler/Schülerinnen „[...] am Ende der Volksschule über ein sicheres Leseverständnis auf der Wort- und Satzebene (...) [verfügen] (...) und altersadäquate lineare und nichtlineare Texte unterschiedlicher Länge und unterschiedlicher inhaltlicher, struktureller und sprachlicher Komplexität [verstehen].“ (Breit, Bruneforth & Schreiner 2015, S. 35) Mehr als die Hälfte der Kinder erreicht die Bildungsstandards im Bereich „Texte verfassen“ maximal teilweise. (Vgl. Breit et al. 2015, S. 9,53ff)

Um erfolgreich lesen und schreiben zu können, benötigt man eine gut ausgeprägte phonologische Bewusstheit (Lautanalyse, Silbensegmentierung, Bilden von Reimen) und Graphem-Phonem Zuordnung. Seit Jahrzehnten werden diese Fertigkeiten intensiv erforscht. (Vgl. Bus & Van IJzendoorn 1999; Ehri et al. 2001; Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2013a; Marx, Weber & Schneider 2001; Schulte-Körne 2001)

Berücksichtigt man Erkenntnisse der Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung (Vgl. Liberman, Cooper, Shankweiler & Studdert-Kennedy 1967; Liberman & Mattingly 1985) und Untersuchungen zur artikulatorischen Bewusstheit wird das

Dekodieren von Lautsprache (Schreiben: Lautanalyse) und das Dekodieren von Schriftsprache (Lesen: Graphem-Phonem Zuordnung) erst durch den Abruf der artikulatorischen Gesten möglich. Es gibt Hinweise dafür, dass eine mangelnde Kenntnis der Positionen und Bewegungen der Sprechwerkzeuge während der Lautproduktion zu Problemen im Lesen und Schreiben führt. (Heilman, Voeller & Alexander 1996; Lalain, Joly-Pottuz, Nguyen & Habib 2003; Montgomery 1981; Sénéchal, Ouellette & Young 2004; Thomas & Senechal 2004; Alexander, Andersen, Heilman, Voeller & Torgesen 1991; Griffiths & Frith 2002; Yamada 2004)

Die vorhandenen Forschungsergebnisse zur Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit für den Lese-Rechtschreiberwerb stammen ausschließlich aus dem englischsprachigen Raum. Ziel dieser Studie ist es, diese Bedeutung in Anlehnung an Montgomery (1981) auch im deutschsprachigen Bereich zu erforschen.

Angenommen der artikulatorischen Bewusstheit kann auch im deutschsprachigen Bereich eine so wesentliche Rolle zugeschrieben werden, würde dies bedeuten, dass auf eine Schulung der bewussten Wahrnehmung der Sprechwerkzeuge bei der Lautproduktion im Erstlese- und Erstschreibunterricht nicht verzichtet werden kann.

Vor diesem Hintergrund widmet sich der theoretische Teil dieser Arbeit den Grundlagen der Sprachproduktion und Sprachwahrnehmung, sowie der Kodierung dieser in Schriftzeichen. Dabei sollen die Prozesse des Lese-Rechtschreiberwerbs und wichtige Einflussfaktoren dargelegt werden. Anschließend wird Montgomerys Studie, die die Grundlage für die Durchführung der Forschung dieser Arbeit darstellt, erläutert.

Im Anschluss erfolgt der empirische Teil, der die Forschungsfrage beantwortet und unter anderem auch die Entwicklung und Erprobung des Messinstrumentes für die artikulatorische Bewusstheit beinhaltet.

II. Theoretischer Teil

1 Die Lautsprache

Die Erforschung und Beschreibung der Lautsprache ist Aufgabe der Phonologie und der Phonetik. Die Phonetik beschäftigt sich mit der Hervorbringung von Sprachlauten, mit ihrer Erzeugung und ihrer Wahrnehmung. Sie spaltet sich in drei verschiedene Bereiche – die *akustische Phonetik*, die es sich zur Aufgabe macht die Schalleigenschaften des Sprachsignals zu untersuchen, die *artikulatorische Phonetik*, die sich damit beschäftigt wie und wo Sprachlaute mithilfe von Sprechwerkzeugen erzeugt werden und die *auditive Phonetik* oder auch *perzeptuelle Phonetik* (Pompino-Marschall, 2009), die sich mit dem reinen Hörprozess, der Wahrnehmung der Sprachlaute, beschäftigt. (Vgl. Altmann & Ziegenhain 2010, S. 23; Wiese 2011, S. 9f) Die Phonologie hingegen beschäftigt sich mit der Funktion der Sprachlaute im Sprachsystem. Einfache Sprachlaute werden als Phone bezeichnet, diese müssen nicht zwingend bedeutungstragend sein und können durch beliebig viele lautliche Merkmale beschrieben werden (z.B: verschiedene lautliche Realisierungen von /r/). Phone werden in eckige Klammern [Ɂ] geschrieben. Ein Phonem hingegen ist die kleinste bedeutungsunterscheidende, lautliche Einheit und wird zwischen zwei Schrägstrichen /r/ notiert. Ob das jeweilige Phon die Rolle eines Phonems einnimmt, kann nur bei der Gegenüberstellung von mindestens zwei Wörtern unterschiedlicher Bedeutung, die sich nur durch ein minimales lautliches Element unterscheiden (Minimalpaare), ermittelt werden (z.B: Wurm-Turm, Phoneme /w/ und /t/) (Vgl. Wiese 2011, S. 14; Altmann & Ziegenhain 2010, S. 72)

1.1 Artikulatorische Phonetik

Um alle einzelnen Phone universell darstellen zu können, entwickelte die „International Phonetik Association“ ein internationales phonetisches Alphabet (IPA), in dem für jeden Laut, der in irgendeiner Sprache der Welt vorhanden ist,

ein Zeichen vorgesehen ist. (Vgl. Wiese 2011, S. 16) Abbildung 1 zeigt eine Zusammenschau aller phonetischen Zeichen für Vokale. Die Trapezform der Grafik ist auf den Ort der Lautbildung (waagrecht: front, central, back) und den Grad der Öffnung des Mundraumes (senkrecht: close, close-mid, open-mid, open) zurückzuführen. Die einzelnen Vokale können in der deutschen Sprache, je nach dem wie sie gebildet werden, sehr unterschiedliche Klangqualitäten verkörpern, so kann zum Beispiel das „i“ lang betont [i:] wie in Igel, kurz betont [ɪ] wie in Bitte oder unbetont [i] wie in direkt gesprochen werden. Das „e“ kann betont lange [e:] wie in Fee, betont kurz [ɛ] wie in Bett, unbetont [e] wie in lebendig oder im Auslaut als Schwa [ə] wie in Blume gesprochen werden.

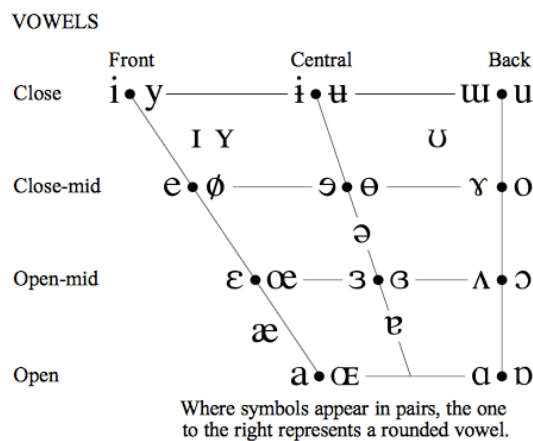


Abbildung 1: Vokale Lautschrift (International Phonetic Association 2015)

Abbildung 2 bildet die phonetischen Zeichen für Konsonanten ab. Im Vergleich zu Vokalen sind Konsonanten Laute mit einem relativ engen Verschluss an einer Stelle im Artikulationstrakt. (Vgl. Wiese 2011, S. 26)

CONSONANTS (PULMONIC) © 2015 IPA

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k g	q ɢ		ʔ
Nasal	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Trill	ʙ			r					ʀ		
Tap or Flap		ⱱ		ɾ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Lateral fricative				ɬ ɮ							
Approximant		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Lateral approximant				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Symbols to the right in a cell are voiced, to the left are voiceless. Shaded areas denote articulations judged impossible.

Abbildung 2: Lautschrift Konsonanten (International Phonetic Association 2015)

Konsonanten werden je nach Artikulationsort und Artikulationsart sowie nach Stimmbeteiligung klassifiziert. Die Klassifikation nach Artikulationsart unterscheidet im Deutschen zwischen Plosiven, Nasalen, Frikativen, Vibranten, Lateralen und Affrikaten. Unter Plosiven versteht man Verschlusslaute. Diese werden mithilfe von zwei Mundbewegungen, dem Verschluss und der Lösung des Verschlusses gesprochen und können stimmlos (/p/, /t/, /k/, [ʔ]) oder stimmhaft (/b/, /d/, /g/) gebildet werden. Bei Nasalen ([m], [n], [ŋ]) wird während einer Senkung des Gaumensegels ein Verschluss im Mundraum erzeugt, sodass die Luft nur durch die Nase entweichen kann. Frikative sind Reibelaute, bei denen an der Engstelle zwischen Artikulator und Artikulationsstelle ein Reibegeräusch entsteht. Auch hier kann zwischen stimmlosen Frikativen [f], [s], [ʃ], [x], [h], [z] und stimmhaften Frikativen [v], [ʒ] unterschieden werden. Laterale werden durch ein Ausströmen der Luft an den Zungenseiten [l] und Vibranten durch die Vibration des Zäpfchens oder der Zungenspitze [R], [r] erzeugt. Laterale und Vibranten können auch als Liquide (Fließlaute) bezeichnet werden. Affrikate sind Konsonantenverbindungen. Sie bestehen immer aus einem Plosiv und einem Frikativ (z.B: /z/, /x/). Gebildet werden die Laute im Deutschen entweder bilabial (mit beiden Lippen), labiodental (mit Lippen und Zähnen), alveolar (mit der Zungenspitze an den Alveolen), palatal (am vorderen Gaumen), velar (am hinteren Zungenrücken), uvular (mithilfe des Zäpfchens) oder glottal (an der Stimmritze (Glottis) im Kehlkopf). (Vgl. Kelz 2003, S. 2ff; Wiese 2011, S. 27ff; Altmann & Ziegenhain 2010, S. 26f, 29ff)

1.2 Akustische Phonetik

Die Durchführung der artikulatorischen Gesten hat schließlich eine akustische Konsequenz. Die akustischen Signale, die entstehen, erreichen das menschliche Ohr als Schallwellen. Schallwellen werden durch akustische Parameter wie Frequenz und Amplitude bestimmt und können in Spektrogrammen dargestellt werden. Die Frequenz gibt die Schwingungen pro Sekunde (Hertz) an und bestimmt die Tonhöhe, die Amplitude ist das Maß für die Lautstärke. Wie und ob wir Laute wahrnehmen, hängt also von der Frequenz und der Amplitude ab. Die beiden Parameter wirken gegenseitig aufeinander ein. So werden Töne mit hoher Frequenz trotz gleichbleibender

Amplitude leiser wahrgenommen als Töne mit niedriger Frequenz. (Vgl. Wiese 2011, S. 25; Höhle 2012, S. 41)

Die phonetische Produktion lässt sich durch das Quelle-Filter-Modell der Sprachproduktion erklären. Durch das Schwingen der Stimmlippen im Kehlkopf entsteht das Quellsignal (Grundfrequenz F_0), das Teilschwingungen in verschiedenen Frequenzen bildet. Dieses Signal wird weitergeleitet und durch den Vokaltrakt (Rachen-Mund und Nasenraum) gefiltert. Aufgrund der Resonanzeigenschaften des Artikulationsraumes (vertikale Position des höchsten Zungenpunkts, horizontale Position des höchsten Zungenpunkts, Rundung der Lippen) werden bei der menschlichen Stimme bestimmte Frequenzbereiche im Verhältnis zu anderen Frequenzbereichen gedämpft oder verstärkt. Der in der Glottis durch die Phonation erzeugte Rohschall wird also durch die Geometrie der Artikulatoren und Artikulationsstellen des Ansatzrohres geformt. (Vgl. Höhle 2012, S. 43; Trommer 2007a, 2007b)

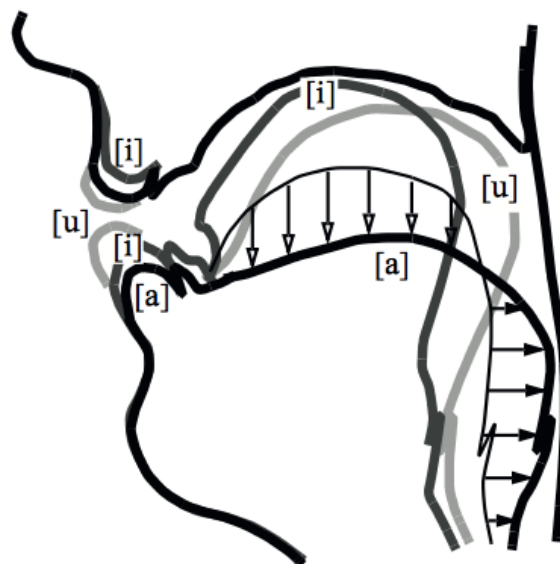


Abbildung 3: Schematische Sagitaldarstellung der Artikulation der Vokale /a/, /i/, /u/ (Pompino-Marschall 2009, S. 116)

Die Bereiche, in denen die Verstärkung am höchsten ist, werden Formanten genannt. Für die Unterscheidung der meisten Laute reicht die Betrachtung der Formanten F_1 bis F_3 aus. Vokale lassen sich anhand der ersten beiden

Formanten (siehe Abbildung 4) unterscheiden. (Vgl. Höhle 2012, S. 43; Trommer 2007a, 2007b)

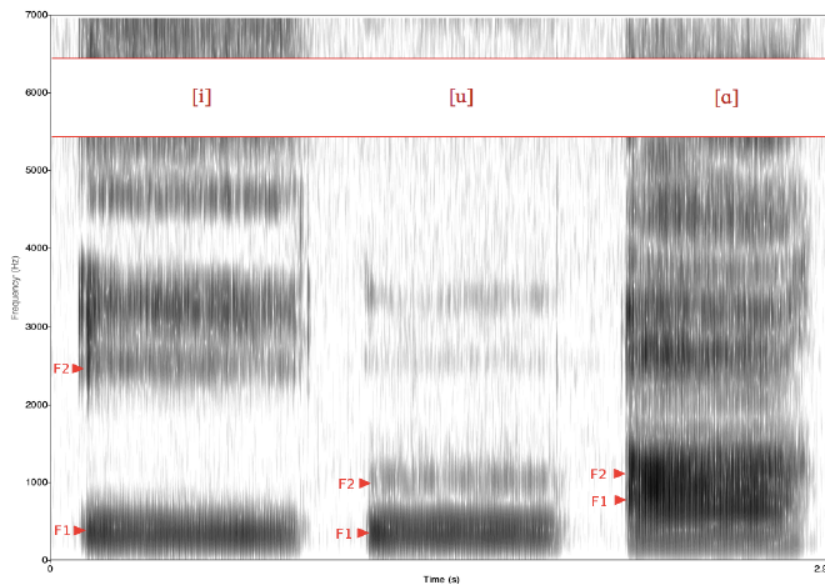


Abbildung 4: Spektrogramm: F1 und F2 bei Kardinalvokalen (Trommer 2007b)

Der Kontext, in dem Laute (Vokale wie Konsonanten) stehen, beeinflusst deren akustische Eigenschaften. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Artikulationsbewegungen benachbarter Laute im Sprechfluss ineinandergreifen. So wird, um nur ein Beispiel zu nennen, das /s/ in „Suppe“ anders als das /s/ in „Saal“ in Vorbereitung auf den nächsten Laut /u/ mit gerundeten Lippen gebildet. (Vgl. Hirschfeld et al. 2003, S.13) Spektrogramme zeigen die dynamische Frequenzcharakteristika von Lauten und wie sich diese über die Zeit verändern. Bei der Betrachtung der Frequenzen im Spektrogramm wird deutlich, dass die Frequenzen nicht diskrete, auf einfache Art und Weise wahrnehmbare Segmenteinheiten, abbilden, sondern, dass die einzelnen Phoneme im akustischen Signal einander stark überlappen. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 2) Die Laute, die vor und nach einem Laut stehen, beeinflussen nicht nur die motorischen, sondern gleichzeitig natürlich auch die akustischen Muster eines Lautes. Das ist ein Resultat des Sprechflusses. Um flüssig sprechen zu können, müssen wir von Segment zu Segment artikulieren, man spricht hierbei von der **Koartikulation**. Die akustischen Eigenschaften der einzelnen Laute werden außerdem durch die Stellung des Lautes im Wort (Silbenposition des jeweiligen Lautes) und das Vorhandensein einer Betonung

(Akzentverteilung des Wortes) bestimmt. Die akustischen Muster eines kurz betonten /e/ (z.B. Bett) unterscheiden sich natürlich von einem lang gesprochenen /e/ (z.B. See) genauso wie von einem /e/ im Auslaut (z.B: Hasee). (Intra-Sprechervariabilität/Sprecherinnenvariabilität) (Vgl. Höhle 2012, S. 43)

Aber selbst zwei phonologisch gleiche Äußerungen können niemals ganz gleich sein. Denn abgesehen von den bereits genannten Faktoren, beeinflussen auch individuelle Merkmale des Sprechers/der Sprecherin (Größe und Konstellation des Artikulationstrakts, Geschlecht, Dialekt, Sprechhabitus) (Inter-Sprechervariabilität/Sprecherinnenvariabilität) und vorherrschende Bedingungen in der Sprechsituation die akustischen Signale. Lautsprache ist somit variant. (Vgl. Höhle 2012, S. 44)

1.3 Auditive/perzeptuelle Phonetik

Bevor die modernen Signalverarbeitungstechnologien entwickelt wurden, dachte man, dass es sich bei der Sprachwahrnehmung um einen unkomplizierten Vorgang handelt. Sprachforscher/Sprachforscherinnen glaubten, dass die wahrgenommene Akustik den aufeinanderfolgenden Phonemen entspricht. Man stellte sich die akustischen Signale wie ein akustisches Alphabet, eine Aneinanderreihung von Phonemen wie bei einer Perlenkette vor und dachte, dass diese Aneinanderreihung auch wieder auf diese Art und Weise dekodiert werden könnte. Die wahre Natur des Sprachsignals hat sich aber, wie schon im letzten Kapitel beschrieben, als viel komplexer herausgestellt. Sprachschall lässt sich auch mit technischen Maschinen nicht in Segmente unterteilen, die Phonemen entsprechen. In Anbetracht der vielen akustischen Möglichkeiten, einzelne Einheiten zu realisieren (**mangelnde Invarianz der Lautsprache, also große Varianz der Lautsprache**), scheint eine Erklärung des Sprachwahrnehmungsprozesses zunehmend unüberwindbar. Das Problem der **Nicht-Linearität von Lautsprache** ist, dass Sprachsignale selten auf eine Art und Weise unterteilt werden können, sodass einzelne Phoneme deutlich wahrgenommen werden können. Es existiert also keine direkte Beziehung zwischen dem Laut, der vom Hörer/der Hörerin wahrgenommen wird und dem akustischen Signal. (Vgl.

Reetz & Jongman, 2009, S. 263ff; Liberman 1985, S. 13f; Liberman et al. 1967, S. 432; Höhle 2012, S. 43ff; Casserly & Pisoni 2010, S. 2f)

Hockett (1955) verbildlichte den Prozess der Sprachwahrnehmung mit folgendem Vergleich:

„Imagine a row of Easter eggs carried along a moving belt; the eggs are of various sizes, and variously colored, but not boiled. At a certain point, the belt carries the row of eggs between two rollers of a wringer, which quite effectively smash them and rub more or less into each other. The flow of eggs before the wringer represents the series of impulses from the phoneme source; the mess that emerges from the wringer represents the output of the speech transmitter. At a subsequent point, we have an inspector whose task it is to examine the passing mess and decide, on the basis of the broken and unbroken yolks, the variously spread out albumen, and the variously colored bits of shell, the nature of the flow of eggs which previously arrived at the wringer.“ (Vgl. Hockett 1955, Ref 1, S. 210 zitiert nach Casserly & Pisoni 2010, S. 3)

Ein zentraler Gegenstand der Sprachforschung ist somit die Frage nach den Verarbeitungsmechanismen, die es ermöglichen, dass der Mensch eine scheinbar wenig hilfreiche Akustik nutzt, um die sprachliche Botschaft eines Sprechers/eine Sprecherin wiederherzustellen. (Vgl. Pompino-Marschall 2009, S. 159) Trotz der vielen Anstrengungen, die für die Beantwortung dieser Frage getätigt wurden, gibt es bis heute keine eindeutige Antwort. Hinweise auf Antworten hat man vor allem in der akustischen Phonetik gesucht, später dann auch im Zusammenhang von Sprachproduktion und Sprachwahrnehmung.

2 Erkenntnisse der akustischen Sprachforschung

Im Folgenden werden einige ausgewählte wichtige Erkenntnisse im Bereich der Sprachwahrnehmung dargelegt. Dabei geht es nicht um den gesamten Sprachwahrnehmungsprozess, sondern um den Prozess, der zwischen dem akustischen Strom und der Wahrnehmungsstufe, die etwa einem Phonem entspricht, liegt.

2.1 Die kategoriale Wahrnehmung

Mithilfe der Sprachforschung hat man herausgefunden, dass die Wahrnehmung von Konsonanten anders als bei nicht-sprachlichen Klangereignissen nicht kontinuierlich, sondern kategorial ist. Akustische Eindrücke werden zur kognitiven Verarbeitung in Kategorien eingeordnet. Bei kontinuierlicher Veränderung des Stimulus, kommt es also aufgrund von klaren Kategoriegrenzen zu keiner fließenden, langsamen, sondern zu einer abrupten oder auch kategorialen Änderung der Wahrnehmung. (Reetz & Jongman 2009, S. 265; Casserly & Pisoni 2010, S. 4; Höhle 2012, S. 45) Die kategoriale Wahrnehmung wurde durch die Wahrnehmung der Stimmeinsatzzeit (VOT – Voice Onset Time) bei Plosivlauten intensiv erforscht. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 4; Höhle 2012, S. 45) Plosivlaute bestehen aus zwei Mundbewegungen, dem Verschluss und dem Lösen des Verschlusses (siehe Kapitel 1.1). Ob Plosivlaute stimmhaft oder stimmlos sind, wird durch das zeitliche Verhältnis zwischen dem Lösen des Verschlusses und dem Einsetzen der Stimmlippenschwingungen (siehe Abbildung 5) für die Artikulation des darauffolgenden Vokals bestimmt. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 4)

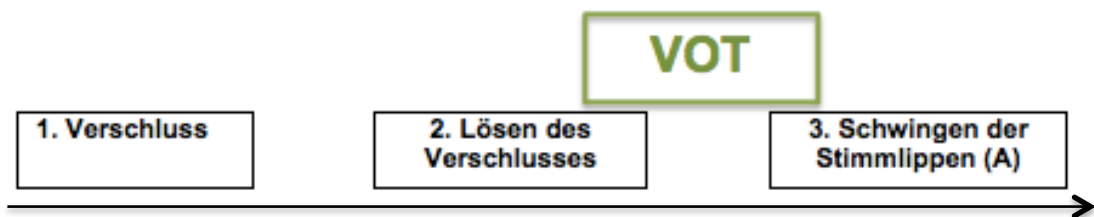


Abbildung 5: Silbeninitiale Plosivlaute

Laute mit kurzer VOT werden als stimmhaft und Laute mit langer VOT als stimmlos wahrgenommen. Die Kategoriegrenze zwischen stimmhaften und stimmlosen Plosiven liegt im Englischen bei etwa 30-40 Millisekunden. Viele Studien zeigen, dass angebotene, akustische Stimuli, die zwei verschiedenen Kategorien angehören (zum Beispiel t und d) sofort unterschieden werden können, während akustische Stimuli, die Teil derselben Kategorie sind (zum Beispiel unterschiedliche Realisierungen von d) nicht unterschieden werden können. Dies lässt darauf schließen, dass die kategoriale Wahrnehmung Varianz verringert und gleichzeitig Empfindlichkeit gegenüber dem akustischen

Signal für die jeweilige Kategorie opfert. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 4; Höhle 2012, S.46f; Clark & Yallop 1990, S. 271ff) Spätere Studien zeigten aber, dass bei Berücksichtigung der Reaktionszeit und einer zusätzlichen Gütebewertung der Stimuli durch ein Rating (Bestimmung der Qualität durch das Setzen eines Kreuzes auf einer Linie von z.B: „sehr gutes /ta/“ bis „sehr schlechtes /ta/“), Reize, die näher an der Kategoriegrenze lagen und eine niedrigere Gütebewertung bekamen, langsamer identifiziert werden konnten als andere. Diese neuen Erkenntnisse haben dazu geführt, dass der ursprüngliche Begriff der kategorialen Wahrnehmung überdacht werden muss. (Vgl. Reetz & Jongman 2009, S.265ff) Studien der Tierwahrnehmung lassen außerdem darauf schließen, dass die kategoriale Wahrnehmung nicht spezifisch für die menschliche Sprache und das menschliche Hören ist. Das würde bedeuten, dass die kategoriale Wahrnehmung nicht eindeutig phonologisch motiviert ist, sondern es sich hierbei um eine grundlegende, psychoakustische Fähigkeit handelt, die die phonetische Verarbeitung von Reizen optimiert. (Vgl. Clark & Yallop 1990, S. 271ff)

2.2 Der perzeptuelle Magneteffekt

Die akustischen Signale von Konsonanten werden als noch variabler als Vokale beschrieben. Das kann auch der Grund dafür sein, dass die geschilderte Kategorie-Robustheit stärker bei Konsonanten als bei Vokalen wahrgenommen wird. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 4; Reetz & Jongman 2009, S. 254) Anders als bei Konsonanten führt die kontinuierliche Veränderung der Stimuli nämlich bei Vokalen nicht zu einer abrupten Änderung der Wahrnehmung. Vokalkontraste werden nicht kategorial sondern kontinuierlich wahrgenommen. Bei der Wahrnehmung von Vokalen spielen nicht so sehr die Kategoriegrenzen, sondern viel mehr die Kategoriemittelpunkte, nämlich die prototypischen Vertreter der Vokale eine große Rolle. Kuhl (1991) untersuchte die interne Struktur phonetischer Kategorien bei Erwachsenen, Säuglingen und Affen. Die Testpersonen hatten die Aufgabe 64 Varianzen von /i/ auf einer Skala von 1-7 zu bewerten. Die Ergebnisse zeigten, dass es einen bestimmten Ort im Vokalraum gab, in dem die Zuhörer die i-Vokale als beste Instanzen oder sogenannte Prototypen bewertet hatten. Die wahrgenommene Güte der Vokale

sank systematisch, wenn die Reize von dem prototypischen Vokal entfernt wurden. Um die Wirkung von Sprachprototypen auf die Wahrnehmung zu untersuchen, wurde abwechselnd ein prototypischer und ein nicht-prototypischer /i/-Vokal als Referenzreiz benutzt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Typizität des Referenzreizes die Wahrnehmung stark beeinflusste. Bei einem prototypischen Referenzreiz konnte eine viel größere Generalisierung zu anderen /i/-Vokalen festgestellt werden als bei einem nicht-prototypischen Referenzreiz. Der Prototyp fungiert sozusagen als ein Wahrnehmungsmagnet (perzeptueller Magneteffekt) für andere Mitglieder dieser Kategorie. Bei der Untersuchung des ontogenetischen Ursprungs des Wahrnehmungsmagnet-Effekts bei Säuglingen wurde deutlich, dass die Wahrnehmung von Vokalen bei Säuglingen genauso wie bei Erwachsenen auch stark von Sprachprototypen betroffen war. Bei Affen konnte dieser Magneteffekt nicht nachgewiesen werden. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass die interne Organisation der phonetischen Kategorien um prototypische Mitglieder ein ontogenetischer, früher, speziesspezifischer Aspekt des Sprachcodes ist. (Vgl. Kuhl 1991, S. 1) Sprachliche Erfahrungen (Muttersprache) verändern außerdem die Wahrnehmung der Sprache bei Säuglingen (Prototypen). (Vgl. Kuhl 2000, S. 11856)

2.3 Sprecher/Sprecherinnennormalisierung

Die breite Bandbreite der Umsetzung von phonologisch identischen Äußerungen ist unter anderem wie bereits in Kapitel 1.2 angesprochen auf die individuellen Merkmale des Sprechers/der Sprecherin zurückzuführen. So wurde gezeigt, dass die Variabilität akustischer Signale für eine Gruppe von verschiedenen Sprecher/Sprecherinnen viel größer ist als bei Wiederholungen mit demselben Sprecher/derselben Sprecherin. (Vgl. Johnson 2005, S. 373; Reetz & Jongman 2009, S. 254f) Eine in der Phonetik häufig abgedruckte Abbildung (siehe Abbildung 6) (Vgl. Johnson 2005, S. 364; Casserly & Pisoni, 2010, S. 5) stammt von Peterson und Barney (1952). Peterson und Barney zeigten die unterschiedliche Realisierung von Vokalen bei 76 englischsprachigen Sprechern/Sprecherinnen, darunter Männer, Frauen und Kinder. Gemessen wurde die mittlere Frequenz der unteren beiden Formanten

F1 und F2, die für die Wahrnehmung von Vokalen konstitutiv sind. Die Schleifen in der Grafik wurden willkürlich gezogen, um die meisten Punkte zu umschließen und die einzelnen Phonemkategorien zu verdeutlichen. Extreme Punkte wurden nicht beachtet, die Schleifen umfassen somit ca. 90 Prozent der Werte. Die Ergebnisse zeigen große Unterschiede in der Realisierung der Laute. Dies ist unter anderem auch auf die unterschiedliche Beschaffenheit des Vokaltrakts der Sprecher/Sprecherinnen zurückzuführen. Grundlegend kann gesagt werden, dass Frauen einen kürzeren Vokaltrakt als Männer und Kinder wiederum einen kürzeren Vokaltrakt als Frauen haben. Somit haben Frauen auch höhere Frequenzen als Männer und Kinder höhere Frequenzen als Frauen. Diese Tatsache führt teilweise zu Vokalüberlappungen, das bedeutet, dass die Formanten eines männlichen Vokals zum Beispiel denselben Wert haben wie die Formanten eines anderen Vokals bei Kindern.

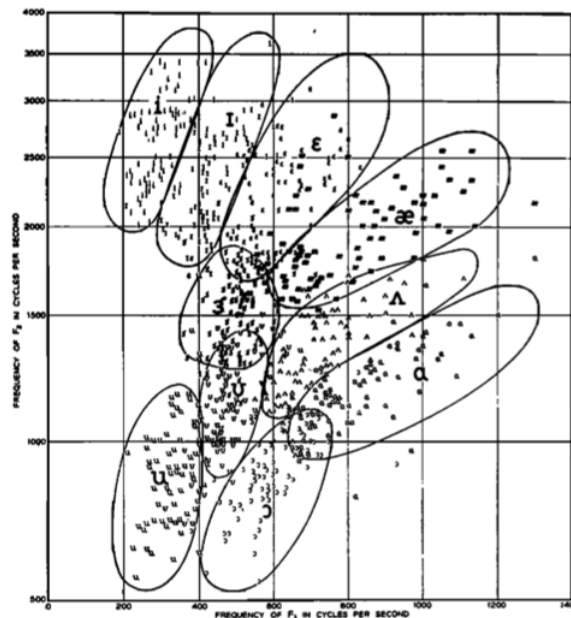


Abbildung 6: Mittlere Frequenzen des ersten Formanten (x-Achse) und des zweiten Formanten (y-Achse) verschiedener Vokale des Englischen von 76 Sprechern (Peterson & Barney 1952, S. 182)

Trotz der unterschiedlichen Formantenfrequenzen der Vokale in den Spektrogrammen, ist der Hörer/die Hörerin in der Lage, das Gesprochene zu verstehen. Das heißt unabhängig davon, ob ein Mann oder eine Frau das Wort „cat“ sagt, wird das Wort in beiden Fällen als „cat“ aufgefasst. (Vgl. Johnson 2005, S. 363; Reetz & Jongmann 2009, S. 254f)

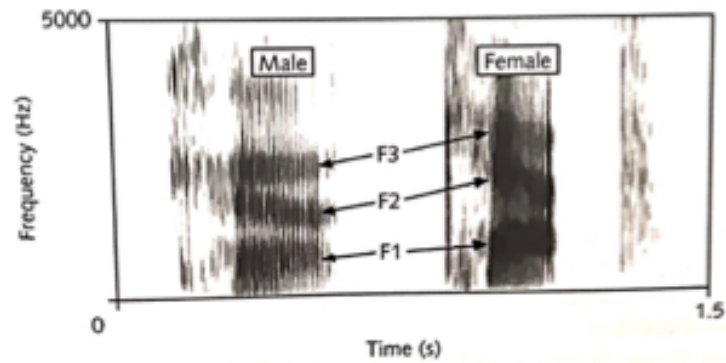


Abbildung 7: Spektrogramm des Wortes "cat" von einem Mann und einer Frau (Johnson 2005, S. 363)

Bei einem Sprecher/Sprecherinnenwechsel kommt es aber zu einem steigenden Arbeitsaufwand der Hirnaktivität. Dieser lässt auf einen zeitlich vorausgehenden, notwendigen Normalisierungsprozess schließen. (Vgl. Johnson 2005, S. 364; Casserly & Pisoni 2010, S. 5) Dieser Prozess, die Sprecher/Sprecherinnennormalisierung, sorgt dafür, dass Unterschiede in der Sprechweise ausgeglichen werden können. Man geht davon aus, dass im Sprachsignal immer auch sprecher/sprecherinspezifische Anteile beinhaltet sind, die eine Einschätzung des Sprechers/der Sprecherin vielleicht sogar eine Identifikation ermöglichen. Die Informationen zum Stimmtrakt des Sprechers/der Sprecherin fungieren als Bezugsrahmen und der Hörer/die Hörerin konstruiert aufgrund der ersten Laute des Sprechers/der Sprecherin ein vollständiges Vokalmuster, auf das er/sie immer wieder zurückgreifen kann. Zusammengefasst heißt das, dass die Zuhörer/Zuhörerinnen die Sprache im Verhältnis zu einer internen Darstellung des Sprechers/der Sprecherin wahrnehmen. Entscheidende akustische Parameter für die Sprecheridentifikation/Sprecherinnenidentifikation sind die Grundfrequenz F0 (Geschwindigkeit der Stimmlippenschwingung) und das Timbre (Formantenstruktur – insbesondere der 3. und der 4. Formant). Die Gewichtung dieser beiden Parameter fällt in der Theorie unterschiedlich aus. (Vgl. Johnson 2005, S. 364; Casserly & Pisoni 2010, S. 5) Untersuchungen zeigen, dass somit eine Verbindung zwischen der Wahrnehmung des Sprechers/der Sprecherin und der Vokalwahrnehmung existiert. So konnte gezeigt werden, dass die Fehleranzahl der Vokalidentifikation bei 25% liegt, wenn der Hörer/die Hörerin das Geschlecht des Sprechers/der Sprecherin falsch zuordnet, die

Fehleranzahl der Vokalidentifikation jedoch nur bei 5% liegt, wenn das Geschlecht richtig zugeordnet werden konnte. (Vgl. Johnson 2005, S. 372)

3 Zusammenhang Sprachproduktion/Sprachwahrnehmung

Obwohl man bei der Erkennung perzeptuell entscheidender Aspekte der Sprachakustik erfolgreich war und dadurch das fundamentale Verständnis der Sprachwahrnehmung stark erhöhen konnte, konnten auch diese Ergebnisse keine stabilen Korrelationen zwischen Phonemen und akustischen Signalen liefern. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 3f; Reetz & Jongman 2009, S. 263ff) In Anbetracht der hohen Bedeutung des Prozesses der Koartikulation für die Effizienz der Sprachproduktion gehen einige Theorien davon aus, dass der Mensch mit einem Wahrnehmungssystem ausgestattet sein muss, das auf diese aus der Koartikulation resultierenden komplexen akustischen Konsequenzen spezialisiert ist. (Vgl. Liberman & Mattingly 1985, S. 4ff; Liberman et al. 1967, S. 438, 446; Liberman 1985, S. 14; Casserly & Pisoni 2010, S. 9) Dabei wird jetzt den artikulatorischen Gesten selbst und nicht mehr nur ihren akustischen Konsequenzen eine Schlüsselrolle zugeschrieben. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 9; Liberman 1985, S. 14) Lange Zeit wurden Sprachwahrnehmung und Sprachproduktion nur voneinander unabhängig untersucht. Forschungsergebnisse zur inhärenten Verbindung dieser beiden Bereiche konnten schließlich große Fortschritte in der Frage des Sprachwahrnehmungsprozesses liefern. (Vgl. Fowler & Galantucci 2005, S. 633; Casserly & Pisoni 2010, S. 2) Sprachwahrnehmung und Sprachproduktion können als zwei Seiten desselben Prozesses gesehen werden. (Vgl. Fowler & Galantucci 2005, S. 633) Die Beschaffenheit des akustischen Signals entsteht erst aufgrund der jeweiligen artikulatorischen Gesten. Die Sprachgesten und ihre Parameter sind somit für die Sprachproduktion und die Sprachwahrnehmung gleich und lassen auf ein Produktions-Perzeptions-Netzwerk schließen. (Vgl. Casserly & Pisoni 2010, S. 11; Diehl, Lotto, & Holt 2004, S. 167f)

Es gibt eine Fülle an Daten, die diese enge Beziehung bestätigt. So konnte zum Beispiel durch eine Studie von Houde & Jordan (2002) gezeigt werden, dass das Gehörsystem bei der Sprachproduktion mit dem artikulatorischen Motorsystem zusammenarbeitet. Die Probanden/Probandinnen der Studie hatten die Aufgabe den Laut /e/ zu sprechen. Ohne dass die Probanden/die Probandinnen davon in Kenntnis gesetzt wurden, wurde die auditive Rückkoppelung des gesprochenen Lautes /e/ bei der Hälfte der Probanden/Probandinnen ihrer Studie auf /a/ und bei der anderen Hälfte auf /i/ geändert. Daraufhin konnte eine Veränderung der Produktion der Vokale zur Kompensierung der veränderten Rückkoppelung der Probanden/der Probandinnen festgestellt werden. Dieselbe Reaktion wurde auch bei einer Blockierung des Feedbacks durch Geräusche beobachtet. (Vgl. Houde & Jordan 2002, S. 22ff) Fadiga et al. (2002) beobachteten einen Anstieg der Aktivität der Zungenmuskeln bei Zuhörern/Zuhörerinnen, wenn ihnen Wörter vorgesprochen wurden, die eine hohe Zungenaktivität erforderten. Auch diese Ergebnisse konnten eine phonemspezifische Aktivierung der Sprachmotorenzentren durch die auditive Wahrnehmung von Wörtern bestätigen. (Vgl. Fadiga, Craighero, Buccino, & Rizzolatti 2002; Casserly und Pisoni 2010, S. 16f)

Umgekehrt konnte gezeigt werden, dass die visuelle Beobachtung der Lippen- und Gesichtsbewegungen des Sprechers/der Sprecherin die Sprachverständlichkeit während Hintergrundgeräuschen erheblich verbessert, ohne dass das akustische Signal selbst verändert werden musste. (Vgl. Sumbly & Pollack 1954, S. 213ff) Dies konnte auch für Hörer/Hörerinnen mit leichtem bis schwerem Hörverlust und sogar bei tauben Hörern/Hörerinnen mit Cochlea-Implantaten nachgewiesen werden. (Badalà, Nouri-mahdavi, & Raouf 2008; Bergeson, Pisoni, & Davis 2003) Eine der bedeutendsten Erkenntnisse über die Rolle der Artikulation bei der Verarbeitung von akustischen Signalen stellt der McGurk Effekt dar. Im Laufe dieser Untersuchung wurde den Testpersonen die Silbe „BA“ akustisch und visuell durch das Beobachten der Artikulation anhand eines anderen Menschen dargeboten. Wie erwartet, nahmen die Probanden die Silbe „BA“ wahr. Im nächsten Schritt wurde die visuell dargebotene Artikulation verändert. Den Testpersonen wurde nun

akustisch die Silbe „BA“, visuell aber die Silbe „GA“ angeboten. Dies hatte zur Folge, dass alle Testpersonen die Silbe „DA“ wahrnahmen. Das Wahrnehmen der artikulatorischen Gesten durch die visuelle Wahrnehmung beeinflusste die auditive Wahrnehmung so sehr, dass sich das Gehirn einen eigenen Laut aus den beiden vorhandenen auditiv oder visuell dargebotenen Lauten zusammenmischte. (Vgl. McGurk & MacDonald 1976) Diese Erkenntnisse lieferten erneut einen starken Beweis für die multimodale Natur der Sprachverarbeitung, die laut diesen Ergebnissen nicht mehr auf eine rein auditive Sicht beschränkt werden kann. Kuhl & Meltzoff (1982) haben die Beteiligung des visuellen Systems bzw. des motorischen Systems in der Verarbeitung von gesprochener Sprache auch bei Säuglingen nachgewiesen. Während man den Säuglingen die Laute /i/ oder /a/ akustisch anbot, hatten diese die Möglichkeit, zwischen einem Display mit einem Gesicht, das den Laut /i/ und einem Display mit einem Gesicht, das den Laut /a/ artikulierte, zu wählen. Die Säuglinge richteten ihre Aufmerksamkeit jeweils auf das Video mit den kongruenten Bewegungen. (Vgl. Kuhl & Meltzoff 1982, S. 1139f) Grabski et al. (2013) konnten bei einer Untersuchung zur isolierten Vokalwahrnehmung und Vokalproduktion eine weitgehende Verteilung der Vokaldarstellungen über sensomotorische Hirnareale und somit weitere Hinweise auf eine funktionale Kopplung zwischen Sprachwahrnehmung und Produktionssystemen liefern. (Vgl. Grabski et al. 2013, S. 403f)

In der Frage nach der Sprachwahrnehmung stehen nach wie vor sehr viele verschiedene Erkenntnisse und Theorien einander gegenüber. Ein möglicher Vorschlag, der dem Zusammenhang zwischen Sprachproduktion und Sprachwahrnehmung eine Schlüsselrolle zuschreibt, stellt die Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung dar. Im Rahmen dieser Arbeit ist es nicht möglich, einen vollständigen Überblick über die unterschiedlichen Theorien und Erkenntnissen im Feld der Sprachwahrnehmung zu geben. Im nächsten Kapitel sollen deshalb nur die wichtigsten Kernpunkte der Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung, die eine wichtige Grundlage für das Forschungsinteresse dieser Arbeit darstellt, dargelegt werden.

3.1 Die Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung

Die Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung (*Motor Theorie of Speech Perception*) ist eine der ältesten und bekanntesten Theorien der Sprachwahrnehmung (Liberman, Cooper, Shankweiler, & Studdert-Kennedy, 1967; Liberman & Mattingly 1985), die maßgeblich von Liberman in den Haskins-Laboratories entwickelt wurde. Neben dem großen Zuspruch, den die Theorie bis heute noch immer bekommt, gibt es auch viele Skeptiker und Kritiker, darunter zum Beispiel auditive Theorien der Sprachwahrnehmung (z.B: Stevens & Blumstein 1981) oder die Theorie des direkten Realismus (z.B: Fowler 1986; Galantucci, Fowler, & Turvey 2006).

Anders als auditive Theorien geht die Motor-Theorie davon aus, dass Sprache einer *besonderen Verarbeitung* bedarf und nicht durch dieselben Prinzipien erklärt werden kann, die für die Wahrnehmung von Klängen gelten. Diese Annahme basiert auf der *besonderen, biologischen Beziehung zwischen der Artikulation und dem akustischen Signal*. Die Theorie besagt, dass die Objekte der Sprachwahrnehmung nicht der vom Sprecher/der Sprecherin produzierte Schall, sondern die dem Schall *zugrunde liegenden Sprachgesten* (speech gestures) sind. Laut der Motor-Theorie der Sprachwahrnehmung transportieren die akustischen Signale nur die Information über die Gesten, die dem akustischen Muster zugrunde liegen. Diese Informationen können anschließend durch ein spezifisches phonetisches Modul (phonetic modul) trotz Überlappung der akustischen Muster erkannt werden. Dieses phonetische Modul ermöglicht, die vom Sprecher beabsichtigten artikulatorischen Bewegungen zu entdecken. (Vgl. Liberman & Mattingly 1985, S. 4ff; Liberman et al. 1967, S. 438, 446; Pétursson & Neppert 2002, S. 193ff)

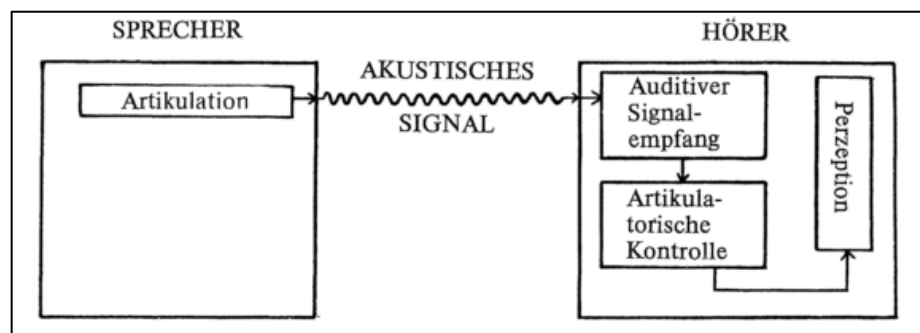


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Stufen in der Sprechschallperzeption nach der Motor Theorie (Pétursson & Neppert 2002, S. 195)

Geht man dieser Annahme nach, bedeutet das, dass die auditive Information im Gehirn in einen motorischen Sprechentwurf umgewandelt werden muss, damit der Mensch Sprache verstehen kann. Kritisiert wurde die Motor-Theorie immer wieder dafür, dass keine genauen Angaben gemacht werden konnten, wie genau die Kopplung der auditiven Ereignisse an die Artikulationsmotorik erfolgt. Eine mögliche Erklärung für diese Kopplung stellt mittlerweile die Entdeckung der Spiegelneuronen (Buccino & Riggio 2006) dar. Immer dann, wenn wir Handlungen selber ausführen, werden Handlungsneuronen in unserem Gehirn aktiviert. Untersuchungen zeigen, dass auch dann, wenn wir Handlungen nur beobachten und nicht selbst gezielt ausführen, Handlungsneuronen aktiviert werden. Man spricht hier von sogenannten Spiegelneuronen. Sie erstellen eine neuronale Kopie der beobachteten Handlung und spiegeln diese in unserem Gehirn. Dies gilt sowohl für bekannte als auch für neue, unbekannte motorische Handlungen. (Vgl. Buccino & Riggio 2006, S. 5,11) Es konnte außerdem gezeigt werden, dass die Aktivierung der Spiegelneuronen und somit die Erstellung dieser neuronalen Kopie nicht nur bei der Beobachtung von Handlungen, sondern auch dann geschieht, wenn typische mit dieser Handlung verbundene Geräusche (auditorisches Spiegelsystem) wahrgenommen werden. (Vgl. Rizzolatti & Craighero 2004, S. 185ff) Das bedeutet, durch Spiegelneuronen ist es möglich, dass wir Handlungen/Bewegungsabläufe, die eng mit bestimmten Geräuschen gekoppelt sind, nur alleine durch das Wahrnehmen der Geräusche abrufen. Verknüpft man diese Erkenntnisse mit der Sprachwahrnehmung, würde das bedeuten, dass mithilfe der Spiegelneuronen beim Wahrnehmen des akustischen Signals, die dem akustischen Signal zugrundeliegenden Gesten abgerufen werden können.

Ein weiterer Hinweis für die Motor-Theorie ist außerdem die Tatsache, dass wir Laute einer Fremdsprache besser wahrnehmen und kategorisieren können, wenn wir auch fähig sind, diese auszusprechen. (Vgl. Pétursson & Neppert 2002, S. 195) Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Hörer/Hörerinnen oftmals unbekannte, fremdsprachliche Laute nicht unterscheiden können. Durch Hinzufügen von visueller Information über die artikulatorischen Gesten der gesprochenen Laute konnte diese Wahrnehmungsfähigkeit verbessert werden. (Vgl. Navarra & Soto-Faraco 2007) Unklar ist noch immer wie die

Sprachwahrnehmung bei Säuglingen oder stummen Menschen nach der Motor-Theorie erklärt werden kann.

4 Von der Lautsprache zur Schriftsprache

Die Ausgangslage für den Schriftspracherwerb ist die gesprochene Sprache. Die Schriftsprache ist eine vom Menschen hergestellte Kodierung der gesprochenen Sprache. Sie ermöglicht es, der flüchtigen Lautsprache Dauer zu verleihen und sie räumlich zu verbreiten. (Vgl. Eisenberg 2009, S. 61) Dass das „A/a“ als abstraktes Symbol für die Phone [a:], [a], [e] steht, ist beliebig vom Menschen gewählt. Es gibt keinen natürlichen Zusammenhang zwischen Laut und Buchstabe. (Vgl. Maas 2015, S. 113f)

Parallel zur Ebene der Phonologie und der Phonetik in der Lautsprache wird in der Schriftsprache zwischen einer graphemischen und einer graphetischen Ebene unterschieden. Grapheme entsprechen Phonemen und sind somit genauso wie Phoneme bedeutungstragend (z.B. A,a für /a/), Graphe müssen nicht bedeutungstragend sein, sie sind verschiedene Realisierungen eines Graphems (z.B: \mathcal{A} , A, **A**). Zusätzlich zu Graphemen und Graphen unterscheiden wir auch noch Buchstaben. Ein Graphem kann aus nur einem (z.B: „m“) oder aus mehreren Buchstaben (z.B: „sch“, „ch“,“ng“) bestehen. Wenn über Abweichungen und Gemeinsamkeiten von Schriftsprache und Lautsprache gesprochen wird, wird nicht über Graphe, sondern immer über Grapheme gesprochen. (Vgl. Altmann & Ziegenhain 2010, S. 122; Fuhrhop & Peters 2013, S. 203) Bei der Zuordnung von Phonemen zu Graphemen spricht man von der Phonem-Graphem-Korrespondenz, die im Erwerb der Schriftsprache eine wesentliche Rolle einnimmt (siehe Tabelle 1).

Wenn wir Vokale und Vokalbuchstaben isoliert sprechen (z.B. „Das ist ein A! Das ist ein O!“), verwenden wir Normallaute. Normallaute stellen quasi einheitliche prototypische Klangqualitäten der Vokale/Vokalbuchstaben dar.

„In der Tradition der Lesedidaktik spricht man hier von dem Unterschied zwischen im ‚Individuallaut‘, also der konkreten Realisierung des

Phonems an einer bestimmten Stelle in einem Wort, und dem ‚Normallaut‘, also der abstrakten Form, in der das Phonem zu sprechen ist.“ (Klicpera et al. 2013, S. 114)

Vom Prototypen abweichende Klangqualitäten werden den Normallauten im Lese- und Schreibprozess zugeordnet (vgl. Marx 2007, S. 20) (siehe auch perzeptueller Magneteffekt, Kapitel 2.3). Alle Klangqualitäten (Phone) des jeweiligen Vokals werden mit demselben Graphem übersetzt. So stellt zum Beispiel das lang betonte [e:] den Normallaut für das Phonem /e/ und Graphem <E/e> dar. Andere Klangqualitäten desselben Vokals (z.B. [ɛ], [e], [ə]), werden im Lese- und Schreibprozess wahrgenommen (z.B: Auslaut-e im Wort <Hasee>), dem Normallaut zugeordnet und durch das Graphem <e> verschriftlicht. Dieser Prozess stellt eine enorme sprachanalytische Leistung dar. (Eine genauere Erläuterung zum Lese- und Schreibprozess findet sich in Kapitel 4.1 und 4.2.)

Phonem	Normal-laut	Graphem	Phone	Phonem	Normal-laut	Graphem	Phone
/a/	a:	<A,a> <aa> <ah>	[a:], [a], [ɐ]	/s/		<S,s> <C,c>	[s]
/e/	e:	<E,e> <Ä,ä> <ee> <eh> <äh>	[e:], [e], [ɛ], [ɛ:], [ə]	/sch/		<Sch,sch>	[ʃ]
/i/	i:	<I,i> <Y,y> <ie> <ieh>	[i:], [i], [ɪ]	/ch/		<ch>	[ç], [x]
/o/	o:	<O,o> <oo> <oh>	[o:], [o], [ɔ]	/w/		<W,w>, <V,v>	[v]
/u/	u:	<U,u> <uh>	[u:], [u]	/h/		<H,h>	[h]
/ö/	ø:	<Ö,ö> <öh>	[ø:], [ø], [œ]	/m/		<M,m>	[m]
/ü/	y:	<Ü,ü> <Y,y> <üh>	[y:], [y], [ʏ]	/n/		<N,n>	[n]
/ai/		<Ei,ei>	[æ]	/ng/		<ng>	[ŋ]
/au/		<Au,au>	[ɑ̃]	/l/		<L,l>	[l]

/oi/		<Eu,eu>	[o ^h e]	/j/		<J,j> <Y,y>	[j]
				/f/		<F,f> <V,v> <Ph,ph>	[f]
/p/		<P,p>	[p]				
/t/		<T,t> <Th>	[t]	/kw/		<Qu,qu>	[kv]
/k/		<K,k> <C,c>	[k]	/pf/		<Pf,pf>	[pf]
/g/		<G,g>	[g]	/ts/		<Z,z>, <C,c>	[ts]
/b/		<B,b>	[b]	/ks/		<X,x>, <chs>, <cks>, <ks>, <gs>	[ks]
/d/		<D,d>	[d]				
/r/		<R,r>	[R], [r], [ʀ]				

Tabelle 1: Graphem-Phonem Zuordnung (beinhaltet nur Laute, die auch in Österreich gesprochen werden) (Vgl. dazu auch Eisenberg 2009, S. 67f & Altmann & Ziegenhain 2010, S. 122ff)

Tabelle 1 veranschaulicht die Phonem-Graphem Zuordnung der deutschen Sprache. Den einzelnen Phonemen können regelhaft Grapheme zugeordnet werden. (Vgl. Eisenberg 2009, S. 68) Neben der regelmäßigen Eins-zu-eins-Zuordnung, existieren aber auch manche Ausnahmen. So kann zum Beispiel das Phonem [v] durch die zwei Grapheme <W,w> und <V,v> (Wasser, Vase), das Phonem [f] durch die zwei Grapheme <F,f> und <V,v> (Fisch, Vater) oder das Phonem [ks] durch die Grapheme <X,x>, <chs>, <gs>, <cks>, <ks> (Hexe, Lachs, legst, knacksen, Keks) abgebildet werden. Umgekehrt kann auch ein Graphem V für zwei Phoneme /w/ und /f/ stehen. Auch die Grapheme <C,c> und <Y,y> können jeweils drei Phonemen (Cent /s/ –Computer /k/ –CD /ts/ /Pony [i]- Rhythmus [y] –Yoga [j]) zugeordnet werden. Diese Phonem-Graphem Korrespondenz kommt vor allem in eingedeutschten Fremdwörtern vor.

Grundsätzlich handelt es sich bei der deutschen Sprache im Vergleich zu anderen Sprachen um ein sehr transparentes Schriftsystem, bei dem die Phonem-Graphem Korrespondenz für den Leseanfänger vergleichsweise durchschaubar ist. Die Regeln, durch die man vom Buchstaben zum Laut oder umgekehrt vom Laut zum Buchstaben gelangt, haben nur wenige Ausnahmen.

(Vgl. Klicpera et al. 2013, S. 51) Die einzelnen Schriftsysteme sind aber nicht alle gleich transparent. Das Englische und das Finnische stellen in Hinsicht auf die lauttreue Schreibung die Extreme dar. Im Finnischen kann fast jedes Wort ohne Ausnahme durch die Graphem-Phonem-Zuordnung ohne Probleme erlesen oder umgekehrt jedes Wort durch die Phonem-Graphem-Zuordnung ohne Probleme verschriftlich werden. Im Englischen hingegen werden die einzelnen Buchstaben (z.B. /a/ in „ball“ [bɔ:l], „lack“ [læk], „base“ [beɪs]) oder auch Buchstabengruppen (z.B. <ough> in „tough“ [tʌf] und „bough“ [baʊ]) ganz unterschiedlich ausgesprochen. Genauso können die einzelnen Laute ganz unterschiedlich aufgeschrieben werden. Nimmt man das Wort „fish“, könnte dieses beispielsweise genauso als „ghoti“ verschriftlicht werden, weil der Laut /f/ auch als <gh> (enough), der Laut /i/ auch als <o> (woman) und der Laut /sch/ auch als <ti> (notion) geschrieben werden kann. (Vgl. Dehaene 2010, S. 43f; 130f; Klicpera et al. 2013, S. 51; Marx 2007, S.24)

4.1 Regeln und Prinzipien der deutschen Schriftsprache

Wesentlich für die deutsche Schriftsprache sind vor allem das *phonographische* und das *morphologische (etymologische) Prinzip*. Das phonographische Prinzip beschreibt die regelhafte Phonem-Graphem Zuordnung („Schreibe wie du sprichst“), die das Grundprinzip der deutschen Sprache darstellt. (Vgl. Eisenberg 2009, S. 66) Das morphologische Prinzip (vgl. Altmann & Ziegenhain 2010, S. 126) verfolgt das Ziel, verwandte Wörter trotz lautlicher Varianz optisch möglichst konstant wiederzugeben. Dadurch steht dieses Prinzip oft im Widerspruch zum phonographischen Prinzip und führt dazu, dass das Wort [ˈɛpfl] nicht phonographisch korrekt mit dem Graphem <E>, sondern mit dem Graphem <Ä> (Wortstamm: Apfel) oder das Wort [le:kt] nicht phonographisch korrekt mit <k>, sondern mit <g> (Infinitiv: legen) geschrieben wird. Ein weiteres erwähnenswertes Prinzip ist das *Homonyme Prinzip*, das besagt, dass gleich gesprochene Wörter mit unterschiedlicher Bedeutung durch eine abweichende Schreibung erkenntlich gemacht werden müssen (z.B. mahlen-malen, Lied-Lid). Aber auch dieses Prinzip hat ein paar Ausnahmen (z.B. Bank – Sitzmöbel und Geldinstitut) (Vgl. Altmann & Ziegenhain 2010, S. 128f)

Immer dann, wenn die Schriftsprache von der Lautsprache abweicht (siehe z.B: oben „Äpfel“ oder „mahlen“) handelt es sich um eine orthographische Besonderheit. Oft sind orthographische Besonderheiten in der deutschen Sprache auf das Sichtbarmachen eines gedehnten oder geschärften Vokals zurückzuführen. So werden gedehnte Vokale in vielen Fällen verdoppelt (z.B: See, Moos) oder mit einem Dehnungs-h (z.B: Reh, Huhn) versehen. Einem kurzen Vokal müssen immer zwei Konsonanten folgen (z.B: Kasten). Trifft dies nicht zu, wird der vorhandene Konsonant verdoppelt (z.B: Wolle). Diese Abweichungen erschweren dem Schreiber/der Schreiberin die korrekte schriftliche Umsetzung, erleichtern aber dem Leser/der Leserin die korrekte Aussprache und den Abruf der Semantik (z.B. viel – fiel). (Vgl. Eisenberg 2009, S.73ff)

Im nächsten Kapitel wird auf die beim Lesen und Schreiben beteiligten Prozesse eingegangen. Detaillierte Darlegungen wichtiger neuronaler Prozesse müssen im Rahmen dieser Arbeit vernachlässigt werden. Die Darlegungen beschränken sich bewusst im Sinne einer Vereinfachung auf die für die Forschungsfrage bedeutenden Prozesse.

4.2 Prozesse beim Lesen von Wörtern

Der erwachsene, geübte Leser/die erwachsene, geübte Leserin lautet die Wörter in einem Text für gewöhnlich nicht mehr Buchstabe für Buchstabe zusammen, sondern erkennt sie auf einen Blick. Der Grund dafür ist ein aufgebauter Sichtwortschatz (vgl. Marx 2007, S. 18), auf den der Leser/die Leserin immer wieder zurückgreifen kann. Leseanfänger/Leseanfängerinnen verfügen nicht automatisch über einen Sichtwortschatz, sondern müssen sich diesen Schritt für Schritt erarbeiten. Coltheart (1978) entwickelte deshalb ein Modell, das zwischen dem indirekten (phonologischen) und dem direkten (semantischen) Weg (siehe Abbildung 9 „dual-route model“) unterscheidet. (Vgl. Dehaene 2010, 51ff; 116; 130; Klicpera & Klicpera-Gasteiger 1998, S. 18f; Klicpera, Schabmann, & Gasteiger-Klicpera 2013a, S. 50f; Marx 2007, S.18ff; Schulte-Körne 2001, S.10f)

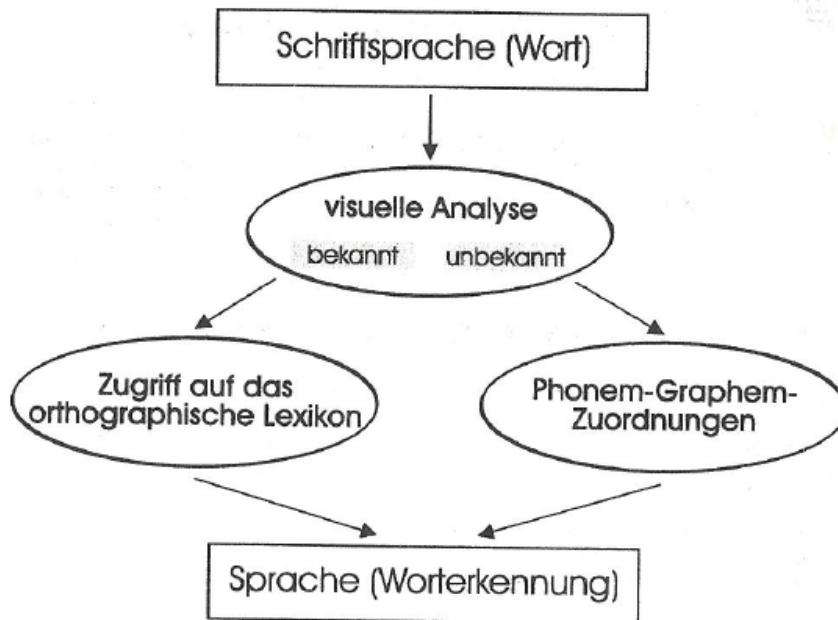


Abbildung 9: Zwei Wege-Modell des Lesens (Schulte-Körne 2001, S.10)

Ist dem Leser/der Leserin das Wort bereits bekannt, kann dieser/diese direkt durch eine visuelle Analyse des Schriftbildes auf den Eintrag des Wortes im lexikalischen Gedächtnis zurückgreifen und die Bedeutung sowie Aussprache davon ableiten (direkter oder semantischer Weg). Ist dem Leser/der Leserin das Schriftbild, das er/sie lesen möchte, noch nicht bekannt und somit kein Rückgriff auf einen lexikalischen Gedächtniseintrag möglich, muss das Wort auf dem indirekten (phonologischen) Weg erlesen werden. Der Leser/die Leserin übersetzt die Grapheme dabei in Phoneme und zieht diese zu einem Wort zusammen („dehnlernen“). Bei der Übersetzung der Grapheme in Phoneme wird auf Normallaute zurückgegriffen, die erste Lautgestalt des dehngelerten Wortes [e:nte:] ist deshalb künstlich. Erst das Erkennen der Bedeutung des Wortes, lässt den Leser/die Leserin von der gedehnten Wortgestalt zur natürlichen Wortgestalt springen und das Wort richtig mit kurz betontem /e/ im Anlaut und Schwa-Laut im Auslaut aussprechen [ˈentə]. Für die Identifizierung des Wortes ist ein gewisser Wortschatz notwendig. (Vgl. Marx 2007, S. 20) Auch der kompetente Leser/die kompetente Leserin mit großem Sichtwortschatz nutzt bei neuen, unbekanntem oder Pseudowörtern den phonologischen Weg. Genauso kann es auch vorkommen, dass Leseanfänger/Leseanfängerinnen beide Wege in einem Wort nutzen. Ist beispielsweise dem Kind das Wort „Brett“ schon geläufig, kann es im Wort

„Fensterbrett“ das Wort „Brett“ aus dem lexikalischen Lexikon abrufen, während das zweite Wort „Fenster“ über die Phonemabfolge erlesen werden muss. Die beiden Wege ergänzen somit einander. (Vgl. Dehaene 2010, S. 53; Mark 2007, S. 19)

4.3 Prozesse beim Rechtschreiben

Lesen ist ein Dekodierungsvorgang. Schriftzeichen werden in Lautsprache und diese wiederum in Sinngehalte übersetzt. Beim Rechtschreiben ist es genau umgekehrt. Beim Rechtschreiben handelt es sich um einen Kodierungsvorgang, in dem Sinngehalte zuerst in Lautsprache und dann in Schriftzeichen kodiert werden. (Vgl. Radigk 1990, S. 171)

Der Schreiber/die Schreiberin steht dabei vor einer großen Herausforderung. Das auditiv wahrgenommene Lautwort muss im Gedächtnis behalten und danach trotz der großen akustischen Variabilität (siehe dazu Kapitel 2) in Phoneme zerlegt werden. Jedem Phonem muss anschließend das passende Graphem zugeordnet werden, das dann graphomotorisch umgesetzt wird. Bei Wörtern, deren schriftliche Realisierung von der gesprochenen Lautsprache abweicht, sind zusätzlich orthographische Besonderheiten zu berücksichtigen. Wie beim Lesen profitiert man auch beim Schreiben von einem großen Sichtwortschatz, in dem von der Lautsprache abweichende Schreibweisen gespeichert sind und abgerufen werden können. (Vgl. Marx 2007, S. 21f; Klicpera & Gasteiger-Klicpera 1998, S. 96f; Klicpera et al. 2013, S. 59f)

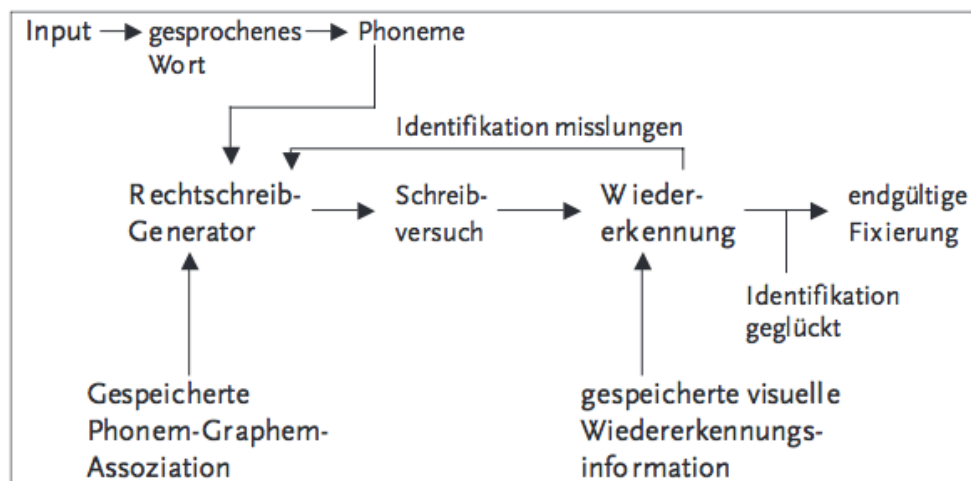


Abbildung 10: Rechtschreiben als Generierungs- und Test-Prozess (nach Schneider 1980, S. 72 zitiert nach Marx 2007, S. 22)

Das Rechtschreibmodell von Simon & Simon (Abbildung 10) verbildlicht einen möglichen Ablauf beim Rechtschreiben. Es geht von zwei Speichersystemen, einerseits dem phonetischen Generator (Speicherung der Phonem-Graphem-Zuordnung) und andererseits der gespeicherten visuellen Wiedererkennungsinformation (Speicherung optischer Bilder) aus und kombiniert diese miteinander. (Vgl. Marx 2007, S. 22) Laut Simon & Simon (1973) gelangt das Lautwort, nachdem es mithilfe des phonetischen Generators in Schriftzeichen umgesetzt wurde, in den Wortbildspeicher und wird dort auf eine Übereinstimmung mit gespeicherten Informationen untersucht. Kann keine Entsprechung festgestellt werden, führt dies zu einem erneuten Schreibversuch, bis schließlich die Identifikation glückt und eine endgültige Fixierung vorgenommen werden kann. Das Modell geht von einem vorhandenen Sichtwortschatz aus, das heißt es beschreibt den fortgeschrittenen Rechtschreibprozess, ist somit erst ab Ende der Grundschulzeit relevant und kann nicht in dieser Form für Schreibanfänger/Schreibanfängerinnen übernommen werden. Bei Schreibanfängern/Schreibanfängerinnen, bei denen noch keine Wiedererkennungsinformation vorliegt, ist anzunehmen, dass die Überprüfung auf Übereinstimmung nach der Phonem-Graphem-Zuordnung wegfällt. (Vgl. Marx 2007, S. 22f; Klicpera & Gasteiger-Klicpera 1998, S. 97)

4.4 Einflussfaktoren auf das Lesen und Schreiben

Das in Abbildung 12 dargestellte interaktive Modell der Entwicklung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten kann gleichzeitig auch als eine Zusammenschau wichtiger Wirkungsfaktoren eines erfolgreichen Lese-Rechtschreiberwerbs gesehen werden.

Grundsätzlich sei gesagt, dass die einzelnen Faktoren nicht isoliert, sondern in einer dynamischen Wechselbeziehung betrachtet werden müssen. Auf der linken Seite des Modells findet sich der Faktor *Familie* (sozioökonomischer Status, zeitliche und personelle Ressourcen), auf der rechten Seite der Faktor *Unterricht* und an der Spitze des Modells die *individuellen Lernvoraussetzungen*. (Vgl. Klicpera et al. 2013, S. 171ff)

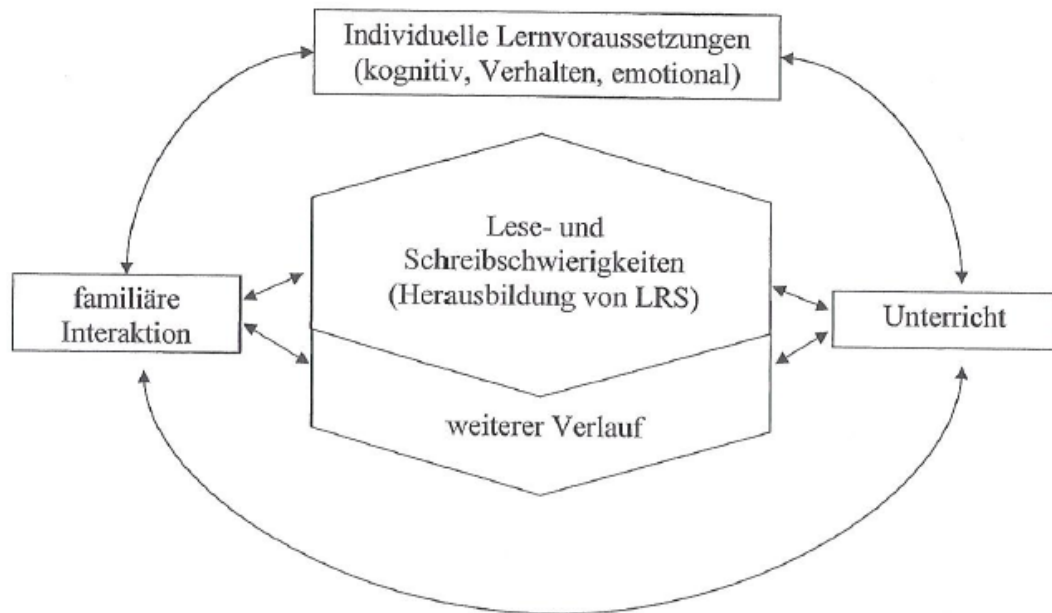


Abbildung 11: Interaktives Modell der Entwicklung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten (Klicpera et al. 2013, S. 172)

Mit einem niedrigen sozioökonomischen Status gehen oftmals die Einschränkung zeitlicher und personeller Ressourcen, sowie eine schlechtere Schulbildung der Eltern, ein niedriger Stellenwert von Bildung in der Familie (z.B. Umgang mit schriftlicher und gedruckter Sprache, Anzahl der Bücher, Zeit, die Eltern mit dem Vorlesen verbringen,...) und ein erhöhter Fernsehkonsum einher. Dies führt in vielen Fällen zu schlechteren Schulleistungen. Selbstverständlich kann diese These nicht ausnahmslos auf die Gesamtheit der Menschen übertragen werden, dennoch konnten die sozioökonomischen Verhältnisse in vielen Studien als der wichtigste soziale Einflussfaktor ermittelt werden. (Vgl. Klicpera et al. 2013, S. 197ff) Unbestritten ist auch, dass zwischen Schulen und Parallelklassen oft große Unterschiede bestehen, die nur zum Teil auf soziale Faktoren und unterschiedliche Lernvoraussetzungen bei Schuleintritt zurückgeführt werden können. Erfolgreiche oder auch weniger erfolgreiche Resultate basieren zu einem großen Teil auf der Gestaltung des Unterrichts. (Klicpera & Klicpera-Gasteiger 1998, S. 296ff; Hattie 2013, S. 192ff)

Bei den individuellen Voraussetzungen unterscheiden Klicpera et al. (2013) grob zwischen kognitiven Voraussetzungen, emotionalen Voraussetzungen und Verhalten. (Vgl. Klicpera et al. 2013, S. 171ff) Der Bereich der kognitiven

Voraussetzungen ist sehr breit und wird in der gängigen Literatur unterschiedlich strukturiert. Den einzelnen Faktoren wird je nach Fachrichtung eine unterschiedliche Gewichtung zugeschrieben. Breuer & Weuffen (2006) stellen fünf sehr wesentliche Bereiche klar gegenüber, indem sie zwischen der Fähigkeit zur optisch-graphomotorischen, der Fähigkeit zur phonematisch-akustischen, der Fähigkeit zur kinästhetisch-artikulatorischen, der Fähigkeit zur melodisch-intonatorischen und der Fähigkeit zur rhythmischen Differenzierung unterscheiden. (Vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 28ff)

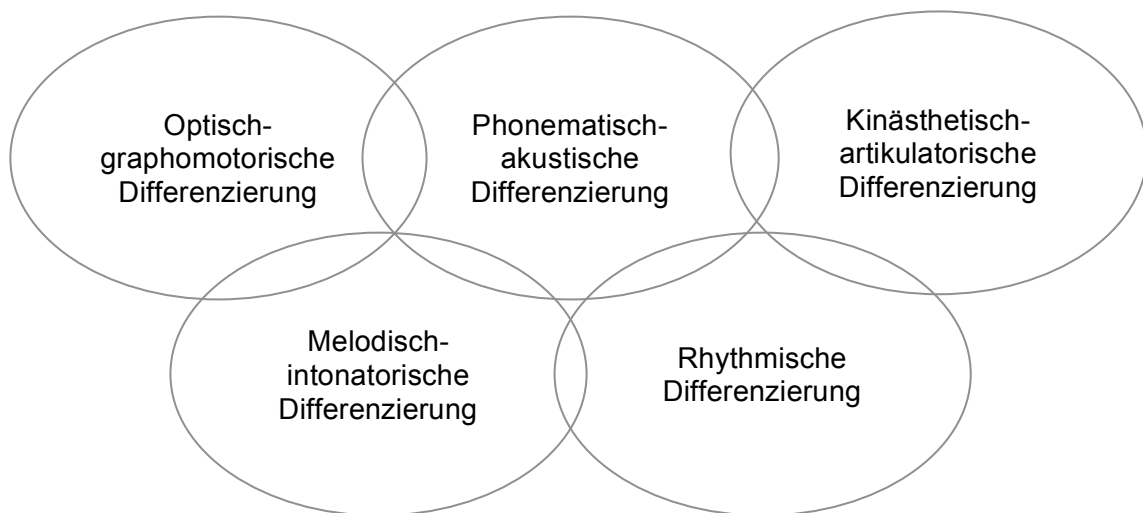


Abbildung 12: Sprachwahrnehmungsleistungen (nach Breuer & Weuffen 2006)

Die optisch-graphomotorische Differenzierung beschreibt das Erfassen von Größe, Raum und Lage und ist die Grundlage für die Unterscheidung von Buchstaben und das Erkennen ihrer Abfolge. Die Fähigkeit zur phonematisch-akustischen Differenzierung beschreibt die auditive Analyse des Lautstroms in Bezug auf Sprachelemente (Lautanalyse). Die kinästhetisch-artikulatorische Differenzierung ist für eine gut ausgebildete Mundmotorik und die korrekte Lautbildung im Wort verantwortlich. Eine altersgemäße sprachliche Entwicklung ist wesentlich. Das Kind orientiert sich beim Schreiben an den eigenen sprachlich-artikulatorischen Mustern. Die melodisch-intonatorische Differenzierungsfähigkeit dient der Unterscheidung von Art, Dauer, Intensität und Abfolge der Tonhöhe (Prosodie). Diese Informationen sind für das unmissverständliche Erfassen von Inhalten, Botschaften und Emotionen wichtig. Dafür und für die Speicherung von Sprache nimmt auch die

rhythmische Differenzierungsfähigkeit eine wesentliche Rolle ein. (Vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 29ff)

Auch die Benennungsgeschwindigkeit und die Leistung des Arbeitsgedächtnisses stellen wichtige Faktoren bei der Entwicklung des Lesens und Schreibens dar. (Vgl. Klicpera et al. 2013, S. 195f) Den wohl größten Einfluss in der phonologischen Informationsverarbeitung hat jedoch die phonologische Bewusstheit (siehe phonematisch-akustische Differenzierung bei Breuer & Weuffen 2006) auf den Lese-Rechtschreiberwerb. (Vgl. Bus & Van IJzendoorn 1999; Ehri et al. 2001; Mayer 2008; Schulte-Körne 2001; Breuer & Weuffen 2006; Klicpera & Gasteiger-Klicpera 2000; Marx, Weber & Schneider 2001) Die Phonologische Bewusstheit gilt als übergeordneter Begriff für verschiedene lautanalytische Prozesse und wurde vielfach als wesentliche Voraussetzung für den Schriftspracherwerb erforscht. Es wird zwischen der phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne (Verarbeitung von Phonemen – Lautanalyse) und der phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinne (Verarbeitung von Silben – Silbensegmentierung und Bilden von Reimen) unterschieden. (Vgl. Schulte-Körne 2001, S. 16) Kleine Kinder haben meist keine Probleme dabei, Wörter in Silben zu zerteilen, zeigen jedoch große Probleme beim Segmentieren von Silben in Laute. (Vgl. Savin & Bever 1970, Savin 1972 zitiert nach Montgomery 1981, S. 235)

Zudem zeigen sich auch immer wieder geschlechterspezifische Unterschiede. Untersuchungsergebnisse lassen besonders in der Volksschulzeit beim Lesen und Schreiben auf besser Leistungen der Mädchen schließen. (Vgl. Klicpera & Gasteiger-Klicpera 1998, S. 292ff)

5 Die Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit

Bisher gab es im deutschsprachigen Raum keinen gängigen Begriff für die englische Bezeichnung „articulatory awareness“, die das bewusste Wahrnehmen der Artikulation beschreibt und den Zugriff auf die artikulatorischen Gesten ermöglicht. Im Zuge dieser Arbeit soll synonym zum

Begriff „articulatory awareness“ der Begriff „*artikulatorische Bewusstheit*“ festgesetzt und in Anlehnung an die phonologische Bewusstheit zwischen einer *artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne* und einer *artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne* unterschieden werden.

Die artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne beschreibt das bewusste Wahrnehmen und Bestimmen der einzelnen Sprechwerkzeuge und stellt die Grundlage für die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne dar.

Die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne definiert sich durch das bewusste Wahrnehmen und Bestimmen der Positionen und Bewegungen der Sprechwerkzeuge im Prozess der Lautproduktion.

Dieses Kapitel legt den Fokus auf die Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne speziell für den Lese-Rechtschreiberwerb.

Die Bedeutung für den Rechtschreibprozess

Fassen wir die bis jetzt dargelegten Erkenntnisse zusammen, wird in Kapitel 4.3 deutlich, dass der erfolgreiche Rechtschreibprozess (bei Schreibanfängern/Schreibanfängerinnen) auf dem Prozess der Lautanalyse (phonologische Bewusstheit im engeren Sinne) basiert. Erst wenn das akustische Signal in Sprachsegmente zergliedert werden kann, können den einzelnen Sprachelementen anschließend Grapheme zugeordnet, orthographische Besonderheiten berücksichtigt und ein Sichtwortschatz aufgebaut werden (vgl. Kapitel 4.3).

Dieser geschilderte Prozess des Dekodierens von Lautsprache wird laut der Motortheorie der Sprachwahrnehmung (vgl. Kapitel 3.1) erst durch den Zugriff auf die artikulatorischen Gesten, die den jeweiligen akustischen Signalen zugrunde liegen, möglich. Auch Klicpera & Gasteiger-Klicpera (1998) schreiben:

„Wegen der geringen Invarianz der akustischen Merkmale der Phoneme wird angenommen, daß [sic] die Sprachwahrnehmung nur durch den gleichzeitig stattfindenden Versuch einer Synthese in ein artikulatorisches Programm möglich ist. Die Invarianz der Phoneme ist zwar an Hand der Artikulationsvorgänge bei ihrer Produktion zu beschreiben,

hingegen kaum oder nur begrenzt durch die akustischen Merkmale der Lautäußerungen.“ (Klicpera & Gasteiger-Klicpera 1998, S.7)

Wenn also die Wahrnehmung der Positionen und Bewegungen der Sprechwerkzeuge für die Zerlegung der Wörter in einzelne Phoneme eine so wichtige Rolle spielt und man annimmt, dass Schreiber/Schreiberinnen über keine artikulatorische Bewusstheit verfügen, wären diese weniger in der Lage, die Lautanalyse durchzuführen. (Vgl. Heilman, Voeller, & Alexander 1996, S. 409) Dies bestätigen auch Ergebnisse von Senechal et al. (2004) & Thomas & Senechal (2004), die einen Zusammenhang zwischen der Artikulation, der phonologischen Bewusstheit und der Sprachwahrnehmung zeigen konnten. Sie stellten fest, dass das fehlerhafte Artikulieren des Phonems /r/ zu Schwierigkeiten in der Sprachwahrnehmung und der phonologischen Bewusstheit bei Aufgaben zum /r/ führte. (Vgl. Senechal et al 2004; Thomas & Sénéchal 2004) Alexander et al. (1991) konnte wiederum zeigen, dass bei dyslexen Kindern mit einer deutlichen Beeinträchtigung der phonologischen Bewusstheit eine Intervention zur Schulung der Wahrnehmung der Mundmotorik (Beschreibung der Lautproduktion, Benennen der Eigenschaften der Lautproduktionen, visuelles Feedback über die Mundmotorik mithilfe eines Spiegels, Einsatz von Mundbildern, Fokus auf die Verknüpfung von Phonem und Artikulem) zu einer deutlichen Steigerung der phonologischen Bewusstheit führte. (Vgl. Alexander, Andersen, Heilman, Voeller, & Torgesen 1991)

Die Bedeutung für den Leseprozess

Diese besondere Bedeutung der artikulatorischen Gesten konnte nicht nur für das Dekodieren von Lautsprache, sondern auch für das Dekodieren von Schriftsprache (Lesen) nachgewiesen werden. (Vgl. Radigk 1990; Zatorre, Evans, Meyer, & Gjedde 1992; Duffau et al. 2003)

Beim Vergleich der Hirnaktivitäten beim lauten Lesen und beim leisen Lesen konnte in beiden Fällen eine Aktivität der kinästhetisch-motorischen Zentren nachgewiesen werden. Bedenkt man, dass es sich beim leisen Lesen um keinen produktiven, sondern einen rein rezeptiven Prozess handelt, ist die Aktivierung des Broca'schen Zentrums besonders auffällig. (Vgl. Radigk 1990, S. 73)

„Daraus kann geschlossen werden, daß [sic] die Systeme und Kodierungen des lauten Lesens, also die motorisch-kinästhetischen Speicherungen zur Repräsentation innerer Sprache, innerhalb der geistigen Operationen genutzt werden.“ (Radigk 1990, S. 73)

Somit wird vermutet, dass eine mangelhafte Kenntnis der artikulatorischen Gesten (mangelnde artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne) die erfolgreiche Graphem-Phonem-Zuordnung beeinträchtigt und in Problemen im Leseprozess resultiert. (Vgl. Heilman et al. 1996, S. 409f) Diese Annahme vertritt auch die „motor-articulatory feedback theory“ (vgl. Adair, Schwartz, Williamson, Raymer, & Heilman, 1999; Heilman et al. 1996), die davon ausgeht, dass leseschwache Kinder sich den Positionen ihrer Sprechwerkzeuge bei der Produktion von Sprachsignalen nicht bewusst sind. So konnten Schwächen in der artikulatorischen Bewusstheit bei leseschwachen, erwachsenen Personen sowie Kindern im Vergleich zu einer Kontrollgruppe festgestellt werden. (Vgl. Montgomery 1981; Griffiths & Frith 2002; Yamada 2004) Auch Lalain et al. (2003) konnten bei Kindern mit Dyslexie im Vergleich zu zwei Kontrollgruppen mit Kindern mit normaler Leseentwicklung artikulatorische Schwächen (Abweichungen von den Zielkonsonanten, Unterschiede im zeitlichen Ablauf) ermitteln. (Vgl. Lalain et al. 2003) Dabei muss erwähnt werden, dass sich Schwächen im bewussten Zugriff auf artikulatorische Gesten nicht zwingend in der äußerlich sichtbaren Artikulationsqualität selbst zeigen. (Montgomery 1981, S. 236)

Im nächsten Kapitel soll näher auf die Studie von Montgomery (1981) eingegangen werden, die eine wichtige Grundlage für die Forschung dieser Arbeit darstellt.

6 Montgomerys Studie

Montgomery (1981) erhob in zwei aufeinanderfolgenden Studien den bewussten Zugriff auf die Lautproduktion und die phonologische Bewusstheit im engeren Sinne bei einer Gruppe von Kindern mit Dyslexie (Leseschwäche) und einer Kontrollgruppe mit Kindern mit normal entwickelten Lesefähigkeiten. Die

Auswahl der Stichprobe geschah aufgrund eines Lesealters von 8 Jahren. Mit der Definition „Lesealter“ ist die Leseleistung gemeint, die bei achtjährigen Kindern bei normaler Entwicklung erwartet wird. Das chronologische Alter der Kinder mit Dyslexie war somit meist ungefähr 2 Jahre höher als bei den Kindern der Kontrollgruppe. Die Phonologische Bewusstheit im engeren Sinne untersuchte er durch eine typische Anlaut-Endlautbestimmungsaufgabe (z.B. „Kannst du *run* ohne *r* nennen?“). Für die Erhebung des Zugriffs auf die Lautproduktion (artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne; bei Montgomery „articulatory awareness“ oder „awareness of articulation processes“) hatten die Kinder die Aufgabe, die Position ihrer Sprechwerkzeuge während des Sprechens vorgegebener Laute bewusst wahrzunehmen und anschließend den passenden schematischen Abbildungen (siehe Abbildung 13) zuzuordnen. Dabei wurde immer in drei Schritten vorgegangen: Die Laute wurden zuerst von der Testleitung vorgesprochen, danach vom Kind so oft wie notwendig nachgesprochen und im dritten Schritt den passenden Mundbildern zugeordnet.

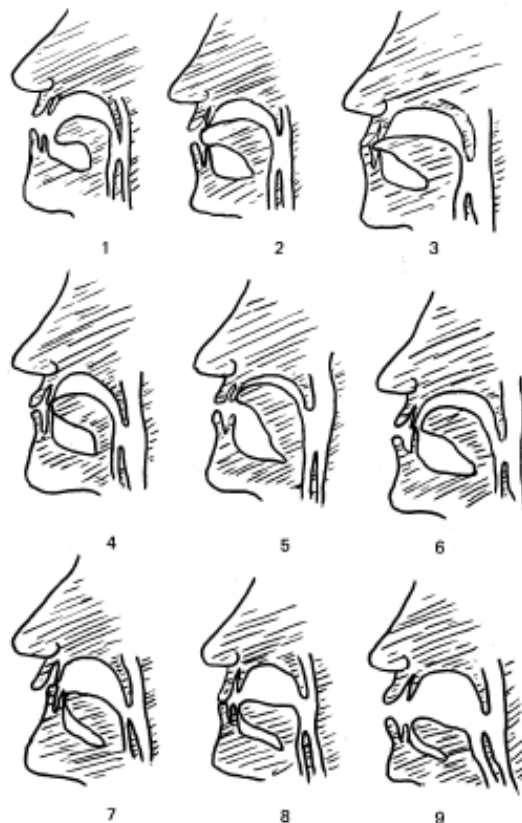


Abbildung 13: Mundbilder (Montgomery 1981, S. 238)

Insgesamt wurden 10 verschiedene Laute (s, a, t, th, p, l, d, f, e, z) in immer derselben Reihenfolge angeboten. Unter den Abbildungen fanden sich außerdem zwei Mundbilder, die keinem Laut der englischen Sprache zugeordnet werden konnten (bei Montgomery „dummies“). Laute mit demselben Artikulationsort, aber unterschiedlicher Bildung im Rachen waren durch dieselben Mundbilder repräsentiert. Somit konnten zum Beispiel die beiden Laute „a“ und „e“ beide dem Bild 9 und die Laute „s“ und „z“ beide dem Bild 6 sowie die Laute „t“ und „d“ dem Bild 4 zugeordnet werden. Wenn Kinder Laute abweichend produzierten, diese Produktion aber richtig wahrnehmen konnten, wurde auch diese abweichende Produktion als korrekt gewertet. (Vgl. Montgomery 1981, S. 237ff)

Folgende Instruktion erwies sich als hilfreich:

Tester: ‚Look at these pictures. What do you think they are?‘

T: ‚Yes, they are bits of faces. Look. Can you point to the tongue. Now find the teeth. Now find the lips‘.

T: ‚Can you say that letter – can you feel where the tip of your tongue is when you make it? What are your lips and teeth doing? Which of these pictures is making the sound? Look for the tip of the tongue, the teeth, and the lips.‘

(Montgomery 1981, S. 239)

Im Rahmen der zweiten Studie wurde die Instruktion um folgende Phrase ergänzt:

T: ‚You have to look at these faces carefully and you will sometimes see the tongue at the top off he mouth (point to face 5); sometimes lying in the bottom off he mouth (1 and 9), sometimes it gets nipped between the teeth (2 and 3); sometimes it is pushed up against or knocks the teeth (4); and sometimes they are shit (4 and 6). Look at the lips, sometimes they are open (1 and 6), sometimes they are closed (3 and 8) and sometimes the top one rests on the bottom lip like this (7).‘

(Montgomery 1981, S. 239)

Die Ergebnisse beider Studien zeigen, dass die Gruppen in der Aufgabe zur phonologischen Bewusstheit keine groben Unterschiede, in der Aufgabe zum Artikulationszugriff jedoch große Unterschiede aufzeigten. Demzufolge

schnitten die Kinder der Kontrollgruppe in der Aufgabe zur Wahrnehmung der Lautproduktion besser ab als die Kinder mit Dyslexie. Grundsätzlich zeigten beide Studien denselben Trend, die Ergebnisse von Studie 2 (siehe Abbildung 14) scheinen aber noch eindeutiger zu sein. Dies könnte auf die Veränderung der Instruktion und einer leicht höheren Lesefähigkeit der Kinder zurückgeführt werden.

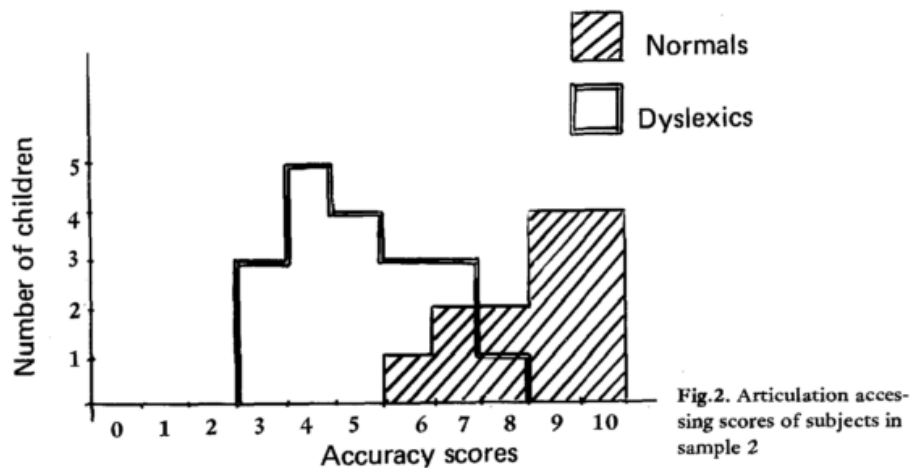


Abbildung 14: Ergebnisse der Stichprobe 2 in der Aufgabe zum Zugriff auf die Artikulation (Montgomery 1981, S. 240)

Montgomery betont den Unterschied zwischen der Artikulationsfähigkeit und der Fähigkeit die eigene Artikulation bewusst wahrzunehmen (artikulatorische Bewusstheit). Auch hier zeigte sich, dass Kinder, die beim Zugriff der Lautproduktion Schwierigkeiten zeigten, nicht zwingend Probleme in der Artikulationsfähigkeit selbst hatten. Die Lehrer/Lehrerinnen, die hier untersuchten Kinder mit schlechten Werten im Artikulationszugriff, berichteten meist von unauffälligen Artikulationsfähigkeiten. (Vgl. Montgomery 1981, S. 241)

III. Empirischer Teil

7 Fragestellung

Die theoretischen Überlegungen der vorangegangenen Kapitel haben die wichtige Rolle der artikulatorischen Bewusstheit deutlich gemacht. Im englischsprachigen Bereich bestätigt die Untersuchung von Montgomery (1981) den positiven Zusammenhang zwischen der artikulatorischen Bewusstheit und der Leseleistung. Inwiefern die artikulatorische Bewusstheit die Lese-Rechtschreibleistungen deutschsprachiger Kinder beeinflusst, konnte noch nicht geklärt werden.

In dieser Arbeit soll in Anlehnung an Montgomerys Vorgehen und seine Erkenntnisse die artikulatorische Bewusstheit als wichtige Basiskompetenz für den erfolgreichen Lese-Rechtschreiberwerb im deutschsprachigen Raum erforscht werden. Ziel der Arbeit ist festzustellen, ob eine gut ausgebildete artikulatorische Bewusstheit deutschsprachiger Schüler/Schülerinnen der 2. Klasse Volksschule ähnlich positive Effekte auf die Lese-Rechtschreibleistung der Kinder zeigt, wie dies in der Studie von Montgomery für die Leseleistung (1981) nachgewiesen werden konnte.

7.1 Forschungsfrage

Besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der artikulatorischen Bewusstheit und der Lese-Rechtschreibleistung bei Schüler/Schülerinnen der 2. Klasse Volksschule?

7.2 Hypothesen

H1: Je höher die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne bei Kindern der 2. Klasse Volksschule ist, desto besser ist ihre (Recht-)Schreibleistung.

H2: Je höher die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne bei Kindern der 2. Klasse Volksschule ist, desto besser ist ihre Leseleistung.

8 Aufbau der Studie

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Querschnittuntersuchung. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich über eine Zeit von 2 Monaten und 20 Tagen.

Es wurden insgesamt acht verschiedene Bereiche (siehe Abbildung 4) untersucht.

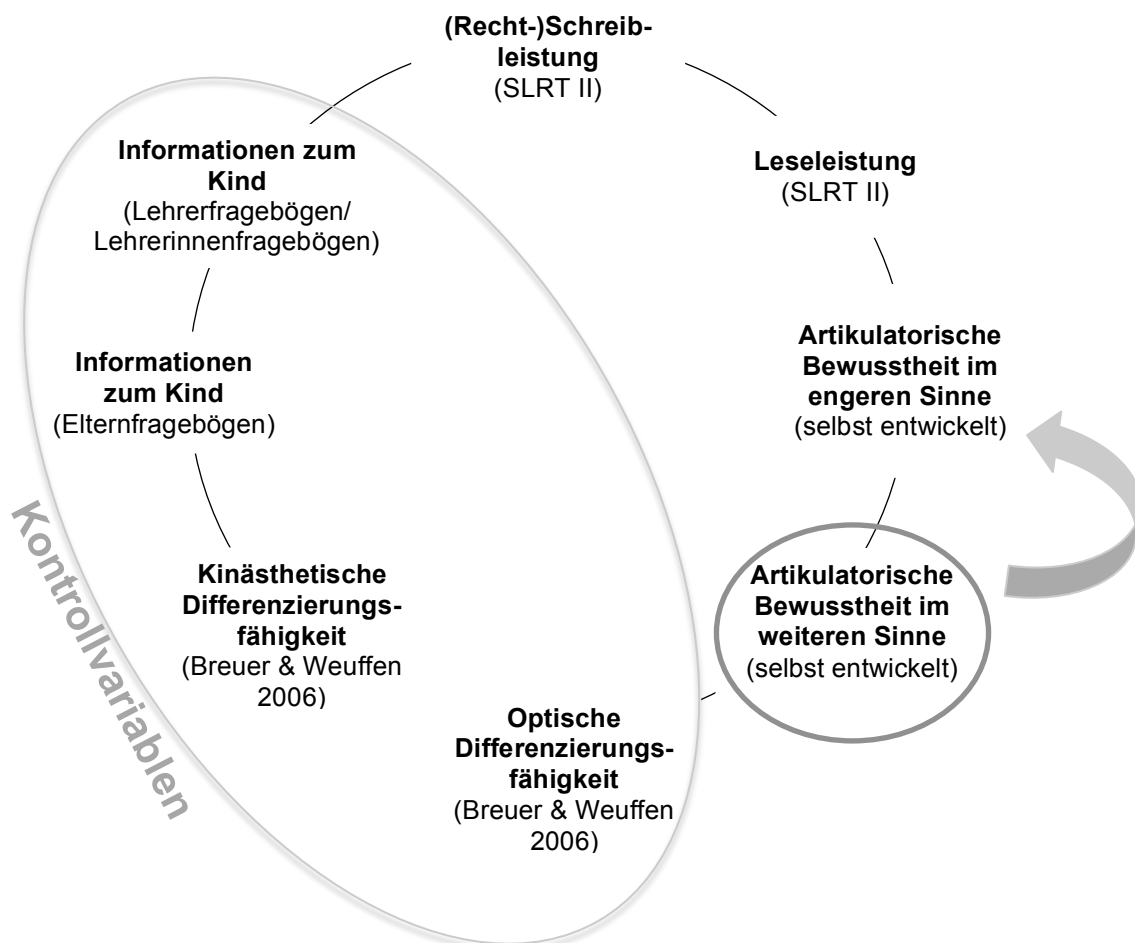


Abbildung 15: Aufbau der Untersuchung

Die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne und die artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne wurden getrennt voneinander erhoben. Es wird davon ausgegangen, dass das positive Absolvieren der Aufgabenstellung zur artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne die Voraussetzung für die Bewältigung der Anforderungen zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne darstellt. Die Erhebung der (Recht-)Schreibleistung wurde im

Klassenverband (Umfang ungefähr 30 Minuten/Klasse) durchgeführt. Die Erhebung der Leseleistung, die Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren und im engeren Sinne sowie die Erhebung der optischen Differenzierungsfähigkeit und der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit wurden in Einzeltestungen (Umfang insgesamt ungefähr 25 Minuten/Kind) in einem abgetrennten Raum am Schulstandort durchgeführt. Durch die Erhebung der kinästhetischen und optischen Differenzierungsfähigkeit und die Erhebung spezifischer Informationen über die Kinder mithilfe von Lehrer/Lehrerinnen- und Elternfragebögen wurden wichtige Kontrollvariablen (siehe genauer Kapitel 12.2.4) generiert.

9 Stichprobe

9.1 Auswahl der Stichprobe

Die Voraussetzung für die Teilnahme an der Untersuchung war die zweite Schulstufe und ein Schulstandort in Wien Stadt. Zudem durften nur Kinder teilnehmen, die der deutschen Sprache und Schriftsprache mächtig waren, Kinder, die die 1. Klasse in einer deutschsprachigen Schule absolvierten und noch nicht mit den KUL®-Mundbildern konfrontiert beziehungsweise danach unterrichtet wurden.

Insgesamt willigten 9 Lehrerinnen ein, mit ihrer Klasse bei der Untersuchung mitzumachen, darunter fünf Klassen einer halbtägigen Volksschule, zwei Klassen einer Ganztagesvolksschule und zwei Klassen einer privaten Volksschule (siehe Tabelle 2).

Schultyp	Halbtägige Volksschule	5
	Ganztagesvolksschule	2
	Private Volksschule	2

Tabelle 2: Schultypen Stichprobe

139 Kinder dieser 9 Schulklassen bekamen die Erlaubnis ihrer Erziehungsberechtigten, an der Untersuchung teilzunehmen. 52 Kinder durften nicht an der Untersuchung teilnehmen.

Von den 139 Kindern wurde eine Klasse (1 VS Klasse) mit 15 Kindern zur Entwicklung und Erprobung des Messinstrumentes zur artikulatorischen Bewusstheit (siehe Kapitel 9.1/9.2) herangezogen und von der Hauptuntersuchung ausgeschlossen. Tatsächlich nahmen also 124 Kinder an der Hauptuntersuchung teil.

Die Stichprobe gilt als Gelegenheitsstichprobe. (Vgl. Döring & Bortz 2016, S. 305) Innerhalb dieser Gelegenheitsstichprobe wurden mithilfe einer Ziehung jeweils 13 Kinder¹ per Zufall ausgewählt.

	Einverständniserklärung	Anzahl der Kinder
2 VS Klasse	13	13
3 VS Klasse	18	13
4 VS Klasse	18	13
5 VS Klasse	15	12
6 GTVS Klasse	15	11
7 GTVS Klasse	17	12
8 PVS Klasse	13	13
9 PVS Klasse	15	11
	124	98

Tabelle 3: Auswahl der Stichprobe

In der „2 VS Klasse“ und der „8 PVS Klasse“ hatten nur 13 Kinder das Einverständnis der Eltern, somit wurden in diesen beiden Fällen alle Kinder der Klasse getestet. In der „5 VS Klasse“ sind 3 der 15 Kinder am Tag der Klassentestung der Schule ferngeblieben, somit konnten nur die Daten von 12 Kindern verwendet werden. In der „6 GTVS Klasse“ mussten zwei der getesteten Kinder aufgrund organisatorischer Probleme ausgeschlossen werden. Auch in der „7 GTVS Klasse“ konnten die Daten von einem Kind und

¹Diese Anzahl wurde festgesetzt, um eine Stichprobe > 100 zu erreichen.

in der „9 PTVS Klasse“ die Daten von 2 Kindern aufgrund fehlender Elternfragebögen nicht für die Auswertung verwendet werden.

Somit konnten schlussendlich die Daten von 98 der 124 Kinder für die Testung der Hypothesen verwendet werden.

9.2 Beschreibung der Stichprobe

Die Stichprobe, für die die kompletten Datensätze vorliegen, beträgt 98 Kinder (**N=98**). Alle getesteten Schüler/Schülerinnen besuchten zum Zeitpunkt der Testung das erste Semester der 2. Klasse Volksschule.

		N	%
Geschlecht	Mädchen	40	40,8
	Jungen	58	59,2
Muttersprache	Deutsch	39	39,8
	Nicht bzw. nicht ausschließlich Deutsch	58	57,1
	Keine Angabe	3	3,1
Bildungsabschluss Erziehungsberechtigte/r 1²	Kein Abschluss	5	5,1
	Pflichtschulabschluss	17	17,3
	Ausbildung ohne Matura	22	22,4
	Ausbildung mit Matura	30	30,6
	Hochschulabschluss	22	22,4
	Keine Angabe	2	2
Bildungsabschluss Erziehungsberechtigte/r 2	Kein Abschluss	6	6,1
	Pflichtschulabschluss	14	14,3
	Ausbildung ohne Matura	21	21,4
	Ausbildung mit Matura	21	21,4
	Hochschulabschluss	19	19,4
	Keine Angabe	17	17,3

² Um auf andere Familienformen abgesehen von der Mutter-Vater-Kind Konstellation Rücksicht zu nehmen, wurde von der Bezeichnung Mutter und Vater beim Erfragen des Bildungsabschlusses abgesehen und stattdessen die Bezeichnung Erziehungsberechtigter 1 und Erziehungsberechtigter 2 verwendet.

Besuch Vorschule	ja	10	10,2
	nein	87	88,8
	keine Angabe	1	1
Wiederholung einer Klasse	ja	8	8,2
	nein	90	91,8
Vorhandene Diagnosen	ja	14	14,3
	nein	84	85,7

Tabelle 4: Beschreibung der Stichprobe

Dabei handelt es sich um 40 Mädchen und 58 Jungen. 39 Kinder haben die Muttersprache Deutsch, bei 3 Kindern fehlt die Angabe zur Muttersprache und 58 Kinder geben an, eine andere Muttersprache als Deutsch beziehungsweise nicht ausschließlich Deutsch als Muttersprache zu haben. Der Anteil der ersten Erziehungsberechtigten, der keinen Abschluss vorweisen kann, liegt bei 5,1%. Einen Pflichtschulabschluss absolvierten 17,3%, eine Ausbildung ohne Matura 22,4%, eine Ausbildung mit Matura 30,6% und einen Hochschulabschluss 22,4% der ersten Erziehungsberechtigten. Bei 2% dieser Zielgruppe wurde keine Antwort getätigt. Der Anteil der zweiten Erziehungsberechtigten ohne Abschluss ist mit 6,1% um 1% höher als bei den ersten Erziehungsberechtigten. Die Befragung zeigt außerdem, dass 14,3% der zweiten Erziehungsberechtigten einen Pflichtschulabschluss, 21,4% eine Ausbildung ohne Matura, 21,4% eine Ausbildung mit Matura und 19,4% einen Hochschulabschluss vorweisen können. Bei 17,3% wurde keine Antwort getätigt. Dieser hohe Prozentanteil ist auch auf alleinerziehende Mütter/Väter zurückzuführen, wo nur ein Elternteil aktiv an der Erziehung beteiligt ist. 10 der Kinder haben die Vorschule besucht, 8 der 98 Kinder haben eine Klasse wiederholt. Zudem wurde bei 14 Kindern eine Diagnose gestellt. Dabei handelt es sich bei 7 Kindern um Artikulationsprobleme und Sprachentwicklungsstörungen, bei 1 Kind um einen Motorik SPF und bei 6 Kindern um die Diagnose Legasthenie (siehe Abbildung 16).

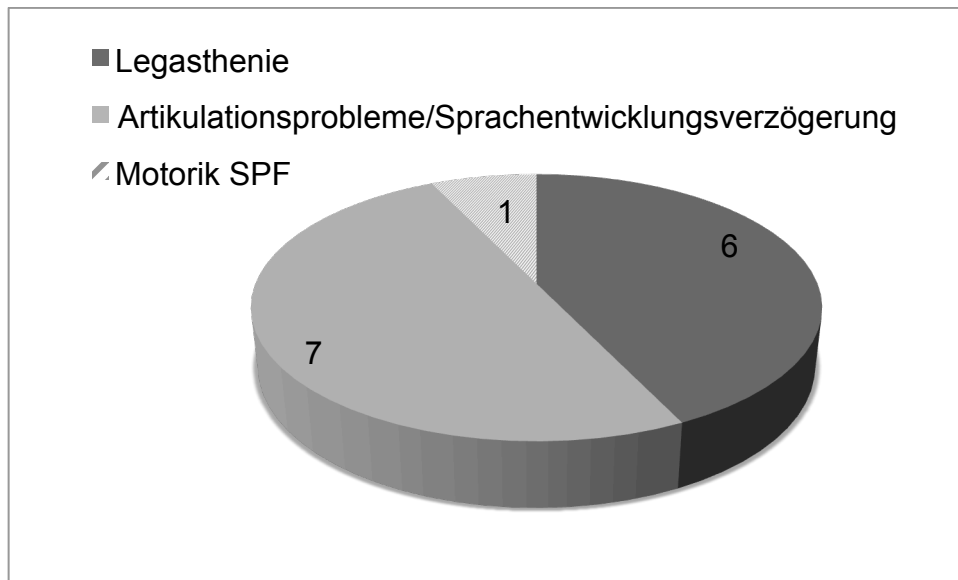


Abbildung 16: Beschreibung der Diagnosen (N=14)

10 Messinstrumente

Im Folgenden werden die Erhebungen der einzelnen Bereiche und die dafür verwendeten Messinstrumente näher erläutert. Für die Untersuchung der artikulatorischen Bewusstheit existierte im deutschsprachigen Raum noch kein Erhebungsinstrument. Das Erhebungsinstrument wurde deshalb im Zuge dieser Untersuchung in Anlehnung an Montgomery (1981) entwickelt und vor Start der Hauptuntersuchung in einer Pilotstudie mit einer Stichprobe von 15 Kindern (N=15) erprobt. Die Vorgehensweise bei der Entwicklung und die Ergebnisse der Pilotstudie werden in den nächsten beiden Kapiteln für beide Variablen dargelegt.

10.1 Die artikulatorische Bewusstheit (AB) im weiteren Sinne

Die Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne orientiert sich an der Vorgehensweise von Noel (2005) und adaptiert diese auf den Mundbereich. Noel untersuchte den Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Finger und späterer numerischer Fähigkeiten bei Kindern. Sie erhob die Wahrnehmung der Finger, indem sie bestimmte Finger der Kinder berührte und die Kinder anschließend aufforderte, diese Finger zu bestimmen.

Eine Unterstützung durch den visuellen Sinn konnte bei ihr durch das Schließen der Augen ausgeschlossen werden. (Noël, 2005)

10.1.1 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Material (Pretest 1)

Der wichtigste Bereich der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne ist die Wahrnehmung und Bestimmung der Sprechwerkzeuge. Zusätzlich sollen die Sprechwerkzeuge auch noch benannt werden. Um sichergehen zu können, dass die Voraussetzungen für die spätere Durchführung der Aufgabe zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne gegeben sind, stellt außerdem der Transfer der am Körper wahrgenommenen Sprechwerkzeuge auf die Bildebene einen wichtigen Bereich dar. Dementsprechend umfasst das Material für die Untersuchung der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne jeweils eine Aufgabenstellung zu den drei angeführten Bereichen. Mithilfe eines Spatels wurde auf die Sprechwerkzeuge der Probanden/Probandinnen getippt. Die Kinder hatten die Aufgabe, das gewählte Sprechwerkzeug zu bestimmen und anschließend zu benennen. Danach musste diese körpereigene Wahrnehmung auf das Bild eines Kopflängsschnittes (siehe Abbildung 6) transferiert werden. Um sicherzugehen, dass die Kinder das Vorgehen verstanden, wurde vor Start der eigentlichen Untersuchung eine Probeaufgabe durchgeführt.

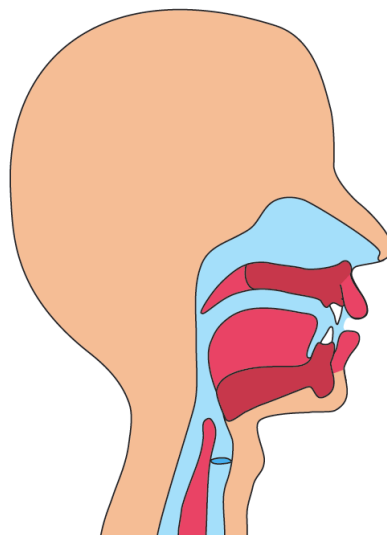


Abbildung 17: Kopflängsschnitt (Konrad, Lindtner, & Spindler-Jergens 2014)

Die Aufgabenstellung wurde mit folgender Instruktion eingeleitet:

Testleiterin: Ich habe eine Aufgabe für dich vorbereitet. Dafür habe ich hier einen Spatel mitgebracht. Vielleicht hast du so einen Spatel schon einmal gesehen. Mit dem Spatel tippe ich dir ganz leicht auf eine Stelle in deinem Gesicht, zum Beispiel hier. (Mit Spatel auf Nase tippen.) Kannst du mir zeigen, wo ich genau hingetippt habe? (Kind zeigt auf Nase.) Genau, richtig! Und weißt du auch wie diese Stelle, die du gezeigt hast, heißt?

Kind: Nase

Testleiterin: Das hast du sehr gut gemacht! Ich habe noch ein großes Bild mit. Das Bild zeigt eine Hälfte deines Kopfes. Nachdem du mir die Stelle gezeigt und sie benannt hast, sollst du probieren, diese auch noch hier auf diesem Bild zu finden. Wo ist die Nase? (Kind zeigt auf die Nase am Kopflängsschnitt)

Sehr gut, richtig, genau so funktioniert das. Ich möchte heute aber vor allem Aufgaben zu deinen Sprechwerkzeugen machen. Sprechwerkzeuge sind die Werkzeuge, die du zum Sprechen brauchst. Ich möchte herausfinden, ob du diese (genauso) gut spüren und benennen kannst (wie deine Nase)? Bitte mach deinen Mund so weit auf wie du kannst. Achtung, ich tippe ganz leicht auf eines deiner Sprechwerkzeuge. (Testperson tippt auf die Zunge) Bitte zeige mir wieder, wo ich hingetippt habe! (Kind zeigt auf die Zunge) – Vorgehen wird wie oben beschrieben fortgesetzt.

Auch bei der Bewertung wurde zwischen diesen drei Bereichen („richtige Wahrnehmung“, „richtige Benennung“ und „richtiger Transfer“) unterschieden. Jeweils konnte die Testleitung zwischen den Antwortmöglichkeiten „ja“, „nein“ und „mit Hilfestellung“ wählen. Es wurde nach der Zunge, dem Gaumen, der Oberlippe, der Backe, den Schneidezähnen und der Unterlippe gefragt. Für jede richtig gelöste Aufgabe wurde ein Punkt vergeben. Die zu erreichende Höchstzahl betrug somit 6 Punkte. Der Transfer der Wahrnehmung der Backe am Kopflängsschnitt war in der gewählten Darstellung des Mundbereiches nicht möglich, daher lag die Höchstpunktzahl im Transfer bei nur 5 Punkten.

10.1.2 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Ergebnisse (Pretest 1)

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass es bei der Durchführung der Aufgabenstellung zur Wahrnehmung und dem Transfer keine auffälligen Probleme gegeben hat. Die Anforderungen in der Wahrnehmung der Sprechwerkzeuge und dem Transfer auf die Bildebene konnten von den Kindern erwartungsgemäß beantwortet werden und erfüllten ihren Zweck. In der Benennung der Sprechwerkzeuge hatten manche Kinder Schwierigkeiten. Dies ist sicherlich auch darauf zurückzuführen, dass es sich dabei um Begrifflichkeiten handelte, die nicht automatisch als kindlicher Wortschatz vorausgesetzt werden können (z.B: Gaumen). Zudem bedarf es einer

Berücksichtigung der Muttersprache der Kinder, die bei mehr als der Hälfte der Stichprobe eine andere Sprache als Deutsch ist. Die Ergebnisse zeigen, dass Schwierigkeiten in der Benennung der Sprechwerkzeuge nicht auf Schwierigkeiten in der Wahrnehmung der Sprechwerkzeuge zurückgeführt werden und somit auch nicht als Voraussetzung für die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne gelten können.

10.1.3 Pilotstudie AB im weiteren Sinne - Endresultat

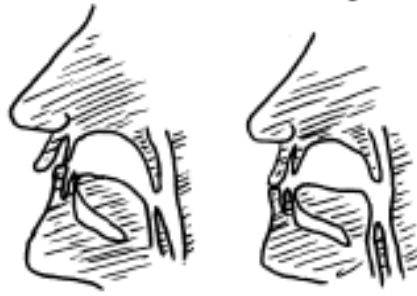
In Anbetracht dieser Ergebnisse wurde die Aufgabenstellung zur Benennung der Sprechwerkzeuge aus dem Material entfernt. Ansonsten wurde das Material keiner weiteren Überarbeitung unterzogen, sondern in der bereits beschriebenen Form in der Hauptuntersuchung eingesetzt.

10.2 Die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne: Mundbilder

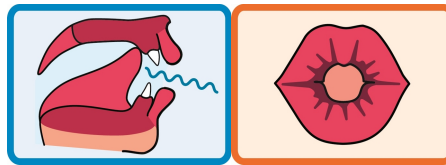
Für Kinder, die nicht explizit in der Lautschulung unterrichtet wurden, würde eine verbale Beschreibung der Lautproduktion sehr viele Hürden darstellen. Viele der Kinder würden nicht über das notwendige Vokabular verfügen. Aus diesem Grund entschied sich Montgomery (1981) den Artikulationszugriff durch die Auswahl von Mundbildern zu erheben. Das neue Material für die Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne wurde in Anlehnung an sein Material (siehe Kapitel 6) entwickelt.

10.2.1 Was sind Mundbilder?

Unter einem Mundbild wird die Darstellung des Artikulationsprozesses durch das Visualisieren der Artikulationsstelle und des artikulierenden Organs auf Bildebene verstanden. Für die Durchführung der Untersuchung wurde auf die KUL-Mundbilder des TRAUNER Verlags zurückgegriffen. Im Laufe der Entwicklung des Erhebungsinstrumentes mussten die Mundbilder selbst gezeichnet und leicht abgeändert werden.



Mundbilder (Montgomery 1981)



KUL-Mundbilder (TRAUNER Verlag 2014)

Tabelle 5: Mundbilder

10.2.2 Montgomerys Material

Zwar konnte die Mehrheit der Kinder das Aufgabenformat in der Studie von Montgomery korrekt beantworten, dennoch muss angemerkt werden, dass auch diese Art der Aufgabenstellung sehr komplex ist (Montgomery 1981, S. 242) und visuelle Fertigkeiten (Wahrnehmung der Mundbilder) und den Transfer der körpereigenen Wahrnehmungen der Kinder auf die Symbolebene von Mundbildern voraussetzt.

Bei der Erstellung des neuen Erhebungsinstrumentes wurde versucht, diesen Schwachstellen entgegenzuwirken, indem

1. anstatt der abstrakten Gestaltung der Mundbilder auf kindgerechte, erprobte Mundbilder für den deutschsprachigen Bereich (siehe Tabelle 6) zurückgegriffen wurde. Dabei handelt es sich um Mundbilder vom TRAUNER Verlag, die im Konzept KUL® und in den Schulbüchern „Lernen mit Lilli“ in Kindergarten und Volksschule bereits jahrelang erprobt wurden. Diese Erfahrungen lassen auf eine Eignung der Bilder

für diese Altersklasse schließen. Zusätzlich wurde das richtige Erkennen der Bilder vor Beginn der Erhebung sichergestellt.

Der Wahrscheinlichkeit des Scheiterns aufgrund von Problemen im Transfer soll gegengewirkt werden, indem

2. der Transfer schon bei der Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne überprüft wurde. Grobe Defizite konnten also schon vor Prüfung der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne festgestellt werden.

10.2.3 Erstellung des neuen Materials

In Anlehnung an Montgomery wurde den Probanden/Probandinnen der Laut im ersten Schritt vorgesprochen, anschließend hatten diese die Aufgabe den Laut nachzusprechen und im dritten Schritt aus einem Set von Mundbildern das Mundbild, das den jeweiligen Laut darstellt, auszuwählen. Eine erste Fundierung des Aufgabenformats wurde durch eine Gelegenheitsstichprobe ohne wissenschaftliche Dokumentierung vorgenommen. Dabei wurde klar, dass manche der Mundbilder zu einfach und manche der Mundbilder zu schwer für die Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit waren. Dies konnte unter anderem auch auf die unterschiedliche Darstellungsweise (Querschnitt, frontal) der Lautproduktion zurückgeführt werden (siehe Tabelle 6, TRAUNER Mundbilder, Laut /o/). Die frontale Darstellungsweise mancher Mundbilder verhinderte die Einsicht auf die Position der Zunge, der bei der Lautproduktion aber eine wesentliche Funktion zukommt. Es wurde deutlich, dass die Stellung der Zunge deshalb bei der Identifikation des richtigen Artikulationsortes bei zukünftigem Material unbedingt als wichtige Information genutzt werden muss, hingegen der Einsatz von Stimme und Luft (siehe Tabelle 6, TRAUNER Mundbilder, Laut /l/) eine weniger wesentliche Rolle spielt. Eine Fokussierung auf die visuelle Markierung von Stimme und Luft könnte stattdessen als Ausschlussverfahren von den Kindern benutzt werden und somit Schwächen in der artikulatorischen Bewusstheit kompensieren. Dasselbe wurde auch für die visuelle Wahrnehmung der Mundbewegungen der Testleiterin festgestellt. Im Rahmen der ersten Erprobung wurden die Laute vorgesprochen ohne dabei

den Mund der Testleiterin zu verdecken. Dies führte dazu, dass die Kinder die visuelle Wahrnehmung der Mundbewegungen als wichtige Informationsquelle nutzten.

10.2.3.1 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Material (Pretest 1)

Das Erhebungsmaterial für Pretest 1 setzte sich aus zwei unterschiedlichen Mundbilder-Sets zusammen. Set 1 beinhaltete Frikative und einen Vokal, Set 2 beinhaltete Plosivlaute und einen Affrikaten. Diese Unterscheidung basierte auf den Mundbewegungen (Set 1 repräsentierte Laute mit einer Mundbewegung, Set 2 Laute mit zwei Mundbewegungen) und hatte das Ziel, zwei Sets mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad zu schaffen. Die KUL-Mundbilder wurden neu gezeichnet und so abgeändert, dass alle Bilder im Querschnitt dargestellt waren. Die visuelle Kennzeichnung von Luft und Stimme wurde entfernt. Wie bei Montgomery (1981) waren auch Mundbilder enthalten, die keiner Lautproduktion der deutschen Lautsprache entsprachen. Hierbei handelte es sich in Set 1 um zwei Mundbilder und in Set 2 um fünf Mundbilder. Insgesamt wurden 13 Laute vorgesprochen. Eine Kompensation von Schwierigkeiten im Bereich der kinästhetischen Wahrnehmung durch das visuelle Wahrnehmen der Lautproduktion wurde durch das Verdecken des Mundes während des Vorsprechens verhindert.

Die Aufgabenstellung wurde mit folgender Instruktion eingeleitet:

Testleiter: Schau dir die Bilder an! Was siehst du hier?

Kind: Zungen, Münder, Zähne usw.

Testleiter: Ja, das sind Bilder von Mündern. Kannst du mir zeigen, wo du eine Zunge/Zähne/Lippen siehst? (Kind zeigt die einzelnen Sprechwerkzeuge auf den Mundbildern)

Ich spreche dir jetzt eine Laut vor, z.B: „ffff“ – Du sprichst den Laut nach und versucht zu spüren wo deine Zunge, deine Zähne, deine Lippen sind, wenn du diesen Laut sprichst.

Kind: fffff

Testleiter: Schau dir dann diese Bilder ganz genau an und versuche herauszufinden welches Bild den Laut, den du sprichst, zeigt. Es kann sein, dass manche Bilder nie ausgewählt werden. Es kann aber auch sein, dass manche Bilder mehrere Laute zeigen, du kannst also auch ein Bild öfter wählen.

Manchmal ist der Mund auf den Bildern geschlossen, manchmal ist er offen, manchmal ist die Zunge oben, manchmal ist sie unten.

Du kannst den Laut immer wieder sprechen, so oft du willst, so lange, bis du gut spüren kannst, was in deinem Mund passiert.

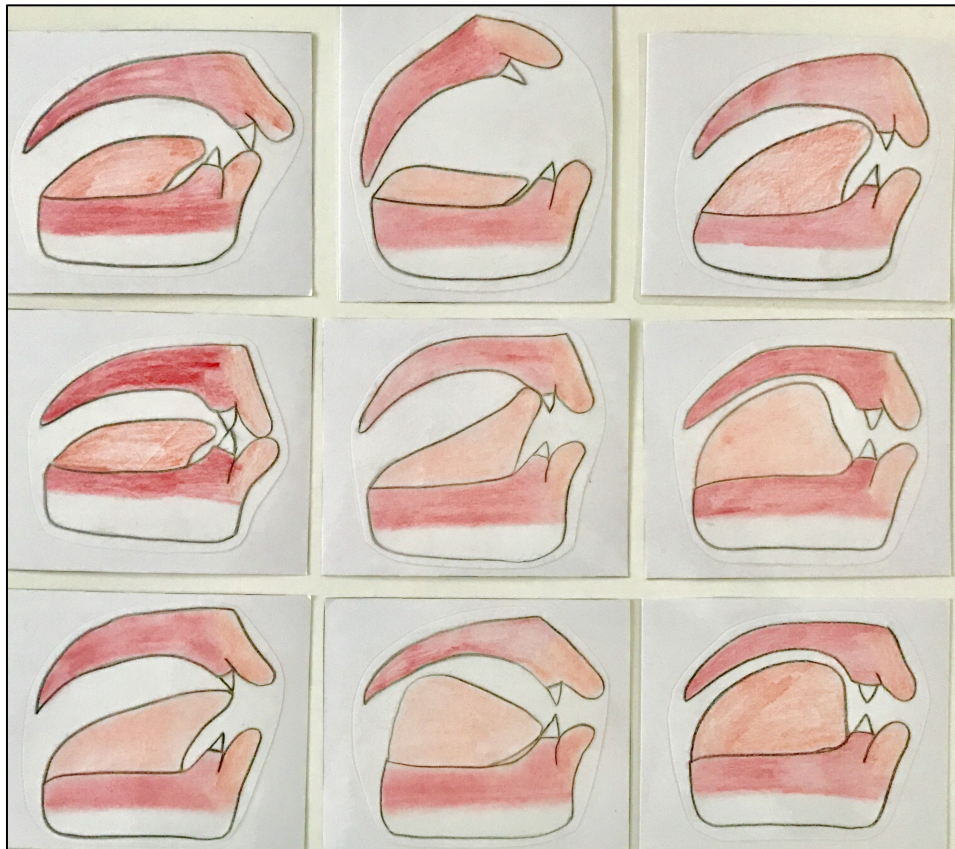
Vorgesprochene Laute: f,a,i,h,l,w,s,j,ch2

Abbildung 18: Material Pretest 1 Set 1

Vorgesprochene Laute: p,pf,t,k

Abbildung 19: Material Pretest 1 Set 2

10.2.4 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Ergebnisse (Pretest 1)

In Pretest 1 wurde deutlich, dass

- die gewählte Anzahl der Mundbilder zu groß war und die Konzentration fast aller Kinder schon vor der Bearbeitung der letzten Laute nachließ und in einem Anstieg der Fehleranzahl resultierte.
- die Abbildung der zwei Mundbewegungen durch zwei hintereinander folgender Mundbilder in Set 2 ohne explizite Instruktion und in Kombination mit den anderen Mundbildern zu Verwirrung führte und sich als zu komplex und zu schwierig für diesen Zweck herausstellte.
- manche Kinder von einer genauen Analyse der Bilder absahen und sich sofort ohne zu überlegen für eines der Mundbilder entschieden.

10.2.5 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Material (Pretest 2)

Das Erhebungsmaterial für Pretest 2 bestand nur noch aus einem Mundbilder-Set. Um die Konzentrationsspanne der Kinder effizient nutzen zu können, wurde die Anzahl der Mundbilder von 18 Bilder auf 9 Bilder reduziert. Darunter fanden sich erneut 2 Mundbilder, die keiner Lautproduktion der deutschen Sprache zugeordnet werden konnten. Insgesamt wurden 9 Laute vorgesprochen. Die Plosivlaute /p/,/t/,/k/ wurden dieses Mal einfachhalber nur mit einer Mundbewegung abgebildet. Dabei handelte es sich um die Darstellung des Verschlusses, die Lösung des Verschlusses wurde nicht mehr dargestellt. Mundbild 7 (Abb. 18) wurde aus dem Set herausgenommen. Die beiden Möglichkeiten der deutschen S-Bildung (dorsales und apikales /s/ – Abb. 18, Mundbild 3 und 9), wurden im Sinne der Reduktion von Komplexität eingespart.

Die Instruktion wurde um folgende Phrase ergänzt:

Die Bilder sind sehr ähnlich. Nimm dir also wirklich genügend Zeit und schau alle Bilder ganz genau an, bevor du dich für ein Bild entscheidest! Wenn du ein Bild ausgewählt hast, kannst du deine Entscheidung nicht mehr ändern.

Vorgesprochene Laute: f,a,l,p,i,ch2,t,w,k

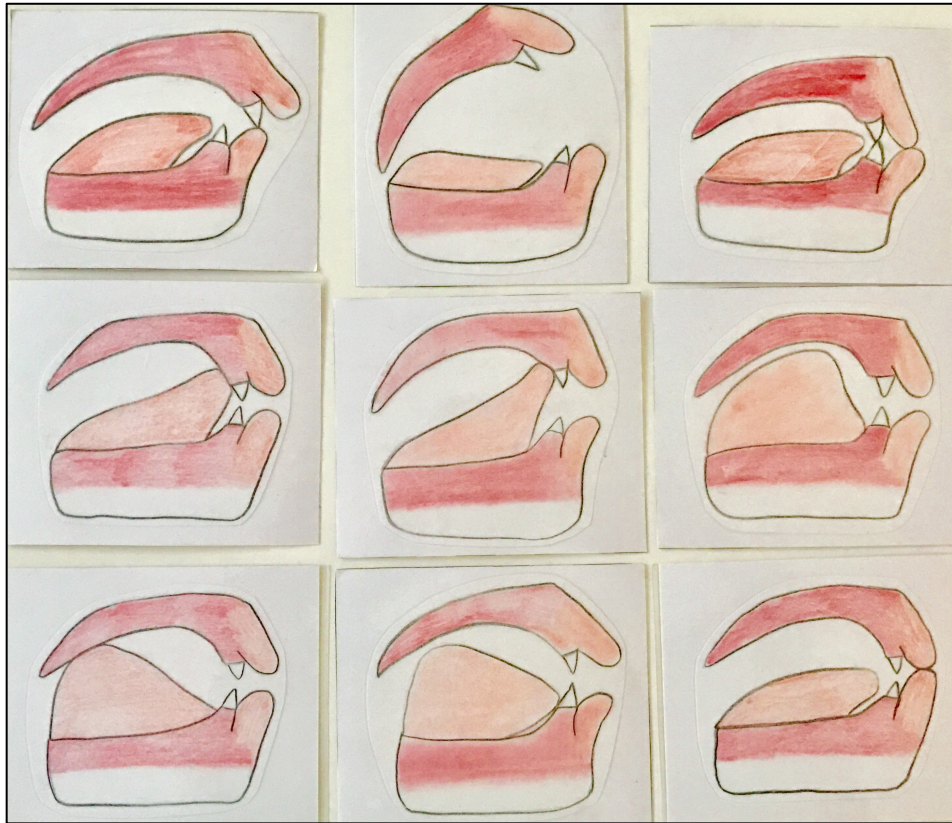


Abbildung 20: Material Pretest 2

10.2.6 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Ergebnisse (Pretest 2)

In Pretest 2 wurde deutlich, dass

- die feine Unterscheidung zwischen /l/ und /t/ (Abb.20, Mundbild 4 und 5) nicht notwendig war, weil diese von den Kindern ohne explizite Instruktion nicht gefasst werden konnte.
- das Mundbild, das /a/ und /h/ darstellt (Abb. 20, Mundbild 2), aufgrund der großen Mundöffnung von den Kindern auffällig schnell als „A“ erkannt werden konnte.
- die Unterscheidung zwischen /ch2/ und /k/ für sehr viele Kinder schwierig war, weil beide Laute velar (am Gaumensegel) gebildet werden.
- Mundbild 3 (Abb. 20) sehr oft aufgrund der Fokussierung der Position der Lippen mit Mundbild 9 (Abb. 20) verwechselt wurde. Auch hier handelte

es sich um eine sehr feine Unterscheidung, die ohne explizite Instruktion nicht erfasst werden konnte.

10.2.7 Pilotstudie AB im engeren Sinne - Endresultat

In der letzten Überarbeitung wurde für die Darstellung der Laute /t/ und // ein gemeinsames Mundbild festgesetzt. Zusätzlich wurde dieses Mundbild dem Laut /n/ (Abb. 21, Mundbild 5) zugeordnet. Auch der Laut /m/ wurde im neuen Material hinzugenommen und demselben Mundbild wie Laut /p/ (Abb. 21, Mundbild 9) zugeordnet. Bei Mundbild 2 (Abb. 21) wurde die Mundöffnung verschmälert. Das Mundbild, das keinem deutschen Laut zugeordnet werden konnte, aber dem Mundbild für den Laut /p/ sehr ähnelte, wurde mit Mundbild 4 (Abb. 21) ausgetauscht. Mundbild 3 (Abb. 21) wurde wieder hinzugefügt. Es wurde außerdem festgesetzt, dass die Verwechslung der Mundbilder für die Laute /k/ oder /ch2/ aufgrund der großen Ähnlichkeit nicht als Fehler gewertet wird. Insgesamt wurden 12 Laute vorgesprochen, 3 der Mundbilder konnten 2 Lauten (/p/&m/, /a/&h/, /w/&f/) zugeordnet werden.

Auch im Laufe des Einsatzes des Erhebungsinstrumentes in der Hauptstudie wurden in Hinsicht auf die Bewertung noch kleine Änderungen vorgenommen. Es wurde nachträglich noch festgesetzt, dass auch das Vertauschen der Mundbilder für die Laute /i/ und /ch2/ nicht als Fehler gewertet wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es sich auch hierbei um sehr feine Unterscheidungsmerkmale handelt, die ohne explizite Instruktion kaum bestimmt werden konnten. Zudem wurde deutlich, dass sehr viele Kinder für die Laute //, /n/ und /t/ Mundbild 3 (Abb. 21) wählten. In Gesprächen mit den Kindern wurde klar, dass dies nicht auf einer schwachen artikulatorischen Bewusstheit basierte. Die Mehrheit dieser Kinder konnte den Artikulationsort genau beschreiben/zeigen, die Auswahl des Mundbildes musste viel mehr auf die wahrgenommene Berührung der Zunge mit den Zähnen zurückgeführt werden. Aus diesem Grund wurde beschlossen auch diese Angabe richtig zu werten.

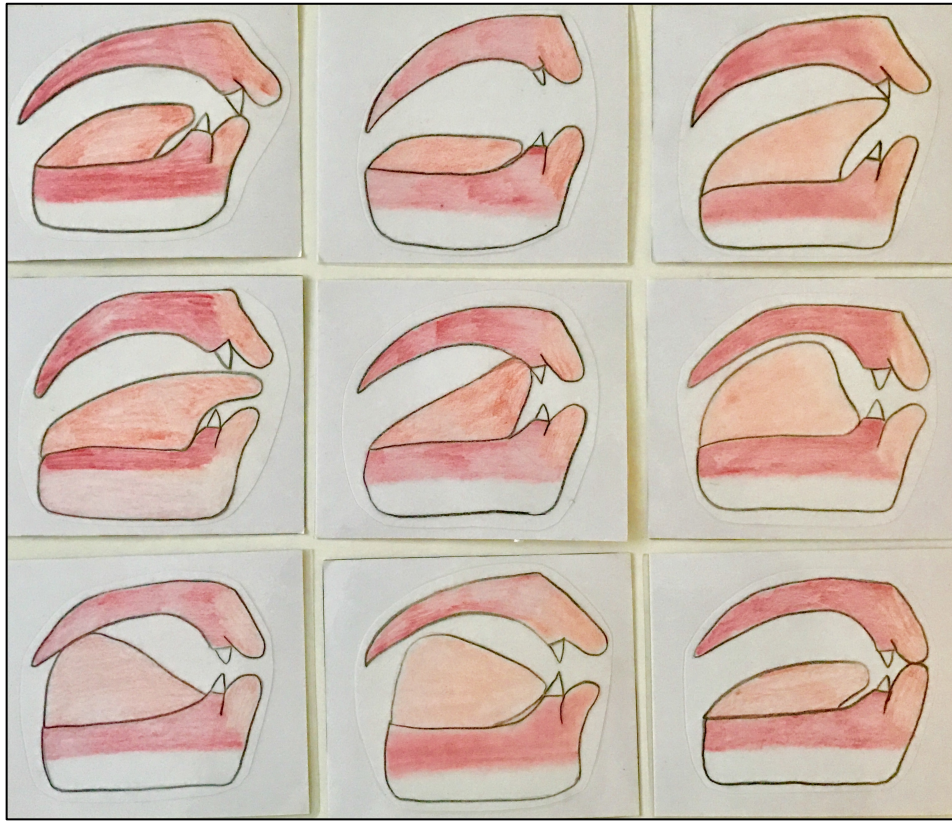
Vorgesprochene Laute: f,m,a,l,ch2,h,w,k,i,t,n,p

Abbildung 21: Endresultat

Für jedes richtig ausgewählte Mundbild wurde ein Punkt vergeben. Die Maximalpunktzahl lag also bei 12 Punkten, die Minimalpunktzahl bei 0 Punkten.

Abbildung 22 zeigt die graphische Darstellung der Ergebnisse. Bei der Zusammenstellung von Items sind, sofern aus theoretischer Sicht normalverteilte Merkmalsausprägungen zu erwarten sind, normalverteilte Ergebnisse erwünscht. (Bortz & Döring, 2006) Die hier dargestellten Ergebnisse lassen auf der Basis einer graphischen Analyse auf eine Normalverteilung schließen. Field (2009) rät vom Einsatz des Kolmogorov-Smirnov-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung ab. Er argumentiert dies dadurch, dass dieser Test bei großen Stichproben auch kleine Abweichungen von einer Normalverteilung als signifikanten Unterschied wertet.

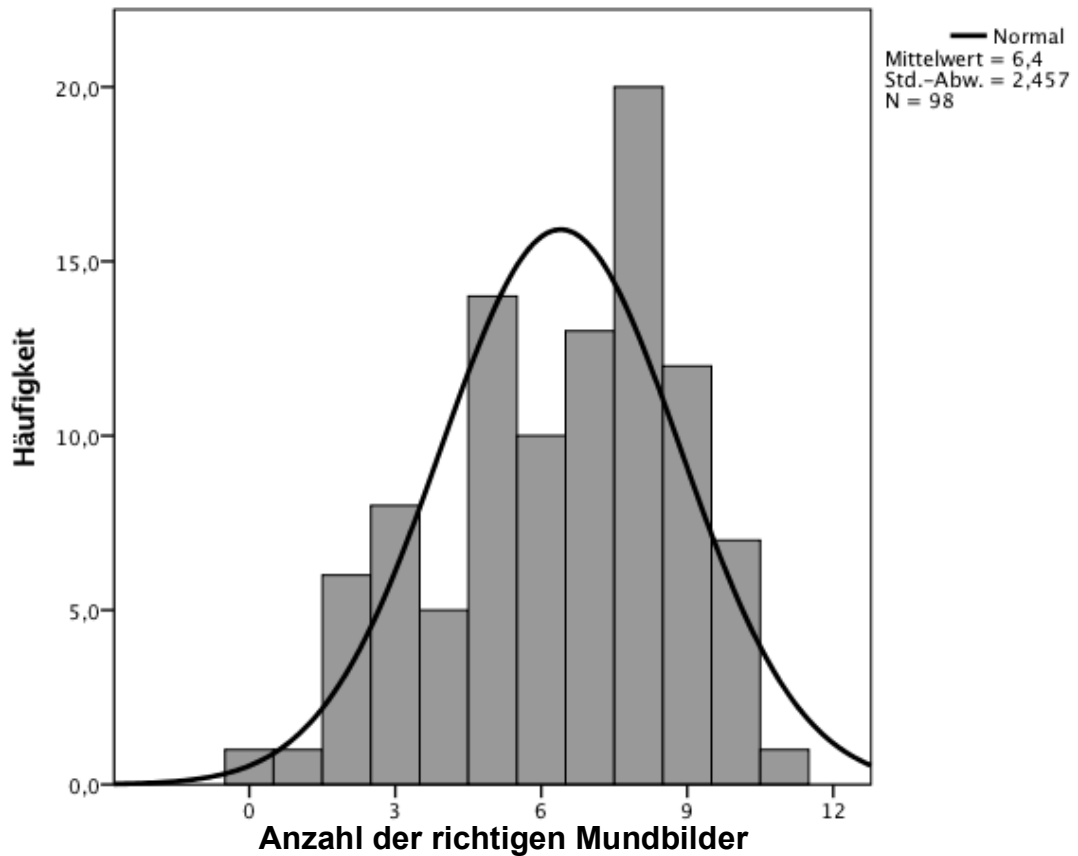


Abbildung 22: Graphische Darstellung der Ergebnisse zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne

Es wird deutlich, dass das entwickelte Instrument nicht nur Mundbilder mit durchschnittlichem Schwierigkeitsgrad beinhaltet, sondern auch schwierige Mundbilder, die nur von wenigen Testpersonen gelöst werden können und leichte Mundbilder, die auf der anderen Seite von fast allen Testpersonen beantwortet werden können. Eine derartig variierender Schwierigkeitsgrad ist nach Bortz & Döring (2016, S. 476) erstrebenswert.

Tabelle 6 fasst die Ergebnisse zu den einzelnen Lauten noch einmal übersichtlich zusammen. In Anbetracht der Ergebnisse kann von einem geeigneten Erhebungsinstrument ausgegangen werden.

LAUT	JA	NEIN
L	76,5 %	23,5 %
M	75,5 %	24,5 %
A	67,3 %	32,7 %

F	61,2 %	38,3 %
CH2	58,2 %	41,8 %
T	57,1 %	42,9 %
N	54,1 %	45,9 %
P	53,1 %	46,9 %
W	52 %	48 %
K	36,7 %	63,3 %
H	28,6 %	71,4 %
I	15,3 %	84,7 %

Tabelle 6: Häufigkeit Mundbilder

10.3 Leseleistung

Die Leseleistung wurde durch den standardisierten „Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest“ der Weiterentwicklung des Salzburger Lese-Rechtschreibtests (SLRT II) durch die Variablen „Anzahl richtig gelesener Wörter“ und „Anzahl richtig gelesener Pseudowörter“ sowie durch die Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrperson erhoben.

10.3.1 SLRT II

Bei diesem Testinstrument wird zwischen dem Lesen von normalen Wörtern und Pseudowörtern unterschieden. Für beide Wortarten gibt es ein Leseblatt, das jeweils 8 Spalten mit 156 Wörtern umfasst. Die Aufgabe der Probanden/Probandinnen ist, die Wörter Spalte für Spalte von oben nach unten laut vorzulesen. Gewertet wird am Ende die Anzahl der Wörter, die in einer Minute korrekt gelesen werden konnte. Ein synthetisch-lautierendes Erlesen wird korrekt gewertet. Es wird davon ausgegangen, dass diese Art des Erlesens mehr Zeit in Anspruch nimmt und somit automatisch in die Wertung einfließt. Mit der Steigerung der Anzahl der Wörter, steigt auch der Schwierigkeitsgrad dieser. Dies zeigt sich durch die Steigerung der Wortlänge und der Wortkomplexität (vermehrt Konsonantencluster) sowie durch eine geringere Vorkommenshäufigkeit. Dies gilt sowohl für die bedeutungstragenden Wörter als auch für die Pseudowörter. Der Vorteil des Einsatzes von Pseudowörtern

ist, dass hier das Vorhandensein eines Sichtwortschatzes ausgeschlossen werden kann und alle Wörter ausschließlich zusammengelauteet werden müssen. Durch die kurze Bearbeitungsdauer und die einfachen Items am Beginn des Tests eignet sich dieser auch sehr gut für schwache Leser. (Vgl. Moll & Landerl, 2016, S. 27f)

Die Testinstruktion wurde wie im Handbuch vorgegeben durchgeführt. Die Berechnungen der Ergebnisse bezogen sich auf die Anzahl der richtig gelesenen bedeutungstragenden Wörter (W) und die Anzahl der richtig gelesenen Pseudowörter (PW).

10.3.2 Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrperson

Die Einschätzung der Lehrperson über die Leseleistung der Schüler/Schülerinnen wurde im Lehrerfragebogen/Lehrerinnenfragebogen durch Schulnoten erhoben. Dabei hatten die Lehrer/Lehrerinnen die Aufgabe, den Satz „Die Leseleistungen des Schülers/der Schülerin sind im Moment ...“ zu beenden und zwischen den Antwortmöglichkeiten „sehr gut“, „gut“, „befriedigend“, „genügend“ und „nicht genügend“ zu wählen.

10.4 Rechtschreibleistung

Auch die Rechtschreibleistung wurde durch den standardisierten Rechtschreibtest der Weiterentwicklung des Salzburger Lese-Rechtschreibtests (SLRT II) durch die Variablen „Anzahl der richtig geschriebenen Wörter“ und „Anzahl der Fehler in der lauttreuen Schreibung“ und durch die Einschätzung der Rechtschreibleistung durch die Lehrperson erhoben.

10.4.1 SLRT II

Dieser Test bedient sich eines typischen Formates und erfordert das Einsetzen kritischer Wörter in einem Lückentext. Wie im Handbuch beschrieben wurde den Kindern Satz für Satz im ersten Schritt das fehlende Wort, im zweiten Schritt der ganze Satz und im dritten Schritt erneut das fehlende Wort vorgelesen. Durch dieses Vorgehen konnte jedem Kind genug Zeit eingeräumt

werden, um die Wörter wahrzunehmen und anschließend einzutragen. Grundsätzlich handelt es sich bei den einzelnen Items um einen altersentsprechenden Wortschatz. Auch hier steigt der Schwierigkeitsgrad der Items mit der Anzahl der Wörter. Die Items wurden von den Autorinnen des Testinstruments so ausgewählt, dass eine lautorientierte Schreibweise nicht automatisch zu einer orthographischen Richtigkeit führen kann. (Vgl. Moll & Landerl 2016, S. 28f) Bei der Durchführung der Testung wurde außerdem ein besonderes Augenmerk auf eine umgangssprachliche Aussprache gelegt. (z.B: Mutter - ['mute] anstatt ['mute:R])

Da die Theorie davon ausgeht, dass besonders die lauttreue Schreibung von einer gut ausgeprägten artikulatorischen Bewusstheit profitiert, wird bei der Auswertung der Ergebnisse durch eine differenzierte Fehleranalyse zwischen lautorientiertem Schreiben (N-Fehler) und der Anzahl der richtig geschriebenen Wörter, die auch orthographische Fehler einschließt, unterschieden.

10.4.2 Einschätzung der Rechtschreibleistung durch die Lehrperson

Die Einschätzung der Lehrperson über die Rechtschreibleistung der Schüler/Schülerinnen wurde im Lehrerfragebogen/Lehrerinnenfragebogen durch Schulnoten erhoben. Dabei hatten die Lehrer/Lehrerinnen die Aufgabe, den Satz „Die Rechtschreibleistungen des Schülers/der Schülerin sind im Moment ...“ zu beenden und zwischen den Antwortmöglichkeiten „sehr gut“, „gut“, „befriedigend“, „genügend“ und „nicht genügend“ zu wählen.

10.5 Erhebung wichtiger Kontrollvariablen

Die optisch-graphomotorische Differenzierungsfähigkeit und die kinästhetisch-artikulatorische Differenzierungsfähigkeit stellen zwei wichtige Prädiktoren für den erfolgreichen Lese-Rechtschreiberwerb und gleichzeitig zwei wichtige Voraussetzungen für das erfolgreiche Lösen des Aufgabenformats zur artikulatorischen Bewusstheit dar. Aus diesem Grund war es besonders wichtig, diese beiden Variablen zu erheben und zu kontrollieren. Zudem wurde die Qualität der Sprache der Kinder beziehungsweise die Sprachenwicklung der Kinder durch die Einschätzung der Eltern mit Elternfragebögen erhoben. Hierbei

war es auch von Bedeutung, die Variable „Muttersprache“ zu erfragen, um möglichen Einflüssen der Muttersprache vorzubeugen. Durch die Erhebung der Variable „Geschlecht“ sollen geschlechterspezifische Einflüsse kontrolliert werden. Um zu vermeiden, dass erzielte Effekte auf eine längere Beschulung (Vorschule, Klassenwiederholung) zurückgeführt werden können, wurde auch das Ablegen eines Vorschuljahres und das Wiederholen einer Klasse geprüft. In Anbetracht der hohen Bedeutung der sozioökonomischen Verhältnisse der Familien, in denen die Kinder leben (siehe Kapitel 4.4) wurde mithilfe von Elternfragebögen der Bildungsabschluss der Erziehungsberechtigten erhoben. Die Erhebung der Lese-Rechtschreibleistung durch den standardisierten Test SLRT II stellt genauso wie andere Prüfverfahren eine Momentaufnahme dar und unterliegt Einflüssen. Aus diesem Grund war auch wichtig, eine zweite Einschätzung der Lese-Rechtschreibleistungen der Schüler/Schülerinnen durch die Notengebung der Lehrer/Lehrerinnen zum Zeitpunkt der Untersuchung zu erheben. Auch wenn die Notengebung an sich sehr kritisch betrachtet wird und selbst sehr vielen Einflüssen unterliegt, werden diese Daten als zweite Repräsentanten für die Lese-Rechtschreibleistungen der Schüler festgelegt.

Trotz des Versuchs, möglichst viele Einflüsse zu kontrollieren, ist es im Rahmen dieser Arbeit leider nicht möglich, auf alle einzelnen Einflussfaktoren einzugehen.

10.5.1 Optische Differenzierungsfähigkeit: Breuer & Weuffen (2006)

Die optische Differenzierungsfähigkeit wurde nach Breuer & Weuffen (2006) überprüft. Im Zentrum dieser Überprüfung steht das Erfassen von Raum-Lage-Modalitäten, das für den erfolgreichen Lese-Rechtschreiberwerb eine wichtige Voraussetzung darstellt. Das Kind wird mit einer Tabelle voll Symbolen, deren Raum-Lage-Modalitäten sich nur geringfügig unterscheiden, konfrontiert. Aufgabe ist, das Zeichen der ersten Spalte in der jeweiligen Zeile erneut zu finden. Die ersten beiden Zeilen fungieren als Probeaufgaben. Ein oder mehrere falsch zugeordnete Symbole lassen nach Breuer & Weuffen auf Probleme in der optischen Differenzierungsfähigkeit und die Notwendigkeit einer Förderung schließen. (Vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 99-100)

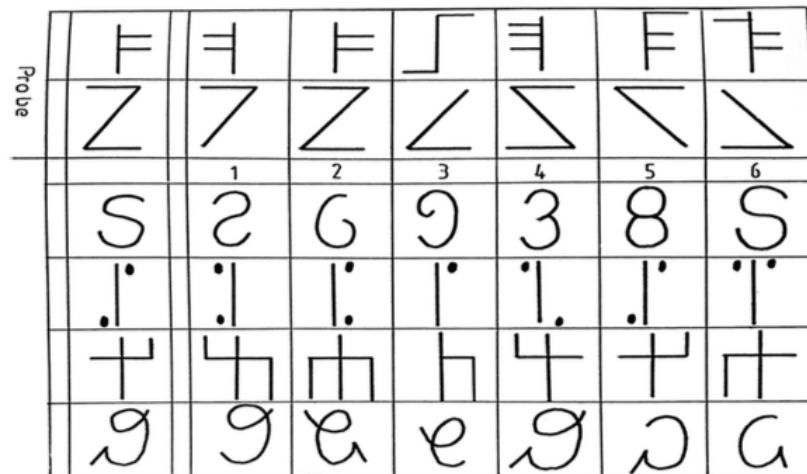


Abbildung 23: Material für die Überprüfung der optischen Differenzierungsfähigkeit (Breuer & Weuffen 2006)

10.5.2 Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit: Breuer & Weuffen (2006)

Auch die kinästhetische Differenzierungsfähigkeit wurde nach Breuer & Weuffen (2006) erhoben. Bei diesem Aufgabenformat haben die Schüler/Schülerinnen die Aufgabe, Wörter nachzusprechen. Es handelt sich dabei um die Wörter „Konsumgesellschaft“, „Krambambuli“ und „Elektrizität“. Bei der Durchführung der Überprüfung soll auf ein silbenbetontes Vorsprechen geachtet werden. Kann das Wort beim ersten Versuch fehlerlos nachgesprochen werden, wird dieses mit 3 Punkten gewertet, ein zweiter korrekter Versuch wird mit 2 Punkten und ein dritter korrekter Versuch mit 1 Punkt gewertet. Wörter, die beim dritten Versuch noch immer nicht richtig nachgesprochen werden können, werden mit 0 gewertet. Bei einem Gesamtergebnis von 5 oder kleiner 5 Punkten wird von Problemen in der kinästhetischen Differenzierungsfähigkeit ausgegangen und zu einer Förderung geraten. (Vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 102)

10.5.3 Wichtige Informationen zum Kind: Fragebögen

Bei der Fragebogenerhebung handelt es sich um vollstandardisierte Fragebögen mit geschlossenen Fragen, die durch das Ankreuzen von Auswahlmöglichkeiten beantwortet wurden. (Vgl. Döring & Bortz 2016, S. 399) Alle Lehrpersonen erhielten einen zweiseitigen Fragebogen mit 17 verschiedenen Items. Inhalt dieses Fragebogens war das Geschlecht, die

Nationalität, die Muttersprache, der Besuch der Vorschule, das Vorhandensein einer Klassenwiederholung, die sprachliche Entwicklung der Kinder und mögliche frühere und/oder aktuelle Diagnosen sowie die Einschätzung der aktuellen Lese-Rechtschreibleistungen in Form von Noten. Zusätzlich wurde wiederholt erfragt, ob die Schüler/Schülerinnen vor Durchführung der Untersuchung mit Mundbildern konfrontiert oder danach unterrichtet wurden.

Die Elternfragebögen wurden durch die Lehrperson ausgeteilt und eingesammelt. Es handelte sich um zweiseitige Fragebögen mit insgesamt 15 Items. Mittels Elternfragebögen wurden die Häufigkeit des Vorlesens, die Bildungsabschlüsse der Eltern und die Einschätzung der Eltern über die sprachliche Entwicklung ihres Kindes erfragt. Die Variable „Einschätzung Eltern_Sprachliche Entwicklung“ bildet die Summe folgender zwei Items:

Item 1: „Mein Kind spricht _____ wie/als andere Kinder in seinem Alter.“
(Antwortmöglichkeiten: nicht so deutlich, gleich deutlich, viel deutlicher)

Item 2: Mein Kind verwendet beim Sprechen _____ verschiedene Wörter wie andere Kinder in seinem Alter. (Antwortmöglichkeiten: viel weniger, ungefähr gleich viele, viel mehr)

10.6 Statistische Testverfahren

Für die statistische Auswertung wurde SPSS 24.0.0.0 verwendet. Die Hypothesen wurden inferenzstatistisch mittels geeigneter Testverfahren auf ihre Gültigkeit überprüft. Erforderliche Voraussetzungen für die Durchführung der Testverfahren wurden geprüft.

Bei den gesamten Berechnungen wird eine Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens .05 ($p=.05$) herangezogen. (Vgl. Döring & Bortz 2016, S. 614) Die Effektstärken der Ergebnisse werden durch den Korrelationskoeffizienten (Pearson: r ; Spearman: R) angegeben. Bei einem Korrelationskoeffizienten ab .10 wird von einem kleinen Effekt, ab .30 von einem mittleren Effekt und ab .50 von einem großen Effekt ausgegangen. (Vgl. Cohen, 1988 zitiert nach Döring & Bortz 2016, S. 669)

11 Ergebnisse

Weil die artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne als Voraussetzung für die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne gesehen werden kann, wird zu Beginn dieses Kapitels auf die Ergebnisse der artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne eingegangen.

Im zweiten Abschnitt werden die Ergebnisse zu den Kontrollvariablen dargelegt, um anschließend die Ergebnisse zu den Hypothesen zu präsentieren.

11.1 Ergebnisse zur artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne

Tabelle 8 soll einen Überblick über die Ergebnisse zur artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne ermöglichen.

	Laute	ja	mit Hilfestellung
Wahrnehmung Sprechwerkzeuge	6/6	99%	
	3/6	1%	
	2/6		1%
Transfer Kopfquerschnitt	5/5	64,3%	
	4/5	30,6%	
	3/5	4,1%	1%
	2/5	1%	3,1%
	1/5		26,5%

Tabelle 7: Ergebnisse artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne Aufgabe 1

Wahrnehmung Sprechwerkzeuge

99% aller Kinder konnten 6 der 6 angebotenen Laute (6/6) richtig wahrnehmen und bestimmen. Ein Schüler/eine Schülerin (1%) konnte nur 3 der 6 Laute (3/6) ohne Hilfestellung, jedoch zusätzlich 2 weitere Bilder mit Hilfestellung der Testleitung bestimmen. Hierzu muss angemerkt werden, dass sich dieser Schüler/diese Schülerin während der Bearbeitung der Aufgabe als auffällig unkonzentriert herausstellte und durchwegs seine/ihre Zunge herausstreckte, sodass die Testleitung die einzelnen Sprechwerkzeuge mithilfe des Spatels nur schwer berühren konnte.

Transfer Kopfquerschnitt

Eine wichtige Voraussetzung für das erfolgreiche Absolvieren der Aufgabenstellung zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne stellt die Aufgabe des Transfers dar. 94,9% der Kinder konnten alle oder 4 von 5 (5/5; 4/5) körpereigenen Wahrnehmungen auf den Kopflängsschnitt transferieren. 4 weitere Kinder konnten 3 Aufgaben ohne Hilfestellung, 3 dieser 4 Kinder wiederum zwei weitere Mundbilder mit Hilfestellung, das vierte Kind ein weiteres Mundbild mit Hilfestellung richtig lösen. Dasjenige Kind (1%), das nur 2 Aufgaben ohne Hilfestellung richtig lösen konnte, konnte aber 3 weitere Aufgaben mit Hilfestellung also insgesamt 5 Mundbilder mit oder ohne Hilfestellung richtig lösen.

Zusammenfassend bedeutet das, dass 100% der Kinder alle Mundbilder oder 5 von 6 Mundbildern ohne oder mit Hilfestellung korrekt wahrnehmen und bestimmen konnte, genauso wie 100% der Kinder alle oder 4 von 5 körpereigene Wahrnehmungen mit oder ohne Hilfestellung richtig auf den Kopflängsschnitt transferieren konnten. Diese Ergebnisse lassen auf eine gut ausgebildete artikulatorische Bewusstheit im weiteren Sinne und eine gut ausgebildete Fähigkeit für den Transfer körpereigener Wahrnehmungen auf die Bildebene schließen. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die Stichprobe für die Durchführung der Untersuchung zur artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne geeignet ist und mögliche Zusammenhänge bei Berücksichtigung der Kontrollvariablen auch wirklich auf die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne zurückgeführt werden können.

11.2 Ergebnisse zu den Kontrollvariablen

Die Kontrollvariablen „Geschlecht“, „Muttersprache“, „Besuch der Vorschule“, „Wiederholen einer „Klasse“, „höchster Bildungsabschluss des/der Erziehungsberechtigten 1“, „höchster Bildungsabschluss des/der Erziehungsberechtigten 2“, „optische Differenzierungsfähigkeit“, „kinästhetische Differenzierungsfähigkeit“ und die „Einschätzung der Sprachentwicklung der Kinder durch die Eltern“ wurden in allen Berechnungen berücksichtigt.

Die Variable „Einschätzung der Sprachentwicklung der Kinder durch die Eltern“ wurde mithilfe von zwei Items aus dem Elternfragebogen (siehe Kapitel 10.5.3) erstellt. Da Cronbach Alpha erst für Skalen ab 3 geeignet ist, wurde zur Überprüfung der internen Konsistenz anstatt einer Reliabilitätsanalyse eine zweiseitige Korrelation ($p=.009$; $R=.244$) nach Spearman gerechnet. Eine anschließende Faktorenanalyse zeigte eine einfaktorielle Lösung und konnte 62% der Varianz erklären. Für die weiteren Berechnungen wurde der Mittelwert der beiden Variablen berechnet.

Im nächsten Schritt wurden die Daten auf mögliche Korrelationen zwischen den Kontrollvariablen und der Lese-Rechtschreibleistung sowie der Leistung der Kinder in der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne untersucht. Die nachfolgende Tabelle soll diese Ergebnisse übersichtlich darstellen. Dichotome Variablen wurden mit der punktbiserialen Korrelation, ordinalskalierte Variablen sowie metrische Variablen, die die Voraussetzungen für eine Korrelation nach Pearson nicht erfüllten, wurden mit der Korrelation nach Spearman berechnet. Wie in der Forschungspraxis bereits eingebürgert, wurde auch im Rahmen dieser Arbeit die Einschätzung der Leistungen durch den Lehrer/die Lehrerin mittels Schulnoten als intervallskaliert aufgefasst und behandelt. (Vgl. Bortz & Döring 2016, S. 251) Geoff Norman (2010) schreibt, dass der erzielte Effekt in Anbetracht der Robustheit nicht so sehr von der Methode und den Daten, sondern vielmehr von der Schlussfolgerung abhängt. (Vgl. Norman 2010)

Signifikante Ergebnisse werden durch das Eintragen der Korrelationskoeffizienten gekennzeichnet.

	Anzahl richtig gelesener Wörter	Anzahl richtig gelesener Pseudowörter	Leseleistung Einschätzung Lehrperson	Anzahl richtig geschriebener Wörter	Anzahl Fehler lautreuer Schreibung	Rechtschreibl. Einschätzung Lehrperson	Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne
Geschlecht	x	x	x	x	x	x	x
Vorschule	x	x	x	.230*	-.228*	x	x
Klassen- wiederholung	x	.171*	-.262**	.210*	-.251**	-.205*	.216*
Abschluss EB1	x	x	-.233*	x	x	-.304**	x
Abschluss EB2		x	-.216*	x	x	-.387**	x
Einschätzung Eltern sprachliche Entwicklung	.225*	x	x	.282**	x	x	x
Kinästhetische Differenzie- rungsfähigkeit	x	x	x	x	x	x	x
Optische Differenzie- rungsfähigkeit	.169*	x	x	x	-.232*	-.193*	.265**
Muttersprache	x	x	.238**	-.217*	x	.223*	x

Tabelle 8: Korrelationen mit Kontrollvariablen

11.3 Ergebnisse zu den Hypothesen

Die Voraussetzungen für die lineare Regression wurden jeweils geprüft. Da die Stichprobe > 30 ist, gilt das Gesetz der großen Zahl (zentrales Grenzwerttheorem), welches besagt, dass die Normalverteilung bei großen Stichproben trotz Verletzung des Kolmogorow-Smirnow-Tests (KS-Test) angenommen werden kann. (Vgl. Bortz & Döring 2006, S. 641)

11.3.1 Hypothese 1

Je höher die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne bei Kindern der 2. Klasse Volksschule ist, desto besser ist ihre (Recht-)Schreibleistung.

Unabhängige Variable Abhängige Variable	p	F	B	R²
Anzahl richtig geschriebene Wörter	.001	F(3,74)=6,310		.204
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.015		.262	
Einschätzung der sprachlichen Entwicklung der Kinder durch die Eltern	.018		.251	
Muttersprache	.032		.228	
Anzahl Fehler in der lauttreuen Schreibung	.005	F(2,75)=5,629		.131
Optische Differenzierungsfähigkeit	.030		-.243	
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.046		-.223	
Einschätzung der Rechtschreibleistung durch den Lehrer/die Lehrerin	.000	F(2,75)=17,024		.312
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.000		-.496	
Bildungsabschluss des zweiten/der zweiten Erziehungsberechtigten	.008		-.260	

Tabelle 9: Ergebnisse Hypothese 1

Die Regressionsanalyse zeigte einen signifikanten Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit (Beta = .262) und der Einschätzung der sprachlichen Entwicklung der Kinder durch die Eltern (Beta= .251) und der Muttersprache der Kinder (Beta= -.228) auf die Anzahl der **richtig geschriebene Wörter**, $F(3,74) = 6,310$, $p=.001$. Das Modell erklärt 20% der Varianz.

Auf die Anzahl der **Fehler in der lauttreuen Schreibung** konnte ein negativer Einfluss der optischen Differenzierungsfähigkeit (Beta = -.243) und ein negativer Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne (Beta = -.223) nachgewiesen werden, $F(2,75)= 5,629$, $p= .005$. Das Modell erklärt 13% der Varianz.

Die Regressionsanalyse zeigte außerdem einen signifikanten Einfluss der artikulatorischer Bewusstheit im engeren Sinne (Beta = -.496) und des höchst

abgeschlossenen Bildungsabschlusses des zweiten/der zweiten Erziehungsberechtigten (Beta= -.260) auf **die Einschätzung der Rechtschreibleistung durch den Lehrer/die Lehrerin mittels Schulnoten**, $F(2,75) = 17,024$, $p=.000$. Das Modell erklärt 31% der Varianz

11.3.2 Hypothese 2

Je höher die artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne bei Kindern der 2. Klasse Volksschule ist, desto besser ist ihre Leseleistung.

Unabhängige Variable Abhängige Variable	p	F	B	R ²
Anzahl richtig gelesener Pseudowörter	.043	F(1,76)=4,223		.053
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.043		.229	
Anzahl richtig gelesener bedeutungstragende Wörter	.344	-		-
Einschätzung der Leseleistung durch den Lehrer/die Lehrerin	.000	F(1,76)=19,437		.204
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.000		-.451	

Tabelle 10: Ergebnisse Hypothese 2

Die Regressionsanalyse zeigte einen signifikanten Einfluss der Artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne (Beta = .229) auf die Anzahl der **richtig gelesenen Pseudowörter**, $F(1,76)= 4,223$ (F Wert), $p=.043$. Das Modell erklärt 5% der Varianz.

Für die **Anzahl der (bedeutungstragenden) Wörter, die richtig gelesen wurden** konnte kein signifikanter Einfluss der untersuchten Variablen nachgewiesen werden, $p=.344$.

Auf die **Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrerin mittels Schulnoten** konnte mithilfe der Regressionsanalyse ein signifikanter Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne (Beta = -.451), $F(1,76) = 19,437$, $p=.000$ nachgewiesen werden. Das Modell erklärt 20% der Varianz.

11.4 Ausgeschlossene Variablen

Die Variablen, die bei der Überprüfung der Hypothesen mithilfe der Regression ausgeschlossen wurden, können keinen Beitrag zur Klärung des Einflusses leisten. Dieser fehlende Beitrag ist nicht immer darauf zurückzuführen, dass diese Variablen nicht relevant sind, sondern kann auch aus der Ähnlichkeit mit einer bereits eingeschlossenen Variablen resultieren (Multikollinearität). Aus diesem Grund wurde eruiert, inwiefern ausgeschlossene Variablen mit eingeschlossenen Variablen korrelieren. Signifikante Ergebnisse werden in Tabelle 11 dargestellt.

	Optische Differenzierung		Klassenwiederholung	
	p	R	p	R
Artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne	.008	.265**	.043	.205*
	Abschluss EZB1		Klassenwiederholung	
	p	R	p	R
Höchster Bildungsabschluss Erziehungsberechtigter/ Erziehungsberechtigte 2	.000	.511**	.033	-.223*

Tabelle 11: Korrelationen mit ausgeschlossenen Variablen

IV. Diskussion

Ziel der Arbeit war es festzustellen, ob der im englischsprachigen Bereich erforschte Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auch im deutschsprachigen Bereich nachgewiesen werden kann. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass eine gut ausgebildete artikulatorische Bewusstheit deutschsprachiger Schüler/Schülerinnen der 2. Klasse Volksschule den Lese-Rechtschreiberwerb positiv beeinflusst.

12 Zusammenfassung der Erkenntnisse

Durch die Berechnung einer Regression, bei der die Variablen nach Größe des Einflusses schrittweise in die Gleichung aufgenommen wurden, konnten für die unterschiedlichen Operationalisierungen der schriftsprachlichen Leistung der Schüler/Schülerinnen unterschiedliche Ergebnisse festgestellt werden. Dies gilt für die Leseleistung genauso wie für die Rechtschreibleistung.

Für die **Anzahl der richtig geschriebenen Wörter** konnte ein Einfluss der *artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne*, der Einschätzung der *sprachlichen Entwicklung* der Kinder durch die Eltern und der *Muttersprache* festgestellt werden. Für die **Anzahl der Fehler in der lauttreuen Schreibung** konnten die *optische Differenzierungsfähigkeit* und die *artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne* und für die **Einschätzung der (Recht-) Schreibleistung durch die Lehrperson** die *artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne* und der *Bildungsabschluss des zweiten/der zweiten Erziehungsberechtigten* als wichtige Prädikatoren identifiziert werden.

Für die Leseleistung der Schüler/Schülerinnen konnte sowohl für die **Anzahl der richtig gelesenen Pseudowörter** als auch für die **Einschätzung der Leseleistung durch die Lehrperson** ein Einfluss der *artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne* festgestellt werden. Für die **Anzahl der richtig gelesenen Wörter** konnte kein signifikanter Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne nachgewiesen werden.

Abgesehen von den nicht signifikanten Ergebnissen in der Anzahl der richtig gelesenen Wörter, bestätigen die Ergebnisse den erwarteten Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne in allen Bereichen.

Der in dieser Studie erforschte Einfluss der sprachlichen Entwicklung der Kinder auf die Rechtschreibleistung ist einleuchtend, wenn man bedenkt, dass sich die Kinder bei der Analyse der Lautstruktur an den eigenen sprachlich-artikulatorischen Mustern orientieren (vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 40). Dies gilt auch für die Muttersprache. Die Bedeutung dieser erscheint nachvollziehbar, weil die Regeln im Laut- und Schriftsystem der einzelnen Sprachen voneinander abweichen. Die deutsche Sprache weist Laute vor, die oftmals im Lautbestand anderer Sprachen nicht vorhanden sind. Kennt ein Kind bestimmte Laute (z.B. den Laut /ch/) nicht, ist es für dieses Kind auch schwieriger den betroffenen Laut im akustischen Signal zu identifizieren. Wurden die Kinder bereits in ihrer Muttersprache alphabetisiert, stehen sie, anders als bei Kindern mit deutscher Muttersprache, vor der Herausforderung ein neues, meist abweichendes Schriftsystem lernen zu müssen. Die wichtige Rolle der optischen Differenzierungsfähigkeit, die die Grundlage für die Unterscheidung von Buchstaben und das Erkennen ihrer Abfolge darstellt (vgl. Breuer & Weuffen 2006, S. 28f), konnte im Rahmen dieser Studie für die Anzahl der Fehler in der lauttreuen Schreibung festgestellt werden. Auch die nachgewiesene wichtige Rolle des sozioökonomischen Status der Familie (vgl. Klicpera et al. 2013, S. 197-202) konnte für die untersuchte Stichprobe für den zweiten Erziehungsberechtigten/für die zweite Erziehungsberechtigte für die (Recht-)Schreibleistung nach Einschätzung der Lehrperson bestätigt werden. Dennoch muss auch ein möglicher subjektiver Einfluss durch die Lehrperson berücksichtigt werden. Da sich die Leistungen, erhoben durch die Einschätzung der Lehrperson, mit den Leistungen, erhoben durch den standardisierten Test, decken, wird grundsätzlich von aussagekräftigen Ergebnissen ausgegangen. Die Ursache dafür, dass die Variablen „Einschätzung der sprachlichen Entwicklung durch die Eltern“ und „Muttersprache“ nur die Anzahl der richtig geschriebenen Wörter und die Variable „optische Differenzierungsfähigkeit“ nur die Anzahl der Fehler in der lauttreuen Schreibung, sowie nur die Variable „Bildungsabschluss des zweiten/der zweiten Erziehungsberechtigten“ und nicht

die Variable „Bildungsabschluss des ersten/der ersten Erziehungsberechtigten“ die Einschätzung der Leistung durch die Lehrperson beeinflusst, kann im Rahmen dieser Studie nicht geklärt werden. Für die Klärung dieser Frage wären weitere Studien wünschenswert.

Der fehlende Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die Anzahl der richtig gelesenen Wörter im Vergleich zur Anzahl der richtig gelesenen Pseudowörter kann möglicherweise ein Hinweis auf einen vorhandenen Sichtwortschatz und somit die Anwendung des direkten Leseweges (semantischer Leseweg – Abruf der Aussprache und Bedeutung der Wörter direkt aus dem mentalen Lexikon, siehe z.B. Schulte-Körne 2001; Dehaene 2010) sein. Anders als beim Lesen von Pseudowörtern, das nur über den phonologischen Weg passieren kann, erfordert das Erfassen von Wörtern mittels Sichtwortschatz keine Graphem-Phonem-Zuordnung.

Auffällig ist, dass die erklärte Varianz bei der Erhebung der Rechtschreib- und Leseleistung durch die Einschätzung der Lehrperson deutlich höher ist. So können die Prädiktorvariablen „artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne“ und „Bildungsabschluss des zweiten/der zweiten Erziehungsberechtigten“ 31% der Varianz im Bereich Rechtschreiben und die Prädiktorvariable „artikulatorische Bewusstheit“ 20% der Varianz im Bereich Lesen erklären.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass die artikulatorische Bewusstheit im deutschsprachigen Raum im Schreiben eine noch größere Rolle als im Lesen einnimmt. Diese Unterschiede können eventuell dadurch erklärt werden, dass beim (Recht-)Schreiben anders als beim Lesen das akustische Signal erst in einzelne Phoneme zerteilt werden muss. Erkenntnisse des englischsprachigen Bereichs existieren fast ausschließlich für den Leseprozess und können aufgrund des abweichenden Schriftsystems auch nicht vorbehaltlos auf den deutschsprachigen Raum übernommen werden. Ein direkter Vergleich mit anderen Studien ist zudem aufgrund von Abweichungen in der Auswahl der Stichprobe und der Auswertung der Daten nicht möglich. Durch die Erkenntnisse dieser Arbeit kann die wichtige Rolle der artikulatorischen

Bewusstheit für den Lese- und (Recht-)Schreiberwerb auch für den deutschsprachigen Raum bestätigt werden.

13 Methodisches Vorgehen

Im Vergleich zu anderen angeführten Studien wurde diese Untersuchung mit einer großen Stichprobe durchgeführt. Es handelt sich um eine Gelegenheitsstichprobe, Ergebnisse können für die untersuchten Probanden/Probandinnen angenommen und nicht vorbehaltlos generalisiert werden.

Eine Stärke der Untersuchung stellt die unterschiedliche Operationalisierung der Lese- und Rechtschreibleistung dar. Es wurde darauf Wert gelegt, ein möglichst breites Bild der schriftsprachlichen Leistungen der Schüler/Schülerinnen zu erhalten. Die Erhebung der Leistungen durch den standardisierten Test SLRT II wurde durch die Einschätzung der Leistungen durch die Lehrperson ergänzt. Beide Erhebungen wurden unabhängig voneinander durchgeführt.

Eine weitere Stärke der Untersuchung liegt in der Anzahl der erhobenen Kontrollvariablen. Aus der Theorie abgeleitete wichtige Faktoren (Geschlecht, Muttersprache, Besuch der Vorschule, Klassenwiederholung, kinästhetische Differenzierungsfähigkeit, optische Differenzierungsfähigkeit, Einschätzung der sprachlichen Entwicklung durch die Eltern, höchster Bildungsabschluss der Eltern) wurden erhoben, um ihren Einfluss zu kontrollieren und anschließend Effekte tatsächlich auf die artikulatorische Bewusstheit zurückführen zu können. Auf die Faktoren Intelligenz, Arbeitsgedächtnis und Benennungsgeschwindigkeit konnte im Rahmen dieser Arbeit aufgrund der geringen Ressourcen nicht eingegangen werden.

Das Regressionsverfahren bringt mit sich, dass Variablen, die keinen Beitrag zur Klärung des Einflusses leisten, ausgeschlossen werden. Dies bedeutet aber nicht zwingend, dass diese Variablen nicht relevant sind, sondern kann auch

aus einem engen Zusammenhang mit bereits eingeschlossenen Variablen resultieren (siehe Kapitel 11.3.2). Die Berechnungen der Korrelationen zwischen den einzelnen Prädiktorvariablen zeigte, dass die eingeschlossene Variable „artikulatorische Bewusstheit im engeren Sinne“ mit den ausgeschlossenen Variablen „optische Differenzierung“ und „Klassenwiederholung“ korreliert. Genauso konnte ein Zusammenhang zwischen der eingeschlossenen Variable „höchster Bildungsabschluss des zweiten Erziehungsberechtigten/der zweiten Erziehungsberechtigten“ mit den ausgeschlossenen Variablen „höchster Bildungsabschluss des ersten Erziehungsberechtigten/der ersten Erziehungsberechtigten“ und „Klassenwiederholung“ festgestellt werden. Eine mögliche Bedeutsamkeit der korrelierenden Variablen kann nicht ganz ausgeschlossen werden.

Die Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit wurde in Anlehnung an Montgomery durchgeführt. Die von Montgomery kritisierte Komplexität der Aufgabenstellung wurde überarbeitet und ein eigenes, altersgerechtes Erhebungsinstrument im Rahmen einer Pilotstudie vor Start der eigentlichen Studie entwickelt und erprobt. Die für die Aufgabenstellung notwendigen Fertigkeiten (Wahrnehmung der Sprechwerkzeuge, Transfer der körpereigenen Wahrnehmungen auf die Bildebene) wurden vor Erhebung der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne durch das Aufgabenformat zur artikulatorischen Bewusstheit im weiteren Sinne erhoben. Somit konnte die Eignung der Stichprobe gewährleistet werden. Trotz der Weiterentwicklung des Erhebungsinstrumentes mussten aber auch in der Durchführung dieser Studie Defizite des Erhebungsinstrumentes festgestellt werden. So konnte das Auswählen eines falschen Mundbildes nicht immer auf das Fehlen der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne zurückgeführt werden. Plosivlaute wurden beispielsweise aufgrund der Ergebnisse in der Pilotstudie nur durch den Verschluss dargestellt. Manche Schüler/Schülerinnen konzentrierten sich aber auf die Sprengung bzw. die Mundstellung nach der Lösung des Verschlusses und wählten somit das falsche Mundbild (Mundbild für die Laute /a/ und /h/.) Genauso war es manches Mal der Fall, dass Kinder ihre vorerst richtige Mundstellung bei der Lautbildung im Prozess der

Begutachtung der Mundbilder zu einer falschen Mundstellung veränderten und die Auswahl der Mundbilder aufgrund dieser falschen Mundstellung wählten (z.B. Laut // - vorher: Zunge Zahndamm, dann: Zunge zwischen den Zähnen). Auch fehlende Aufmerksamkeit und/oder Konzentration wirkte das eine oder andere Mal auf die Auswahl der Mundbilder ein. Zudem kam es vor, dass die Lautproduktion vorerst richtig beschrieben, das Mundbild dann jedoch falsch ausgewählt wurde.

Um auf verschiedene Familienmodelle Rücksicht zu nehmen, wurde bei der Erstellung der Elternfragebögen die Bezeichnung „Vater“ und „Mutter“ durch „erster Erziehungsberechtigter/erste Erziehungsberechtigte“ und „zweiter Erziehungsberechtigter/zweite Erziehungsberechtigte“ ausgetauscht. In zukünftigen Studien wäre es zusätzlich sinnvoll die Formulierung „Hauptbetreuungsperson“ miteinzubeziehen.

14 Fazit

Alles in allem zeigen die Ergebnisse dieser Studie eine hohe Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit im Lese- und Rechtschreibprozess. Dies spricht dafür, dass im Erstlese- und Erstschreibunterricht nicht nur die Schulung der auditiven Wahrnehmung, sondern auch die Schulung der artikulatorischen Bewusstheit fokussiert werden muss. Die Befunde weisen somit eine hohe praktische Relevanz auf und sollen als Handlungsempfehlung für Pädagogen und Pädagoginnen gesehen werden.

Zudem stellt diese Untersuchung eine wichtige Grundlage für zukünftige Studien dar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die vorliegende Arbeit nicht nur die ersten Ergebnisse zur Bedeutung der artikulatorischen Bewusstheit im deutschsprachigen Bereich, sondern auch ein kindgerechtes Erhebungsinstrument für die Messung dieser zur Verfügung stellt.

15 Ausblick

Vorliegende Ergebnisse können natürlich nur für die vorliegende Stichprobe angenommen werden. In zukünftigen Projekten wäre es deshalb sinnvoll zu überprüfen, ob diese Ergebnisse auch bei anderen Stichproben (andere Bundesländer, Landschulen,...) erzielt werden können. Zudem wäre es erstrebenswert den Anteil der Kinder mit diagnostizierten Schwächen im Lesen und Schreiben bei einer nächsten Studie zu erhöhen (siehe Montgomery), sodass auch diese Kinder in die Berechnungen miteingeschlossen und mögliche Unterschiede eruiert werden können.

Folgende Fragen konnten im Rahmen dieser Studie noch nicht beantwortet werden und wären für zukünftige Forschungsprojekte interessant:

- Besteht ein Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit auf die äußerlich sichtbare Artikulationsqualität?
- Besteht ein Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die phonologische Bewusstheit und die Graphem-Phonem Zuordnung im Volksschulalter?
- Besteht ein Einfluss der artikulatorischen Bewusstheit im engeren Sinne auf die phonologische Bewusstheit im Kindergartenalter?
- Stellt das Vorhandensein der artikulatorischen Bewusstheit im Kindergartenalter einen Prädiktor für die spätere Lese-Rechtschreibleistung dar?
- Inwiefern unterscheiden sich Kinder, deren artikulatorische Bewusstheit im Anfangsunterricht explizit geschult wurde, von Kindern, deren artikulatorische Bewusstheit nicht explizit geschult wurde?

Literaturverzeichnis

- Adair, J., Schwartz, R., Williamson, D., Raymer, A., & Heilman, K. (1999). Articulatory processes and phonologic dyslexia. *Neuropsychiatry Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 12, 121–127.
- Alexander, A. W., Andersen, H. G., Heilman, P. C., Voeller, K. K. S., & Torgesen, J. K. (1991). Phonological awareness training and remediation of analytic decoding deficits in a group of severe dyslexics. *Annals of Dyslexia*, 41(1), 193–206.
- Bergeson, T. R., Pisoni, D. B., Davis R. A. O. (2008). Development of Audivisual Comprehension Skills in Prelingually Deaf Children With Cochlear Implants, 26(2), 149-164.
- Bergeson, T. R., Pisoni, D. B., Davis, R. A. O. (2003). A Longitudinal Study of Audiovisual Speech Perception by Children with Hearing Loss Who have Cochlear Implants. *The Volta Review*, 103(4), 347–370.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer.
- Breit, S., Bruneforth, M., & Schreiner, C. (2015). *Standardüberprüfung 2015. Deutsch, 4.Schulstufe. Bundesergebnisbericht*. Salzburg: Bifie.
- Breuer, H., & Weuffen, M. (2006). *Lernschwierigkeiten am Schulanfang Lautsprachliche Lernvoraussetzungen und Schulerfolg* (6. Auflage). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Buccino, G., & Riggio, L. (2006). The role of the mirror neuron system in motor learning. *Kinesiology*, 38(1), 5–15.
- Bus, A. G., & Van IJzendoorn, M. H. (1999). Phonological Awareness and Early Reading: A Meta-Analysis of Experimental Training Studies. *Journal of Educational Psychology*, 3, 403–414.
- Casserly, E. D., & Pisoni, D. B. (2010). Speech perception and production. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(5), 629–647.
- Dehaene, S. (2010). *Lesen Die größte Erfindung der Menschheit und was dabei in unseren Köpfen passiert* (3. Auflage). München: Albrecht Knaus Verlag.
- Diehl, R. L., Lotto, A. J., & Holt, L. L. (2004). Speech Perception. *Annual*

- Review of Psychology, 55(1), 149–179.
- Duffau, H., Capelle, L., Denvil, D., Gatignol, P., Sichez, N., Lopes, M., Sichez, J. & Van Effenterre, R. (2003). The role of dominant premotor cortex in language: A study using intraoperative functional mapping in awake patients. *NeuroImage*, 20(4), 1903–1914.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250–287.
- Eisenberg, P. (2009). Grammatikduden. In M. Wermke, K. Kunkel-Razum, W. Scholze-Stubenrecht (Hrsg.), *Duden. Die Grammatik.* (S.19-94). Mannheim: Bibliographisches Institut.
- Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *European Journal of Neuroscience*, 15(2), 399–402.
- Fowler, C. A. (1986). An event approach to the study of speech perception from a direct-realist perspective. *Journal of Phonetics*, 14, 3–28.
- Fowler, C. A., & Galantucci, B. (2005). The Relation of Speech Perception and Speech Production. In D. B. Pisoni & R. E. Remez (Hrsg.), *The Handbook of Speech Perception* (S. 633–652). UK: Blackwell Publishing.
- Fuhrhop, N., & Peters, J. (2013). *Einführung in die Phonologie und Graphematik.* Deutschland: Springer Verlag.
- Galantucci, B., Fowler, C., & Turvey, M. T. (2006). The motor theory of speech perception reviewed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 361–377.
- Grabski, K., Schwartz, J. L., Lamalle, L., Vilain, C., Vallée, N., Baciú, M., Le Bas, J. & Sato, M. (2013). Shared and distinct neural correlates of vowel perception and production. *Journal of Neurolinguistics*, 26(3), 384–408.
- Griffiths, S., & Frith, U. (2002). Evidence for an articulatory awareness deficit in adult dyslexics. *Dyslexia*, 8(1), 14–21.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von "Visible Learning" besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer.* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Heilman, K. M., Voeller, K., & Alexander, A. W. (1996). Developmental dyslexia:

- A motor-articulatory feedback hypothesis. *Annals of Neurology*, 39(3), 407–412.
- Hirschfeld, U., Kelz, H., & Müller, U. (2003). *Phonetik international*. Waldsteinberg: Heidrun Popp-Verlag.
- Houde, J. F., & Jordan, M. I. (2002). Sensorimotor adaptation of speech I: Compensation and adaptation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(2), 295–310.
- International Phonetic Association. (2015). Full IPA Chart. Zugriff am 15. März unter https://www.internationalphoneticassociation.org/sites/default/files/IPA_Kiel_2015.pdf
- Johnson, K. (2005). Speaker Normalization in Speech Perception. In D. B. Pisoni & R. E. Remez (Hrsg.), *The Handbook of Speech Perception* (S. 363–389). UK: Blackwell Publishing.
- Kelz, H. (2013). Lexikon der Phonetik. In U. Hirschfeld, H. P. Kelz, & U. Müller (Hrsg.), *Phonetik International. Von Afrikaans bis Zulu. Kontrastive Studien für Deutsch als Fremdsprache*. Waldsteinberg: Heidrun Popp-Verlag.
- Klicpera, C., & Klicpera-Gasteiger, B. (1998). *Psychologie der Lese- und Schreibschwierigkeiten. Entwicklung, Ursachen, Förderung*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Klicpera, C., Schabmann, A., & Gasteiger-Klicpera, B. (2013). *Legasthenie - LRS (4. Auflage)*. München: Ernst Reinhardt.
- Konrad, C., Lindtner, A., & Spindler-Jergens, E. (2014). *Sprechen mit Lilli*. Linz: Trauner Verlag.
- Kuhl, P. K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11850–11857.
- Kuhl, P. K., & Meltzoff, A. N. (1982). The Bimodal Perception of Speech in Infancy. *Science*, 218 (4577), 1138-1141.
- Lalain, M., Joly-Pottuz, B., Nguyen, N., & Habib, M. (2003). Dyslexia: The articulatory hypothesis revisited. *Brain and Cognition*, 53(2), 253–256.
- Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P., & Studdert-Kennedy, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychological Review*, 74(6).
- Liberman, a M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech

- perception revised. *Cognition*, 21(1), 1–36.
- Maas, U. (2015). Laute und Buchstaben - zu den phonographischen Grundlagen des Schrifterwerbs. In C. Röber & H. Olfert (Hrsg.), *Deutschunterricht in Theorie und Praxis (DTP)* (S.113-139). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Marx, P. (2007). *Lese-und Rechtschreiberwerb*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Marx, P., Weber, J.-M., & Schneider, W. (2001). Legasthenie versus allgemeine Lese-Rechtschreibschwäche. Ein Vergleich der Leistungen in der phonologischen und visuellen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift Für Pädagogische Psychologie*, 15, 85–98.
- Mayer, A. (2008). *Phonologische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und automatisierte Leseprozesse*. Aachen: Shaker.
- McGurk, H., & Macdonald, J. (1976). Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264, 691–811.
- Moll, K., & Landerl, K. (2016). *SLRT-II Lese- und Rechtschreibtest Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT) Manual (2. korrigierte Auflage)*. Schweiz: Huber.
- Montgomery, D. (1981). Do dyslexics have difficulty accessing articulatory information? *Psychological Research*, 43(2), 235–243.
- Navarra, J., & Soto-Faraco, S. (2007). Hearing lips in a second language: Visual articulatory information enables the perception of second language sounds. *Psychological Research*, 71(1), 4–12.
- Noël, M.-P. (2005). Finger gnosia: a predictor of numerical abilities in children? *Child Neuropsychology : A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 11(5), 413–430.
- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625–632.
- Peterson, G. ., & Barney, H. . (1952). Control Methods Used in a Study of the Vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 24(2), 175–184.
- Pétursson, M., & Neppert, J. M. H. (2002). *Elementarbuch der Phonetik (3. Auflage)*. Hamburg: Helmut Buske Verlag.
- Pisoni, D., & Remez, R. (2005). *The Handbook of Speech Perception*. UK:

- Blackwell Publishing.
- Pompino-Marschall, B. (2009). Einführung in die Phonetik (3.Auflage). Berlin: Walter de Gruyter.
- Radigk, W. (1990). Kognitive Entwicklung und zerebrale Dysfunktion (2. Auflage). Dortmund: Verlag modernes lernen.
- Reetz, H., & Jongman, A. (2009). Phonetics. Transcription, Production, Acoustics, and Perception. United Kingdom: Wiley-Blackwell.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). the Mirror-Neuron System. *Annual Review of Neuroscience*, 27(1), 169–192.
- Schulte-Körne, G. (2001). Lese-Rechtschreibstörung und Sprachwahrnehmung. Münster: Waxmann.
- Sénéchal, M., Ouellette, G., & Young, L. (2004). Testing the concurrent and predictive relations among articulation accuracy, speech perception, and phoneme awareness. *Reading and Writing*, 89, 242–269.
- Stevens, K. N., & Blumstein, S. E. (1981). The search for invariant acoustic correlates of phonetic features. In P. D. Eimas & J. L. Miller (Hrsg.), *Perspectives on the study of speech* (S. 1038–1055). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Suchan, B., & Breit, S. (2016). PISA 2015. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. Graz: Bifie.
- Suchan, B., Wallner-Paschon, C., Bergmüller, S., & Schreiner, C. (2012). PIRLS & TIMSS 2011. Schülerleistungen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse. Graz: Bifie.
- Sumbly, W. H., & Pollack, I. (1954). Visual Contribution to Speech Intelligibility in Noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 26(2), 212–215.
- Thomas, E., & Senechal, M. (2004). Long-term association between articulation quality and phoneme sensitivity: A study from age 3 to age 8. *Applied Psycholinguistics*, 25(4), 513–541.
- Trommer, J. (2007). Das Quelle-Filter-Modell der Vokalproduktion (unveröffentlichtes Manuskript). Leipzig: Universität, Institut für Linguistik.
- Trommer, J. (2007). Formanten im Detail (unveröffentlichtes Manuskript). Leipzig: Universität, Institut für Linguistik.
- Yamada, J. (2004). Implications of articulatory awareness in learning literacy in

english as a second language. *Dyslexia*, 10(2), 95–104.

Zatorre, R. J., Evans, A. C., Meyer, E., & Gjedde, A. (1992). Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing. *Science (New York, N.Y.)*, 256(5058), 846–9.

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Datum, Unterschrift