

*Der Einfluss der prosodischen Sensitivität  
auf das Lesen im Grundschulalter*

INAUGURALDISSERTATION



zur

Erlangung des Doktorgrades  
der Humanwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität zu Köln  
nach der Promotionsordnung vom 18.12.2018  
vorgelegt von

**Doris Vahlhaus-Aretz**  
aus Schwalmthal

Schwalmtal, im Dezember 2024

Diese Dissertation wurde von der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln im April 2025 angenommen.

Erstbetreuer der Arbeit: Prof. Dr. Alfred Schabmann (Universität zu Köln)

Zweitbetreuerin der Arbeit: Dr. Barbara Maria Schmidt (Universität zu Köln)

Tag der mündlichen Prüfung: 23. April 2025

## Vorwort

Die vorliegende Dissertation hat das Format einer monografischen Dissertation mit integrierten Teilpublikationen. Einige Textteile wurden bereits als Artikel publiziert, wurden in Form einer Posterpräsentation vorgestellt oder befinden sich aktuell in der Vorbereitung zur Publikation.

Kapitel 5 basiert auf der Teilpublikation (mit Peer-Review):

*Schmidt, B. M., Breuer-Küppers, P., Vahlhaus-Aretz, D., Obergfell, A. L., & Schabmann, A. (2022). Prosodic sensitivity and phoneme awareness as predictors of reading fluency in German. Reading and Writing. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10313-2>.*

Der Arbeitsbeitrag der Autorin umfasst einen Teil der Datenerhebung und die Mitverfassung des Artikels.

Kapitel 7 basiert teilweise auf Posterpräsentationen, die auf den Konferenzen der Society for the Scientific Study of Reading (SSSR) und der Arbeitsgruppe für empirische sonderpädagogische Forschung (AESF) vorgestellt wurden:

*Vahlhaus-Aretz, D., Schmidt, B. M., Osipov, I., & Schabmann, A. (2018a). Are phonological awareness, prosodic sensitivity, and letter knowledge separable factors in German speaking first-graders? Interactive Poster at the 25th Annual Meeting of the Society for the Scientific Study of Reading, Brighton, UK, July, 18.-21. 2018;*

*Vahlhaus-Aretz, D., Schmidt, B. M., & Schabmann, A. (2018b). Sind phonologische Bewusstheit, prosodische Sensitivität und Buchstabenkenntnisse separate oder zusammenhängende Faktoren? Eine Studie mit Schüler\*innen zu Beginn der ersten Klasse. Posterpräsentation auf der Herbsttagung der Arbeitsgruppe für empirische sonderpädagogische Forschung (AESF), Wuppertal, 16.-17. November 2018.*

Der Arbeitsbeitrag der Autorin umfasst die Planung, Organisation und Durchführung der Kölner Längsschnittstudie sowie die Mitverfassung und Präsentation des Posters.

Kapitel 8 basiert teilweise auf einem in Vorbereitung befindlichen Artikel:

*Schmidt, B. M., Vahlhaus-Aretz, D., & Schabmann, A. (in prep.). The relationship of phonological awareness, rapid automatized naming and prosodic sensitivity with reading in German first grades: a path-analysis.*

Der Arbeitsbeitrag der Autorin umfasst die Planung, Organisation und Durchführung der Kölner Längsschnittstudie sowie die Mitverfassung des Artikels.

## Danksagung

DANKE ... an alle meine Weggefährt\*innen!

An...

... Barbara und Alfred: Ihr habt mir neue Wege des Denkens gezeigt und mir die Möglichkeit gegeben, ins wissenschaftliche Arbeiten einzutauchen.

... Annki: Du hast an mich geglaubt, mich an meine Stärken erinnert und mich immer wieder motiviert.

... Anja: Für den Austausch über die Höhen und Tiefen (mit) der Prosodie.

... alle aktuellen und ehemaligen Kolleg\*innen: Ihr macht das Arbeitsleben bunter – ob digital oder analog.

... alle Kinder, Lehrkräfte und weitere Personen aus den Projektschulen: für die Offenheit, Neugierde und das Engagement, wodurch die Kölner Längsschnittstudie überhaupt erst möglich wurde.

... meine Freund\*innen: für eure Zeit, viele anregende Gespräche, offene Ohren und euer Dasein.

... meine Familie mitsamt Anhang: Ihr seid mein immerwährender Fels in der Brandung, Ruhepol und gleichzeitig Rückenwind! Ich bin so unendlich dankbar, dass es euch alle gibt!

Vielen Dank für die Unterstützung!

## Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT .....</b>	<b>II</b>
<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>III</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>VI</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>IX</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 LESEN .....</b>	<b>3</b>
<b>3 PRÄDIKTOREN FÜR DAS LESEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Phonologische Bewusstheit.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Benennungsgeschwindigkeit .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Prosodische Sensitivität .....</b>	<b>9</b>
3.3.1 Prosodische Merkmale und Komponenten .....	10
3.3.2 Messung der prosodischen Sensitivität.....	13
<b>4 PROSODISCHE SENSITIVITÄT UND LESEN .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Internationale Forschungsergebnisse.....</b>	<b>19</b>
4.1.1 Vergleichsstudien .....	19
4.1.2 Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen.....	19
4.1.3 Längsschnittstudien .....	30
4.1.4 Modellannahmen .....	34
4.1.5 Studien aus dem deutschen Sprachraum.....	43
<b>4.2 Diskussion .....</b>	<b>45</b>
<b>5 STUDIE 1 - PROSODISCHE SENSITIVITÄT UND PHONEMBEWUSSTHEIT ALS PRÄDIKTOREN DER LESEFLÜSSIGKEIT IM DEUTSCHEN.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 Methode .....</b>	<b>52</b>
<b>5.2 Ergebnisse.....</b>	<b>55</b>
<b>5.3 Diskussion .....</b>	<b>58</b>

<b>6</b>	<b>KÖLNER LÄNGSSCHNITTSTUDIE.....</b>	<b>62</b>
<b>6.1</b>	<b>Pilotphase.....</b>	<b>62</b>
6.1.1	Stichprobe und Durchführung .....	63
6.1.2	Messverfahren .....	63
6.1.3	Ergebnisse und Fazit.....	68
<b>6.2</b>	<b>Projektphase.....</b>	<b>70</b>
6.2.1	Erster Erhebungszeitraum (T1) – Beginn 1. Klasse.....	72
6.2.2	Zweiter Erhebungszeitraum (T2) – Mitte 1. Klasse.....	74
6.2.3	Dritter Erhebungszeitraum (T3) – Beginn 2. Klasse.....	78
6.2.4	Vierter Erhebungszeitraum (T4) – Beginn 3. Klasse .....	80
6.2.5	Fünfter Erhebungszeitraum (T5) – Mitte 3. Klasse .....	82
6.2.6	Fazit .....	85
<b>7</b>	<b>STUDIE 2 - DIE ZUGRUNDELIEGENDE STRUKTUR VON PROSODISCHER SENSITIVITÄT, PHONOLOGISCHER BEWUSSTHEIT UND BUCHSTABENKENNTNISSEN.....</b>	<b>88</b>
<b>7.1</b>	<b>Methode .....</b>	<b>91</b>
<b>7.2</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>92</b>
<b>7.3</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>95</b>
<b>8</b>	<b>FAZIT UND AUSBLICK.....</b>	<b>97</b>
	<b>ANHANG .....</b>	<b>101</b>
	<b>LITERATUR.....</b>	<b>108</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dual-Route-Cascaded Modell nach Coltheart, 2005 (erstellt nach Klicpera et al., 2020, S. 49) .....	3
Abbildung 2: Rahmenmodell des Lesesystems nach Perfetti und Stafura, 2014 (erstellt nach Gasteiger-Klicpera, 2021, S. 2) .....	4
Abbildung 3: Prosodische Komponenten - Realisierung und Funktionen (adaptiert nach Obergfell, 2022) .....	10
Abbildung 4: Prosodische Elemente im Modell nach Perfetti und Stafura, 2014 (erstellt nach Wade-Woolley et al., 2021, S. 2) .....	16
Abbildung 5: Mögliche indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen (adaptiert nach Maddox & Conners, 2008) .....	25
Abbildung 6: Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen (erstellt nach Chan, 2019, S. 45) .....	27
Abbildung 7: Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis (erstellt nach Chan, 2019, S. 46) .....	28
Abbildung 8: Indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit (erstellt nach Maddox & Conners, 2008, S. 111) .....	29
Abbildung 9: Modell nach Wood et al., 2009 (S. 19) .....	34
Abbildung 10: Modell nach Holliman et al., 2014a (S. 477) .....	35
Abbildung 11: Modell nach Critten et al., 2021 (S. 381) .....	36
Abbildung 12: Vier-Phasen-Modell nach Zhang und McBride-Chang, 2010 (S. 333) .....	37
Abbildung 13: Modell zum Wortlesen nach Kim und Petscher, 2016 (S. 640) .....	39
Abbildung 14: Modell zum Leseverständnis nach Kim und Petscher, 2016 (S. 641) .....	39
Abbildung 15: Modell zum Wortlesen nach Chan, 2019 (S. 133) .....	40
Abbildung 16: Modell nach Wade-Woolley et al., 2021 (S. 11) .....	41
Abbildung 17: Arbeitsmodell: Effekte der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen (Schmidt et al., 2022, S. 226) .....	50
Abbildung 18: Übungsbeispiel der deutschen DEEdee-Aufgabe .....	64
Abbildung 19: Modell 1 (1-Faktor-Modell) .....	90
Abbildung 20: Modell 2 (2-Faktoren-Modell A) .....	90
Abbildung 21: Modell 3 (2-Faktoren-Modell B) .....	90

Abbildung 22: Modell 4 (2-Faktoren-Modell C) .....	90
Abbildung 23: Modell 5 (3-Faktoren-Modell) .....	90
Abbildung 24: Konfirmatorische Faktorenanalyse zu Modell 5 .....	94
Abbildung 25: Mögliche Struktur zwischen prosodischer Sensitivität, phonologischer Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und Lesen (Schmidt et al., in prep.) .....	98

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität im Kindesalter.....	15
Tabelle 2: Vergleichsstudien mit signifikanten Gruppenunterschieden in der prosodischen Sensitivität (adaptiert nach Obergfell, 2022) .....	20
Tabelle 3: Studienergebnisse zu Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen .....	21
Tabelle 4: Direkte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen .....	23
Tabelle 5: Ergebnisse internationaler Längsschnittstudien .....	33
Tabelle 6: Effekte der prosodischen Sensitivität innerhalb aktueller Modellannahmen.....	42
Tabelle 7: Forschungsergebnisse aus dem deutschen Sprachraum .....	43
Tabelle 8: Einfluss der prosodischen Sensitivität auf unterschiedliche Lesefähigkeiten.....	47
Tabelle 9: Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationen (Schmidt et al., 2022, S. 231).....	55
Tabelle 10: Ergebnisse der hierarchischen Regressionsanalysen (Schmidt et al., 2022, S. 232) .....	56
Tabelle 11: Kommunalitätenkoeffizienten (aufgeteiltes $R^2$ ) des Regressionsmodells für Sätzelesen .....	57
Tabelle 12: Deskriptive Statistik zur Pilotstudie.....	68
Tabelle 13: Übersicht über die Kölner Längsschnittstudie .....	71
Tabelle 14: Deskriptive Statistik zum ersten Erhebungszeitraum (T1) .....	74
Tabelle 15: Deskriptive Statistik zum zweiten Erhebungszeitraum (T2).....	78
Tabelle 16: Deskriptive Statistik zum dritten Erhebungszeitraum (T3).....	80
Tabelle 17: Deskriptive Statistik zum vierten Erhebungszeitraum (T4).....	81
Tabelle 18: Deskriptive Statistik zum fünften Erhebungszeitraum (T5) .....	84
Tabelle 19: Deskriptive Statistik (Studie 2) .....	93
Tabelle 20: Korrelationen der manifesten Variablen .....	93
Tabelle 21: Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen.....	94

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgedächtnis
AIC	Akaike's Information Criterion
AID-G	Adaptives Intelligenz-Diagnostikum zur Gruppenvorgabe
AV	Abhängige Variable
BAP	basal-auditive Prozesse
bspw.	beispielsweise
CFI	Comparative Fit Index
CFT-R	Culture Fair Test - Revision
dB	Dezibel
d.h.	das heißt
DW	Durbin Watson Statistik
ELFE	Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler
ges.	Gesamt
g-Faktor	allgemeiner Faktor der Intelligenz (general intelligence)
GPK	Graphem-Phonem-Korrespondenz(en)
HAWIK	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder
Hz	Hertz
IPH	Implizite Prosodie-Hypothese
IQ	Intelligenzquotient
Kl.	Klasse (Schulstufe)
KZG	Kurzzeitgedächtnis
L1	Erstsprache (language 1)
M	Mittelwert
MA	Morphologische Bewusstheit (Morphological Awareness)
Max	Maximum
Min	Minimum
mono	monolingual
ms	Millisekunde
N	Anzahl der Teilnehmenden, Stichprobengröße
n	Anzahl der Teilnehmenden einer Unterstichprobe
NRW	Nordrhein-Westfalen

p	Signifikanzwert (probabilitas)
PA	Phonologische Bewusstheit (Phonological Awareness)
PEPS-C	Profiling Elements of Prosody in Speech – Communication
poly	polylingual
PPVT	Peabody Picture Vocabulary Test
ProsA	Prosodie-Analyse
PS	Prosodische Sensitivität (Prosodic Sensitivity)
PW	Pseudowort/-wörter
r	Korrelationskoeffizient
r <sub>s</sub>	Strukturkoeffizient
RAN	Benennungsgeschwindigkeit (Rapid-Automatized Naming)
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
SD	Standardabweichung (Standard Deviation)
SE	Standardfehler (Standard Error)
SLRT-II	Salzburger Lese- und Rechtschreibtest II
SLS	Salzburger Lesescreening
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
T1, T2...	Erhebungszeitraum 1, Erhebungszeitraum 2...
TEPHOBE	Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit
TN	Teilnehmende
VIF	Varianz Inflationsfaktor
VKZG	Verbales Kurzzeitgedächtnis
w	weiblich
WS	Wortschatz

*„Prosody  
provides speech with its rhythmical heartbeat,  
governs the temperature of an interaction,  
and makes manifest a language’s grammatical skeleton.”  
(Crystal, 2009)*

## **1 Einleitung**

Lesen ist eine Schlüsselfertigkeit zur gesellschaftlichen Teilhabe sowie eine wesentliche Grundlage für schulischen und beruflichen Erfolg - allerdings stellt der Erwerb des Lesens für einige Kinder eine große Herausforderung dar (Klicpera et al., 2020). Um Kinder mit einem erhöhten Risiko für Leseschwierigkeiten frühzeitig identifizieren und optimal fördern zu können, werden in internationalen Forschungen Prädiktoren für das Lesen gesucht. Im Fokus stehen hierbei häufig die phonologische Bewusstheit, die Buchstabenkenntnisse und die Benennungsgeschwindigkeit (Landerl et al., 2019; Mayer, 2016; Shanahan & Lonigan, 2010). Da diese Komponenten nur einen begrenzten Anteil der Unterschiede in der Leseentwicklung erklären können, wird die prosodische Sensitivität (d.h. die auditive Wahrnehmung prosodischer Merkmale wie Lautstärke, Tonhöhe und Dauer sprachlicher und sprachfreier Elemente) als ein weiterer Prädiktor für die Leseentwicklung erforscht (Chan & Wade-Woolley, 2018; Chan et al., 2020, Thomson & Jarmulowicz, 2016; Whalley & Hansen, 2006). Bisherige Forschungsergebnisse belegen einen Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen. Es gibt Hinweise darauf, dass die prosodische Sensitivität das Lesen direkt und/oder indirekt beeinflusst. Das genaue Ausmaß dieses Einflusses ist jedoch zurzeit weder international noch für den deutschen Sprachraum hinreichend bekannt, sodass ein großer Forschungsbedarf in diesem Bereich besteht. Aktuelle Forschungsergebnisse sind teilweise widersprüchlich und schwer miteinander vergleichbar, da sie auf divergierenden Messmethoden, voneinander abweichenden Altersstrukturen der Teilnehmenden und auf verschiedenen Orthographien mit unterschiedlich hoher Transparenz basieren.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen im Grundschulalter durch theoretische Annahmen und empirische Befunde zu untersuchen. Der monographische Teil dieser Arbeit (Kapitel 2 bis 4) präsentiert Begriffsdefinitionen, Erläuterungen zu gängigen Messverfahren sowie theoretische Annahmen über den Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen. Zusätzlich

wird ein detaillierter und strukturierter Überblick über aktuelle internationale Studien und ihre Ergebnisse gegeben. Diese Informationen dienen dazu, den Zugang zu diesem noch wenig erforschten Themengebiet zu erleichtern und bilden die Grundlage für den empirischen Teil dieser Arbeit, in dem zwei durchgeführte Studien näher erläutert werden.

In der ersten empirischen Studie der vorliegenden Arbeit (Kapitel 5) soll die Frage geklärt werden, welchen Einfluss die prosodische Sensitivität nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit auf verschiedene Formen der Leseflüssigkeit (Wortlesen, Pseudowortlesen, Satzlesen) im Deutschen hat. Im Anschluss daran wird die Kölner Längsschnittstudie vorgestellt, welche im Rahmen dieser Dissertation von der Autorin organisiert und durchgeführt wurde (Kapitel 6). Basierend auf ersten Daten aus der Kölner Längsschnittstudie wird in der zweiten Studie (Kapitel 7) die in der Literatur immer wieder aufkommende Frage erörtert, ob die prosodische Sensitivität als Bestandteil der phonologischen Bewusstheit zu betrachten ist oder ob diese beiden Komponenten voneinander unabhängige Faktoren darstellen.

Die vorliegende Arbeit ist dem Gebiet der Grundlagenforschung zuzuordnen. Mit ihren theoretischen und empirischen Erkenntnissen zum Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen trägt sie dazu bei, das Wissen über dieses Forschungsfeld zu erweitern und eine Basis für die Entwicklung von Messverfahren und Fördermaterialien zu schaffen.

## 2 Lesen

Lesen ist ein komplexer Vorgang, der in basale Leseprozesse und darauf aufbauende Prozesse des Leseverständnisses unterteilt werden kann (Perfetti & Stafura, 2014). Basale Leseprozesse können mit Zwei-Wege-Modellen wie beispielsweise dem *Dual-Route-Cascaded Modell* nach Coltheart (2005) erklärt werden (Abbildung 1). In diesem Modell wird zwischen einer nicht-lexikalischen Leseroute (phonologische Rekodierung zu Beginn der Leseentwicklung sowie beim Lesen von unbekanntem Wörtern) und einer lexikalischen Leseroute (Abruf gespeicherter Wörter aus dem mentalen Lexikon mit oder ohne Zugriff auf das semantische System und damit einer bzw. keiner Aktivierung der Wortbedeutung) unterschieden (Klicpera et al., 2020).

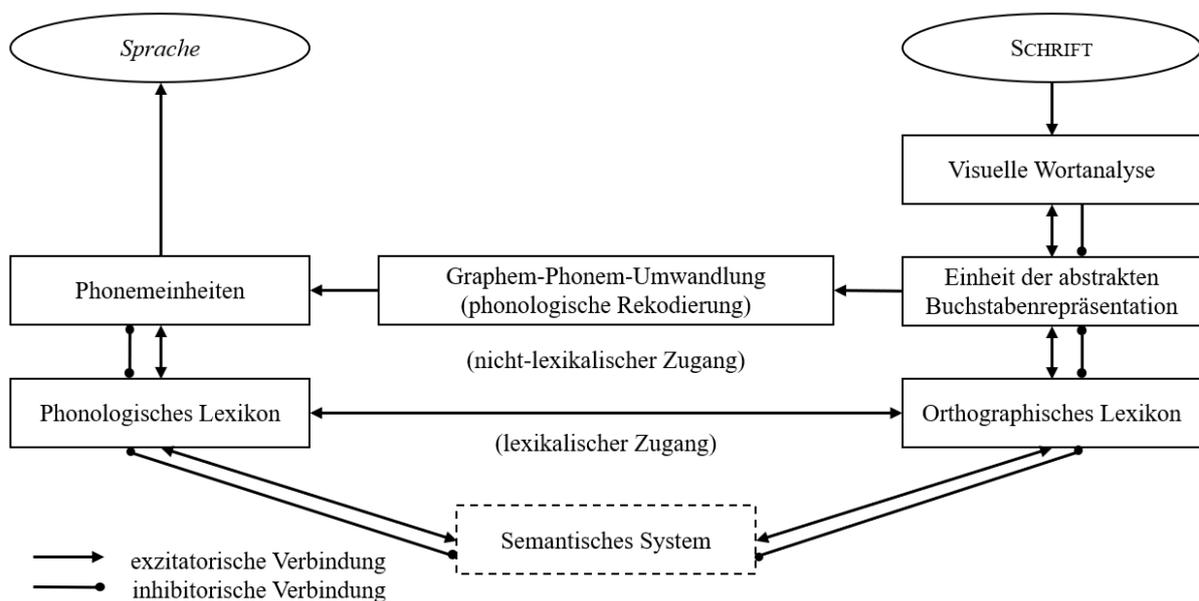


Abbildung 1: Dual-Route-Cascaded Modell nach Coltheart, 2005 (erstellt nach Klicpera et al., 2020, S. 49)

Ein anderes, weit verbreitetes Lesemodell, welches zusätzlich zu basalen Lesefähigkeiten auch Prozesse des Leseverständnisses beinhaltet, ist das Rahmenmodell des Lesesystems nach Perfetti und Stafura (2014) (Abbildung 2). In diesem Modell bildet das Wissen über das linguistische und schriftsprachliche System die Grundlage für basale Leseprozesse, für die Verknüpfung der gelesenen Wörter mit dem Lexikon und für Prozesse des Leseverständnisses. Der visuelle Input (geschriebene Wörter eines Textes) wird durch phonologisches Rekodieren oder direkte Worterkennung von der orthographischen Ebene in die phonologische Ebene übertragen und mit Informationen zur Wortbedeutung, Morphologie und syntaktischen Verwendung aus dem Lexikon ausgestattet. Durch diese Verknüpfung mit dem Lexikon werden hierarchiehöhere Prozesse des Leseverständnisses auf Satz- und Textebene möglich. So entsteht

während des Textlesens durch Schlussfolgerungen (Inferenzbildung, Erkennen von Kohärenzmitteln) zunehmend ein Situationsmodell zum Gelesenen, welches mit dem allgemeinen Wissen des Lesers verglichen, angereichert und ständig aktualisiert wird (Gasteiger-Klicpera, 2021; Perfetti & Stafura, 2014).

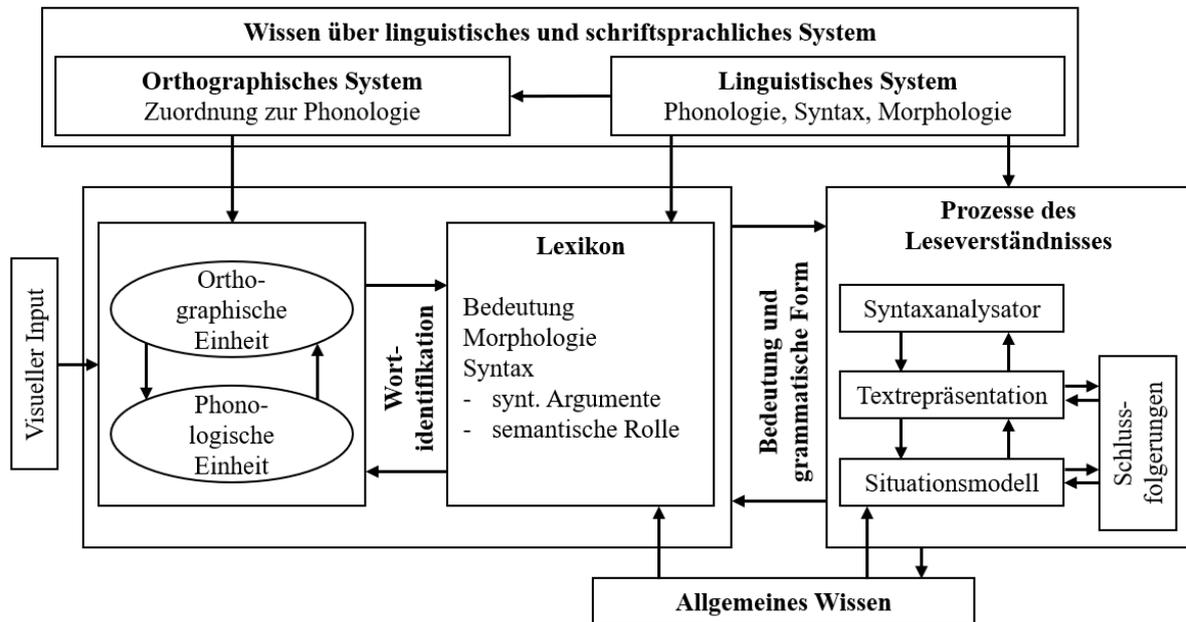


Abbildung 2: Rahmenmodell des Lesesystems nach Perfetti und Stafura, 2014 (erstellt nach Gasteiger-Klicpera, 2021, S. 2)

### 3 Prädiktoren für das Lesen

Um eine Leseentwicklung möglichst gut vorherzusagen und daraus frühzeitige Unterstützungsangebote für Kinder mit einem erhöhten Risiko für Leseschwierigkeiten ableiten zu können, suchen Wissenschaftler\*innen nach geeigneten Prädiktoren. Im Fokus der internationalen Forschung stehen neben den Buchstabenkenntnissen als Basis für den Leseerwerb vor allem die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit.

#### 3.1 Phonologische Bewusstheit

Der vermutlich meist diskutierte Prädiktor für das Lesen ist die phonologische Bewusstheit, die das Wahrnehmen und Manipulieren von Elementen der gesprochenen Sprache beinhaltet (Anthony & Francis, 2005; Mayer, 2016). Schnitzler (2008) betrachtet die phonologische Bewusstheit als ein zweidimensionales Konstrukt mit den beiden Dimensionen *Operationen* und *Einheiten*. Einerseits zeichnet sich demnach die phonologische Bewusstheit durch auszuführende Operationen aus, welche einen unterschiedlich hohen Grad an Explizitheit aufweisen. So sind *Identifizieren*, *Segmentieren*, *Synthetisieren* und *Manipulieren* vielfach verwendete und in ihrer Explizitheit ansteigende Operationen. Andererseits bezieht sich die phonologische Bewusstheit auf unterschiedlich große sprachliche Einheiten wie *Reime*, *Silben* und *Phoneme* (Schnitzler, 2008).

In ihrer *phonologischen Grain Size Theorie* postulieren Ziegler und Goswami (2005), dass die in der Regel bereits im Vorschulalter bestehenden impliziten phonologischen Fähigkeiten auf Reim- und Silbenebene die später folgenden expliziten phonologischen Fähigkeiten auf Phonemebene vorhersagen und deren Entwicklung beeinflussen. Des Weiteren besagt die Theorie, dass sich Kinder in opaquen Orthographien (bspw. Englisch<sup>1</sup>) während der Leseentwicklung längere Zeit an größeren sprachlichen Einheiten (Reimen und Silben) orientieren als Kinder in transparenten Sprachen (bspw. Deutsch), die wegen der regelmäßigeren Graphem-Phonem-Korrespondenzen früh auf der Phonemebene agieren (Gasteiger-Klicpera, 2021; Klicpera et al., 2020; Ziegler & Goswami, 2005).

Landerl et al. (2019) untersuchten die prädiktive Relevanz der phonologischen Bewusstheit (gemessen anhand eines Gesamtwertes aus Reim-, Silben- und Phonembewusstheit) für das Lesen innerhalb der ersten beiden Schuljahre in fünf unterschiedlich transparenten Sprachen

---

<sup>1</sup> In der vorliegenden Arbeit wird an einigen Stellen auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen dem Deutschen und dem Englischen hingewiesen, weil die meisten wissenschaftlichen Erkenntnisse im Bereich der prosodischen Sensitivität aus Untersuchungen im englischsprachigen Raum stammen.

(Englisch, Französisch, Deutsch, Niederländisch und Griechisch). Dieser Studie zufolge ist die Beziehung zwischen der phonologischen Bewusstheit und dem Lesen uneinheitlich und neben der orthographischen Komplexität der untersuchten Sprachen auch vom Entwicklungsstand der Kinder und von der untersuchten Leseaufgabe abhängig (Landerl et al., 2019): So spielt die phonologische Bewusstheit in transparenten Orthographien wie dem Deutschen eine geringere Rolle als in komplexen Orthographien wie beispielsweise dem Englischen (Landerl & Wimmer, 2008; Landerl et al., 2019; Schabmann et al., 2009). Außerdem nimmt der Einfluss der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen im Laufe der Leseentwicklung ab (Defior et al., 2012; Enderby et al., 2021; Gutiérrez-Palma et al., 2016a; Kirby et al., 2003) und die phonologische Bewusstheit stellt einen stärkeren Prädiktor für die Lesegenauigkeit als für die Leseflüssigkeit dar (Landerl et al., 2019).

Bei einer differenzierten Analyse der sprachlichen Einheiten (Reime, Silben, Phoneme) stellte sich die phonologische Bewusstheit auf Silbenebene als weniger prädiktiv für das Lesen heraus als die phonologische Bewusstheit auf Reim- und Phonemebene, da in der Regel bereits sehr junge Kinder über eine gut ausgebildete Silbenbewusstheit verfügen und deshalb in diesem Bereich früh Deckeneffekte zu beobachten sind (Wade-Woolley & Heggie, 2016). Weitere Untersuchungen stärken die Annahme, dass insbesondere die Phonembewusstheit in einem engen Zusammenhang zur Leseentwicklung steht und diese einen stärkeren prädiktiven Einfluss auf die Leseentwicklung hat als die Reim- und Silbenbewusstheit (Caravolas et al., 2019; Carroll et al., 2003; Harrison et al., 2018; Melby-Lervåg et al., 2012). Clayton et al. (2020) sprechen in diesem Zusammenhang von einer reziproken Beziehung zwischen der Phonembewusstheit und dem Lesen.

### **3.2 Benennungsgeschwindigkeit**

Die Benennungsgeschwindigkeit stellt neben der phonologischen Bewusstheit den am meisten untersuchten, proximalen Prädiktor für das Lesen dar (Landerl et al., 2013, 2019). Sie beschreibt die Fähigkeit, Namen von bildlich vorgegebenen, bekannten Stimuli so schnell wie möglich zu verbalisieren. Bei diesem Aufgabenformat muss zunächst jedes einzelne Item als visueller Reiz identifiziert und die dazugehörige verbale Repräsentation aktiviert werden, sodass das entsprechende Wort phonologisch produziert werden kann (Mayer, 2016). Aufgabenformate zur Benennungsgeschwindigkeit können sich in der Art (non-alphanumerische Items = Objekte, Farben vs. alphanumerische Items = Buchstaben, Ziffern, Würfelbilder), der Anordnung (serielles Format = simultane Präsentation aller Stimuli, die

entsprechend der Leserichtung von links nach rechts benannt werden vs. diskretes Format = einzelne Präsentation der Stimuli nacheinander) und Anzahl der Stimuli unterscheiden (Gerhards & Rosenkranz, 2021). Der Zusammenhang zum Lesen wurde für alle Arten bestätigt, auch wenn er bei alphanumerischen Items etwas höher ausfällt als bei non-alphanumerischen (Gerhards & Rosenkranz, 2021). Mit dem seriellen Format kann die Leseflüssigkeit besser vorhergesagt werden als mit dem diskreten (Gerhards & Rosenkranz, 2021), die Anzahl der Items beeinflusst die Vorhersagekraft aber nicht bedeutsam (Araújo et al., 2015). Die Benennungsgeschwindigkeit wird häufig zur prognostischen Früherkennung von möglichen Leseschwierigkeiten eingesetzt, da vor allem die non-alphanumerischen Aufgabenformate bereits vor dem Leselernprozess durchgeführt werden können. Studienergebnisse belegen, dass die Benennungsgeschwindigkeit in verschiedenen Altersstufen und Sprachen einen zuverlässigen Prädiktor für spätere Lesefähigkeiten, insbesondere für die Lesegeschwindigkeit bei der direkten Worterkennung, darstellt (Araújo et al., 2015; Furnes & Samuelsson, 2011; Georgiou et al., 2016, 2020; Kirby et al., 2003, 2010; Landerl et al., 2013, 2019; Landerl & Wimmer, 2008; Mayer, 2016; Wimmer, 1993, 2006; Wimmer et al., 2000; Zhang & McBride-Chang, 2014).

Landerl et al. (2013) fanden in einer Studie mit etwa 2000 Kindern im Alter zwischen acht und zwölf Jahren aus sechs unterschiedlich komplexen Orthographien (Finnisch, Ungarisch, Deutsch, Niederländisch, Französisch, Englisch) heraus, dass die Benennungsgeschwindigkeit (hier: Ziffern und Objekte) neben der Phonembewusstheit ein starker Prädiktor für Lesefähigkeiten in all diesen Orthographien war. Diese Erkenntnis wurde von Georgiou et al. (2020) innerhalb einer Längsschnittstudie mit 183 Kindern der ersten bis fünften Klasse in Bezug auf die chinesische Sprache bestätigt und dahingehend erweitert, dass der Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf die Leseflüssigkeit unidirektional ist.

In konsistenten Orthographien wie dem Deutschen ist die Benennungsgeschwindigkeit besonders bedeutsam, da die meisten Kinder aufgrund der regelmäßigen Graphem-Phonem-Korrespondenz bereits innerhalb des ersten Schuljahres das phonologische Rekodieren beherrschen und annähernd fehlerfrei lesen. Dadurch verlieren Prädiktoren für die Lesegenauigkeit wie beispielsweise die phonologische Bewusstheit an Einfluss (Schabmann & Schmidt, 2015; Seymour et al., 2003; Wimmer, 1993, 2006), während die Benennungsgeschwindigkeit als Prädiktor für die Leseflüssigkeit im Laufe der Leseentwicklung bedeutsamer wird (Klicpera et al., 2020; Landerl & Wimmer, 2008).

Obwohl zahlreiche internationale Studien einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und dem Lesen bestätigen (Kirby et al., 2003; Landerl et al., 2019; Powell & Atkinson, 2021), konnte der zugrundeliegende Mechanismus hierfür noch nicht abschließend erklärt werden (Araújo et al., 2015; Georgiou et al., 2014; Jones et al., 2016; Kim & Petscher, 2016; Kirby et al., 2010; Klicpera et al., 2020; Lervåg & Hulme, 2009; Logan et al., 2011; Powell et al., 2007; Protopapas et al., 2013; Wolf & Bowers, 1999). Laut Klicpera et al. (2020) argumentieren einige Autor\*innen, dass die Benennungsgeschwindigkeit Ausdruck der phonologischen Informationsverarbeitung ist (Savage et al., 2007; Torgesen & Burgess, 1998; Vaessen et al., 2010; Wagner et al., 1994), während andere annehmen, dass sie ein Indikator für eine generelle kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit ist (Norton & Wolf, 2012; Wolf & Bowers, 1999). Kirby et al. (2010) gehen von einem Zusammenspiel verschiedener Faktoren wie beispielsweise phonologischen, exekutiven und orthographischen Prozessen sowie allgemeinen Geschwindigkeitsprozessen aus.

Es gibt zahlreiche Studien, die die Bedeutsamkeit der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit als proximale Prädiktoren für das Lesen betonen<sup>2</sup> (z.B. Kirby et al., 2003; Landerl & Wimmer, 2008; Schatschneider et al., 2002). Der Umfang der durch die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit zusammen erklärten Varianz im Lesen variiert in Abhängigkeit von der Orthographie, den Messverfahren (Art der Prädiktoren und des Outcomes) und den Klassenstufen zwischen 8% und 57% (z.B. Kirby et al., 2003 (Englisch): 20% des Wortlesens, 26% des Leseverständnisses [Kindergarten], 26% des Wortlesens, 8% des Leseverständnisse [1. Klasse], 10% des Wortlesens [2. Klasse]; Landerl & Wimmer, 2008 (Deutsch): 16% des Wortlesens [1. Klasse]; Schatschneider et al., 2002 (Englisch): 48% des Leseverständnisses, 57% des Wortlesens [1. Klasse], 32% des Leseverständnisses, 44% des Wortlesens [2. Klasse]). Ein großer Anteil der Varianz innerhalb der Lesefähigkeiten wird von diesen beiden Prädiktoren allerdings nicht erklärt. Aus diesem Grund rückte die prosodische Sensitivität in den letzten Jahren zusätzlich in den Fokus der Forschung (Chan & Wade-Woolley, 2018; Chan et al., 2020; Holliman, 2016a; Thomson & Jarmulowicz, 2016; Whalley & Hansen, 2006).

---

<sup>2</sup> Die gemeinsame Vorhersagekraft der Benennungsgeschwindigkeit und der phonologischen Bewusstheit wurde von Bowers und Wolf (1993) in der Double-Deficit-Hypothese formuliert. Diese besagt, dass Kinder mit Defiziten in beiden Bereichen oft besonders schwerwiegende und umfassende Leseschwierigkeiten entwickeln, was durch zahlreiche Studien bestätigt wurde (Cuetos et al., 2018; Moura et al., 2020; Wimmer et al., 2000; Wolf & Bowers, 2000; Wolf et al., 2000).

### 3.3 Prosodische Sensitivität

*Prosodie* ist die Melodie und der Rhythmus der gesprochenen Sprache (Speer & Ito, 2009) und erfüllt beim Sprechen strukturierende, bedeutungsunterscheidende und emotionale Funktionen (Maddox & Conners, 2008; Walther & Otten, 2016; Whalley & Hansen, 2006). Die Sprachmelodie wird hauptsächlich durch den Tonhöhenverlauf gestaltet und der Sprachrhythmus bildet sich einerseits durch den Wechsel zwischen betonten und unbetonten Silben und andererseits durch die Länge von Sprachsegmenten und Pausen. Die deutsche (und beispielsweise auch die englische) Sprache wird den betonungszählenden Sprachen zugeordnet, d.h. betonte Silben treten - unabhängig von der Anzahl dazwischenliegender unbetonter Silben - in gleichmäßigen Abständen auf (Sauter et al., 2012; Schmidt et al., 2022). In Abgrenzung hierzu werden beispielsweise Spanisch und Französisch den silbenzählenden Sprachen zugeordnet, in denen alle Silben unabhängig von ihrer Betonung etwa gleich lang sind. Der Abstand zwischen betonten Silben variiert in diesen Sprachen demnach aufgrund der Anzahl der dazwischenliegenden unbetonten Silben (Sauter et al., 2012). Prosodie wird auch als suprasegmentale Phonologie bezeichnet, da prosodische Elemente über mehrere Sprachsegmente hinweg realisiert werden, während sich die segmentale Phonologie auf einzelne Sprachsegmente wie Phoneme, Silben und Reime bezieht (Kitzen, 2001).

*Prosodische Sensitivität* bezeichnet die Fähigkeit, prosodische Elemente der gesprochenen Sprache wahrzunehmen und zu reflektieren (Whalley & Hansen, 2006). Prosodische Elemente können sowohl auf Wortebene als auch auf Phrasen-, Satz- oder Diskursebene realisiert werden (Chan, 2019; Thomson & Jarmulowicz, 2016; Wade-Woolley & Heggie, 2016). Neben dem Begriff ‚*prosodische Sensitivität*‘ (bzw. ‚*prosodic sensitivity*‘) finden sich in der Fachliteratur alternative Bezeichnungen wie ‚*prosodische Bewusstheit*‘ (‚*prosodic awareness*‘: Chan, 2019; Nash & Arciuli, 2016), ‚*Betonungssensitivität*‘ (‚*metrical stress sensitivity*‘: Goodman et al., 2010; Wood, 2006a) sowie ‚*Sprechrhythmus-Sensitivität*‘ (‚*speech rhythm sensitivity*‘: Harrison et al., 2018; Holliman et al., 2010a), die häufig synonym verwendet werden. Wade-Woolley et al. (2021) schlagen den am weitesten gefassten Begriff der ‚*prosodischen Kompetenz*‘ (‚*prosodic competence*‘) vor, der sowohl die rezeptiven als auch die produktiven prosodischen Fähigkeiten umfasst. Im Kontext der vorliegenden Arbeit wird bewusst der Begriff *prosodische Sensitivität* verwendet, da ausschließlich die Rezeption prosodischer Elemente untersucht wird.

### 3.3.1 Prosodische Merkmale und Komponenten

Die Prosodie manifestiert sich über prosodische Merkmale (Abbildung 3). Hierbei handelt es sich um akustische Eigenschaften des Sprachstroms wie Intensität, Frequenz und Länge, welche physikalisch als Lautstärke (dB), Tonhöhe (Hz) und zeitliche Dauer sprachlicher und sprachfreier Elemente (Laute und Pausen in ms) messbar sind (Spreer, 2012; Walther & Otten, 2016). Durch ein Zusammenspiel und Veränderungen dieser prosodischen Merkmale werden die prosodischen Komponenten *Betonung*, *Intonation* und *Timing* realisiert (Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014b; Kuhn & Stahl, 2003).

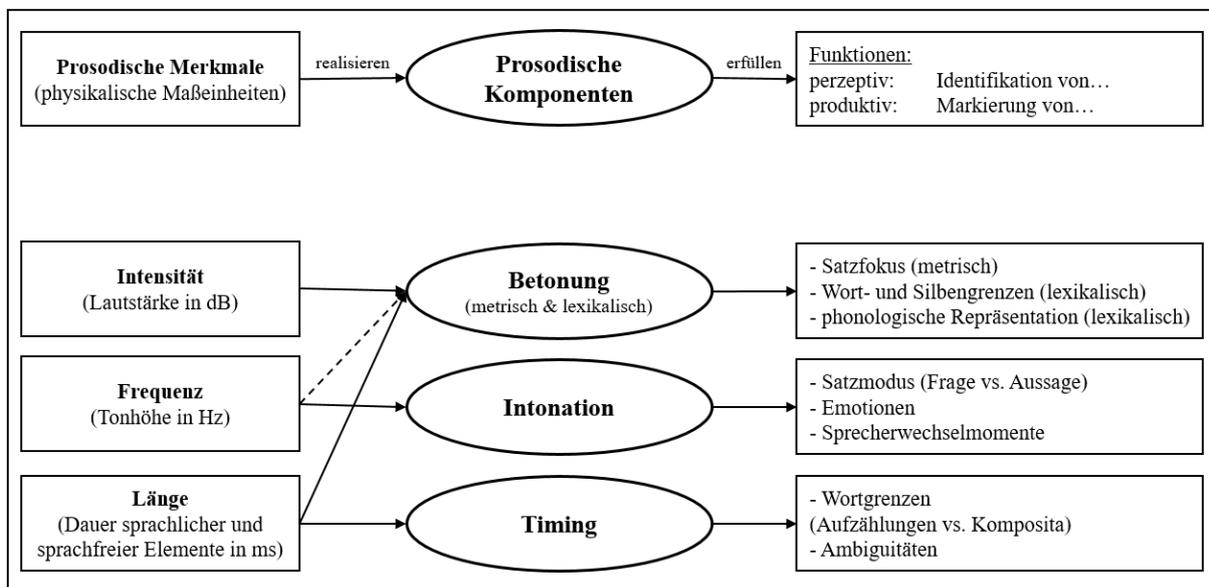


Abbildung 3: Prosodische Komponenten - Realisierung und Funktionen (adaptiert nach Obergfell, 2022)

Die *Betonung* lässt sich aus linguistischer Sicht grob in die Satzbetonung (metrische Betonung auf Phrasen- und Satzebene) und die Wortbetonung (lexikalische Betonung auf Wortebene) unterteilen (Gutiérrez-Palma et al., 2016b). Die Satzbetonung ist in erster Linie davon abhängig, welche Wörter Kerninformationen enthalten und kann vom Sprecher bewusst eingesetzt werden, um den Fokus auf ein bestimmtes Wort der Äußerung zu legen: ‚*JETZT* ist es gut‘ vs. ‚jetzt ist es *GUT*‘ (in Großbuchstaben geschriebene Wortteile oder Wörter bedeuten auch im weiteren Verlauf des Textes, dass diese die Betonung tragen) (Holliman et al., 2010b; Spreer, 2012). Die Wortbetonung hingegen beinhaltet das in der Phonologie festgelegte Betonungsmuster von mehrsilbigen Wörtern, d.h. die phonologische Struktur aus betonten und unbetonten Silben, die Bestandteil der Aussprache ist: ‚*Na*se‘ (trochäische Betonung = erste Silbe betont, zweite Silbe unbetont) vs. ‚sa*La*T‘ (jambische Betonung = erste Silbe unbetont,

zweite Silbe betont) (Pompino-Marschall, 2009). Laut Beyermann (2013) tragen 86.2% aller zweisilbigen deutschen Wörter die Betonung auf der ersten Silbe, sodass der Trochäus das dominante Wortbetonungsmuster bei deutschen mehrsilbigen Wörtern ist (im Englischen sind etwa 85% aller Inhaltswörter trochäisch; Cutler & Carter, 1987). Funktionswörter wie Artikel, Personalpronomen, Präpositionen und Konjunktionen sind in der Regel unbetont (Kitzen, 2001, Pompino-Marschall, 2009; Wade-Woolley & Heggie, 2016).

Im Deutschen (wie auch im Englischen) werden Satz- und Wortbetonungen durch alle drei prosodischen Merkmale (Intensität, Frequenz und Segmentdauer) realisiert, indem betonte Silben bzw. Wörter im Verhältnis zu unbetonten meist lauter, höher, länger und genauer artikuliert werden (Pompino-Marschall, 2009; Wade-Woolley & Heggie, 2016). Leong et al. (2011) weisen darauf hin, dass die Frequenz bei der Realisierung der Betonung eine weniger große Rolle als die beiden anderen prosodischen Merkmale spielt (Abbildung 3: gestrichelter Pfeil zwischen Frequenz und Betonung). Betonte Silben enthalten in der Regel einen vollen Vokal, unbetonte Silben einen reduzierten/verkürzten Vokal wie den Schwa-Laut [ə] (Holliman, 2016b). Leong et al. (2011) gehen davon aus, dass die Wortbetonung fester Bestandteil der im mentalen Lexikon gespeicherten phonologischen Repräsentation von Wörtern ist.

Im Englischen gibt es die Besonderheit, dass bei einigen homographischen Wörtern die grammatische Wortkategorie von der Wortbetonung abhängig ist, sodass durch die Wahrnehmung des Betonungsmusters erkannt werden kann, ob es sich bei dem gehörten Wort um ein Nomen oder ein Verb handelt. In diesen Fällen ist bei Nomen die erste Silbe betont (*,the REcord‘* = die Aufzeichnung, *,the PERmit‘* = Erlaubnis) und bei Verben die zweite Silbe (*,to reCORD‘* = aufzeichnen, *,to perMIT‘* = erlauben; Kelly & Bock, 1988; Lin et al., 2018). Auch im Deutschen gibt es einige wenige Wörter, die sich phonetisch nur durch verschiedene Betonungsmuster unterscheiden wie beispielsweise bei *,MOdern‘* (= faulen, verwesen) vs. *,moDERN‘* (= modisch, aktuell) oder *,AUGust‘* (= Vorname) vs. *,auGUST‘* (= Monat). In diesen seltenen Fällen ist die lexikalische Betonung eng verknüpft mit der divergierenden Semantik der beiden Wörter und muss entsprechend im mentalen Lexikon abgespeichert werden (Sauter et al., 2012).

Eine weitere Besonderheit des Englischen bei der Wortbetonung ist die Veränderung des Betonungsmusters aufgrund verschiedener Suffixe. So verändert sich beispielsweise die Betonung des Wortes *,MAjor‘* durch das Hinzufügen des Suffixes *, -ity‘* zu *,maJORity‘* (Critten

et al., 2021; Wade-Woolley et al., 2021). Im Deutschen hat das Suffix *,-ei‘* einen vergleichbaren Einfluss auf die lexikalische Betonung: aus *‚BÄCker‘* wird *‚bäckerEI‘*.

Die Betonung ist im Deutschen und in vielen anderen Sprachen kein Bestandteil der Schriftsprache. Im Spanischen und Griechischen gibt es allerdings diakritische Zeichen für betonte Silben, die als Element der Rechtschreibung gelten (Thomson & Jarmulowicz, 2016; Wade-Woolley et al., 2021).

Die Wahrnehmung der Betonung, sprich die prosodische Sensitivität für diese Komponente, hat die Funktion, phonologische Repräsentationen von Wörtern aufzubauen und zu nutzen, Wort- und Silbengrenzen sowie wichtige Informationen innerhalb des Gesprochenen zu erkennen (Chan, 2019; Kitzen, 2001; Maddox & Connors, 2008; Wood & Terrell, 1998). Dies ist bedeutsam für die Entwicklung des Wortschatzes, der phonologischen Bewusstheit und des Sprachverständnisses (Cuetos et al., 2018).

Neben der Betonung ist die *Intonation* die zweite prosodische Komponente, welche als der Tonhöhenverlauf innerhalb einer Äußerung bezeichnet werden kann (Thomson & Jarmulowicz, 2016). Durch Veränderungen der Tonhöhe entstehen beispielsweise verschiedene Satzmodi wie Fragen, die durch eine am Ende ansteigende Frequenz realisiert werden oder Aussagen mit am Ende abfallender Frequenz: *‚Vogel?‘* ↗ vs. *‚Vogel.‘* ↘ (Holliman et al., 2010b). Außerdem können durch die Intonation Emotionen ausgedrückt und in Diskursen Informationen zum angemessenen Zeitpunkt eines Sprecherwechsels gegeben werden (Pompino-Marschall, 2009; Spreer, 2012). Im Rahmen der regulären Sprachentwicklung dauert der Erwerb der perzeptiven und produktiven Intonation mindestens bis zum zwölften Lebensjahr an (Crystal, 1986, zit. nach Kitzen, 2001).

Die dritte prosodische Komponente ist das *Timing*. Dies beschreibt die Dauer, Abfolge und relative Geschwindigkeit von sprachlichen und sprachfreien Elementen wie Phonemen, Silben und Pausen innerhalb einer Äußerung (Holliman et al., 2014b). Durch die Pausensetzung wird beispielsweise der Unterschied zwischen Aufzählungen und Komposita kenntlich gemacht: *‚Butter, Brot‘* (Aufzählung) vs. *‚Butterbrot‘* (Kompositum) (Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014b; Kitzen, 2001). Außerdem erleichtert die Wahrnehmung von Pausen die Entschlüsselung mehrdeutiger Sätze (Ambiguitäten): *‚Ich sah || den Mann mit dem Fernglas‘* (der Mann hat das Fernglas) vs. *‚Ich sah den Mann || mit dem Fernglas‘* (Sprecher hat das Fernglas) oder *‚9 + || 3 x 7 = 30‘* vs. *‚9 + 3 || x 7 = 84‘* (Cutler et al., 1997; Speer & Blodgett, 2006).

Durch die Produktion der drei gerade beschriebenen prosodischen Komponenten kann ein Sprecher verschiedene Zusatzinformationen wie Emotionen, Satzmodi und -fokuse mitteilen, die optimalerweise vom Zuhörer entsprechend perzeptiv aufgenommen und verarbeitet werden. Da beim Sprechen stets alle prosodischen Merkmale (Intensität, Frequenz, Länge) gleichzeitig vorhanden sind, ist die Abgrenzung der einzelnen prosodischen Komponenten nicht eindeutig möglich. Vielmehr ist es so, dass diese in enger Beziehung zueinanderstehen und miteinander interagieren (Holliman, 2016b).

### 3.3.2 *Messung der prosodischen Sensitivität*

Derzeit gibt es keinen Konsens darüber, wie die prosodische Sensitivität am besten gemessen wird und es besteht ein Mangel an standardisierten, in verschiedenen Sprachen einsetzbaren und damit vergleichbaren Testverfahren (Holliman, 2016a). Im englischen Sprachraum ist *PEPS-C* (Profiling Elements of Prosodic Systems – Children: Peppé & McCann, 2003 bzw. Profiling Elements of Prosody in Speech – Communication: Wells & Peppé, 2003) ein Verfahren zur Messung der perzeptiven und produktiven prosodischen Fähigkeiten. Diesem Verfahren liegen normative Daten zugrunde, es ist aber bisher nicht standardisiert. Es wurde in sieben verschiedene Sprachen (Deutsch, Farsi, Flämisch, Französisch, Norwegisch, Portugiesisch und Spanisch) übersetzt und an deren jeweilige linguistische Besonderheiten angepasst.

Die deutsche Version von *PEPS-C* ist *ProsA* (Prosodie-Analyse) von Walther und Otten (2016). Diese ist für Kinder im Alter von vier bis acht Jahren normiert und standardisiert, erfasst allerdings im Gegensatz zur englischsprachigen Ursprungsversion nur die perzeptiven und nicht die produktiven prosodischen Fähigkeiten. *ProsA* beinhaltet neben einem sprachfreien Subtest zur Überprüfung basal-auditiver Fähigkeiten („Formtest“) vier Subtests zur Messung der prosodischen Sensitivität („Satzmodus“, „Wortgrenzen“, „Satzfokus“ und „Emotionen“; Walther & Otten, 2016). Da diese Subtests in der Kölner Längsschnittstudie verwendet wurden, folgt eine detaillierte Beschreibung hierzu in Kapitel 6.

Die Messverfahren *Dina the Diver Task* (Holliman et al., 2014b) und *Brenda's Animal Park Task* (Holliman, 2016a) werden im englischen Sprachraum außerdem als zwei weitere nichtstandardisierte Verfahren angewendet. Sie beinhalten drei bzw. vier Subtests, um die prosodische Sensitivität möglichst breit über alle drei Komponenten (Betonung, Intonation und Timing) sowie auf allen relevanten sprachlichen Ebenen (Wort-, Phrasen- und Satzebene) zu erfassen.

Neben den genannten Verfahren zur Erfassung der prosodischen Sensitivität gibt es außerdem einzelne Aufgaben, die separat oder in verschiedenen Kombinationen mit anderen Aufgaben in der Forschung eingesetzt werden (bspw. *Aliens Talking Underwater*: Arciuli, 2017; *DEEdee-task*: Whalley & Hansen, 2006; *Mispronunciations task*: Wood, 2006a).

Tabelle 1 gibt einen strukturierten Überblick über die international verwendeten Aufgabenformate zur Messung der prosodischen Sensitivität im Kindesalter. Die einzelnen Aufgabenformate wurden anhand der durch sie erhobenen prosodischen Komponenten (Betonung, Intonation, Timing) und der linguistischen Ebenen (Wort-, Phrasen-, Satzebene) in eine 9-Felder-Matrix eingeordnet. Zusätzlich wurden die während der Aufgabe erforderlichen Operationen (Identifikation, Beurteilung, Vergleich und Korrektur) in die Tabelle aufgenommen, um die Bandbreite der Aufgaben abzubilden. Bei Aufgaben zur Beurteilung von Emotionen (Subtest *affect* aus PEPS-C: Peppé & McCann, 2003; Subtest *Emotionen* aus ProSA: Walther & Otten, 2016) und zur Identifikation von Wortgrenzen (Subtests *Compound Nouns Task* und *Chunking* aus PEPS-C: Peppé & McCann, 2003; Subtest *Wortgrenzen* aus ProSA: Walther & Otten, 2016) ist keine eindeutige Zuordnung zu einer prosodischen Komponente möglich, da bei diesen Aufgabenformaten von einem komplexen Zusammenspiel aller prosodischen Komponenten ausgegangen wird: Der Ausdruck von Emotionen wird durch Intonation, Betonung und Timing realisiert sowie durch weitere Parameter wie Sprechtempo, Stimmqualität und Stimmsitz; ebenso werden Wortgrenzen vor allem durch Timing (linguistische Pausen und präpausale Dehnungen an Wortenden) aber auch durch Veränderungen der Intonation und der Wortbetonung markiert (Walther & Otten, 2016).

Die in Tabelle 1 hinter den Aufgabenformaten in Klammern notierten Zahlen geben gemäß aktuellem Kenntnisstand an, wie häufig dieses Format bisher in internationalen Studien verwendet wurde. Hierdurch wird deutlich, dass besonders häufig Aufgaben zum Vergleich von Betonungsmustern sowie zur Identifikation der Wortbetonung und Wortgrenzen durchgeführt wurden. Da die Aufgabenformate in der Literatur häufig unterschiedliche Bezeichnungen tragen, wurden außerdem die am häufigsten anzutreffenden Bezeichnungen/Namen in die Tabelle aufgenommen.

Kurzbeschreibungen zu allen Aufgaben sowie Quellenangaben zu Studien, in denen die einzelnen Aufgaben eingesetzt wurden, befinden sich im Anhang.

Tabelle 1: Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität im Kindesalter

		Prosodische Komponente		
		Betonung	Intonation	Timing
Linguistische Ebene	Satzebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifikation des Satzfokus' (2):</b> focus/contrastive stress (PEPS-C), Satzfokus (ProsA);</li> <li>• <b>Vergleich von Betonungsmustern (6):</b> Dina the Diver Task (Aufgabe 1), Klaviertask, (Pseudowort-) Satz-Satz, Rhythmic matching, stress contour discrimination task;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifikation des Satzmodus' (6):</b> <b>(Frage vs. Aussage)</b> Brenda's Animal Park (Aufgabe 3), Dina the Diver Task (Aufgabe 2);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergleich von Silbenlängen (3):</b> Dina the Diver Task (Aufgabe 3);</li> </ul>
		<i>Identifikation von Wortgrenzen (1): Compound nouns task</i>		
	Phrasenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergleich von Betonungsmustern (13):</b> Brenda's Animal Park (Aufgabe 4), <u>DEEdee-Aufgabe</u> (stress contour matching task), Dina the Diver Task (Aufgabe 1);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifikation des Modus' (4):</b> <b>(Frage vs. Aussage)</b> Dina the Diver (Aufgabe 2), Intonation contour sensitivity;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergleich von Silbenlängen (3):</b> Dina the Diver Task (Aufgabe 3);</li> </ul>
		<i>Identifikation von Wortgrenzen (10): Compound nouns task, Chunking (PEPS-C), Wortgrenzen (ProsA);</i>		
	Wortebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifikation der Wortbetonung (11):</b> lexical stress sensitivity, stress assignment task...</li> <li>• <b>Beurteilung der Wortbetonung (4):</b> Brenda's Animal Park (Aufgabe 2), lexical decision task...</li> <li>• <b>Vergleich von Wortbetonungen (11):</b> Aliens Talking Underwater task, Brenda's Animal Park (Aufgabe 4), Dina the Diver Task (Aufgabe 1), lexical stress oddity task...</li> <li>• <b>Korrektur falscher Wortbetonungen (6):</b> (Revised) Mispronunciations task, stress manipulation;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifikation des Modus' (0):</b> <b>(Frage vs. Aussage)</b> Dina the Diver Task (Aufgabe 2), intonation contour sensitivity, Turn End (PEPS-C),</li> <li>• <u>Satzmodus (ProsA);</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergleich von Silbenlängen (0):</b> Dina the Diver Task (Aufgabe 3);</li> </ul>
		<i>Beurteilung von Emotionen (Angst vs. Freude) (2): Affect (PEPS-C), Emotionen (ProsA);</i>		

Anmerkung:

Zahlen in Klammern: Verwendung in internationalen Studien (Anzahl)  
 unterstrichene Tests: Verwendung in Kölner Längsschnittstudie (Kapitel 6)

## 4 Prosodische Sensitivität und Lesen

Um den Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen darzustellen, integrierten Wade-Woolley et al. (2021) in das in Kapitel 2 vorgestellte Rahmenmodell des Lesesystems von Perfetti und Stafura (2014) an drei Stellen prosodische Elemente: die *prosodische Kompetenz als Teil des linguistischen Systems*, die *Wortbetonung innerhalb von Wortidentifikationsprozessen* und das *Lesen mit Ausdruck* im Zusammenhang mit Prozessen des Leseverständnisses (Abbildung 4). Diese drei Elemente und ihre Einordnung in das Lesemodell werden im Folgenden näher erläutert.

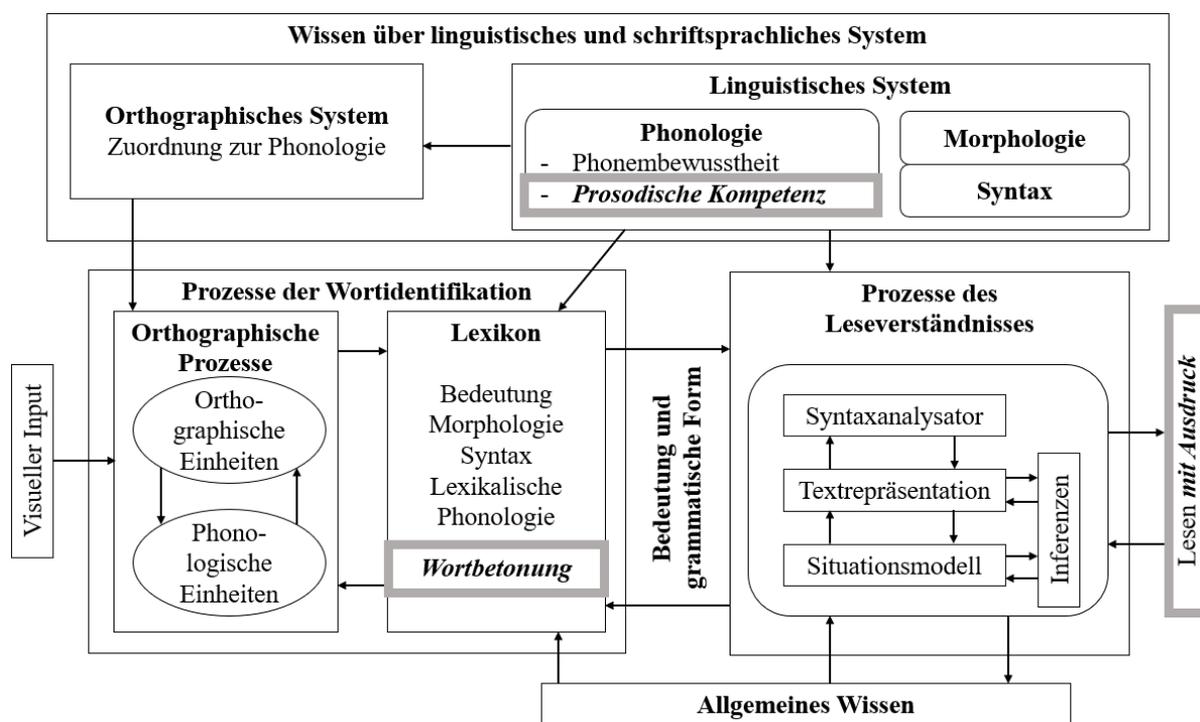


Abbildung 4: Prosodische Elemente im Modell nach Perfetti und Stafura, 2014 (erstellt nach Wade-Woolley et al., 2021, S. 2)

*Prosodische Kompetenz als Teil des linguistischen Systems:* Laut Wade-Woolley et al. (2021) sind prosodische Kompetenzen (hier: die Wahrnehmung und Produktion von prosodischen Elementen) im linguistischen System neben der Phonembewusstheit Bestandteil der Phonologie. Die Autor\*innen gehen davon aus, dass Fähigkeiten im linguistischen System unter anderem auch die Entwicklung des orthographischen Systems beeinflussen. Die prosodische Kompetenz erleichtert es der/dem Leser\*in, die für ein gelesenes Wort korrekten Phonemrealisierungen zu Graphemen zu finden: Da Laute in unbetonten Silben häufig als Schwa-Laute realisiert werden und somit anders ausgesprochen werden als in betonten Silben,

ist es hilfreich zu erkennen, ob eine Silbe die Betonung trägt oder nicht, um die zu den Buchstaben gehörenden Laute in einem Wort korrekt aussprechen zu können.

*Wortbetonung innerhalb von Wortidentifikationsprozessen:* Das linguistische System, inklusive der prosodischen Kompetenz als Teilbereich der Phonologie bzw. das Wissen über dieses System, beeinflusst nicht nur das orthographische System, sondern auch den Leseprozess auf den Ebenen der Wortidentifikation und des Leseverständnisses. Bei den Prozessen der Wortidentifikation werden orthographische Einheiten in phonologische Einheiten übertragen und es kommt zu einem Rückgriff auf das mentale Lexikon, in dem neben den Wortbedeutungen auch morphologische und syntaktische Informationen sowie im Bereich der lexikalischen Phonologie auch die Wortbetonung (und somit prosodische Komponenten) abgespeichert sind (Wade-Woolley et al., 2021).

Den Aufbau des mentalen Lexikons und den Abruf von Informationen daraus erklärt Ulrich (2023) durch einen Einsatz von Speicher- und Abrufstrategien, die eng miteinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen. Innerhalb dieser Strategien spielen auch Betonungsmuster und die Silbenanzahl von Wörtern eine relevante Rolle. Die prosodische Sensitivität gilt demnach als wichtige Voraussetzung für die Repräsentation von Wörtern im mentalen Lexikon (Alves et al., 2015) sowie für deren Abruf aus diesem (Lin et al., 2018; Lindfield et al., 1999; Protopapas, 2016). Es besteht die Annahme, dass selbst beim Lesen von unbekanntem Wörtern und Pseudowörtern die Inhalte des Lexikons aktiviert werden, um eine vergleichbare phonologische Repräsentation mit einem bestimmten Betonungsmuster für eine mögliche Aussprache des Wortes oder einzelner Wortteile zu finden (Lindfield et al., 1999; Maddox & Connors, 2008).

Wade-Woolley et al. (2021) begründen die Zuordnung der Wortbetonung zum mentalen Lexikon außerdem damit, dass im Englischen über die Wahrnehmung der Wortbetonung in vielen Fällen Rückschlüsse auf die grammatische Kategorie eines Wortes (Nomen vs. Verb) gezogen werden können, und zwar nicht nur bei den in Kapitel 3.3 erläuterten Homographen. Diese Annahme wird durch Untersuchungen von Kelly und Bock (1988) gestützt, die feststellten, dass im Englischen 94% der etwa 3000 betrachteten zweisilbigen Nomen eine trochäische Betonung (erste Silbe betont) und 69% der etwa 1000 betrachteten zweisilbigen Verben eine jambische Betonung (zweite Silbe betont) aufweisen. Im Gegensatz hierzu ist im Deutschen die trochäische Betonung unabhängig von der Wortart das vorherrschende Betonungsmuster zweisilbiger Wörter (Beyermann, 2013), so dass hierdurch zwar kein

Rückschluss auf die Wortart vorgenommen werden kann, aber eine betonte Silbe als Hinweis auf einen möglichen Wortanfang gesehen werden kann.

Beyermann und Penke (2014) stellten in ihrer Studie einen positiven Einfluss der dominanten (trochäischen) Wortbetonung auf die Leseleistung von Kindern der dritten und fünften Klassen fest: Zweisilbige Wörter mit trochäischer Betonung wurden signifikant schneller und genauer gelesen als zweisilbige Wörter mit jambischer Betonung, sodass diese Ergebnisse die Annahme stützen, dass die lexikalische Betonung das Wortlesen zumindest im Kindesalter beeinflusst. Im Erwachsenenalter zeigten sich keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen dem Lesen von Wörtern mit trochäischen und jambischen Betonungen.

*Lesen mit Ausdruck im Zusammenhang mit Prozessen des Leseverständnisses:* Den Zusammenhang zwischen prosodischen Kompetenzen und dem Leseverständnis erklären Wade-Woolley et al. (2021) im ergänzten Modell nach Perfetti und Stafura (2014) dadurch, dass sowohl beim lauten als auch beim leisen Lesen durch die Verwendung prosodischer Elemente mit Ausdruck (*Expression*) gelesen wird, wodurch das Leseverständnis steigt. Leser\*innen, die prosodische Komponenten verwenden, stellen eine Verbindung zwischen der geschriebenen und der gesprochenen Sprache her, wodurch der strukturelle Rahmen und die semantische Repräsentation des Textes leichter verständlich werden (Kuhn & Stahl, 2003; Lochrin et al., 2015; Maddox & Conners, 2008; Wade-Woolley et al., 2021). Pausen sind beispielsweise prosodische Elemente, die das Verständnis für die syntaktische Struktur eines Textes erleichtern, da hierdurch Texte in Sätze und Sätze in sinnvolle Phrasen unterteilt werden (Kuhn & Stahl, 2003; Maddox & Conners, 2008; Wade-Woolley et al., 2021).

Ashby und Clifton (2005) führten eine Studie bei Erwachsenen durch, in der während des leisen Lesens Blickbewegungen untersucht wurden. Eine längere Lesedauer und häufigere Fixationen bei Wörtern mit zwei betonten Silben als bei Wörtern mit derselben Silbenanzahl aber nur einer betonten Silbe (sowohl bei seltenen als auch bei häufigen Wörtern) stützen die Theorie, dass Lesende selbst beim leisen Lesen von Wörtern prosodische Repräsentationen aktivieren. Ähnliche Studien an unterschiedlichen Sprachen (Deutsch, Französisch, Kroatisch) zeigen ebenfalls, dass beim stillen Lesen prosodische Elemente aktiviert werden (für ein Review: Breen, 2014; Fodor, 2002). In diesem Zusammenhang verwendet Fodor (2002) den Begriff „*Implizite Prosodie-Hypothese*“ (IPH) und bringt damit zum Ausdruck, dass auch beim leisen Lesen die prosodische Struktur des Gelesenen aktiviert wird.

## **4.1 Internationale Forschungsergebnisse**

Falls zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen die gerade dargestellten, theoretisch angenommenen Zusammenhänge bestehen, sollten diese durch Studienergebnisse nachweisbar sein (Wood et al., 2009). Im Folgenden werden internationale Forschungsergebnisse der letzten beiden Jahrzehnte zusammengefasst.

### *4.1.1 Vergleichsstudien*

Durch Vergleichsstudien konnte für verschiedene Altersstufen und unterschiedliche Sprachen die Annahme bestätigt werden, dass Personen mit Leseschwierigkeiten geringere Fähigkeiten in der prosodischen Sensitivität zeigen als Personen mit durchschnittlichen Lesefähigkeiten. Tabelle 2 zeigt eine anhand des Alters der Studienteilnehmer\*innen sortierte Übersicht über insgesamt 14 Vergleichsstudien, von denen neun mit Kindern und fünf mit Erwachsenen durchgeführt wurden. Zusätzlich ist vermerkt, welche konkreten Fähigkeiten im Bereich des Lesens und der prosodischen Sensitivität gemessen wurden. In drei Studien (Cuetos et al., 2018; Holliman et al., 2012; Schmidt et al., 2016) zeigten Personen mit Leseschwierigkeiten nicht in allen durchgeführten Aufgaben zur prosodischen Sensitivität schwächere Leistungen, was von den jeweiligen Autor\*innen mit Deckeneffekten und einer geringen statistischen Trennschärfe der durchgeführten Aufgabe erklärt wurde. In allen übrigen Studien gab es ausschließlich statistisch signifikante Gruppenunterschiede.

### *4.1.2 Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen*

Studien, die zusätzlich die Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen untersuchen, weisen tiefergehende Erkenntnisse über die Art des Zusammenhangs nach. Hierdurch wird deutlich, ob und in welcher Art die prosodische Sensitivität das Lesen - direkt und/oder indirekt über andere Variablen - beeinflusst und wie hoch dieser Einfluss ist (Thomson & Jarmulowicz, 2016; Wade-Woolley et al., 2021).

Für die vorliegende Arbeit wurden die Ergebnisse von 30 internationalen Studien betrachtet. Tabelle 3 zeigt die Forschungsergebnisse zu Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen. Die Ergebnisse der bisherigen Studien sind uneinheitlich und teilweise widersprüchlich, weil direkte, indirekte und keine Effekte der prosodischen Sensitivität separat und in unterschiedlichen Kombinationen auf das Lesen gefunden wurden.

Tabelle 2: Vergleichsstudien mit signifikanten Gruppenunterschieden in der prosodischen Sensitivität (adaptiert nach Oberfell, 2022)

Studie	Sprache	Alter	Lesen	Prosodische Sensitivität
Jiménez-Fernández et al., 2015	Spanisch	8 Jahre (M = 8.35 Jahre, SD = .36)	Wort- und Pseudowortlesen	Identifikation der Betonung bei Wörtern und Pseudowörtern
Calet et al., 2019	Spanisch	8-9 Jahre (M = 8.37 Jahre, SD = .38)	Wort- und Pseudowortlesen	Identifikation der Betonung bei Wörtern und Pseudowörtern
Wood & Terrell, 1998	Englisch	Altersspanne nicht berichtet (M = 9.05 Jahre, SD = 1.75)	Wortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Satzebene
Goswami et al., 2013b	Englisch	9 Jahre (M = 9.53 Jahre, SD = 1.08); 13 Jahre (M = 13.72, SD = 1.14)	Wortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Phrasenebene
Caccia et al., 2019	Italienisch	9-11 Jahre (M = 10.3 Jahre, SD = 0.87)	Wort- und Pseudowortlesen, Leseverständnis	Identifikation der Betonung bei Pseudowörtern
Holliman et al., 2012*	Englisch	10 Jahre (M = 10.5 Jahre, SD = .54)	Wortlesen	Identifikation der Betonung bei Wörtern; Korrektur falscher Wortbetonungen; Vergleich von Betonungsmustern auf Phrasenebene; Erkennen von Wortgrenzen
Cuetos et al., 2018*	Spanisch	11 Jahre (M = 11.28 Jahre, SD = 2.77)	Wort- und Pseudowortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Wortebene
Goswami et al., 2010	Englisch	8-15 Jahre (M = 12.1 Jahre, SD = 1.42)	Wort- und Pseudowortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Phrasenebene
Anastasiou & Protopapas, 2015	Griechisch	12-17 Jahre (M = 14.76 Jahre, SD = 1.64)	Wort- und Pseudowortlesen, Leseverständnis	Identifikation der Betonung bei Pseudowörtern
Mundy & Carroll, 2012	Englisch	Altersspanne nicht berichtet (M = 20.34, SD = 4.23)	Wort- und Pseudowortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Phrasenebene
Kitzen, 2001	Englisch	18-38 Jahre (M = 20.97, SD = 4.68)	Wort- und Pseudowortlesen, Textlesen (Genauigkeit, Geschwindigkeit, Verständnis)	Erkennen von Wortgrenzen; Vergleich von Betonungsmustern auf Phrasenebene
Schmidt et al., 2016*	Deutsch	18-30 Jahre (M = 23.6 Jahre, SD = 3.5)	Wort- und Pseudowortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Satzebene (Klavierrhythmus, Pseudowortsatz, Satz)
Barry et al., 2012	Deutsch	20-30 Jahre (M = 24.15, SD = 3.3)	Textlesen (Geschwindigkeit, Verständnis)	Identifikation der Betonung bei Wörtern; Beurteilung der Wortbetonung in Sätzen
Leong et al., 2011	Englisch	17-41 Jahre (M = 25.3, SD = 5.6)	Wortlesen	Vergleich von Betonungsmustern auf Wortebene

Anmerkung:

\* signifikante Gruppenunterschiede nur in einem Teil der Aufgaben zur prosodischen Sensitivität

Tabelle 3: Studienergebnisse zu Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen

<b>direkter Effekt</b>	<b>indirekter Effekt</b>	<b>kein Effekt</b>
Arciuli, 2017	Goodman et al., 2010 (PA)	Deacon et al., 2018*
Calet et al., 2015*	Holliman, 2016a (PA)*	Wood, 2006a
Clin et al., 2009	Chan, 2019 (MA)	
Defior et al., 2012	(Studie 1 + 2**)	
Enderby et al., 2021	Kim & Petscher, 2016 (PA, MA)**	
Goswami et al., 2010	Maddox & Conners, 2008 (PA, RAN)	
Holliman et al., 2008		
Holliman et al., 2010a		
Holliman et al., 2017a		
Holliman et al., 2017b		
Obergfell et al., 2021***		
Obergfell et al., 2022***		
<b>direkter und kein Effekt</b>	<b>indirekter und kein Effekt</b>	<b>direkter und indirekter Effekt</b>
Calet et al., 2022****	Schmidt et al., 2016 (PA)***	Chan, 2019 (PA, MA)
Gutiérrez-Palma et al., 2009****		(Studie 1)
Gutiérrez-Palma et al., 2016b****		
Holliman, 2016b		
Holliman et al., 2010b*		
Lin et al., 2018****		
Lochrin et al., 2015****		
Wade-Woolley, 2016****		
Whalley & Hansen, 2006****		

Anmerkungen:

indirekte Effekte über:

MA – morphologische Bewusstheit (morphological awareness),

PA – phonologische Bewusstheit (phonological awareness),

RAN – Benennungsgeschwindigkeit (rapid automatized naming)

Beschreibungen zu den Studien in dieser Arbeit unter:

\*: Längsschnittstudien, \*\*: Modellannahmen, \*\*\*: Studien aus dem deutschen Sprachraum, \*\*\*\*: Diskussion

In zwölf der 30 Studien wird die prosodische Sensitivität (neben der phonologischen und morphologischen Bewusstheit, teilweise auch neben dem Wortschatz, der Benennungsgeschwindigkeit und den Buchstabenkenntnissen) als zusätzlicher Prädiktor für Lesefähigkeiten gesehen, der ausschließlich einen *direkten* und von anderen Variablen unabhängigen Effekt auf das Lesen hat (Arciuli, 2017; Calet et al., 2015; Clin et al., 2009; Defior et al., 2012; Enderby et al., 2021; Goswami et al., 2010; Holliman et al., 2008, 2010a, 2017a, 2017b; Obergfell et al., 2021, 2022). In fünf Studien liegen Nachweise für ausschließlich *indirekte* Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen über die Variablen phonologische und morphologische Bewusstheit sowie über die Benennungsgeschwindigkeit vor (Chan, 2019; Goodman et al., 2010; Holliman, 2016a; Kim & Petscher, 2016; Maddox & Conners, 2008) und in zwei Studien wurden *keine Effekte* der prosodischen Sensitivität auf das Lesen festgestellt (Deacon et al., 2018; Wood, 2006a).

Des Weiteren gibt es Studien, die unterschiedliche Effekte gleichzeitig nachgewiesen haben, weil innerhalb dieser Studien mehrere Aspekte untersucht wurden (bspw. der Effekt der prosodischen Sensitivität auf verschiedene Lesefähigkeiten: Wortlesen, Pseudowortlesen, Leseverständnis) und dabei verschiedene Zusammenhänge offenbar wurden. In neun Studien zeigten sich in manchen Aspekten direkte Effekte, während in anderen Aspekten keine Effekte beobachtet wurden (Calet et al., 2022; Gutiérrez-Palma et al., 2009, 2016b; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2010b; Lin et al., 2018; Lochrin et al., 2015; Wade-Woolley, 2016; Whalley & Hansen, 2006). In einer Studie wurden indirekte und keine Effekte (Schmidt et al., 2016) identifiziert, während in einer anderen Studie direkte und indirekte Effekte beobachtet wurden (Chan, 2019 – Studie 1). Diese Studien sind besonders bedeutsam, weil ihre Ergebnisse tiefgehende Erkenntnisse liefern, die Erklärungen für die bisher uneinheitlichen Forschungsergebnisse ermöglichen, welche in Kapitel 4.2 diskutiert werden.

### **Direkte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen**

Signifikante direkte Effekte von der prosodischen Sensitivität auf das Lesen konnten in verschiedenen Sprachen sowohl für Kinder (acht Studien mit englischsprachigen und zwei Studien mit spanischsprachigen 5-15-Jährigen) als auch für Erwachsene (zwei Studien mit deutschsprachigen Personen zwischen 17 und 36 Jahren) nachgewiesen werden (Tabelle 4). Der  $\beta$ -Wert, als das Maß für den berichteten Effekt, lag in den Studien zwischen .09 (Arciuli, 2017) und .45 (Holliman et al., 2017b).

Auffällig ist, dass fast ausschließlich Ergebnisse zum Lesen auf Wortebene vorliegen: acht direkte Effekte auf Wortlesefähigkeiten (Genauigkeit und Flüssigkeit), ein direkter Effekt auf das Pseudowortlesen und drei direkte Effekte auf kombinierte Gesamtwerte von Wort- und Pseudowortlesefähigkeiten. In zwei der zwölf Studien wird der Effekt der prosodischen Sensitivität auf zwei unterschiedliche Lesefähigkeiten separat voneinander gemessen (Defior et al., 2012: Wortlesen, Leseverständnis u. -geschwindigkeit auf Satzebene; Goswami et al., 2010: Wortlesen, Pseudowortlesen). Außerdem wird in der Studie von Clin et al. (2009) ein direkter Effekt auf die kombinierte Lesegenauigkeit bei Wörtern, Pseudowörtern und Texten berichtet und in der Studie von Defior et al. (2012) ein direkter Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis und die Lesegeschwindigkeit auf Satzebene.

Tabelle 4: Direkte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen

Studie	Teilnehmende	Sprache	Signifikante direkte Effekte der prosodischen Sensitivität auf...
Arciuli, 2017	Kinder (5-12 Jahre), N = 192	Englisch	Wortlesegenauigkeit: $\beta = .09$ , $p = .02$ , Kontrolle von Alter, PA;
Calet et al., 2015	Kinder (5-7 Jahre), N = 130	Spanisch	Wortleseflüssigkeit: $\beta = .16$ , $p = .01$ und $\beta = .09$ , $p = .04$ , Kontrolle von PA, nonverbaler Intelligenz, WS;
Clin et al., 2009	Kinder (8-13 Jahre), N = 104	Englisch	Lesegenauigkeit bei Wörtern / PW / Texten (Gesamtwert): $\beta = .15$ , $\Delta R^2 = .02$ , $p = .03$ , Kontrolle von Alter, (non)verbaler Intelligenz, AG, PA, MA;
Defior et al., 2012	Kinder (10 Jahre), N = 85	Spanisch	Wortlesen: $\beta = .43$ ; $\Delta R^2 = .17$ , $p < .01$ , Kontrolle von PA und KZG; Leseverständnis/-geschwindigkeit - Satzebene (Gesamtwert): $\beta = .27$ , $\Delta R^2 = .06$ , $p < .05$ , Kontrolle von PA, KZG;
Enderby et al., 2021	Kinder (7-10 Jahre), N = 70	Englisch	Wortlesen: $\beta = .17$ , $p < .05$ , Kontrolle von Alter, WS, nonverbaler Intelligenz, KZG, PA, MA;
Goswami et al., 2010	Kinder (8-15 Jahre), N = 56	Englisch	Wortlesen: $\beta = .38$ , $\Delta R^2 = .12$ , $p < .01$ , Kontrolle von Alter, Intelligenz, BAP, PA (Reime); PW-Lesen: $\beta = .41$ , $\Delta R^2 = .14$ , $p < .01$ , Kontrolle von Alter, Intelligenz, BAP, PA (Reime);
Holliman et al., 2017a	Kinder (5-6 Jahre), N = 93	Englisch	Wortlesegenauigkeit: $\beta = .22$ , $\Delta R^2 = .04$ , $p < .05$ , Kontrolle von WS, PA, MA;
Holliman et al., 2017b	Kinder (7-8 Jahre), N = 50	Englisch	Wortlesegenauigkeit: $\beta = .45$ , $p < .001$ , Kontrolle von PA (Phoneme), MA, WS, KZG;
Holliman et al., 2008	Kinder (5-6 Jahre), N = 44	Englisch	Wort- und PW-Lesegenauigkeit (Gesamtwert): $\beta = .30$ , $\Delta R^2 = .04$ , $p = .03$ , Kontrolle von Alter, WS, PA (Phoneme), PA (Reime);
Holliman et al., 2010a	Kinder (5-7 Jahre), N = 102	Englisch	Wortlesegenauigkeit: $\beta = .19$ , $\Delta R^2 = .02$ , $p < .05$ , Kontrolle von Alter, WS, PA, KZG, nonverbalem Rhythmus;
Obergfell et al., 2021	Erwachsene (18-32 Jahre), N = 60	Deutsch	Wort- und PW-Leseleistung: $\beta = .25$ , $\Delta R^2 = .06$ , $p < .05$ , Kontrolle von Alter, PA;
Obergfell et al., 2022	Erwachsene (17-36 Jahre), N = 138	Deutsch	Wort- und PW-Leseleistung: $\beta = .33$ , $p < .01$ , Kontrolle von PA; $\beta = .31$ , $p < .05$ , Kontrolle von PA, basal-auditiven Prozessen;

Anmerkungen:

PA – phonologische Bewusstheit (phonological awareness), WS – Wortschatz, PW – Pseudowörter, AG – Arbeitsgedächtnis, MA – morphologische Bewusstheit (morphological awareness), BAP – basal-auditive Prozesse, KZG – Kurzzeitgedächtnis

Wood et al. (2009) weisen darauf hin, dass bei der Untersuchung des Effekts der prosodischen Sensitivität auf das Lesen die phonologische Bewusstheit kontrolliert werden sollte, da Aufgaben zur prosodischen Sensitivität häufig Fähigkeiten in der phonologischen Bewusstheit voraussetzen bzw. phonologische Anteile beinhalten könnten. So sind beispielsweise Überlappungsbereiche zwischen der prosodischen Sensitivität und der phonologischen

Bewusstheit im Bereich der Wortbetonung und der Silbenbewusstheit vorstellbar, weil sich die Wortbetonung an der Silbenstruktur orientiert. Die hier berichteten direkten Effekte wurden alle unter dieser Voraussetzung, d.h. unter Kontrolle der phonologischen Bewusstheit, festgestellt. Unter dem Gesichtspunkt der differenzierten Betrachtung der phonologischen Bewusstheit in Reim- und Phonembewusstheit ist allerdings Folgendes anzumerken: In den Untersuchungen von Goswami et al. (2010) wurde die phonologische Bewusstheit auf Reimebene kontrolliert, nicht aber die phonologische Bewusstheit auf Phonemebene. Holliman et al. (2008) kontrollierten die phonologische Bewusstheit sowohl auf Phonem- als auch auf Reimebene getrennt voneinander. Holliman et al. (2017b) konzentrierten sich ausschließlich auf die phonologische Bewusstheit auf Phonemebene. Alle anderen Studien verwendeten entweder gemischte Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit oder haben die durchgeführten Aufgaben nicht detailliert genug beschrieben, um eine Einteilung vornehmen zu können.

In allen Studien wurden zusätzlich zur phonologischen Bewusstheit mindestens eine bis maximal fünf weitere Variablen kontrolliert, hierunter vor allem das Alter, der Wortschatz, die (non)verbale Intelligenz und die morphologische Bewusstheit.

Eine mögliche Erklärung für den direkten Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen ist die weiter oben dargelegte Vorstellung, dass die Wortbetonung (lexikalisches Betonungsmuster) im mentalen Lexikon gespeichert und beim Lesen aktiviert wird (Alves et al., 2015; Fodor, 2002; Lin et al., 2018; Lindfield et al., 1999; Protopapas, 2016; Wade-Woolley et al., 2021). Demnach ist das Betonungsmuster eine Komponente des mentalen Lexikons, die den Wortabruf erleichtert und somit eine direkte Auswirkung auf die Lesegeschwindigkeit hat (Ashby & Clifton, 2005).

### **Indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen**

In der aktuellen Forschungsliteratur werden verschiedene Möglichkeiten diskutiert, wie die prosodische Sensitivität das Lesen indirekt über andere Faktoren beeinflussen könnte. Hierbei stehen vor allem die phonologische Bewusstheit (Goodman et al., 2010; Holliman, 2016a), die morphologische Bewusstheit (Chan, 2019; Kim & Petscher, 2016) und die Benennungsgeschwindigkeit (Maddox & Conners, 2008) im Fokus der Diskussionen (Abbildung 5).

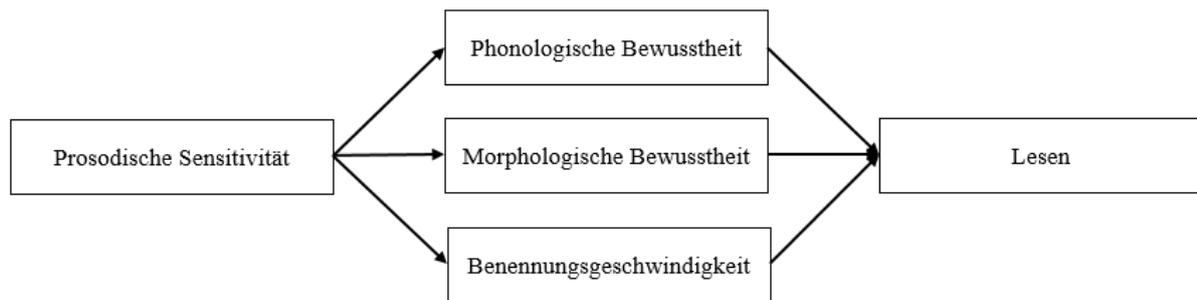


Abbildung 5: Mögliche indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen (adaptiert nach Maddox & Conners, 2008)

### ***Indirekte Effekte über die phonologische Bewusstheit***

Zwischen der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit wurden in einer Vielzahl von Studien signifikante Zusammenhänge gefunden (z.B.: Holliman, 2016b:  $r = .26$  bis  $.46$ ; Review: Wade-Woolley & Heggie, 2016). Eine abschließende Beantwortung der Frage, in welcher Beziehung die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit zu einander stehen, ist derzeit noch nicht möglich. Aktuell wird unter anderem die Annahme diskutiert, ob die *prosodische Sensitivität der phonologischen Bewusstheit zeitlich vorausgeht* und somit eine *Vorläuferfähigkeit* für diese darstellt, weil durch prosodische Merkmale und Komponenten die Wahrnehmung phonologischer Elemente erleichtert wird (Kim & Petscher, 2016; Schmidt et al., 2016; Wood, 2006b; Wood et al., 2009). So könnte die prosodische Sensitivität die *Reimbewusstheit* dahingehend beeinflussen, dass durch sie Vokale und dadurch Reimgrenzen leichter erkannt werden, da die Lautstärke (prosodisches Merkmal) innerhalb einer Silbe an der Stelle des Vokals am höchsten ist (Goswami, 2003; Goswami et al., 2002; Holliman et al., 2012; Wood & Terrell, 1998; Wood et al., 2009). Der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die *Phonembewusstheit* wird dadurch erklärt, dass die Wahrnehmung prosodischer Merkmale wie Dauer und Lautstärke besonders in betonten Silben die Phonemidentifikation erleichtert (Holliman et al., 2012; Leong et al., 2011; Wood et al., 2009). Auf den möglichen Überlappungsbereich zwischen der Wortbetonung und der *Silbenbewusstheit* wurde bereits weiter oben im Zusammenhang mit der notwendigen Kontrolle der phonologischen Bewusstheit bei den direkten Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen hingewiesen (Wood et al., 2009).

Indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit wurden in der Studie von Goodman et al. (2010) gefunden, in der 45 Kinder mit einem durchschnittlichen Alter von 5.6 Jahren ( $SD = .29$ ) Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit (Phonemlöschung in Wörtern, Phonemsynthese, Identifikation von An- und Endlauten), zur prosodischen

Sensitivität (Wahrnehmung der lexikalischen und metrischen Betonung) und zum Lesen (Wortidentifikation) bearbeiteten. Es zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen der phonologischen Bewusstheit und der prosodischen Sensitivität (lexikalische Betonung:  $r = .59$ ; metrische Betonung:  $r = .38$ ) sowie zwischen der prosodischen Sensitivität auf der Ebene der lexikalischen Betonung und dem Lesen ( $r = .47$ ), allerdings keine signifikante Korrelation zwischen der prosodischen Sensitivität auf der Ebene der metrischen Betonung und dem Lesen. Nach Kontrolle der verbalen und nonverbalen Intelligenz erklärte die prosodische Sensitivität (lexikalische Betonung) 15.2% der Varianz im Lesen. Nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit erklärte die prosodische Sensitivität keinerlei Varianz mehr im Lesen. Die Autor\*innen schließen daraus, dass die prosodische Sensitivität bei Kindern dieser Altersstufe keinen eigenständigen Einfluss auf die Leseentwicklung hat, sondern diese indirekt über die phonologische Bewusstheit beeinflusst.

Indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen berichtet auch Holliman (2016a) in seiner Längsschnittstudie, die in Kapitel 4.1.3 erläutert wird.

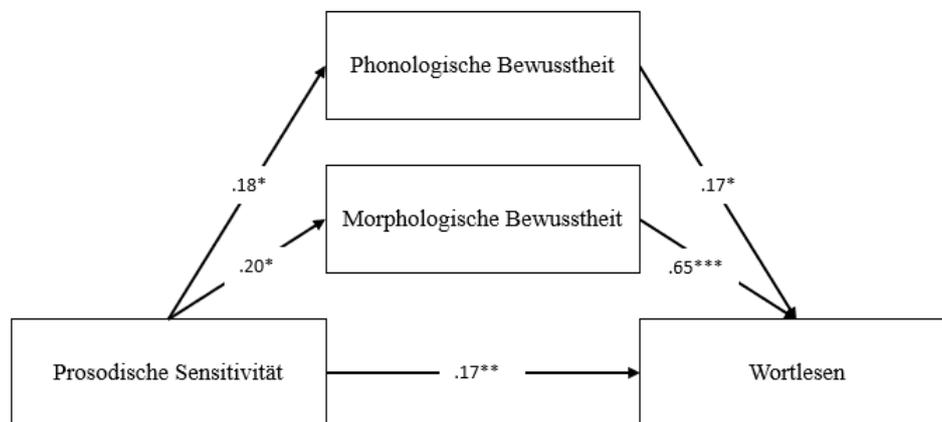
### ***Indirekte Effekte über die morphologische Bewusstheit***

Als weitere Komponente, über welche die prosodische Sensitivität das Lesen indirekt beeinflusst, wird die morphologische Bewusstheit diskutiert. Die morphologische Bewusstheit beschreibt die Fähigkeit, morphologische Strukturen in Wörtern zu erkennen und regelkonform zu verändern, was beispielsweise bei der Flexion (Beugung), der Derivation (Ableitung) und der Komposition (Zusammenfügung) von Wörtern geschieht (Ewald & Steinbrink, 2023). Morphologische Strukturen bestehen aus Morphemen, die als die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten in Wörtern angesehen werden können (Chan et al., 2020).

Im Englischen wird der Zusammenhang zwischen der morphologischen Bewusstheit und der prosodischen Sensitivität oft anhand des in Kapitel 3.3.1 thematisierten Wandels der Wortbetonung bei mehrsilbigen Wörtern durch morphologische Veränderungen erklärt: „Active“ → „acTivity“; „CALorie“ → „caLORic“ (Chan et al., 2020; Holliman et al., 2014a; Kim & Petscher, 2016; Wood et al., 2009; Zhang & McBride-Chang, 2010). Clin et al. (2009) fanden in ihrer Studie mit 104 englischsprachigen Kindern der dritten, fünften und siebten Klassen heraus, dass die morphologische Bewusstheit gemessen an Aufgaben mit einer Veränderung der Wortbetonung einen signifikanten Prädiktor für das Lesen darstellte ( $\beta = .33$ ,  $p = .01$ ), während dies bei Aufgaben zur morphologischen Bewusstheit ohne Betonungsveränderung nicht der Fall war ( $\beta = .12$ ,  $p = .25$ ; jeweils nach Kontrolle von Alter,

nonverbaler Intelligenz, allgemeinen sprachlichen Fähigkeiten, Arbeitsgedächtnis, phonologischer Bewusstheit und prosodischer Sensitivität). Chan et al. (2020) gehen davon aus, dass der Einfluss der morphologischen Bewusstheit auf die Lesefähigkeiten im Laufe des vierten bis sechsten Schuljahres zunimmt, da die zu lesenden Wörter und damit einhergehend deren Wortbetonungen zunehmend komplexer werden.

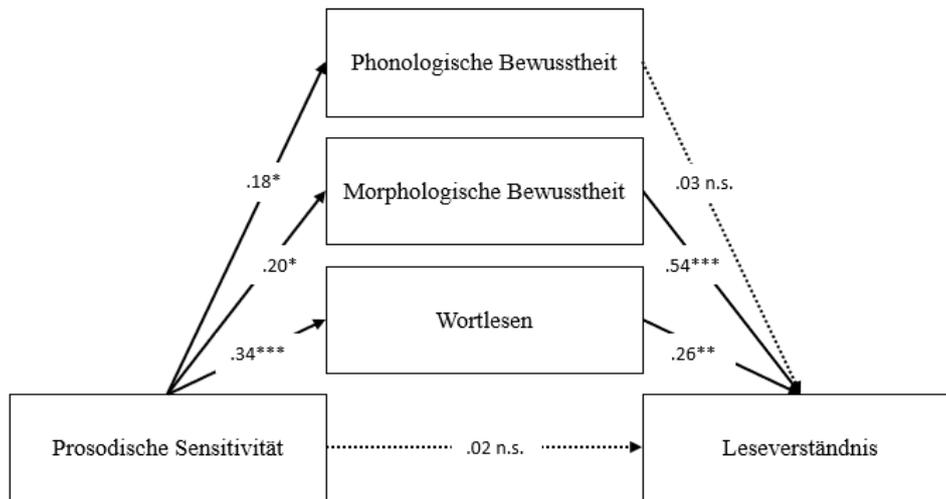
Den Einfluss der prosodischen Sensitivität über die morphologische (und phonologische) Bewusstheit auf das Wortlesen untersuchte Chan (2019) anhand der Daten von 110 Kindern der vierten und fünften Klasse im Alter zwischen neun und elf Jahren ( $M = 10.41$ ,  $SD = .60$ ). Alle drei Komponenten waren signifikante, voneinander unabhängige Prädiktoren des Wortlesens (phonologische Bewusstheit:  $\beta = .17$ ,  $t_{(105)} = 2.08$ ,  $p < .05$ ; morphologische Bewusstheit:  $\beta = .65$ ,  $t_{(105)} = 8.87$ ,  $p < .001$ ; prosodische Sensitivität:  $\beta = .17$ ,  $t_{(105)} = 2.96$ ,  $p < .01$ ), die zusammen 79% der totalen Varianz des Wortlesens erklärten. Die prosodische Sensitivität zeigte in dieser Studie sowohl einen direkten Effekt als auch einen indirekten Effekt über die morphologische und phonologische Bewusstheit auf das Wortlesen (Abbildung 6).



Anmerkung: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Abbildung 6: Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen (erstellt nach Chan, 2019, S. 45)

Des Weiteren untersuchte Chan (2019) in dieser Studie den Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis. Hierbei wurden die morphologische und die phonologische Bewusstheit sowie das Wortlesen als Mediatoren angenommen. Die prosodische Sensitivität zeigte nach Berücksichtigung der drei Mediatoren keinen signifikanten direkten Effekt auf das Leseverständnis ( $\beta = .02$ ,  $t_{(103)} = .35$ ,  $p = .76$ ), sondern zwei signifikante indirekte Effekte über die morphologische Bewusstheit und über das Wortlesen, nicht aber über die phonologische Bewusstheit (Abbildung 7).



Anmerkung: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Abbildung 7: Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis (erstellt nach Chan, 2019, S. 46)

Anhand dieser Ergebnisse wurde der direkte und der indirekte Einfluss (über die morphologische und die phonologische Bewusstheit) der prosodischen Sensitivität auf das *Wortlesen* sowie der indirekte Einfluss (über die morphologische Bewusstheit und das *Wortlesen*) auf das *Leseverständnis* für die untersuchte Stichprobe von Chan (2019) nachgewiesen.

In der deutschen Orthographie, in der die Leseentwicklung durch die hohe Graphem-Phonem-Korrespondenz erleichtert wird, spielt die morphologische Bewusstheit laut Ewald und Steinbrink (2023) vermutlich nicht so eine wichtige Rolle für die Entwicklung der Lesekompetenzen wie in orthographisch inkonsistenteren Sprachen. Aus diesem Grund wird der Einfluss der morphologischen Bewusstheit auf das Lesen im Deutschen bisher selten untersucht. In einer Längsschnittstudie mit 64 deutschsprachigen Kindern korrelierte die morphologische Bewusstheit des Vorschulalters nur mit dem Leseverständnis am Ende der ersten Klasse, nicht aber mit anderen untersuchten Lesefähigkeiten (Ewald & Steinbrink, 2023). Volkmer et al. (2019) führten mit 172 deutschsprachigen Zweitklässler\*innen eine Untersuchung durch, die ergab, dass die morphologische Bewusstheit zusätzlich zur phonologischen Bewusstheit einen signifikanten Beitrag auf die Leseflüssigkeit leistet. Da in diesen beiden deutschsprachigen Studien die prosodische Sensitivität nicht Untersuchungsgegenstand war, können die Ergebnisse nur bedingt auf die vorliegende Arbeit übertragen werden.

**Indirekte Effekte über die Benennungsgeschwindigkeit**

Als weiterer Mediator zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen wird neben der phonologischen und der morphologischen Bewusstheit die Benennungsgeschwindigkeit diskutiert. Diese Verknüpfung wird dadurch erklärt, dass die Wahrnehmung von prosodischen Elementen die Wortabspeicherung, und damit auch den schnellen und effizienten Wortabruf aus dem mentalen Lexikon erleichtert, der für die Benennungsgeschwindigkeit bedeutsam ist (Leong et al., 2011; Sauter et al., 2012; Zhang & McBride-Chang, 2010). Dieser Annahme zufolge ist der Abruf von Wörtern aus dem mentalen Lexikon schneller und damit einhergehend die Benennungsgeschwindigkeit höher, je mehr phonologische und prosodische Informationen im mentalen Lexikon gespeichert sind (Lindfield et al., 1999).

Maddox und Conners (2008) betrachten die prosodische Sensitivität als grundlegende Fähigkeit, durch die das Wortlesen über die phonologische Bewusstheit und über die Benennungsgeschwindigkeit indirekt beeinflusst wird (Abbildung 8). Bei der Überprüfung dieser Annahme an einer Stichprobe von 7-9-jährigen, englischsprachigen Kindern (N = 23) korrelierten die prosodische Sensitivität und das Lesen signifikant miteinander ( $r = .46, p < .05$ ) und die prosodische Sensitivität erklärte vor der Kontrolle der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit 21.1% der Varianz des Wortlesens. Nach alleiniger Kontrolle der phonologischen Bewusstheit sank der durch die prosodische Sensitivität erklärte Varianzanteil auf 1.1%, nach alleiniger Kontrolle der Benennungsgeschwindigkeit auf 2.8% und nach Kontrolle beider Variablen auf beinahe 0%. Maddox und Conners (2008) schließen daraus, dass es keinen direkten Einfluss von der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen gibt, sondern ausschließlich indirekte Effekte über die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit.

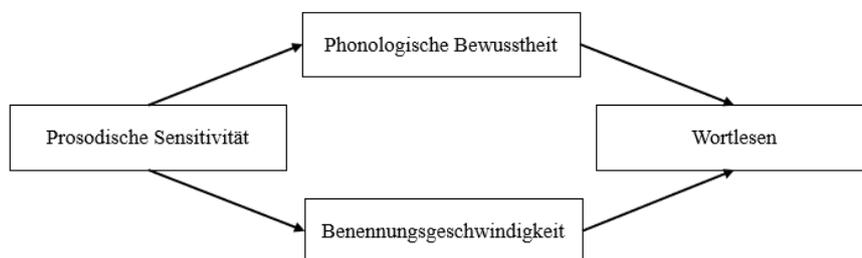


Abbildung 8: Indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit (erstellt nach Maddox & Conners, 2008, S. 111)

### **Keine Effekte von der prosodischen Sensitivität auf das Lesen**

Neben den berichteten direkten und indirekten Effekten gibt es zwei Studien, in denen *kein Effekt* der prosodischen Sensitivität auf das Lesen gefunden wurde (Deacon et al., 2018; Wood, 2006a). In der Studie von Wood (2006a) mit einer Stichprobe von 5-7-jährigen englischsprachigen Kindern (N = 31) hatte die prosodische Sensitivität nach Kontrolle des Alters keinen signifikanten Effekt auf das Wort- und Pseudowortlesen ( $\beta = .23$ ,  $\Delta R^2 = .00$ ,  $p = .06$ ). Die Studie von Deacon et al. (2018) mit Daten von 75 englischsprachigen Kindern im Alter von fünf bis neun Jahren wird bei den im kommenden Kapitel folgenden Längsschnittstudien (Kapitel 4.1.3) näher erläutert.

#### *4.1.3 Längsschnittstudien*

Die Ergebnisse von Längsschnittstudien sind besonders bedeutsam, weil sie einerseits den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die Leseentwicklung darstellen können und andererseits Hinweise auf kausale Zusammenhänge zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen liefern. Nach aktuellem Kenntnisstand gibt es allerdings bisher nur sehr wenige Längsschnittstudien in diesem Forschungsbereich, sodass Harrison und Wood (2016) von einem generellen Mangel sprechen, der auch einige Jahre nach dieser Äußerung weiterhin besteht. Die aktuelle Forschungsliteratur zum Bereich der prosodischen Sensitivität umfasst fünf Längsschnittstudien (Calet et al., 2015; Deacon et al., 2018; Goswami et al., 2013b; Holliman, 2016a; Holliman et al., 2010b), wovon im Folgenden vier vorgestellt werden. Auf die fünfte Studie von Goswami et al. (2013b) wird an dieser Stelle nicht eingegangen, da in dieser der Einfluss von basal-auditiven Prozessen auf die prosodische Sensitivität untersucht wurde und nicht der hier behandelte Einfluss der prosodischen Sensitivität als Prädiktor für Lesefähigkeiten.

In der Längsschnittstudie von Holliman et al. (2010b) wurde bei 5-7-jährigen, englischsprachigen Kindern des letzten Kindergartenjahres, der ersten und zweiten Klassen (M = 6.65 Jahre, SD = .71, N = 102) untersucht, wie sich die Fähigkeiten in der prosodischen Sensitivität, im Wortschatz und in der phonologischen Bewusstheit (Reim- und Phonembewusstheit) auf die Lesefähigkeiten ein Jahr später (M = 7.58, SD nicht berichtet, n = 69) auswirken. Die prosodische Sensitivität wurde mit der überarbeiteten Version der Mispronunciations task erhoben, bei der die Kinder falsch betonte zweisilbige Wörter hören und das zugrundeliegende Zielwort identifizieren sollen ("soFA" = Sofa). Im Bereich des

Lesens wurden die Wortlesegenauigkeit und das Leseverständnis beim lauten Lesen von Textpassagen gemessen. Die prosodische Sensitivität korrelierte signifikant mit allen Variablen aus beiden Erhebungszeiträumen ( $r = .39$  bis  $.68$ ). Hierarchische, multiple Regressionsanalysen ergaben, dass die prosodische Sensitivität (T1) nach Kontrolle von Alter, Wortschatz und phonologischer Bewusstheit einen signifikanten eigenständigen Prädiktor für das Wortlesen (T2) ( $\beta = .20$ ,  $\Delta R^2 = .02$ ,  $p < .05$ ) aber nicht für das Leseverständnis darstellte.

Calet et al. (2015) untersuchten in einer zwei Jahre dauernden Längsschnittstudie (Ende des letzten Kindergartenjahres bis Ende der zweiten Klasse;  $M = 7.7$  Jahre, fünf Erhebungszeiträume in halbjährlichen Abständen) die Fähigkeiten von 130 spanischsprachigen Kindern im Bereich der prosodischen Sensitivität und des Wortlesens. Die prosodische Sensitivität wurde mit einer Wortbetonungs- und einer Wortgrenzenaufgabe erhoben und das Wortlesen über die Messung der Leseflüssigkeit beim lauten Lesen von 1- bis 5-silbigen Wörtern innerhalb von 60 Sekunden. Als Kontrollvariablen dienten die nonverbale Intelligenz, der Wortschatz und die phonologische Bewusstheit auf Phonemebene. Die prosodische Sensitivität war ein signifikanter unabhängiger Prädiktor für das Wortlesen: Die Leistungen in der Wortbetonungsaufgabe zu Beginn der 1. Klasse sagten die Lesekompetenz am Ende der 1. Klasse (über die Kontrollvariablen hinaus) voraus ( $\beta = .16$ ,  $p < .01$ ) und die Fähigkeiten in der Wortgrenzenaufgabe am Ende der 1. Klasse sagten die Lesefähigkeiten zu Beginn der 2. Klasse voraus ( $\beta = .09$ ,  $p < .05$ ). Umgekehrt war das Lesen zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Prädiktor für die prosodische Sensitivität, sodass eine reziproke Beziehung zwischen den beiden Variablen ausgeschlossen wurde. Calet et al. (2015) stellten fest, dass sich die prosodische Sensitivität der Kinder nicht linear entwickelte: Es gab eine langsame Entwicklung zwischen T1 und T2 (Ende Kindergarten / Anfang 1. Klasse), eine beschleunigte zwischen T2 und T4 (Anfang 1. Klasse / Anfang 2. Klasse) und wiederum eine langsame, aber stetige Entwicklung zwischen T4 und T5 (Anfang 2. Klasse / Ende 2. Klasse).

In der Längsschnittstudie von Holliman (2016a) mit 4- bis 5-jährigen englischsprechenden Kindern ( $N = 101$ ) wurden die Fähigkeiten in den Bereichen der prosodischen Sensitivität (zusammengesetzte Nomen, Wortbetonung, Intonation, Phrasenbetonung), des Wortschatzes, der phonologischen Bewusstheit (Reimbewusstheit, Phonemisolierung) und der morphologischen Bewusstheit sowie ein Jahr später beim Wortlesen (und Schreiben) untersucht. Zwischen der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit zeigten sich signifikante Korrelationen ( $r = .37$ ). Die prosodische Sensitivität war ohne

Berücksichtigung der Kontrollvariablen (Wortschatz, phonologische und morphologische Bewusstheit) ein signifikanter Prädiktor für das Lesen ( $\beta = .26$ ,  $t_{(89)} = 2.53$ ,  $p = .01$ ). Unter Beachtung der Kontrollvariablen wurde dieses Ergebnis allerdings nicht signifikant. Da die phonologische Bewusstheit der einzige Prädiktor für das Lesen war und diese 11% der Varianz ( $\Delta R^2 = .11$ ;  $\beta = .37$ ) erklärte, zeigte die prosodische Sensitivität gemäß Holliman (2016a) einen indirekten Effekt über die phonologische Bewusstheit auf das Lesen ( $z = 2.82$ ,  $p = .01$ ). Die Ergebnisse dieser Studie wurden von Critten et al. (2021) in Form einer Pfadanalyse weiter analysiert, welche im Verlauf dieser Arbeit in Kapitel 4.1.4 zusammen mit anderen Modellvorstellungen näher betrachtet wird.

In der von Deacon et al. (2018) durchgeführten Längsschnittstudie wurden bei 75 englischsprachigen Kindern der 1. und 2. Klassen ( $M = 6.2$  Jahre) zunächst die Fähigkeiten in der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit (Reim- und Phonemebene), dem Wortschatz und der morphologischen Bewusstheit erhoben. Zwei Jahre später (3. und 4. Klassen,  $M = 8.5$  Jahre,  $n = 70$ ) erfolgte die Messung der Wort- und Textlesegenauigkeit sowie des Leseverständnisses auf Textebene. Die prosodische Sensitivität korrelierte signifikant zwischen  $r = .30$  bis  $.33$  mit den Lesefähigkeiten, zeigte aber nach Kontrolle der phonologischen und morphologischen Bewusstheit keine signifikanten Effekte auf das Lesen (Wortlesen:  $\beta = -.02$ , n. sign.; Textlesegenauigkeit:  $\beta = .06$ , n. sign.; Textlesegenauigkeit mit Kontrolle des Wortlesens:  $\beta = .08$ , n. sign.; Leseverständnis:  $\beta = .05$ , n. sign.; Leseverständnis mit Kontrolle des Wortlesens:  $\beta = .00$ , n. sign.).

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der vorhandenen Längsschnittstudien in einer vergleichenden Übersicht dargestellt. Alle vier Studien analysierten die Daten von Kindern während der (beginnenden) Leseentwicklung mit dem ersten Erhebungszeitpunkt im letzten Kindergartenjahr (Calet et al., 2015; Holliman, 2016a; Holliman et al., 2010b) oder in der ersten Klasse (Deacon et al., 2018). Drei der vier Studien hatten zwei Erhebungszeiträume (ein bzw. zwei Jahre nach der ersten Erhebung) und eine Studie hatte fünf Erhebungszeiträume in halbjährlichen Abständen über zwei Jahre hinweg (Calet et al., 2015). Die Studie von Calet et al. (2015) wurde im Spanischen durchgeführt, alle anderen Studien im Englischen. In den Studien von Holliman et al. (2010b) und von Calet et al. (2015) zeigten sich signifikante direkte Effekte von der prosodischen Sensitivität auf die Wortlesegenauigkeit bzw. Wortleseflüssigkeit nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit und des Wortschatzes (sowie Alter bzw. nonverbaler Intelligenz). In der Studie von Holliman (2016a) wurde ein signifikanter indirekter

Effekt der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit auf die Wortlesegenauigkeit festgestellt. In den Studien von Deacon et al. (2018) und Holliman et al. (2010b) zeigte sich kein signifikanter direkter Effekt von der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis. Ebenfalls kein signifikanter direkter Effekt der prosodischen Sensitivität auf die Wort- und Textlesegenauigkeit zeigte sich in den Studien von Holliman (2016a) und von Deacon et al. (2018). Aufgrund der geringen Anzahl der Längsschnittstudien ist eine schlussfolgernde Zusammenfassung der einzelnen Ergebnisse nicht möglich. Beim Vergleich der einzelnen Ergebnisse kommt erschwerend hinzu, dass die Studien in zwei Sprachräumen (Englisch und Spanisch), mit verschiedenen Messinstrumenten und mit unterschiedlichen statistischen Analysen durchgeführt wurden.

Tabelle 5: Ergebnisse internationaler Längsschnittstudien

Studie	Teilnehmende	Sprache	Effekte der prosodischen Sensitivität
Holliman et al., 2010b	T1: Vorschule bis 2. Kl. (5-7 Jahre, N = 102) T2: 1.-3. Kl. (6-8 Jahre, n = 69)	Englisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Signifikanter direkter Effekt</b> von PS (T1) auf <b>Wortlesegenauigkeit</b> (T2): <math>\Delta R^2 = .02</math>, <math>\beta = .20</math>, <math>p = .04</math>; Kontrolle von Alter, WS, PA;</li> <li>• <b>Kein signifikanter direkter Effekt</b> von PS (T1) auf <b>Leseverständnis</b> (T2): <math>\Delta R^2 = .02</math>, <math>\beta = .21</math>, <math>p = n.sign.</math>; Kontrolle von Alter, WS, PA;</li> </ul>
Calet et al., 2015	T1: Vorschule T2: Anfang 1. Kl. T3: Ende 1. Kl. T4: Anfang 2. Kl. T5: Ende 2. Kl. (M = 7.7 Jahre, n = 124)	Spanisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Signifikanter direkter Effekt</b> von PS (T2) auf <b>Wortleseflüssigkeit</b> (T3): <math>\beta = .16</math>, <math>p = .01</math>; Kontrolle von PA, nonverbalem IQ, WS;</li> <li>• <b>Signifikanter direkter Effekt</b> von PS (T3) auf <b>Wortleseflüssigkeit</b> (T4): <math>\beta = .09</math>, <math>p = .04</math>; Kontrolle von PA, nonverbalem IQ, WS;</li> </ul>
Holliman, 2016a	T1: Vorschule (4-5 Jahre, N = 101) T2: 1. Kl. (5-6 Jahre, n = 93)	Englisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Signifikanter indirekter Effekt</b> von PS (T1) über <b>PA (Phonem, Reime)</b> (T1) auf <b>Wortlesegenauigkeit</b> (T2): <math>z = 2.82</math>, <math>p = .01</math>;</li> <li>• <b>Kein signifikanter direkter Effekt</b> von PS (T1) auf <b>Wortlesegenauigkeit</b> (T2): <math>\Delta R^2 = .00</math>, <math>\beta = .01</math>, <math>p = n.sign.</math>;</li> </ul>
Deacon et al., 2018	T1: 1./2. Kl. (M = 6.2 Jahre, N = 75) T2: 3./4. Kl. (M = 8.5 Jahre, n = 70)	Englisch	<p><b>Keine</b> signifikanten direkten Effekte von PS (T1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf <b>Wortlesegenauigkeit</b> (T2): <math>\beta = -.02</math>, <math>\Delta R^2 = .00</math>, <math>p = n.sign.</math>;</li> <li>• auf <b>Textlesegenauigkeit</b> (T2): <math>\beta = .06</math>, <math>\Delta R^2 = .00</math>, <math>p = n.sign.</math>;</li> <li>• auf <b>Textleseverständnis</b> (T2): <math>\beta = .05</math>, <math>\Delta R^2 = .00</math>, <math>p = n.sign.</math>;</li> </ul>

Anmerkungen:

T1, T2... – Testzeiträume, Kl. – Klasse (Schulstufe),

PS – Prosodische Sensitivität, WS – Wortschatz, PA – Prosodische Bewusstheit (prosodic awareness)

4.1.4 Modellannahmen

Wie aus den vorangehenden Ausführungen ersichtlich wird, ist die prosodische Sensitivität ein Prädiktor für das Lesen und dabei vermutlich Teil eines Bedingungsgefüges verschiedener Prädiktoren. Um die Zusammenhänge dieser einzelnen Komponenten zueinander in Beziehung zu stellen und deren Einflüsse zu untersuchen, ist die Entwicklung von Modellen und deren empirische Überprüfung wichtig.

Wood et al. (2009) präsentierten auf der Grundlage der damaligen internationalen Forschungsergebnisse das erste Modell zum Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen (Abbildung 9).

In Anlehnung an Cutler und Mehler (1993) wird in diesem Modell davon ausgegangen, dass Kinder bereits von Geburt an eine Neigung haben, ihre Aufmerksamkeit auf regelmäßige bzw. rhythmische Geräusche zu richten („*periodicity bias*“) und dass durch diese Veranlagung auch der Rhythmus der Sprache leichter wahrgenommen wird. Laut Wood et al. (2009) kann diese Sensitivität für sprachliche Rhythmen das Lesen (und Schreiben) entweder direkt beeinflussen oder indirekt über a) die Worterkennung, Wortschatzentwicklung und phonologische Bewusstheit; b) die phonologische Bewusstheit (Phonemidentifikation, Reim-/Phonembewusstheit) und/oder c) die morphologische Bewusstheit.

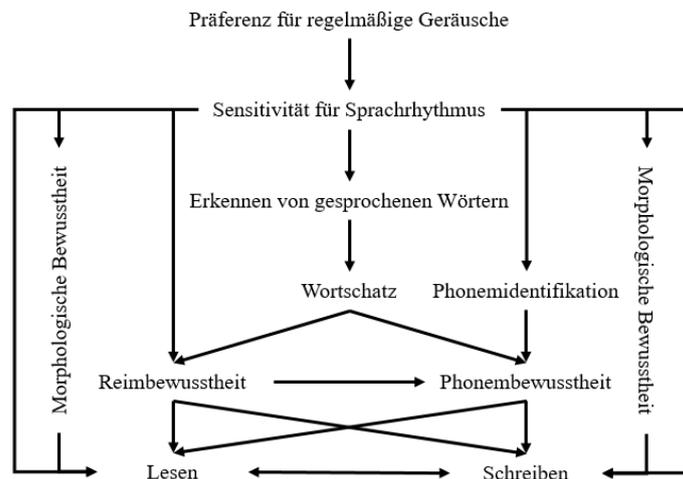


Abbildung 9: Modell nach Wood et al., 2009 (S. 19)

Eine empirische Überprüfung des Modells von Wood et al. (2009) erfolgte durch Holliman et al. (2014a) anhand einer Stichprobe von 75 englischsprachigen Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren. Dabei zeigten die Befunde des Modells bei allen Indexen eine inadäquate

Passung ( $\chi^2 = 47.97$ ,  $df = 8$ ,  $p = .001$ ,  $CFI = .85$ ,  $TLI = .61$ ,  $RMSEA = .26$ ,  $SRMR = .13$ ) und das Modell wurde durch zusätzliche Pfade (von der Reim- zur Phonembewusstheit sowie von dem Wortschatz und der Phonembewusstheit zur morphologischen Bewusstheit) modifiziert (Abbildung 10).

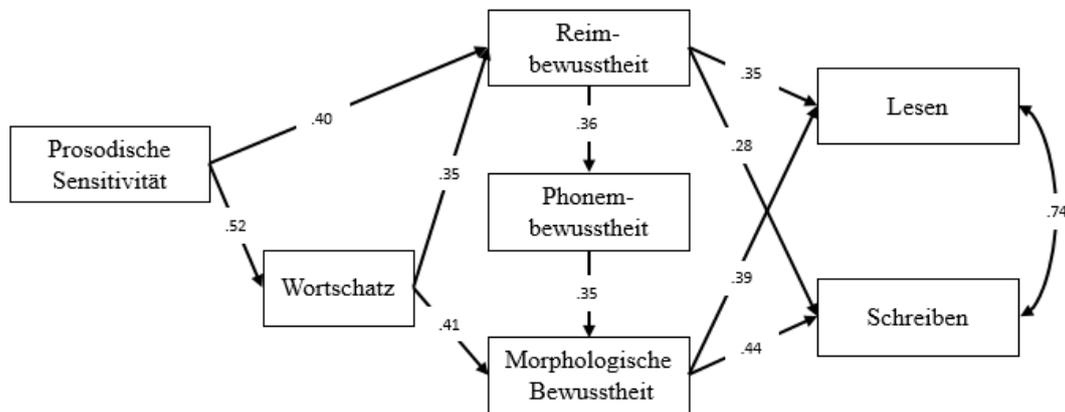


Abbildung 10: Modell nach Holliman et al., 2014a (S. 477)

Das neu postulierte Modell wurde anhand einer Stichprobe von 75 Kindern der ersten und zweiten Klasse (5;2 - 7;0 Jahre,  $M = 6;2$  Jahre) getestet. Die prosodische Sensitivität wurde durch drei unterschiedliche Messverfahren erhoben, um die Komponenten *Betonung*, *Intonation* und *Timing* abzudecken. Im abschließenden Modell existieren keine direkten Verbindungen zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen (und Schreiben), sondern ausschließlich indirekte Wege über die phonologische Bewusstheit (Reim- und Phonembewusstheit), den Wortschatz und die morphologische Bewusstheit. Die Ergebnisse zu der Phonembewusstheit sind überraschend, weil weder der ursprünglich angenommene direkte Weg zwischen der prosodischen Sensitivität und der Phonembewusstheit noch der direkte Weg von der Phonembewusstheit zum Lesen und Schreiben bestätigt wurden. Das Modell zeigte eine ausgezeichnete Passung ( $\chi^2 = 6.32$ ,  $df = 4$ ,  $p = .18$ ,  $CFI = .99$ ,  $TLI = .95$ ,  $RMSEA = .09$ ,  $SRMR = .03$ ) und erklärte 50% der Varianz im Bereich des Wortlesens (sowie 51.8% der Varianz im Bereich des Schreibens).

Das Modell von Holliman et al. (2014a) wurde von Critten et al. (2021) erneut modifiziert, indem ein zweiseitiger Pfad zwischen dem Wortschatz und der morphologischen Bewusstheit angenommen wurde (Abbildung 11).

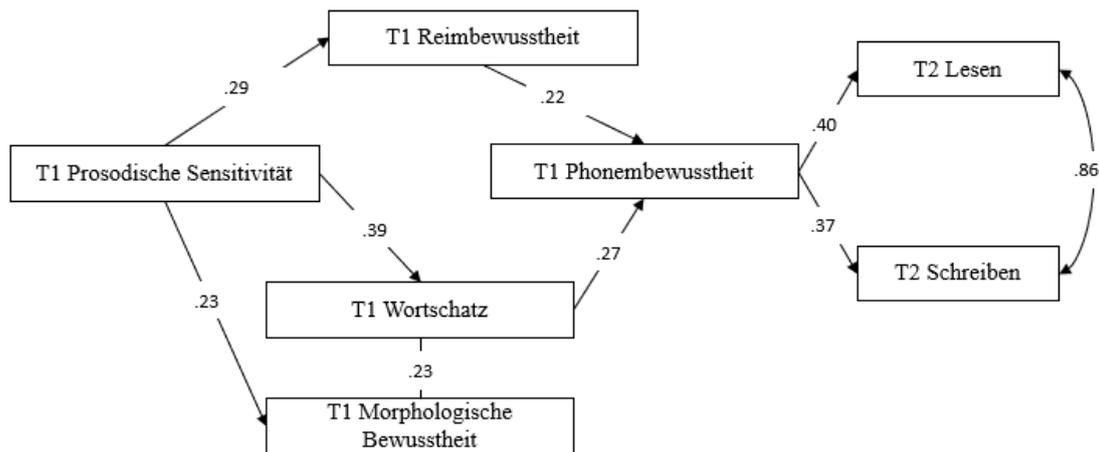


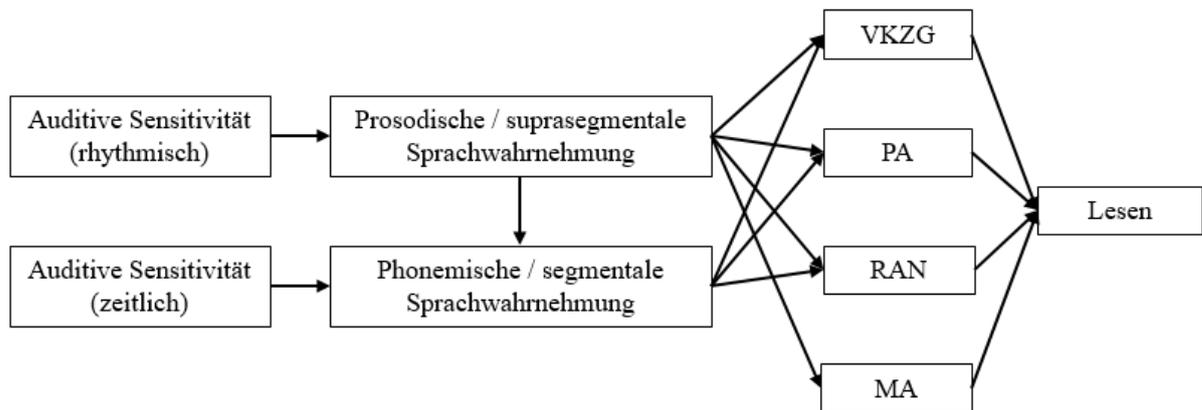
Abbildung 11: Modell nach Critten et al., 2021 (S. 381)

Bei der Überprüfung anhand längsschnittlicher Daten von 4-5-jährigen Vorschulkindern (T1:  $M = 4.67$  Jahre,  $SD = .25$ ,  $N = 101$ ) und einem Jahr später von den entsprechenden Erstklässlern (T2:  $M = 5.75$  Jahre,  $SD = .33$ ,  $n = 91$ ) zeigte sich eine angemessene Passung ( $\chi^2 = 2.40$ ,  $df = 4$ ,  $p = .66$ ,  $CFI = 1$ ,  $TLI = 1.04$ ,  $RMSEA = 0$ ,  $SRMR = .03$ ) und das Modell erklärte 25.4% der Varianz im Wortlesen. Die Ergebnisse zeigen, dass die prosodische Sensitivität bei Vorschulkindern (ohne Lesefähigkeiten) das Wortlesen ein Jahr später indirekt über den Wortschatz, die Reimbewusstheit und die morphologische Bewusstheit beeinflusste. Diese hatten wiederum einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Phonembewusstheit, welche der einzige direkte Prädiktor für das Lesen (und Schreiben) der Erstklässler\*innen war. Grundlegende Unterschiede zum Vorgängermodell von Holliman et al. (2014a) bestehen darin, dass es neue signifikante Pfade zwischen der prosodischen Sensitivität und der morphologischen Bewusstheit sowie zwischen dem Wortschatz und der Phonembewusstheit gibt. Des Weiteren ist die Phonembewusstheit im aktuellen Modell der einzige direkte Prädiktor für das Lesen. Die Unterschiede zwischen den beiden Modellen erklären die Autor\*innen damit, dass andere Verfahren zur Messung der prosodischen Sensitivität<sup>3</sup> eingesetzt sowie unterschiedliche Studiendesigns (querschnittliche vs. längsschnittliche Datenerhebungen) mit

<sup>3</sup> Konkrete Unterschiede in den Messungen der prosodischen Sensitivität zwischen den Modellen von Holliman et al. (2014a) und Critten et al. (2021): Prosodische Sensitivität: Dina the Diver Task (Holliman et al., 2014b) vs. Brenda's Animal Park (Holliman et al., 2017a); Wortschatz: British Picture Vocabulary Scales II (Dunn & Dunn, 1997) vs. British Picture Vocabulary Scales III (Dunn & Dunn, 2007); Reimbewusstheit: Phonological Assessment Battery – Rhyme Detection (Frederickson et al., 1997) vs. Primary Inventory of Phonological Awareness – Rhyme Awareness (Dodd et al., 2000); Morphologische Bewusstheit: Morphology Task (Duncan et al., 2009) vs. Test of Oral Language Development – Morphology Completion (Newcomer & Hammill, 2008); Phonembewusstheit: Phoneme Deletion Task (Wood, 1999) vs. Primary Inventory of Phonological Awareness – Phoneme Isolation (Dodd et al., 2000)

verschiedenen Altersgruppen (5-7-Jährige vs. 4-5-Jährige / 5-6-Jährige) durchgeführt wurden und dadurch eine Vergleichbarkeit nur bedingt möglich ist.

Unabhängig von den drei bisher vorgestellten Modellen beschreiben Zhang und McBride-Chang (2010) auf der Basis eines Reviewprozesses in einem Vier-Phasen-Modell mögliche Wege, wie das Lesen von unterschiedlichen Variablen beeinflusst werden kann (Abbildung 12).



Anmerkungen:

VKZG - verbales Kurzzeitgedächtnis,

PA - Phonologische Bewusstheit (phonological awareness),

RAN - Benennungsgeschwindigkeit (rapid automatized naming),

MA - morphologische Bewusstheit (morphological awareness)

Abbildung 12: Vier-Phasen-Modell nach Zhang und McBride-Chang, 2010 (S. 333)

Die erste Phase umfasst die auditive Sensitivität, welche von den Autor\*innen in die rhythmische und die zeitliche Sensitivität unterteilt wird. Zhang und McBride-Chang (2010) gehen davon aus, dass es sich bei der auditiven Sensitivität um mindestens diese zwei Komponenten handelt, die sowohl gemeinsam als auch unabhängig voneinander einen indirekten Einfluss auf das Lesen nehmen. Die auditive Sensitivität wirkt sich weiter auf die Sprachwahrnehmung aus: Die rhythmische auditive Sensitivität beeinflusst die prosodische/suprasegmentale Sprachwahrnehmung und hierüber auch indirekt die phonemische/segmentale Sprachwahrnehmung. Die zeitliche auditive Sensitivität wirkt sich direkt auf die phonemische/segmentale Sprachwahrnehmung aus. Die Sprachwahrnehmung auf suprasegmentaler und segmentaler Ebene beeinflusst die dritte Phase, die aus den Komponenten verbales Kurzzeitgedächtnis, phonologische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und morphologische Bewusstheit besteht. Hierbei ist zu beachten, dass beide Sprachwahrnehmungsebenen alle vier Komponenten beeinflussen, außer der

morphologischen Bewusstheit, die ausschließlich von der suprasegmentalen Sprachwahrnehmung und nicht von der segmentalen Sprachwahrnehmung beeinflusst wird. Die vier Komponenten der dritten Phase wirken sich im weiteren Verlauf auf die vierte Phase, das Lesen, aus.

Kim und Petscher (2016) untersuchten das Bedingungsgefüge zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen, indem sie das Lesen in den Bereich des Wortlesens und des Leseverständnisses unterteilten. Bei der Betrachtung des *Wortlesens* entwickelten sie zunächst fünf mögliche Modelle zum Einfluss der prosodischen Sensitivität, der Benennungsgeschwindigkeit, der Buchstabenkenntnisse und des Arbeitsgedächtnisses auf das Wortlesen und überprüften diese Modelle anhand einer Stichprobe von 370 Kindern im Alter zwischen 6 und 9 Jahren ( $M = 6.79$ ,  $SD = .60$ ). Für die ersten drei Modelle wurde angenommen, dass die prosodische Sensitivität einen indirekten Einfluss auf das Wortlesen 1) über die phonologische Bewusstheit, 2) über die morphologische Bewusstheit und 3) sowohl über die phonologische Bewusstheit als auch über die morphologische Bewusstheit haben könnte. Für das vierte Modell wurde ein direkter Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen angenommen und für das fünfte Modell sowohl ein direkter als auch ein indirekter Einfluss über die phonologische und die morphologische Bewusstheit. Die prosodische Sensitivität wurde mit einer adaptierten Version der Wortbetonungsaufgabe nach Holliman et al. (2012) erhoben, bei der die Kinder zwölf zweisilbige und zwölf dreisilbige Wörter hörten und die am stärksten betonte Silbe des jeweiligen Wortes durch Zeigen auf ein von zwei (bzw. drei) abgebildeten Kästchen angeben sollten. Die beste Passung zeigte Modell 3 mit ausschließlich indirekten Effekten von der prosodischen Sensitivität über die phonologische und die morphologische Bewusstheit zum Wortlesen ( $\chi^2_{(341)} = 377.15$ ,  $CFI = .97$ ,  $TLI = .96$ ,  $RMSEA = .02$ ,  $95\% \text{ CI} = .00, .03$ ) (Abbildung 13). Das Modell zeigte außerdem einen signifikanten direkten Effekt der Buchstabenkenntnisse, allerdings keine signifikanten Effekte der Benennungsgeschwindigkeit und des Arbeitsgedächtnisses auf das Wortlesen. Insgesamt wurden 55% der Varianz im Wortlesen durch die untersuchten Prädiktoren erklärt.

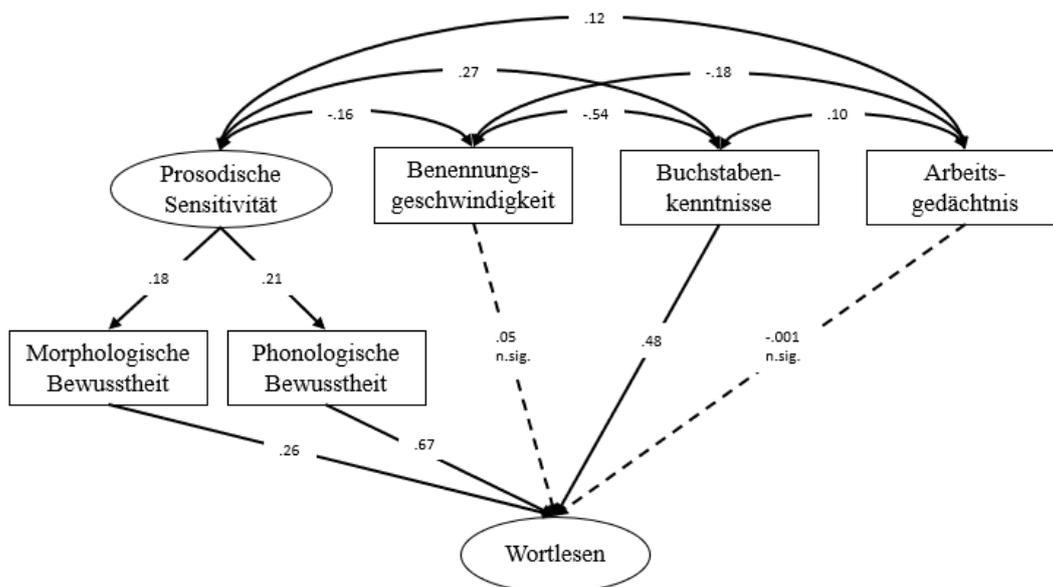


Abbildung 13: Modell zum Wortlesen nach Kim und Petscher, 2016 (S. 640)

Anhand zwei weiterer Strukturgleichungsmodelle untersuchten Kim und Petscher (2016) den Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem *Leseverständnis*. Für das erste Modell wurde für den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis eine komplette Mediation über das Wortlesen und das Hörverständnis angenommen und für das zweite Modell zusätzlich zu diesen beiden indirekten Effekten ein direkter Effekt von der prosodischen Sensitivität auf das Leseverständnis (partielle Mediation). Das Modell mit der kompletten Mediation (Abbildung 14) zeigte die beste Passung ( $\chi^2(273) = 311.08$ , CFI = .99, TLI = .98, RMSEA = .02, 90% CI = .00, .03).

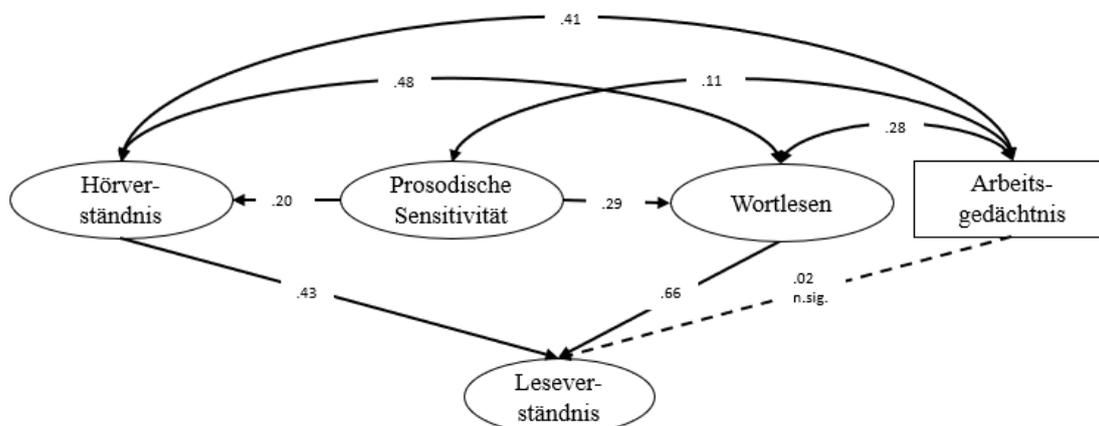
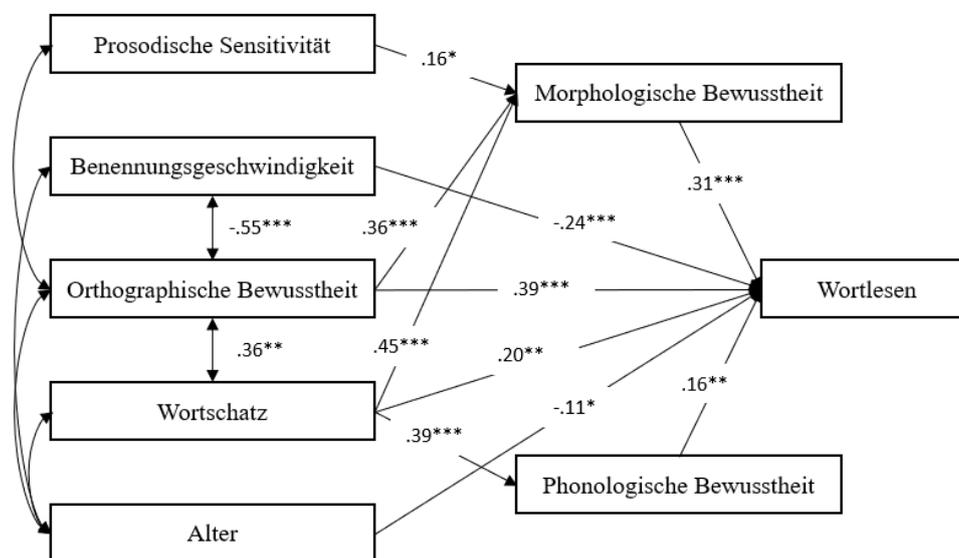


Abbildung 14: Modell zum Leseverständnis nach Kim und Petscher, 2016 (S. 641)

Insgesamt wurden 92% der Varianz im Leseverständnis durch die drei Prädiktoren prosodische Sensitivität, Hörverständnis und Wortlesen erklärt und das Arbeitsgedächtnis, welches als weiterer Prädiktor mit ins Modell aufgenommen wurde, zeigte wie im Modell zum Wortlesen keinen signifikanten Effekt (Kim & Petscher, 2016).

Chan (2019, Studie 2) untersuchte an einer Stichprobe von englischsprachigen Kindern der dritten bis sechsten Klassenstufen (8-12 Jahre,  $M = 10.11$ ,  $SD = .97$ ,  $n = 90$ ) den Einfluss der prosodischen Sensitivität, der phonologischen und morphologischen Bewusstheit sowie der Benennungsgeschwindigkeit, der orthographischen Bewusstheit und des Wortschatzes auf das Wortlesen.



Anmerkungen:

**Korrelationen:** Prosodische Sensitivität – Orthographische Bewusstheit:  $r = .32^{**}$ ;  
 Benennungsgeschwindigkeit – Alter:  $r = -.26^*$ ; Orthographische Bewusstheit – Alter:  $r = .25^*$ ; Wortschatz – Alter:  $r = .34^{**}$   
 $* p < .05$ ,  $** p < .01$ ,  $*** p < .001$

Abbildung 15: Modell zum Wortlesen nach Chan, 2019 (S. 133)

Abbildung 15 zeigt das Pfadmodell mit der besten Passung ( $\chi^2_{(5)} = 6.71$ ,  $p = .24$ ,  $RMSEA = .06$ ,  $CFI = .99$  und  $AIC = 84.71$ ), welches 81.2% der Varianz des Wortlesens erklärte. In diesem Modell besteht kein direkter Effekt von der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen, sondern ein signifikanter indirekter Effekt über die morphologische Bewusstheit (nicht aber über die phonologische Bewusstheit). Signifikante direkte Effekte zum Wortlesen gehen von allen anderen Prädiktoren aus (phonologische, morphologische und orthographische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit, Wortschatz und Alter).



prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen (Chan, 2019; Kim & Petscher, 2016; Wade-Woolley et al., 2021) und bei zwei von diesen Modellen zusätzlich auch auf das Leseverständnis erhoben (Kim & Petscher, 2016; Wade-Woolley et al., 2021).

Tabelle 6: Effekte der prosodischen Sensitivität innerhalb aktueller Modellannahmen

Modell	Grundlage	Effekte von PS auf...
<b>Wood et al., 2009</b>	Theoretisches Modell	<u>Lesen</u> (globales Maß): • <b>direkt und indirekt</b> über WS, PA (Phoneme, Reime), MA;
<b>Holliman et al., 2014a</b>	Daten von 5-7-jährigen, englischsprachigen Kindern (N = 75)	<u>Lesen</u> (globales Maß): • <b>indirekt</b> über WS, PA (Phoneme, Reime), MA;
<b>Critten et al., 2021</b>	Daten von 4-5-jährigen (T1) und 5-6-jährigen (T2), englischsprachigen Kindern (N = 101, n = 91)	<u>Lesen</u> (globales Maß): • <b>indirekt</b> über WS, PA (Phoneme, Reime), MA;
<b>Zhang &amp; McBride-Chang, 2010</b>	Theoretisches Modell	<u>Lesen</u> (globales Maß): • <b>indirekt</b> über Sprachwahrnehmung, VKZG, PA, RAN, MA;
<b>Kim &amp; Petscher, 2016</b>	Daten von 6-9-jährigen, englischsprachigen Kindern (N = 370)	<u>Wortlesen</u> : • <b>indirekt</b> über PA, MA; <u>Leseverständnis</u> : • <b>indirekt</b> über Wortlesen und Hörverstehen;
<b>Chan, 2019 (Studie 2)</b>	Daten von 8-12-jährigen, englischsprachigen Kindern (N = 90)	<u>Wortlesen</u> : • <b>indirekt</b> über MA;
<b>Wade-Woolley et al., 2021</b>	Review-Ergebnisse	<u>Wortlesen</u> : • <b>direkt und indirekt</b> über PA, MA; <u>Leseverständnis</u> : • <b>indirekt</b> über Wortlesen, PA, MA;

*Anmerkungen:*

WS – Wortschatz, PA – Phonologische Bewusstheit (phonological awareness), MA – Morphologische Bewusstheit (morphological awareness), T1, T2 – Testzeiträume, VKZG – Verbales Kurzzeitgedächtnis, RAN – Benennungsgeschwindigkeit (rapid automatized naming)

Bei zwei der insgesamt neun Modelle aus sieben Veröffentlichungen wurden aufgrund von Review-Ergebnissen *direkte und indirekte Effekte* der prosodischen Sensitivität auf das Lesen bzw. Wortlesen angenommen. Der indirekte Effekt verlief im Modell von Wood et al. (2009) über den Wortschatz, die Reim- und Phonembewusstheit sowie die morphologische Bewusstheit und im Modell von Wade-Woolley et al. (2021) über die phonologische und morphologische Bewusstheit. In den übrigen Modellen wurden ausschließlich indirekte Effekte der prosodischen Sensitivität auf die erhobenen Lesefähigkeiten gefunden bzw. angenommen. Diese indirekten Effekte wurden über ein bis fünf verschiedene Mediatoren beobachtet: In sechs Modellen über die morphologische Bewusstheit (Chan, 2019; Critten et al., 2021; Holliman et al., 2014a; Kim & Petscher, 2016; Wade-Woolley et al., 2021; Zhang & McBride-Chang,

2010), in fünf Modellen über die phonologische Bewusstheit (Critten et al., 2021; Holliman et al., 2014a; Kim & Petscher, 2016; Wade-Woolley et al., 2021; Zhang & McBride-Chang, 2010) und in zwei Modellen über den Wortschatz (Critten et al., 2021; Holliman et al., 2014a). Im Modell von Zhang und McBride-Chang (2010) finden sich außerdem indirekte Effekte über das verbale Kurzzeitgedächtnis und die Benennungsgeschwindigkeit.

#### 4.1.5 Studien aus dem deutschen Sprachraum

Betrachtet man die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem deutschen Sprachraum (Tabelle 7), so ist hier ein großes Forschungsdesiderat im Bereich der prosodischen Sensitivität zu verzeichnen. Außerhalb der vorliegenden Arbeit wurden nach aktuellem Kenntnisstand bisher nur vier Studien zum Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen veröffentlicht. Die erste dieser Studien untersuchte den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die sich entwickelnden Lesefähigkeiten bei Kindern (Sauter et al., 2012) und drei Veröffentlichungen beinhalten Studien mit Erwachsenen (Oberfell et al., 2021, 2022; Schmidt et al., 2016).

Tabelle 7: Forschungsergebnisse aus dem deutschen Sprachraum

Studie	Aufbau	Messverfahren	Ergebnisse
Sauter et al., 2012	Kinder: (3./4. Klasse, N = 40)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> - Piano-Task - sprachfreie Rhythmusaufgabe - Klopfen der Sprachrhythmen <b>Lesen:</b> - basales Lesen auf Satzebene (SLS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Korrelation</b> zwischen Piano-Task und Lesen: <math>r = .54, p &lt; .01</math>; nach Herausparsialisieren von Alter und IQ: <math>r = .68, p &lt; .01</math>;</li> <li>• Keine sign. Korrelationen zwischen den beiden anderen PS-Aufgaben und Lesen;</li> </ul>
Schmidt et al., 2016	Erwachsene: (18-30 Jahre, N = 117)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> - Piano-Task - Pseudowortsatz-Satz - Satz-Satz <b>Lesen:</b> - Wort-/Pseudowortlesen (SLRT-II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Korrelation</b> zwischen Satz-Satz und Lesen: <math>r = .24, p &lt; .01</math>;</li> <li>• <b>indirekter Effekt</b> von PS auf Pseudowortlesen (nicht auf Wortlesen) <b>über PA:</b> <math>\beta = .11, (p \text{ nicht berichtet})</math>;</li> </ul>
Oberfell et al., 2021	Erwachsene: (18-32 Jahre, N = 60, Musiker/ Nicht-Musiker)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> - Piano-Task - Pseudowortsatz-Satz - Satz-Satz <b>Lesen:</b> - Wort-/Pseudowortlesen (SLRT-II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>direkter Effekt</b> von PS auf Wort-/Pseudowortlesen: <math>\beta = .25, \Delta R^2 = .06, p &lt; .05</math> (Kontrolle von Alter und PA)</li> </ul>
Oberfell et al., 2022	Erwachsene: (17-36 Jahre, N = 138)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> - Pseudowortsatz-Satz - Satz-Satz <b>Lesen:</b> - Wort-/Pseudowortlesen (SLRT-II) - Long Word Reading Task	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Korrelation</b> zwischen PS (ges.) und Lesen (ges.) nach Herausparsialisieren von Alter: <math>r = .30, p &lt; .01</math>;</li> <li>• <b>direkter Effekt</b> von PS auf Wort-/Pseudowortlesen: <math>\beta = .33, p &lt; .01</math>;</li> </ul>

*Anmerkungen:*

SLS – Salzburger Lesescreening, SLRT-II – Salzburger Lese- und Rechtschreibtest, PS – Prosodische Sensitivität, PA – Phonologische Bewusstheit (prosodic awareness)

In der Studie von Sauter et al. (2012) korrelierten die Fähigkeiten in der prosodischen Sensitivität (gemessen mit der Klavieraufgabe) signifikant mit den basalen Lesefähigkeiten der 40 teilnehmenden Dritt- und Viertklässler\*innen ( $r = .54, p < .01$ ; partielle Korrelation unter Berücksichtigung des Alters und des IQ:  $r = .68, p < .01$ ).

Schmidt et al. (2016) untersuchten anhand der von Sauter et al. (2012) entwickelten Klavieraufgabe (mit zwei Erweiterungen: Vergleich von Satzbetonungen bei Pseudowortsätzen und realen Sätzen), die Zusammenhänge zwischen der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit und dem Wort-/Pseudowortlesen an einer Stichprobe von 117 erwachsenen Lesern ( $M = 23.6$  Jahre,  $SD = 3.5$ ). Nur die Aufgabe zum Vergleich der Satzbetonungen bei realen Sätzen (Satz – Satz) korrelierte signifikant mit dem Lesen von Wörtern und Pseudowörtern ( $r = .24, p < .01$ ). Die Ergebnisse der Klavieraufgabe zeigten bei allen Teilnehmenden deutliche Deckeneffekte, was auf einen zu niedrigen Schwierigkeitsgrad hindeutet. Bei den beiden Aufgaben zur prosodischen Sensitivität (Pseudowortsatz–Satz und Satz–Satz) erzielten Personen mit unterdurchschnittlichen Lesefähigkeiten signifikant schwächere Leistungen als Menschen mit durchschnittlichen Lesefähigkeiten. Eine Pfadanalyse zeigte einen niedrigen indirekten Effekt von der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit auf das Lesen von Pseudowörtern (nicht von Wörtern). Auf Grundlage der Ergebnisse vermuten die Autor\*innen, dass die prosodische Sensitivität ein Teil der phonologischen Bewusstheit und/oder eine Vorläuferfähigkeit von dieser sein könnte.

In der Studie von Obergfell et al. (2021) zeigten Musiker ( $n = 30, M = 24.83$  Jahre,  $SD = 3.36$ ) in zwei von drei Aufgaben zur prosodischen Sensitivität und im Lesen signifikant bessere Leistungen als Nicht-Musiker ( $n = 30, M = 23.00$  Jahre,  $SD = 2.64$ ). Über beide Gruppen hinweg zeigte die prosodische Sensitivität einen alleinigen Effekt auf das Lesen von Wörtern und Pseudowörtern (über die phonologische Bewusstheit hinaus;  $\Delta R^2 = .06, \beta = .25, p < .05$ ).

In der zweiten Studie von Obergfell et al. (2022) mit 138 Erwachsenen ( $M = 26.01$  Jahre,  $SD = 3.63$ ) und dem darin enthaltenen Strukturgleichungsmodell zeigte die prosodische Sensitivität ebenfalls einen signifikanten direkten Effekt auf das Lesen von Wörtern und Pseudowörtern ( $\beta = .33, p < .01$ ), jedoch keinen indirekten Effekt über die phonologische Bewusstheit.

Auch wenn die bisherigen Forschungsergebnisse aus dem deutschen Sprachraum ebenso wie die internationalen Forschungsergebnisse uneinheitlich sind, deuten sie dennoch darauf hin, dass die prosodische Sensitivität in einem Zusammenhang zu Lesefähigkeiten steht.

## 4.2 Diskussion

Die internationale Forschung zum Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen lässt sich so zusammenfassen, dass die Anzahl bisheriger Studien überschaubar ist und deren Ergebnisse uneinheitlich sind. In 30 Studien wurde der Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen untersucht und diese führten zu teils widersprüchlichen Ergebnissen (zwölf Studien wiesen ausschließlich direkte Effekte nach, fünf Studien ausschließlich indirekte Effekte, zwei Studien keine Effekte, neun Studien direkte und keine Effekte, eine Studie indirekte und keine Effekte und eine Studie direkte und indirekte Effekte). 14 Vergleichsstudien zwischen guten und schwachen Lesern bestätigten durch statistisch signifikante Gruppenunterschiede, dass Menschen mit Leseschwierigkeiten geringere Leistungen in der prosodischen Sensitivität zeigen als Menschen mit durchschnittlichen Lesefähigkeiten. Bisher existieren nur vier Längsschnittstudien über die Beziehung zwischen prosodischer Sensitivität und dem Lesen, deren Ergebnisse nur begrenzt miteinander vergleichbar sind (direkter Effekt der prosodischen Sensitivität auf Wortlesegenauigkeit und Wortleseflüssigkeit; indirekter Effekt über phonologische Bewusstheit auf Wortlesegenauigkeit; kein direkter Effekt auf Wortlesegenauigkeit, Textlesegenauigkeit und (Text-) Leseverständnis). In der aktuellen Forschungsliteratur werden neun Modellannahmen zu den Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen (als globales Maß sowie Wortlesen und Leseverständnis separat) diskutiert, von denen sieben von ausschließlich indirekten Effekten (über Wortschatz, Benennungsgeschwindigkeit, phonologische und/oder morphologische Bewusstheit) und zwei von direkten und indirekten Effekten ausgehen.

Der vorhergehende Überblick über internationale Forschungsergebnisse verdeutlicht, dass im Bereich der prosodischen Sensitivität noch ein erheblicher Forschungsbedarf besteht, da die begrenzte Anzahl an Studien bisher keine verallgemeinerbaren Erkenntnisse liefert. Die zum Teil widersprüchlichen Forschungsergebnisse zum Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen können möglicherweise durch *crosslinguistische Unterschiede* in den untersuchten Sprachen, durch die *Verwendung verschiedener Messinstrumente zur prosodischen Sensitivität und zum Lesen* sowie durch *differierende Altersstrukturen der Teilnehmenden* in den durchgeführten Studien erklärt werden (Defior et al., 2012; Wade-Woolley et al., 2021). Diese Aspekte werden im Folgenden genauer betrachtet, um ihre Bedeutsamkeit zu eruieren.

*Crosslinguistische Unterschiede* wurden beispielsweise bei Calet et al. (2022) nachgewiesen, weil die prosodische Sensitivität im Englischen die Fähigkeiten im Wort- und Pseudowortlesen

(und nicht das Leseverständnis) vorhersagte und im Spanischen das Leseverständnis (aber nicht das Wort- und Pseudowortlesen). Defior et al. (2012) gehen ganz allgemein davon aus, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität in transparenten Sprachen größer ist als in nicht-transparenten Sprachen, begründen oder belegen diese Annahme allerdings nicht weiter.

Neben den linguistischen Unterschieden der untersuchten Sprachen können auch die verwendeten *Messverfahren zur Erfassung der prosodischen Sensitivität* die Ursache für divergierende Forschungsergebnisse sein. Wie in Kapitel 3.3.2 dargelegt, gibt es aktuell keinen Konsens darüber, welche Messinstrumente die Fähigkeiten im Bereich der prosodischen Sensitivität am besten erfassen. Des Weiteren ist die grundsätzliche Frage noch nicht abschließend geklärt, ob die einzelnen Komponenten *Betonung*, *Intonation* und *Timing* (gemessen auf Wort-, Phrasen- und Satzebene) getrennt voneinander untersucht, erhoben und ausgewertet werden sollten. Hierzu führten Holliman et al. (2014b) eine explorative Faktorenanalyse durch, deren Ergebnisse für eine getrennte Betrachtung der prosodischen Komponenten sprechen, da vier separate Faktoren gefunden wurden (Faktor 1 = Intonation auf Wort-, Phrasen- und Satzebene, Faktor 2 = Timing auf Wort- und Phrasenebene, Faktor 3 = Betonung auf Wort- und Phrasenebene, Faktor 4 = Betonung und Timing auf Satzebene).

Holliman (2016a) untersuchte daraufhin den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Wortlesen differenziert mit der „Dina the Diver Task“, in der die Sensitivität für die drei prosodischen Komponenten separat gemessen wurde. Gemeinsam erklärten die prosodischen Komponenten 29.8% der Varianz im Wortlesen. Allerdings korrelierten Betonung, Intonation und Timing nicht signifikant miteinander, was die Annahme weiter stärkte, die drei Komponenten separat zu betrachten. Differenzierte Analysen der individuellen Regressionskoeffizienten ergaben, dass nur Intonation und Betonung einen signifikanten Beitrag zum Wortlesen leistete ( $\beta = .47$  bzw.  $\beta = .21$ ), nicht aber Timing.

Whalley und Hansen (2006) zeigten in ihrer Studie mit einer Stichprobe von 8-10-jährigen Kindern ( $N = 81$ ), dass der Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen davon abhängt, ob diese entweder mit der DEEdee-Aufgabe oder mit der Compound Nouns Task gemessen wird. Die DEEdee-Aufgabe zeigte einen signifikanten direkten Effekt auf das Leseverständnis ( $\beta = .25$ ,  $\Delta R^2 = .05$ ,  $p < .05$  mit Kontrolle von Wortlesegenauigkeit und phonologischer Bewusstheit; aber keinen signifikanten Effekt auf die Wort- oder Pseudowortlesegenauigkeit), während die Compound Nouns Task einen signifikanten direkten Effekt auf die Wortlesegenauigkeit lieferte ( $\beta = .19$ ,  $\Delta R^2 = .04$ ,  $p < .05$  mit Kontrolle von phonologischer

Bewusstheit; aber keine signifikanten Effekte auf die Pseudowortlesegenauigkeit und das Leseverständnis).

Auch Lochrin et al. (2015) fanden in ihrer Studie mit 7-12-jährigen Kindern (N = 63) unterschiedliche Effekte der prosodischen Sensitivität auf das Lesen von Wörtern und Pseudowörtern in Abhängigkeit davon, welche Messverfahren zur Erhebung der prosodischen Sensitivität betrachtet wurden: so zeigten sich signifikante direkte Effekte auf die Wortlesegenauigkeit bei den Aufgaben *Affect* ( $\beta = -.17$ , 2.25% eigenständige Varianz,  $p = .04$ ), *Compound Nouns Task* ( $\beta = -.31$ , 3.46% eigenständige Varianz,  $p = .01$ ) und *Satzfokus* ( $\beta = .35$ , 7.08% eigenständige Varianz,  $p = .00$ ), aber kein signifikanter Effekt bei der Aufgabe *Turnend*. Andererseits zeigten sich signifikante direkte Effekte auf das Pseudowortlesen bei den Aufgaben *Turnend* ( $\beta = -.25$ , 3.17% eigenständige Varianz,  $p = .01$ ), *Compound Nouns Task* ( $\beta = -.34$ , 4.20% eigenständige Varianz,  $p = .00$ ) und *Satzfokus* ( $\beta = .40$ , 9.67% eigenständige Varianz,  $p = .00$ ), aber kein signifikanter Effekt bei der Aufgabe *Affect*.

In den letzten Jahren mehren sich Diskussionen darüber, ob die *Art der gemessenen Lesefähigkeit* einen Einfluss auf Forschungsergebnisse haben könnte. Unter diesem Gesichtspunkt sind vor allem Studien aufschlussreich, die den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf verschiedene Lesefähigkeiten gleichzeitig untersuchen (Tabelle 8). Vergleicht man diese Forschungsergebnisse miteinander, so erhält man auch hier ein eher widersprüchliches Bild: In einigen Studien hat die prosodische Sensitivität einen Einfluss auf das Leseverständnis, auf die Lesegeschwindigkeit und/oder die Lesegenauigkeit und in anderen Studien werden genau diese Lesefähigkeiten hierdurch nicht beeinflusst. Auch diese Ergebnisse können dadurch erklärt werden, dass die Studien in Bezug auf Alter und Sprache der jeweiligen Stichprobe sowie die verwendeten Messverfahren wenig vergleichbar sind.

Tabelle 8: Einfluss der prosodischen Sensitivität auf unterschiedliche Lesefähigkeiten

Studie	PS-Einfluss auf...	Kein PS-Einfluss auf...
Calet et al., 2022	Leseverständnis	Wort-/Pseudowortlesen
Gutiérrez-Palma et al., 2009	Lesegeschwindigkeit (Texte)	Lesegenauigkeit (Pseudowörter), Leseflüssigkeit und –verständnis (Sätze)
Holliman et al., 2010b	Lesegenauigkeit (Wörter)	Leseverständnis
Lochrin et al., 2015	Lesegenauigkeit (Wörter/ Pseudowörter)	Leseverständnis
Wade-Woolley, 2016	Lesegenauigkeit (Wörter)	Lesegenauigkeit (Pseudowörter)
Whalley & Hansen, 2006 (DEEdee-Task)	Leseverständnis	Lesegenauigkeit (Wörter/Pseudowörter)
Whalley & Hansen, 2006 (Compound Nouns Task)	Lesegenauigkeit (Wörter)	Lesegenauigkeit (Pseudowörter) und Leseverständnis

Anmerkung:

PS – Prosodische Sensitivität

Abschließend bleibt die Frage, welche Bedeutung die *Altersstruktur der untersuchten Studienteilnehmenden* hat. Einige Wissenschaftler\*innen vertreten die Annahme, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die Lesefähigkeit mit zunehmendem Alter größer wird, weil die zu lesenden Wörter, Sätze und Texte länger und dadurch prosodisch – aber auch morphematisch und lexikalisch – komplexer werden (Defior et al., 2012; Enderby et al., 2021; Holliman et al., 2017b). In einer Querschnittstudie von Gutiérrez-Palma et al. (2016b) wurde der Effekt der prosodischen Sensitivität auf die Lesefähigkeiten bei Spanisch sprechenden Kindern der dritten bis sechsten Klassen untersucht (N = 210, 8-11 Jahre alt). Bei der gemeinsamen Betrachtung aller Klassenstufen zeigte sich ein signifikanter direkter Effekt der prosodischen Sensitivität auf die Wortlesegenauigkeit ( $\beta = .35$ ,  $\Delta R^2 = .09$ ,  $p < .01$ ). Dieser Effekt zeigte sich ebenfalls bei der nach Altersstufen differenzierten Betrachtung für die Kinder der Klasse 3 ( $\beta = .40$ ,  $\Delta R^2 = .16$ ,  $p < .01$ ), Klasse 4 ( $\beta = .29$ ,  $\Delta R^2 = .08$ ,  $p < .05$ ) und Klasse 5 ( $\beta = .45$ ,  $\Delta R^2 = .20$ ,  $p < .01$ ), jedoch nicht der Klasse 6 ( $\beta = .15$ ,  $\Delta R^2 = .02$ ,  $p$  nicht signifikant). Die Autor\*innen schließen daraus, dass der Effekt der prosodischen Sensitivität altersabhängig ist.

Im englischen Sprachraum untersuchten Lin et al. (2018) ebenfalls bei Kindern verschiedener Altersstufen (N = 68, 6-10 Jahre) den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die Wortlesegenauigkeit. Hierbei zeigte sich ein signifikanter direkter Effekt nur bei 6-jährigen Kindern ( $\beta = .49$ ,  $\Delta R^2 = .19$ ,  $p = .03$ ), aber es gab keine signifikanten Effekte bei 8- und 10-jährigen Kindern ( $\beta = -.08$ , n. sign. bzw.  $\beta = -.02$ , n. sign.). Die Ergebnisse zeigen, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die Lesefähigkeiten vermutlich vom Alter der untersuchten Stichprobe abhängig ist, auch wenn es derzeit noch zu wenige Informationen dazu gibt, um verallgemeinernde Schlussfolgerungen über die Altersstufe ziehen zu können, bei der ein besonders hoher Effekt der prosodischen Sensitivität auf die Lesefähigkeiten zu verzeichnen ist.

Als Ursachen für die uneinheitlichen Forschungsergebnisse im Bereich der prosodischen Sensitivität kommen demzufolge neben der geringen Anzahl vergleichbarer Studien auch Unterschiede in den Studiendesigns (unterschiedliche Messinstrumente für die prosodische Sensitivität und die Lesefähigkeiten, divergierende Sprachen und Altersstrukturen der Studienteilnehmenden) in Betracht. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, weitere Studien in diesem Bereich durchzuführen, vor allem, weil durch die Ergebnisse in Vergleichsstudien ein Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen nachgewiesen werden konnte.

Die vorliegende Arbeit schließt an diese Ergebnisse an und leistet einen Beitrag dazu, mehr Informationen zu Erhebungsmöglichkeiten im Bereich der prosodischen Sensitivität und deren Effekten auf die sich entwickelnden Lesefähigkeiten im Grundschulalter zu generieren.

## 5 Studie 1 - Prosodische Sensitivität und Phonembewusstheit als Prädiktoren der Leseflüssigkeit im Deutschen

Die Inhalte dieses Kapitels basieren auf:

Schmidt, B. M., Breuer-Küppers, P., Vahlhaus-Aretz, D., Obergfell, A. L., & Schabmann, A. (2022). Prosodic sensitivity and phoneme awareness as predictors of reading fluency in German. *Reading and Writing*. 36(1), 223-239. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10313-2>

Die erste Studie dieser Arbeit untersucht, welche Auswirkungen die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit (speziell die Phonembewusstheit) auf basale Lesefähigkeiten bei Drittklässlern haben. Hierbei wird außerdem überprüft, ob die Effekte der phonologischen Bewusstheit und der prosodischen Sensitivität auf das Lesen durch die Verwendung unterschiedlich anspruchsvoller Lesemessungen verschieden hoch ausfallen. Die Ergebnisse werden für semantisch weniger anspruchsvolle Leseaufgaben, wie das Wort- und Pseudowortlesen, mit einer semantisch anspruchsvolleren Aufgabe zum basalen Satzlesen verglichen.

Da die aktuelle Studie die Auswirkungen der prosodischen Sensitivität auf basale Lesefertigkeiten fokussiert, wurde auf der Basis des in Kapitel 2 beschriebenen *Dual-Route-Cascaded Modell* nach Coltheart (2005) folgendes Arbeitsmodell entwickelt (Abbildung 17):

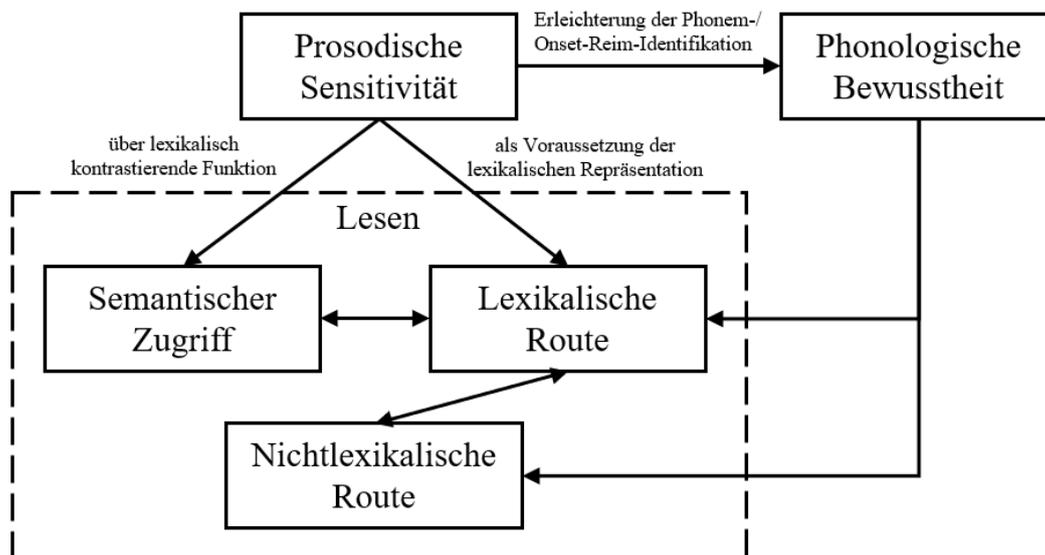


Abbildung 17: Arbeitsmodell: Effekte der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen (Schmidt et al., 2022, S. 226)

Entlang dieses Arbeitsmodells besteht die Hypothese, dass die prosodische Sensitivität das Wortlesen einerseits direkt beeinflusst, weil die im mentalen Lexikon abgespeicherten Betonungsmuster den schnellen Wortabruf erleichtern und andererseits indirekt beeinflusst (über einen gemeinsamen Effekt mit der phonologischen Bewusstheit). Dieses Modell sollte prinzipiell sowohl für die reguläre deutsche Orthographie als auch für andere alphabetische Orthographien gelten. Allerdings ist zu erwarten, dass der indirekte Weg über die phonologische Bewusstheit bei den hier untersuchten deutschsprachigen Drittklässlern von geringerer Bedeutung sein könnte als in anderen Orthographien und als bei jüngeren Kindern. Zum einen ist die phonologische Bewusstheit bei Kindern der höheren Grundschulklassen nur noch ein schwacher Prädiktor für das Lesen (Landerl & Wimmer, 2008), zum anderen spielt die phonologische Bewusstheit als Prädiktor für die im Deutschen wichtige Leseflüssigkeit eine nicht so große Rolle wie für die Lesegenauigkeit (Landerl et al., 2019). Da Leseanfänger aufgrund der hohen Graphem-Phonem-Korrespondenzen (GPK) in der deutschen Orthographie bereits ein Jahr nach Lesebeginn relativ genau, d.h. mit wenigen Fehlern, lesen können (Klicpera & Schabmann, 1993), ist die Messung der Lesegeschwindigkeit im deutschen Sprachraum bedeutsamer als die Messung der Lesegenauigkeit (Klicpera & Schabmann, 1993; Landerl & Wimmer, 2008; Wimmer & Schurz, 2010).

### **Forschungsfragen**

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, die Beziehung zwischen der prosodischen Sensitivität und der Leseflüssigkeit beim basalen Lesen von Wörtern, Pseudowörtern und Sätzen zu untersuchen. Folgende Forschungsfragen sollen beantwortet werden:

1. Leistet die prosodische Sensitivität nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit einen alleinigen Beitrag zur Varianzaufklärung in der Leseflüssigkeit?
2. Wie hoch ist der gemeinsame Effekt der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit auf die Leseflüssigkeit?
3. Ergeben sich Unterschiede in den Effekten von der prosodischen Sensitivität auf das Lesen je nach Erfassung der Lesefähigkeit (Lesen von Sätzen, Wortlisten und Pseudowortlisten)?

Hinsichtlich der ersten und zweiten Forschungsfrage lässt das Arbeitsmodell (Abbildung 17) erwarten, dass die prosodische Sensitivität das basale Lesen über seine lexikalisch kontrastierende Funktion und als Voraussetzung für lexikalische Repräsentationen direkt beeinflusst. Außerdem wird auf der Grundlage des Modells eine gemeinsame Varianz der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit angenommen, weil die

prosodische Sensitivität die Wahrnehmung von sublexikalischen Teilen eines Wortes (Identifikation der Onset-Reim-Grenze und von Phonemen) erleichtert.

Im Hinblick auf die dritte Forschungsfrage wird erwartet, dass der Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen in Abhängigkeit zur überprüften Lesefähigkeit unterschiedlich ausfällt. Bei einem Lesetest, der das Lesen und die Bewertung von Sätzen beinhaltet, sollte der Effekt stärker sein als beim Lesen von Wörtern, weil zusätzlich zur lexikalischen Betonung auch metrische Betonungsmuster zum Einsatz kommen. Der Effekt sollte beim Lesen von Pseudowörtern am geringsten sein, weil zu diesen kein (prosodischer) Eintrag im mentalen Lexikon vorliegen kann. Wie im Modell dargelegt, erleichtert die korrekte Zuordnung von Betonungen einen schnellen Zugang zu mentalen Repräsentationen von Wörtern, was das Lesen verbessert. Die Betonung ist außerdem mit semantisch bedeutsamen Inhalten verbunden, was dazu beitragen kann, dass Wörter (während des Lesens) im Lexikon aktiviert werden. Das Modell stützt demnach die Annahme, dass die Semantik am stärksten ausgeprägt ist, wenn das Lesen auf Satzebene getestet wird, in geringerem Maße, wenn Wortlisten verwendet werden und überhaupt nicht, wenn Pseudowörter verwendet werden.

## **5.1 Methode**

### **Stichprobe**

An der Studie nahmen 207 Drittklässler\*innen (50.2% weiblich) im Alter zwischen acht und zehn Jahren ( $M = 8.62$ ,  $SD = .56$ ) teil. Die Kinder stammten aus mittelständischen Gegenden des Großraums Köln. Die Bildungsabschlüsse der Eltern zeigten folgende Verteilung: 5% der Eltern hatten einen Hauptschulabschluss, 29.7% einen Realschulabschluss, 26.7% Abitur und 38.1% einen universitären Abschluss. Alle Kinder sprachen ausschließlich Deutsch und hatten keine diagnostizierten Beeinträchtigungen (wie beispielsweise sprachliche, auditive oder soziale Beeinträchtigungen). Die teilnehmenden Kinder wurden aus zwölf Grundschulen rekrutiert, deren Akquise über die Schulleitungen erfolgte. Zusätzlich gaben die Eltern jedes Kindes ihre schriftliche Zustimmung und alle teilnehmenden Kinder ihre mündliche Zustimmung vor der Datenerhebung.

### **Messverfahren**

#### ***Intelligenz***

Die nonverbale Intelligenz wurde anhand des standardisierten Grundintelligenztests Skala 1-R, einer deutschen Version des Culture Fair Test (CFT 1-R: Weiß & Osterland, 2012) gemessen.

Dieser sprachfreie Test misst die fluide Intelligenz im Sinne von Cattell (1950) und besteht aus sechs Untertests: Substitution, d.h. Zuordnung von Piktogrammen zu Formen (z.B. eine Uhr ist ein Kreis), Labyrinth (einen Weg durch ein gezeichnetes Labyrinth finden), Ähnlichkeiten (ein Stimulus einem von fünf Optionen zuordnen: z.B. Rechteck der gleichen Größe), Sequenzen (eine Folge von Stimuli vervollständigen: z.B. Kegel mit zunehmender Größe), Klassifizierung (Stimulus identifizieren, der sich von vier anderen unterscheidet: z.B. ein Fisch im Vergleich zu vier Vögeln) und Matrizen (Figur auswählen, die eine 2 x 2 Matrix vervollständigt). Die interne Konsistenz reichte von .94 bis .97. Der Test hat eine hohe faktorielle Validität, da alle Untertests auf einen einzigen Faktor laden (g-Faktor nach Cattell). Die Korrelationen mit dem Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder (HAWIK: Wechsler, 1956) reichen laut Manual von .60 bis .75.

### ***Phonologische Bewusstheit***

Die phonologische Bewusstheit wurde mit einer von Klicpera und Gasteiger-Klicpera (1993) entwickelten Auslassungsaufgabe getestet. Die Kinder mussten bei ein- bis dreisilbigen Wörtern und Pseudowörtern (37 Wörter, 20 Pseudowörter) ein Phonem / mehrere Phoneme auslassen und das dadurch neu entstandene Wort aussprechen. Alle Zielwörter gehören zum deutschen Grundwortschatz für Grundschulkind (Plickat, 1987). Cronbachs  $\alpha$  für den Test betrug  $\alpha = .90$ . Der Test hatte in einer Stichprobe von jungen Erwachsenen eine Korrelation von  $r = .36$  mit anderen Messungen der Wortsynthese und  $r = .42$  mit verschiedenen Tests der Phonemauslassung (Schmidt et al., 2016).

### ***Prosodische Sensitivität***

Die prosodische Sensitivität wurde mit der von Sauter et al. (2012) entwickelten Klavieraufgabe (Piano-Task) gemessen. Die Items der Aufgabe erfassen, wie gut Betonungsmuster erkannt werden. Die teilnehmenden Kinder hören Klavierrhythmen, die sich aus starken und schwachen Schlägen zusammensetzen, wobei die starken Schläge länger und lauter als die schwachen Schläge klingen. Die Kinder hören in jeder Aufgabe dreimal hintereinander denselben Klavierrhythmus über Lautsprecher (auf Wunsch auch öfter). Dieser Rhythmus stimmt mit dem Betonungsmuster eines von drei schriftlich vorgegebenen Zielsätzen überein. Die Aufgabe der Kinder besteht darin, anhand des Betonungsmusters den prosodisch passenden Satz aus den drei vorliegenden Sätzen auszuwählen. Alle Sätze wurden den Kindern vor dem Abspielen der Klavierrhythmen von der Studienleitung in normalem Sprechrhythmus (ohne besondere

Betonung) vorgelesen und außerdem in schriftlicher Form präsentiert. Sowohl die Zielsätze als auch die jeweiligen Distraktorsätze hatten dieselbe Silbenanzahl, sodass die Aufgabe nicht durch Zählen der Silben gelöst werden konnte. Der Test umfasste zwei Übungsaufgaben mit individueller Rückmeldung sowie zwölf bewertete Aufgaben. Cronbachs  $\alpha$  für den Test war  $\alpha = .70$ .

### ***Lesen (Wörter/Pseudowörter)***

Das Lesen einzelner Wörter wurde mit dem Leseteil des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests II (SLRT II: Moll & Landerl, 2014) gemessen. Zwei Listen mit Wörtern und Pseudowörtern mussten jeweils innerhalb einer Minute möglichst schnell und korrekt vorgelesen werden. Die Rohwerte in diesem Test geben die Anzahl korrekt gelesener Wörter innerhalb einer Minute wieder und sind somit zusammengesetzte Werte für Lesegenauigkeit und -geschwindigkeit. Die Retest-Reliabilität für diesen Test liegt zwischen .90 und .98. Korrelationen zwischen dem SLRT-II und anderen Lesetests liegen laut Manual zwischen .69 und .92.

### ***Lesen (Sätze)***

Das Lesen von Sätzen wurde mit dem dreiminütigen Salzburger Lesescreening (SLS 2-9: Wimmer & Mayringer, 2014) untersucht. Dabei werden die Kinder aufgefordert, Sätze lautlos zu lesen und zu beurteilen, ob die Bedeutung dieser Sätze richtig oder falsch ist. Die Retest-Reliabilität für diesen Test liegt zwischen .90 und .92. Das SLS korreliert laut Manual mit dem lauten Lesen von Wortlisten zwischen .80 und .90.

### **Durchführung**

Die Kinder wurden in ihrer jeweiligen Schule in drei Sitzungen getestet. Eine Sitzung fand im Klassenverband statt (Intelligenztest und Satzlesetest), alle übrigen Tests (Wort- und Pseudowortlesetest, Test zur phonologischen Bewusstheit und Klavieraufgabe) wurden in zwei Einzelsitzungen durchgeführt. Die Kinder hatten jederzeit die Möglichkeit, diese Tests abbrechen. Wenn ein Kind in einem der Einzeltests fünf Fehler in Folge machte, wurde der Test von der Studienleitung abgebrochen, damit die Kinder nicht durch zu schwierige Aufgaben überfordert wurden.

### Statistische Analyse

Zur statistischen Analyse wurden hierarchische lineare Regressionsanalysen sowie Kommunalitätenanalysen eingesetzt. Anhand der Kommunalitätenanalyse ist es möglich, die gesamte erklärte Varianz eines Regressionsmodells ( $R^2$ ) in Komponenten zu zerlegen, die entweder allein zu einer bestimmten unabhängigen Variable oder gemeinsam zu zwei (oder mehr) unabhängigen Variablen gehören (Nimon & Reio, 2011; Ray-Mukherjee et al., 2014). Zur Durchführung der statistischen Analyse kam das R-Paket "yhat" (Nimon et al., 2008) zum Einsatz. Aufgrund von Hinweisen darauf, dass die Daten nicht normalverteilt waren und sich Autokorrelationen der Residuen zeigten, wurden die Ergebnisse anhand von Bootstrapping und robusten Newey-West-Standardfehlern überprüft (Newey & West, 1987). Die Ergebnisse dieser Analysen befinden sich zusammen mit den Durbin-Watson-Statistiken und den Varianzinflationsfaktoren in Tabelle 10. Die einzigen fehlenden Daten bestanden darin, dass von einem Kind keine Werte des Satzlesetestes vorlagen. Die Daten dieses Kindes wurden aus der Analyse ausgeschlossen.

### 5.2 Ergebnisse

Tabelle 9 zeigt Mittelwerte, Standardabweichungen sowie bivariate und partielle Korrelationen (unter Kontrolle der Intelligenztestwerte) für alle Messgrößen. Dabei verändert die Kontrolle des Intelligenzquotienten die Koeffizienten der folgenden Analysen nur geringfügig. Insgesamt waren die Korrelationen zwischen der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit und dem Lesen gering, aber in allen Fällen (außer bei den Pseudowörtern) statistisch signifikant.

Tabelle 9: Mittelwerte, Standardabweichungen und Korrelationen (Schmidt et al., 2022, S. 231)

	M	SD	Min	Max	1	2	3	4	5	6	7
1 IQ (CFT)	108.90	13.46	82	139							
2 Alter (Jahre)	8.62	0.56	8	10	.07						
3 PS (max. 12)	6.64	2.96	0	12	-.05	.23**		.18*	.19**	.15*	.09
4 PA (max. 57)	42.70	7.63	8	56	-.01	.28**	.25**		.26**	.24**	.33**
5 Sätzelesen	36.95	9.66	11	61	-.66	.16*	.22**	.31**		.58**	.56**
6 Wörterlesen	60.67	23.02	14	99	-.01	.04	.16*	.26**	.59**		.71**
7 Pseudowörterlesen	38.15	11.81	18	68	-.02	.01	.11	.35**	.55**	.71**	

Anmerkungen:

PA – phonologische Bewusstheit (phonological awareness), PS – prosodische Sensitivität;  
oberes Dreieck: partielle Korrelationen (Kontrolle von IQ); \*\*p < .01; \*p < .05

**Forschungsfragen 1 und 3**

*Leistet die prosodische Sensitivität nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit einen alleinigen Beitrag zur Varianzaufklärung in der Leseflüssigkeit?*

*Ergeben sich Unterschiede in den Effekten der prosodischen Sensitivität auf das Lesen je nach Erfassung der Lesefähigkeit (Lesen von Sätzen, Wortlisten und Pseudowortlisten)?*

Tabelle 10: Ergebnisse der hierarchischen Regressionsanalysen (Schmidt et al., 2022, S. 232)

AV Prädiktor	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> <sub>adj</sub>	ΔR <sup>2</sup>	F	df	p	β	p	p <sub>corr</sub>	DW	VIF	r <sub>s</sub>
<b>SATZLESEN</b>												
<b>Modell 1</b>												
Schritt 1	.05	.04	.05	10.27	1;204	<.01						
PS							.22	<.01	<.01			
<b>Modell 2</b>												
Schritt 1	.10	.10	.10	19.6	1;169	<.01						
PA							.32	<.01	<.01			
Schritt 2	.13	.12	.03	4.81	1;168	.03				.82		
PA							.28	<.01	<.01		1.06	.89
PS							.16	.03	.03		1.06	.61
<b>WORTLESEN</b>												
<b>Modell 1</b>												
Schritt 1	.03	.02	.03	5.64	1;205	.02						
PS							.16	.02	.02			
<b>Modell 2</b>												
Schritt 1	.07	.07	.07	15.26	1;205	<.01						
PA							.26	<.01	<.01			
Schritt 2	.08	.07	.01	2.26	1;204	.13				.55		
PA							.24	<.01	<.01		1.07	.92
PS							.10	.13	.12		1.07	.57
<b>PSEUDOWORTLESEN</b>												
<b>Modell 1</b>												
Schritt 1	.01	.01	.01	2.46	1;205	.12						
PS							.11	.11	.15			
<b>Modell 2</b>												
Schritt 1	.12	.12	.12	27.7	1;205	<.01						
PA							.35	<.01	<.01			
Schritt 2	.12	.11	.00	0.13	1;204	.72				.61		
PA							.34	<.01	<.01		1.07	.98
PS							.02	.71	.72		1.07	.35

Anmerkungen:

AV – abhängige Variable, PA – phonologische Bewusstheit (phonological awareness), PS – prosodische Sensitivität, r<sub>s</sub> – Strukturkoeffizient, p<sub>corr</sub> – Newey-West korrigiertes p, DW – Durbin Watson Statistik, VIF – Varianz Inflationsfaktor

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurden hierarchische lineare Regressionsanalysen mit zwei Schritten durchgeführt, um den spezifischen Beitrag der prosodischen Sensitivität zur Varianzaufklärung im basalen Lesen zu bestimmen. Um auch die dritte Forschungsfrage beantworten zu können, wurden Regressionsanalysen für jede der drei Lesefähigkeiten (Wörter-, Pseudowörter- und Sätze-Lesen) separat vorgenommen. In einem ersten Schritt (Modell 1) galt es zu bestätigen, dass die prosodische Sensitivität einen signifikanten Beitrag zum Lesen leistet. Aus diesem Grund war die prosodische Sensitivität die

einzigste Variable, die als Prädiktor in das Modell aufgenommen wurde. In Modell 2 wurden die phonologische Bewusstheit in Schritt 1 und die prosodische Sensitivität in Schritt 2 als Prädiktoren aufgenommen. So konnte untersucht werden, ob die prosodische Sensitivität nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit einen eigenständigen Beitrag zur Varianzaufklärung im Lesen leistet. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen, dass 12% (Satzlesen), 7% (Wortlesen) und 11% (Pseudowortlesen) der Lesevarianz durch die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit gemeinsam erklärt werden konnten. Die phonologische Bewusstheit war ein signifikanter Prädiktor für alle Lesemessungen, während die prosodische Sensitivität nur bei der Vorhersage des Satzlesens einen eigenständigen Beitrag leistete (Tabelle 10).

### Forschungsfrage 2

*Wie hoch ist der gemeinsame Effekt der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit auf die Leseflüssigkeit?*

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wurde eine Kommunalitätenanalyse durchgeführt. Hierdurch war es möglich, festzustellen, wie groß der Anteil der Varianz im Satzlesen war, der allein auf die prosodische Sensitivität oder allein auf die phonologische Bewusstheit bzw. auf beide Komponenten zusammen zurückzuführen war. Tabelle 11 zeigt die Kommunalitätenkoeffizienten und die entsprechenden Strukturkoeffizienten. Die quadrierten Strukturkoeffizienten geben den Beitrag der einzelnen Prädiktoren zum Modell in Prozent an (Thompson, 2006). Die Ergebnisse (Kommunalitätenkoeffizienten) zeigen, dass der alleinige Beitrag der prosodischen Sensitivität zur Vorhersage der Varianz im Satzlesen .02 (18% relativer Effekt) und der alleinige Beitrag der phonologischen Bewusstheit .07 (60% relativer Effekt) betrug. Beide Komponenten gemeinsam (prosodische Sensitivität und phonologische Bewusstheit zusammen) erklärten .03 (22% relativer Effekt) der Varianz im Satzlesen.

*Tabelle 11: Kommunalitätenkoeffizienten (aufgeteiltes R<sup>2</sup>) des Regressionsmodells für Satzlesen (Schmidt et al., 2022, S. 233)*

	Satzlesen	
	Koeffizient	% Total
Gemeinsam	.03	21.7
allein prosodische Sensitivität	.02	18.3
allein prosodische Sensitivität + gemeinsam (% der R <sup>2</sup> (r <sup>2</sup> ))	.05	41.6
allein phonologische Bewusstheit	.07	59.9
allein phonologische Bewusstheit + gemeinsam (% der R <sup>2</sup> (r <sup>2</sup> ))	.10	83.3
R <sup>2</sup>	.12	

*Anmerkung:*

% Total = Koeffizient/R<sup>2</sup>

### 5.3 Diskussion

Das Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen über die phonologische Bewusstheit hinaus zu untersuchen. Hierzu erfolgte der Vergleich des Einflusses der prosodischen Sensitivität einerseits auf eine satzbasierte Lesemessung (SLS) (Wimmer & Mayringer, 2014) und andererseits auf wortbasierte Lesemessungen (Wort- und Pseudowortlesetest des SLRT-II) (Moll & Landerl, 2014). Der Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Lesemessungen ist, dass das SLS – obwohl es kein Leseverständnistest ist – eine semantische Verarbeitung erfordert, um die Sätze zu bewerten. Während das Lesen von Wortlisten die semantische Verarbeitung nicht in gleichem Maße oder im Falle der Pseudowortlisten überhaupt nicht erfordert. In der vorliegenden Studie wurde daher die Hypothese aufgestellt, dass die prosodische Sensitivität stärker mit dem Lesen zusammenhängt, wenn die untersuchte Leseaufgabe eine semantische Verarbeitung erfordert, und dass demnach die prosodische Sensitivität einen stärkeren Effekt auf das Lesen von Sätzen haben würde als auf das Lesen von Wörtern oder Pseudowörtern. Insgesamt war der Einfluss der phonologischen Bewusstheit und der prosodischen Sensitivität auf das Lesen gering: in der Stichprobe wurden 7% (Wortebene) bis 12% (Satzebene) der Varianz im Lesen durch die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit erklärt.

Entlang der Befunde zur ersten Forschungsfrage lässt sich sagen, dass die prosodische Sensitivität unter Kontrolle der phonologischen Bewusstheit nur beim Lesen von Sätzen einen alleinigen Beitrag zur Aufklärung der Varianz leistet. Im Hinblick auf das Wort- und Pseudowortlesen zeigte sich kein eigenständiger Beitrag. Dies steht im Einklang mit anderen Studien, die zeigen, dass die Wirkung der prosodischen Sensitivität auf das Lesen bei verschiedenen Leseaufgaben variiert. Insbesondere das Lesen von Pseudowörtern ist möglicherweise nicht stark mit der prosodischen Sensitivität verbunden (z.B. Whalley & Hansen, 2006; für eine Übersicht siehe auch Wade-Woolley & Heggie, 2016).

Für die phonologische Bewusstheit stehen die Ergebnisse der vorliegenden Studie im Einklang mit Befunden, die zeigen, dass diese in transparenten Orthographien wie dem Deutschen aufgrund der hohen Graphem-Phonem-Korrespondenz von geringerer Wichtigkeit ist (Defior et al., 2012; Landerl & Wimmer, 2008; Landerl et al., 2019; Schabmann et al., 2009; Verhagen et al., 2008). Die phonologische Bewusstheit spielt lediglich zu Beginn des Leseprozesses eine Rolle (Defior et al., 2012; Wimmer et al., 1991), d.h. in den ersten Monaten des Leseunterrichts, in denen die Kinder hauptsächlich Wörter über den nicht-lexikalischen Weg entschlüsseln (Landerl & Wimmer, 2008). Später, im Alter der Kinder der untersuchten Stichprobe, haben

die meisten deutschsprachigen Kinder keine Probleme mehr mit der Graphem-Phonem-Zuordnung (Klicpera & Schabmann, 1993). Leseprobleme bei deutschsprachigen Kindern hängen in erster Linie mit einer langsamen Leseflüssigkeit und einem wenig automatisierten Leseprozess zusammen. Die Verwendung der Kommunalitätenanalyse ermöglichte die Feststellung, wie hoch der Anteil der Varianz im Satzlesen allein auf die prosodische Sensitivität oder allein auf die phonologische Bewusstheit sowie auf beide Komponenten gemeinsam zurückzuführen ist. Obwohl die Gesamtmenge der erklärten Varianz, wie oben erwähnt, mit 12% recht gering war, wurden die *relativen* Effekte der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen von Sätzen weitestgehend bestätigt. Die prosodische Sensitivität war allein für etwa 18% der gesamten erklärten Varianz beim Lesen von Sätzen verantwortlich, und die phonologische Bewusstheit allein für etwa 60% der gesamten erklärten Varianz. Der Anteil der durch die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit gemeinsam erklärten Varianz betrug etwa 22%. Diese Ergebnisse stützen die Annahme, dass sowohl die phonologische Bewusstheit als auch die prosodische Sensitivität eigenständige Beiträge zum Satzlesen leisten, obwohl es sich um verwandte Konstrukte handelt (Wade-Woolley & Heggie, 2016).

Die Ergebnisse stehen im Einklang mit der eingangs vorgestellten Hypothese, dass die prosodische Sensitivität das Lesen in erster Linie durch die Aktivierung einer semantischen Wortrepräsentation im mentalen Lexikon unterstützt, d.h. den schnellen Zugriff auf das Lexikon erleichtert. Zu den Ergebnissen passt auch die Vorstellung, dass die phonologische Bewusstheit teilweise von der prosodischen Sensitivität abhängt und dass die Wirkung der prosodischen Sensitivität auf das Lesen durch die phonologische Bewusstheit mediiert werden könnte. Die prosodische Sensitivität könnte dabei helfen, sublexikalische Elemente im Lesesystem zu aktivieren und damit die weitere Entwicklung der phonologischen Bewusstheit vorantreiben. Die indirekte Wirkung der prosodischen Sensitivität auf das Lesen über die phonologische Bewusstheit könnte erklären, warum im Deutschen der Gesamteffekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen nicht sehr ausgeprägt ist, da der Effekt der phonologischen Bewusstheit nach beginnendem Leseunterricht in Sprachen mit regulärer Rechtschreibung gering ist (Georgiou et al., 2008; Landerl et al., 2019). Beim Satzlesen hingegen ist der Effekt etwas höher und signifikant aufgrund der oben beschriebenen semantischen Komponenten.

### **Limitationen**

Auf einige Einschränkungen dieser Studie sollte hingewiesen werden. Erstens könnte angenommen werden, dass der höhere Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen von Sätzen im Vergleich zum Lesen von Wörtern und Pseudowörtern ein Artefakt aufgrund der Aufgabenähnlichkeit ist: Sowohl bei der Aufgabe zur prosodischen Sensitivität als auch bei dem SLS mussten die Kinder Sätze lesen. Daher könnte das Lesen von Sätzen im Allgemeinen die Ergebnisse beeinflusst haben. Um dieser Annahme entgegenzuwirken, las die Studienleitung bei dem Piano-Task alle Sätze zunächst laut vor, um den Einfluss des Lesens auf die Aufgabe zur prosodischen Sensitivität zu reduzieren.

Des Weiteren mussten die Kinder sowohl bei der Aufgabe zur prosodischen Sensitivität als auch beim SLS die Sätze kurz im Gedächtnis behalten. Daher könnte das Arbeitsgedächtnis eine gemeinsame Quelle der Varianz sein, die nicht kontrolliert wurde. Allerdings korreliert der verwendete Intelligenztest (CFT-R) mit dem (verbalen) Arbeitsgedächtnis (Vock, 2004). Um mögliche Einwände zum Einfluss des Arbeitsgedächtnisses zu minimieren, wurde eine, hier nicht im Detail berichtete, weitere Regressionsanalyse durchgeführt, bei der in einem ersten Modell die Intelligenz und dann die prosodische Sensitivität eingegeben wurde. In einem zweiten Modell wurden die Intelligenz, die phonologische Bewusstheit und dann die prosodische Sensitivität eingegeben. Die Ergebnisse blieben im Wesentlichen die gleichen: Für das Satzlesen hatte die prosodische Sensitivität einen kleinen, aber statistisch signifikanten Effekt (2.2% erklärte Varianz) über die Intelligenz und die phonologische Bewusstheit hinaus. Für das Lesen von Wörtern und Pseudowörtern ergaben sich keine statistisch signifikanten Effekte der prosodischen Sensitivität.

### **Schlussfolgerung**

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie kann geschlossen werden, dass in einer transparenten Orthographie wie dem Deutschen (mit relativ klaren Regeln für die Zuordnung von Wortbetonungen) der Effekt der prosodischen Sensitivität auf das Lesen relativ gering und nur dann relevant ist, wenn der Abruf semantischer Informationen den schnellen Zugriff auf Wörter erleichtert. Die Ergebnisse sind demnach ähnlich wie der Effekt der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen, der in transparenten Orthographien ebenfalls geringer ist als in opaquen Orthographien.

Darüber hinaus unterstreicht diese Studie die Bedeutung des jeweils verwendeten Lese-Messverfahrens. Wenn eine Leseaufgabe verwendet wird, die eine semantische Verarbeitung

erfordert oder automatisch induziert, ist die prosodische Sensitivität wichtiger. Wenn nur das Dekodieren erforderlich ist, ist die prosodische Sensitivität weniger wichtig. Diese Erkenntnis geht etwas über Wade-Woolleys (2016) Unterscheidung zwischen dem Leseverständnis und dem Dekodieren hinaus. Um ein besseres Verständnis für die Rolle der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit zu erhalten, sollten die Auswirkungen spezifischer Lesetests auf Studienergebnisse weiter und genauer untersucht werden.

## 6 Kölner Längsschnittstudie

Am Lehrstuhl für Pädagogik und Didaktik im Förderschwerpunkt Lernen von Prof. Dr. Schabmann wurde unter der Leitung der Autorin die *Kölner Längsschnittstudie* durchgeführt, um den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf den Leseerwerb näher zu untersuchen. Ziel war es, die Entwicklung der prosodischen Sensitivität im Zusammenhang zur Leseentwicklung innerhalb der Grundschulzeit von der ersten bis zur vierten Klasse durch Daten zu erfassen, um daraus Informationen über den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die Lesefähigkeiten bei Kindern verschiedener Grundschulklassen im Deutschen zu generieren. In dieser Studie wurden verschiedene Messverfahren zur Erhebung der prosodischen Sensitivität und deren Durchführung in (Klein-) Gruppen und Klassen erprobt. Ein erster Teil der erhobenen Daten wurde für die vorliegende Dissertation verwendet (Kapitel 7).

### 6.1 Pilotphase

Die Kölner Längsschnittstudie teilt sich in eine Pilot- und eine Projektphase. Die Pilotphase wurde vorangestellt, um einige Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität für deutschsprachige Kinder des Vorschul- und frühen Grundschulalters zu entwickeln und diese, ebenso wie andere, teilweise nicht standardisierte Aufgaben zu erproben. Durch die Pilotphase sollte geklärt werden, ob die Aufgabenstellungen für Kinder dieser Altersstufe verständlich sind und ob die einzelnen Aufgaben eine für die vorliegende Studie angemessene Bandbreite der kindlichen Leistungsfähigkeit abdecken, damit diese Aufgaben in der eigentlichen Projektphase der Längsschnittstudie und darüber hinaus eingesetzt werden können. Aus mehreren Gründen wurden für die Pilotstudie Kinder im Vorschulalter gewählt, auch wenn dies nicht dieselbe Altersstufe wie in der darauffolgenden Projektphase darstellte: 1) Aus organisatorischen Gründen mussten die Pilot-Datenerhebungen zwischen Januar und Juli 2017 und die Projekt-Datenerhebungen ab September 2017 durchgeführt werden. Durch die Datenerhebung mit Vorschulkindern wurde vor allem gegen Ende der Pilotphase die Altersdifferenz bestmöglich minimiert; 2) weitere Unterrichtsstörungen durch die Pilotierung sollten nicht die an der Projektphase teilnehmenden Grundschulen betreffen, um diese weniger zu belasten; 3) Die kindliche Entwicklung zwischen der Vor- und Grundschulzeit konnte an den Teilnehmenden der Pilotphase in den untersuchten Bereichen beobachtet und dokumentiert werden, sodass die untersuchte Altersbandbreite der Gesamtstudie größer wurde.

Die Aufgaben der Pilotstudie wurden mit den Vorschulkindern in Einzelsitzungen durchgeführt, um eventuell auftretende Missverständnisse direkt klären und in die

Weiterentwicklung der Aufgaben einfließen lassen zu können. Besonders bei der DEEdee-Aufgabe war es wichtig, die Vorkenntnisse zu den verwendeten Kinderfilmtiteln zu erheben, da davon ausgegangen werden kann, dass Aufgaben zur prosodischen Sensitivität besser gelöst werden, wenn das verwendete Sprachmaterial für die Kinder bekannt ist und keine zusätzliche Herausforderung für das Arbeitsgedächtnis darstellt. Aus diesem Grund wurde in der Pilotphase überprüft, welche Bilder zu aktuellen Kinderfilmen von den Kindern erkannt werden und mit welchem genauen Wortlaut der jeweilige Filmtitel benannt wird.

### *6.1.1 Stichprobe und Durchführung*

Die Pilotstudie fand im letzten Kindergartenjahr statt und erstreckte sich über zwei Erhebungszeiträume (T1: Januar - März 2017, T2: Mai - Juli 2017). Die Rekrutierung der Kinder erfolgte über die Information des Trägers von insgesamt drei Kindertagesstätten sowie der Kindergarten- und Gruppenleitungen über die vorgesehene Studie. Die Gruppenleitungen informierten alle Eltern der Vorschulkinder sowohl mündlich als auch schriftlich durch vorgefertigte Elternbriefe über den Inhalt und Ablauf der Studie. Die Eltern der teilnehmenden Kinder erteilten ihr schriftliches Einverständnis, und die Kinder erklärten sich vor jeder Durchführung der einzelnen Aufgaben mit ihrer Teilnahme einverstanden. Es nahmen 37 Vorschulkinder (22 Mädchen = 59.5%) im Alter von 5-6 Jahren (*T1*:  $M = 6.08$ ,  $SD = .26$ ,  $Min = 5.46$ ,  $Max = 6.52$ ; *T2*:  $M = 6.41$ ,  $SD = .26$ ,  $Min = 5.79$ ,  $Max = 6.84$ ) aus drei Kindergärten im ländlichen Bereich von NRW (Kindergarten A: 19 TN, Kindergarten B: 11 TN, Kindergarten C: 7 TN) teil. 34 Kinder wuchsen monolingual deutschsprachig auf, 3 Kinder bilingual zusätzlich mit einer anderen Sprache.

Die Aufgaben wurden in ruhigen Räumen des jeweiligen Kindergartens mit jedem Kind einzeln durchgeführt. Die Sitzungen dauerten max. 25 Minuten und wurden beendet, wenn das Kind ermüdete oder eine mangelnde Motivation zeigte. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die durchgeführte Aufgabe nach Möglichkeit noch zu Ende bearbeitet wurde. Zur Belohnung für seine Mitarbeit erhielt jedes Kind nach jeder Sitzung einen Aufkleber.

### *6.1.2 Messverfahren*

In der Pilotphase wurden folgende Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, phonologischen Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und zu den Buchstabenkenntnissen durchgeführt.

### *Prosodische Sensitivität*

Die Messung der prosodischen Sensitivität erfolgte in der Pilotphase mit drei verschiedenen Aufgabenformaten (1. DEEdee-Aufgabe, 2. Klavieraufgabe und 3. ProsA), die im Folgenden näher beschrieben werden:

1. Bei der *DEEdee-Aufgabe* nach Kitzen (2001) hört die teilnehmende Person pro Item einen Filmtitel und zwei verschiedene DEEdee-Phrasen mit identischer Silbenanzahl aber voneinander abweichenden Betonungen. Die Aufgabe besteht darin, diejenige DEEdee-Phrase zu benennen, welche das gleiche Betonungsmuster wie der gehörte Filmtitel trägt.

In der Kölner Längsschnittstudie wurde diese Aufgabe für das Deutsche adaptiert und im Aufbau leicht verändert, um das Arbeitsgedächtnis der teilnehmenden Kinder zu entlasten. Zunächst wurde im ersten Erhebungszeitraum erfasst, welche aktuellen Kinderfilme den Kindern dieser Altersstufe bekannt sind und welchen konkreten Filmtitelnamen die Kinder nach Vorgabe eines Bildes zum jeweiligen Film nennen. Mit den so ausgewählten Filmtiteln und dazugehörigen Bildern wurde dann die eigentliche DEEdee-Aufgabe entwickelt. Aus den Filmtiteln wurden Paare gebildet, die jeweils dieselbe Silbenanzahl aber unterschiedliche Betonungsmuster haben (z.B. PEter PAN | BUGS BUNny). Jeder Filmtitel wurde als Audiodatei in Form einer DEEdee-Phrase aufgenommen, d.h. alle phonetischen Informationen der Silben wurden durch die einheitliche Silbe „DEE“ ersetzt, während das ursprüngliche Betonungsmuster erhalten blieb (PEter PAN = DEEdee DEE). Es wurde ein Protokollbogen erstellt, auf dem zu jedem Item Bilder zu den Filmtiteln abgebildet sind (Abbildung 18).

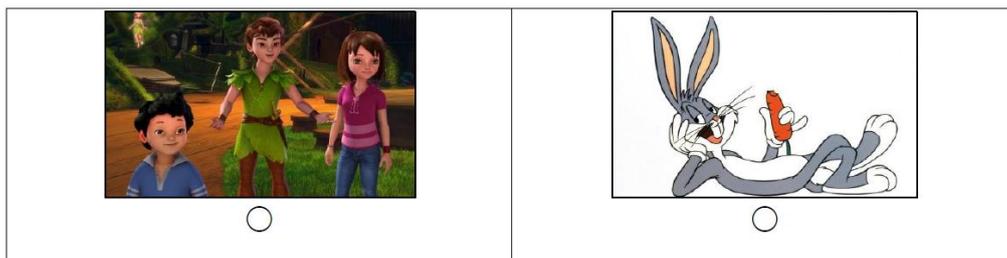


Abbildung 18: Übungsbeispiel der deutschen DEEdee-Aufgabe

Im zweiten Erhebungszeitraum wurde die so entstandene DEEdee-Aufgabe mit jedem Kind durchgeführt und erprobt: Bei der Aufgabe sieht das Kind auf dem Protokollbogen pro Aufgabe zwei Bilder und hört über Lautsprecher die entsprechenden zwei Filmtitel zunächst normal gesprochen. Im Anschluss hört es einen der beiden Filmtitel als DEEdee-Phrase und entscheidet, welcher Film benannt wurde. Insgesamt wurden zehn Items mit drei- bis

siebensilbigen Phrasen entwickelt, die mit den Kindern zur Erhebung der prosodischen Sensitivität durchgeführt wurden.

2. Die *Klavieraufgabe* nach Sauter et al. (2012) misst die Fähigkeit, Betonungsmuster von kurzen Sätzen zu erkennen und mit einem Klavierrhythmus zu vergleichen. Die Teilnehmenden hören je fünf bis sieben in der Tonlage identische Klaviertöne, die durch Abfolgen von starken und schwachen Schlägen einen Rhythmus bilden. Die starken Schläge unterscheiden sich von den schwachen dadurch, dass sie 500ms länger und 5dB lauter sind. Der entstandene Klavierrhythmus entspricht dem Sprachrhythmus eines Zielsatzes in der Form, dass die starken Schläge die betonten Silben repräsentieren und die schwachen Schläge die unbetonten. Die Aufgabe der Teilnehmenden besteht in der Ursprungsversion von Sauter et al. (2012) darin, aus drei schriftlich vorliegenden Sätzen denjenigen auszuwählen, dessen Sprachrhythmus mit dem Klavierrhythmus übereinstimmt. Aufgrund der noch nicht vorhandenen Lesefähigkeiten bei den Teilnehmenden der Pilotphase wurde die Klavieraufgabe für die vorliegende Studie so modifiziert, dass das jeweilige Kind über einen Lautsprecher nur noch einen Klavierrhythmus und einen Satz hört und entscheidet, ob der Satz das gleiche Betonungsmuster wie der Klavierrhythmus aufweist. Innerhalb eines Items stimmt die Anzahl der Schläge im Klavierrhythmus mit der Silbenanzahl des zu vergleichenden Satzes überein, sodass nicht aufgrund der Anzahl der Schläge bzw. Silben die richtige Lösung gefunden werden kann. Der Klavierrhythmus und der Satz eines Items werden dem Kind mindestens dreimal hintereinander vorgespielt. Die Klavieraufgabe beinhaltet zwei Übungsaufgaben, die gemeinsam mit dem Kind bearbeitet werden, sowie zehn bewertete Items. Diese Aufgabe wurde im zweiten Erhebungszeitraum mit jedem Kind einzeln durchgeführt.

3. Die *Prosodie-Analyse* (ProsA) nach Walther und Otten (2016) besteht aus den fünf Untertests *Formtest*, *Satzmodus*, *Wortgrenzen*, *Satzfokus* und *Emotionen*, die mit jedem Kind einzeln während des zweiten Erhebungszeitraums der Pilotphase durchgeführt wurden:

a) Beim *Formtest* hört das Kind zwei aufeinanderfolgende Geräusche und beurteilt, ob diese identisch oder verschieden klingen. Der Untertest besteht aus 15 Items, wovon jeweils fünf Items die Wahrnehmung der prosodischen Komponenten Intonation, Timing und Betonung getrennt voneinander erfordern.

b) Beim zweiten Untertest, *Satzmodus*, hört das Kind bei jedem der 13 Items ein Wort, welches entweder als Frage (mit steigender Intonation) oder als Aussage (mit fallender Intonation) gesprochen wurde und entscheidet, um welchen Satzmodus es sich handelt.

c) Beim Untertest *Wortgrenzen* hört das Kind bei jedem der 13 Items eine Wortkombination, bei der durch die enthaltenen Pausen und präpausalen Längungen zwischen den Wörtern prosodisch signalisiert wird, ob zwei oder drei Objekte benannt wurden (z.B. „Briefkasten und Saft“ vs. „Brief, Kasten und Saft“).

d) Beim Untertest *Satzfokus* hört das Kind bei jedem der 13 Items einen Satz aus einer fiktiven Einkaufssituation, bei welcher der Verkäufer eines von zwei Lebensmitteln vergessen hat und der Sprecher ihn an dieses Lebensmittel durch die Betonung dieses Wortes erinnert: „Ich wollte FISCH und Käse haben.“ Die Aufgabe des Kindes besteht darin, das betonte Wort zu erkennen und das entsprechende Lebensmittel auf einer Abbildung zu markieren.

e) Beim Untertest *Emotionen* hört das Kind in den 13 Items je eine Tierbezeichnung (z.B. „Tiger“), wobei die Stimme des Sprechers entweder freundlich oder ängstlich klingt. Das Kind entscheidet, ob das Wort so gesprochen wurde, als würde der Sprecher das Tier mögen oder als hätte er Angst davor.

Die fünf Untertests wurden in zwei verschiedenen Varianten mit den Kindern durchgeführt. Ein Teil der Kinder (n = 18) bearbeitete die Aufgaben einzeln an einem PC, so wie es im Manual vorgesehen ist. Die anderen Teilnehmenden (n = 19) hörten die Audiodateien über einen Lautsprecher und markierten die Antworten auf einem hierfür entwickelten Protokollbogen ebenfalls in Einzelsitzungen. Hierdurch sollte geprüft werden, ob ProsA auch als abgewandeltes Paper-Pencil-Verfahren eingesetzt werden kann, wodurch es unabhängig von der technischen Ausstattung (PC für jedes Kind, WLAN-Kapazität) sowie für mehrere Kinder gleichzeitig verwendbar wird.

### ***Phonologische Bewusstheit***

Zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit auf Reim- und Phonemebene wurden im ersten Erhebungszeitraum die folgenden vier Untertests aus dem *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit* (TEPHOBE) nach Mayer (2016) durchgeführt. Bei TEPHOBE handelt es sich um ein Gruppentestverfahren für Vorschulskulkinder im letzten Kindergartenjahr sowie für Grundschulkindern in den ersten und zweiten Schuljahren.

1. *Synthese von Onset und Rime*: Das Kind hört die Audio-Aufnahme eines Wortes, das an der Onset-Rime-Grenze segmentiert gesprochen wurde („H-aus“). Aus vier vorgegebenen und benannten Bildern soll das passende Zielwort gefunden und angekreuzt werden („Mund, Haus, Buch, Maus“).

2. *Reimerkennung*: Das Kind hört die Bezeichnungen zu vier vorgegebenen Bildern und kreuzt die zwei Bilder an, deren Wörter sich reimen („Hose, Maus, Rose, Esel“).

3. *Phonemsynthese*: Das Kind hört die Aufnahme eines Wortes, das in seine einzelnen Phoneme segmentiert wurde („R-eh“). Aus vier vorgegebenen und benannten Bildern soll das passende Zielwort gefunden und angekreuzt werden („Schwein, Reh, Schaf, Dino“). Mit Ausnahme des hier genannten Beispiels bestehen die Testitems aus drei bis fünf Phonemen, die von dem Kind synthetisiert werden müssen.

4. *Anlautkategorisierung*: Das Kind hört die Bezeichnungen zu vier vorgegebenen Bildern und kreuzt die zwei Bilder an, deren Wörter denselben Anlaut haben („Maus, Sofa, Ast, Affe“).

Alle vier Untertests bestehen aus dem hier vorgestellten Beispielitem und sieben Testitems, sodass der maximal erreichbare Rohwert pro Untertest sieben beträgt. Im Manual wird Cronbachs  $\alpha = .61$  bis  $.77$  für die vier Untertests im Vorschuljahr berichtet.

*Silbenzählen*: Zur Messung der phonologischen Bewusstheit auf Silbenebene wurden jedem Kind im zweiten Erhebungszeitraum je drei ein-, zwei- und dreisilbige Wörter vorgesprochen, die in Silben segmentiert werden sollten, um die Anzahl der Silben richtig zu beziffern.

### ***Benennungsgeschwindigkeit***

Die Messung der Benennungsgeschwindigkeit wurde mit den beiden Untertests *RAN-Objekte* und *RAN-Farben* aus dem TEPHOBE (Mayer, 2016) vorgenommen. In beiden Untertests werden dem Kind Reihen mit insgesamt 50 Items (zehn mal fünf Items; *Objekte*: Haus, Auto, Ball, Katze, Maus; *Farben*: Rot, Grün, Blau, Braun, Gelb) präsentiert, die so schnell und fehlerfrei wie möglich benannt werden sollen. Durch zwei vorangestellte Übungsreihen, wird dem Kind die Aufgabenstellung erläutert und gleichzeitig überprüft, ob es alle Objekte und Farben sicher benennen kann. Während das Kind alle Items so schnell wie möglich benennt, wird die benötigte Zeit gemessen, um die benannten Items pro Sekunde berechnen zu können. Im Manual wird Cronbachs  $\alpha = .82$  für Vorschulkinder berichtet.

### ***Buchstabenkenntnisse***

Im ersten und zweiten Erhebungszeitraum wurde jedem Kind ein Heft vorgelegt, in dem alle 26 Großbuchstaben des deutschen Alphabets sowie die drei Umlaute Ä, Ö, Ü und die Diphthonge AU, EI und EU in nicht-alphabetischer Reihenfolge abgebildet sind. Die Aufgabe des Kindes bestand darin, möglichst viele Buchstaben zu benennen (ohne zeitliche Restriktion). Im zweiten

Erhebungszeitraum wurde zusätzlich ein Heft mit allen Kleinbuchstaben sowie den Um- und Zwielaute vorgelegt, von denen das Kind ebenfalls möglichst viele benennen sollte.

### 6.1.3 Ergebnisse und Fazit

Eine Übersicht der durchgeführten Testverfahren mit deskriptiver Statistik befindet sich in Tabelle 12:

Tabelle 12: Deskriptive Statistik zur Pilotstudie

T1 (01-03/2017, N = 37)	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE = .39)	Wölbung (SE = .76)
Alter	5.46	6.52	6.08	.26		
<b>Phonologische Bewusstheit</b>						
Synthese von Onset und Rime (max. 7)	1	7	4.46	1.26	-.26	.78
Reimerkennung (max. 7)	0	7	3.73	2.06	-.22	-1.28
Phonemsynthese (max. 7)	0	7	3.38	1.93	.13	-.77
Anlautkategorisierung (max. 7)	0	7	2.19	1.82	.93	.51
<b>Benennungsgeschwindigkeit</b>						
Objekte (Items/Sekunde)	.33	.94	.65	.16	-.10	-.79
Farben (Items/Sekunde)	.23	1.09	.61	.21	.16	-.30
<b>Buchstabenkenntnisse</b>						
Großbuchstaben + Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU (max. 32)	0	30	10.81	9.15	.72	-.81
T2 (05-07/2017, N = 37)	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE = .39)	Wölbung (SE = .76)
Alter	5.79	6.84	6.41	.26		
<b>Prosodische Sensitivität</b>						
DEEdee-Aufgabe (max. 10)	3	10	5.43	1.69	.72	.30
Klavieraufgabe (max. 10)	2	9	5.59	1.83	.10	-.81
<b>Prosa</b>						
Formtest (max. 15)	6	15	11.49	1.98	-.66	.24
Satzmodus (max. 13)	2	13	7.14	2.24	.36	.62
Wortgrenzen (max. 13)	7	13	9.89	1.61	-.15	-.67
Satzfokus (max. 13)	4	13	7.38	2.44	.57	-.36
Emotionen (max. 13)	3	13	11.22	2.44	-2.03	3.94
<b>Phonologische Bewusstheit</b>						
Silbenzählen (max. 9)	3	9	7.41	1.85	-1.00	.06
<b>Buchstabenkenntnisse</b>						
Großbuchstaben + Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU (max. 32)	0	32	13.03	10.23	.49	-1.17
Kleinbuchstaben + ä, ö, ü, au, ei, eu (max. 32)	0	31	8.86	8.35	1.08	.44

Anmerkungen:

T – Testzeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert, SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler

Die Durchführung der Pilotphase lieferte folgende Erkenntnisse für die anschließende Projektphase:

1. Die DEEdee-Aufgabe zur Erfassung der prosodischen Sensitivität war für die Kinder sehr ungewohnt und deshalb zunächst nicht verständlich. In Gesprächen mit den ersten Kindern entwickelte sich die Idee, dass es sich bei den DEEdee-Phrasen um die Sprache eines

Außerirdischen handele, der von den Kindern leicht verstanden werden könne, wenn sie die Filmtitel selbst mit geschlossenem Mund sprächen. Im weiteren Verlauf wurde diese Rahmenhandlung zusammen mit dem expliziten Üben des Sprechens mit geschlossenem Mund und dem Vergleich mit den DEEdee-Phrasen bei zwei Probeitems in die Durchführung aufgenommen. Auch wenn der erhaltene Mittelwert nur knapp über dem Zufall lag ( $M = 5.43$ ,  $SD = 1.69$ ; bei 10 Items und 2 Antwortmöglichkeiten), konnte anhand der Beobachtungen während der Datenerhebung davon ausgegangen werden, dass die Aufgabenstellung von den Kindern verstanden wurde. Da die DEEdee-Aufgabe für mehrere Erhebungszeiträume in der nachfolgenden Längsschnittstudie geplant war und durch sie ein Entwicklungsverlauf der prosodischen Sensitivität im Grundschulalter dokumentiert werden sollte, erschien der erhaltene Mittelwert für die im Vergleich zur Projektphase jüngere Stichprobe akzeptabel.

2. Die Klavieraufgabe lieferte ebenfalls einen grenzwertigen Mittelwert nur knapp über dem Zufall ( $M = 5.59$ ,  $SD = 1.83$ ; bei 10 Items und 2 Antwortmöglichkeiten). Im Gegensatz zur DEEdee-Aufgabe erschien die Klavieraufgabe zu anspruchsvoll für Kinder dieser Alterskategorie. Dies wurde durch das Verhalten einiger Kinder deutlich: Manche wollten die Aufgabe abbrechen, viele kreuzten bereits vor Ende der Audioaufnahme wahllos Antworten an, zeigten Erschöpfung oder erkundigten sich nach dem Ende der Aufgabe. Diese Beobachtungen lassen sich dadurch erklären, dass sich die Kinder vor allem den Klavierrhythmus, aber auch den gehörten Satz inklusive Betonungsmuster ohne visuelle Unterstützung merken mussten, was eine große Herausforderung für das Arbeitsgedächtnis darstellte, sodass die Klavieraufgabe für die Projektphase ausgeschlossen wurde.

3. Die Ergebnisse der fünf ProsA-Untertests zeigten beim Gruppenvergleich zwischen der ursprünglichen PC-Variante und der für die vorliegende Längsschnittstudie adaptierten Paper-Pencil-Variante keine signifikanten Unterschiede, sodass die ökonomischere und im Klassenverband durchführbare Paper-Pencil-Version für die Längsschnittstudie eingeplant wurde. Bei dem Formtest und dem Emotionen-Untertest zeigten sich sehr hohe Mittelwerte ( $M = 11.49$ ,  $SD = 1.98$  bei 15 Items bzw.  $M = 11.22$ ,  $SD = 2.44$  bei 13 Items), die auf Deckeneffekte hindeuteten. Aus diesem Grund und da der Formtest zu den sprachfernen Verfahren zählt, wurde dieser für die Verwendung in der Längsschnittstudie ausgeschlossen. Da die Erzieher\*innen der teilnehmenden Vorschulkinder äußerten, dass es sich um sehr leistungsstarke Kinder handelt, wurde der Emotionen-Untertest für die Durchführung in der Projektphase zunächst weiter eingeplant, um eine größere Bandbreite der prosodischen Sensitivität auch bei eher leistungsschwachen Kindern abzudecken.

4. Bei den Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit aus dem TEPHOBE (Mayer, 2016) zeigte sich bei dem Untertest *Synthese von Onset und Rime* bei den Vorschulkindern ein relativ hoher Mittelwert ( $M = 4.46$ ,  $SD = 1.26$  bei 7 Items), sodass diese Aufgaben als zu einfach für die folgende Längsschnittstudie eingeschätzt und durch den Untertest *Phonemelision* ersetzt wurden.

5. Die Aufgaben zur Benennungsgeschwindigkeit und zu den Buchstabenkenntnissen waren mit den Kindern gut und schnell durchführbar. Durch die zweifache Erhebung der Großbuchstabenkenntnisse wurde deutlich, dass sich diese Fähigkeiten in der untersuchten Altersstufe schnell weiterentwickeln. Die Überprüfung der Kleinbuchstabenkenntnisse zeigte, dass diese Aufgabe zusätzliche Informationen liefert, sodass die Erhebung der Groß- und Kleinbuchstaben für die Projektphase mit eingeplant wurde. Auch wenn es sich bei den Aufgaben zur Benennungsgeschwindigkeit und zu den Buchstabenkenntnissen um Einzeltestungen handelt, die bei der geplanten Großstudie viele personelle und zeitliche Kapazitäten in der Durchführung einfordern, wurden sie für die Erhebung während der Projektphase beibehalten, da es sich bei diesen Faktoren um bedeutsame Prädiktoren für die sich entwickelnden Lesefähigkeiten handelt (Georgiou et al., 2016; Klicpera et al., 2020; Landerl et al., 2019; Lerner & Lonigan, 2016).

## 6.2 Projektphase

Die Projektphase der Kölner Längsschnittstudie verlief von September 2017 bis März 2020, also über einen Zeitraum von etwa zweieinhalb Jahren. In dieser Zeit liegen fünf Messzeiträume mit Kindern zu Beginn der ersten Klasse bis zur Mitte der dritten Klasse. Die Messzeiträume erstrecken sich aufgrund der hohen Teilnehmendenzahl jeweils über zwei bis drei Monate. Ursprünglich war die Kölner Längsschnittstudie für einen Gesamtzeitraum von vier Jahren geplant, um die 1. bis 4. Klassenstufe komplett abzudecken. Aufgrund der Corona-Pandemie und der damit einhergehenden Schulschließungen musste die Studie im Frühjahr 2020 allerdings vorzeitig abgebrochen werden. Während der fünf durchgeführten Messzeiträume wurden die im Theorieteil dieser Arbeit erläuterten Prädiktoren für schriftsprachliche Kompetenzen sowie Lese- und Schreibfähigkeiten in den Klassenstufen 1 bis 3 von ursprünglich annähernd 600 Kindern kontinuierlich in (halb-)jährlichen Abständen untersucht. Die konkret erhobenen Variablen sind die prosodische Sensitivität, phonologische Bewusstheit, alphanumerische Kenntnisse (Buchstaben- und Ziffernkenntnisse), Benennungsgeschwindigkeit, basal-auditive Prozesse, Wortschatz und kognitive Fähigkeiten

sowie basales Lesen, Leseverständnis auf Wort-, Satz- und Textebene und die Rechtschreibung. Eine Übersicht über die fünf Messzeiträume mit Angaben zu den Teilnehmenden und den Messverfahren befindet sich in Tabelle 13.

Tabelle 13: Übersicht über die Kölner Längsschnittstudie

<b>Zeitraum</b>	<b>N (w)</b>	<b>Alter (M)</b>	<b>Klasse</b>	<b>Messverfahren</b>
T1: 09-10/2017	592 (49.7%)	6.43 Jahre (SD = 0.31)	1. Klasse (Beginn)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> DEEdee-Aufgabe <b>Phonologische Bewusstheit:</b> Phonemsynthese, Reimerkennung, Anlautkategorisierung, Phonemelision <b>Alphanumerische Kenntnisse:</b> Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, Ziffern
T2: 01-03/2018	576 (49.5%)	6.85 Jahre (SD = 0.32)	1. Klasse (Mitte)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> Satzmodus, Wortgrenzen, Satzfokus, Emotionen <b>Benennungsgeschwindigkeit:</b> Objekte, Farben <b>Basal-auditive Prozesse:</b> Single Ramp, Multi Ramp, Frequency, Intensity <b>Basales Lesen:</b> Wortlesen, Pseudowortlesen
T3: 09-10/2018	548 (49.5%)	7.44 Jahre (SD = 0.32)	2. Klasse (Beginn)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> DEEdee-Aufgabe <b>Wortschatz</b> <b>Leseverständnis:</b> Wortebene, Satzebene <b>Rechtschreibung</b>
T4: 09-10/2019	463 (51.6%)	8.44 Jahre (SD = 0.32)	3. Klasse (Beginn)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> DEEdee-Aufgabe <b>Basales Lesen:</b> Satzebene <b>Rechtschreibung</b>
T5: 01-03/2020	289 (52.2%)	8.84 Jahre (SD = 0.33)	3. Klasse (Mitte)	<b>Prosodische Sensitivität:</b> Satzmodus, Wortgrenzen, Satzfokus <b>Kognitive Fähigkeiten:</b> Alltagswissen, angewandtes Rechnen, Antonyme Finden, Funktionen Abstrahieren <b>Basal-auditive Prozesse:</b> Single Ramp, Multi Ramp, Frequency, Intensity <b>Leseverständnis:</b> Wortebene, Satzebene, Textebene

Anmerkungen:

T – Testzeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, w – weiblich, M – Mittelwert, SD – Standardabweichung

### Stichprobe und Durchführung

Für die Kölner Längsschnittstudie erfolgte die Rekrutierung der teilnehmenden Kinder durch die Autorin über Schulämter, Schulleitungen und Lehrkräfte von 14 öffentlichen Grundschulen aus städtischen und ländlichen Gebieten Nordrhein-Westfalens. Nachdem die Klassenlehrer\*innen in persönlichen Gesprächen der Teilnahme an der Studie zugestimmt hatten, wurden die Eltern aller Schulneulinge einige Wochen vor der Einschulung per Elternbrief und auf Elternabenden über das Projekt informiert. Eltern von mehr als 600 Kindern gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme. Einige Kinder konnten aufgrund von

sprachlichen, emotionalen und/oder kognitiven Einschränkungen nicht an der Längsschnittstudie teilnehmen, sodass 592 Kinder (49.7% weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 6.43 Jahren ( $SD = .31$ ) zu Beginn der ersten Klasse (T1) die Basis-Stichprobe bildeten. Die Anzahl der Teilnehmenden sank wegen Klassenstufen-, Schulwechsel sowie krankheitsbedingten Ausfällen der Kinder, in der Mitte der ersten Klasse (T2) auf 576 Kinder (49.5% weiblich;  $M = 6.85$  Jahre,  $SD = .32$ ), zu Beginn der zweiten Klasse (T3) auf 548 Kinder (49.5% weiblich;  $M = 7.44$  Jahre,  $SD = .32$ ), ein Jahr später zu Beginn der dritten Klasse (T4) auf 463 Kinder (51.6% weiblich;  $M = 8.44$  Jahre,  $SD = .32$ ) und in der Mitte der dritten Klasse (T5) wegen der Coronapandemie und den damit einhergehenden Schulschließungen auf 383 Kinder (52.2% weiblich;  $M = 8.84$  Jahre,  $SD = .33$ ).

Die Aufgaben wurden den Kindern in ruhigen Räumen der jeweiligen Grundschule gestellt; je nach Messverfahren und Anzahl der teilnehmenden Kinder innerhalb entweder im Klassenverband, in Kleingruppen oder in Einzelsitzungen. Die Autorin wurde hierbei jeweils von mindestens einer geschulten Person (Studierende, Wissenschaftler, Lehrkräfte) unterstützt. Die teilnehmenden Kinder wurden in jedem Erhebungszeitraum über das Projekt und über die zu bearbeitenden Aufgaben informiert. Sie gaben vor der Bearbeitung ihr mündliches Einverständnis zur Mitarbeit und erhielten nach Beendigung einer Sitzung einen Aufkleber als Belohnung.

### **Messverfahren und deskriptive Statistik**

Im Folgenden werden die durchgeführten Messverfahren beschrieben und die deskriptive Statistik zu jedem einzelnen Erhebungszeitraum für ein- und mehrsprachige Kinder getrennt voneinander aufgelistet. Die Maße der internen Konsistenz (Cronbachs  $\alpha$ ) werden nur für monolingual deutschsprachige Kinder berichtet, da im weiteren Verlauf dieser Arbeit nur die Daten dieser Teilstichprobe im Fokus der Untersuchungen stehen werden.

#### *6.2.1 Erster Erhebungszeitraum (T1) – Beginn 1. Klasse*

Im ersten Erhebungszeitraum wurden mit den Kindern Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, zur phonologischen Bewusstheit und zu den Buchstaben- und Ziffernkenntnissen durchgeführt.

#### ***Prosodische Sensitivität***

Die prosodische Sensitivität wurde im ersten (sowie dritten und vierten) Erhebungszeitraum mit der in der Pilotphase für das Deutsche adaptierten und erprobten DEEdee-Aufgabe in

Anlehnung an Kitzen (2001) gemessen (Kapitel 6.1). Diese Aufgabe besteht aus zehn Items (Kinderfilmtiteln aus drei- bis siebensilbigen Phrasen) und sie wurde mit den Kindern in Kleingruppen von acht bis zehn Kindern durchgeführt. Mit Cronbachs  $\alpha = .60$  für den Datensatz der monolingual deutschsprachigen Kinder ( $n = 395$ ) war die interne Konsistenz niedrig.

### ***Phonologische Bewusstheit***

Zur Messung der phonologischen Bewusstheit auf Reim- und Phonemebene wurden im ersten Erhebungszeitraum der Projektphase drei der vier in der Pilotphase erprobten Untertests aus dem TEPHOBE (Mayer, 2016) durchgeführt: *Reimerkennung*, *Phonemsynthese* und *Anlautkategorisierung* (Kapitel 6.1). Zusätzlich wurde der Untertest *Phonemelision* verwendet, bei dem die Kinder aus einem vorgegebenen Wort einen genannten Laut weglassen müssen, damit ein neues Wort entsteht (z.B. „Reis ohne /r/“: „Eis“). Alle vier Untertests bestehen aus einem Beispiel- und sieben Testitems und wurden in Kleingruppen von acht bis zehn Erstklässlern durchgeführt. In der vorliegenden Stichprobe monolingual deutschsprachiger Kinder ( $n = 411$ ) lag Cronbachs  $\alpha$  für die vier Untertests im niedrigen bis akzeptablen Bereich (*Phonemelision*: Cronbachs  $\alpha = .52$ , *Anlautkategorisierung*: Cronbachs  $\alpha = .69$ , *Phonemsynthese*: Cronbachs  $\alpha = .71$ , *Reimerkennung*: Cronbachs  $\alpha = .75$ ).

### ***Alphanumerische Kenntnisse***

Zur Erhebung der Buchstaben- und Ziffernkenntnisse wurde jedem Kind in Einzelsitzungen ein Heft vorgelegt, in dem die Ziffern 0-9, 12 und 23 sowie je 32 Groß- und Kleinbuchstaben (inkl. Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU) abgebildet waren (Kapitel 6.1). Die Aufgabe des Kindes bestand darin, möglichst viele Ziffern und Buchstaben (als Buchstabename oder -laut) zu benennen (ohne zeitliche Restriktion). Für die monolingual deutschsprachigen Kinder ( $n = 416$ ) war Cronbachs  $\alpha$  hoch bis sehr hoch (*Ziffern*: Cronbachs  $\alpha = .80$ , *Kleinbuchstaben*: Cronbachs  $\alpha = .95$ , *Großbuchstaben*: Cronbachs  $\alpha = .96$ ).

Die deskriptive Statistik zum ersten Erhebungszeitraum befindet sich in Tabelle 14.

Tabelle 14: Deskriptive Statistik zum ersten Erhebungszeitraum (T1)

T1 (09-10/2017)	N	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
Alter (Beginn 1. Klasse)	417 [175]	5.65 [5.82]	7.13 [6.98]	6.41 [6.48]	.31 [.30]	.05 (.12) [-.24 (.18)]	-1.04 (.24) [-1.02 (.37)]
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
DEEdee-Aufgabe (max. 10)	395 [174]	0 [0]	10 [10]	5.45 [4.49]	2.30 [2.21]	-.18 (.12) [-.34 (.18)]	-.10 (.25) [-.03 (.37)]
<b>Phonologische Bewusstheit</b>							
Phonemsynthese (max. 7)	411 [173]	0 [0]	7 [7]	2.90 [2.12]	2.04 [1.96]	.37 (.12) [.69 (.19)]	-.84 (.24) [-.47 (.37)]
Reimerkennung (max. 7)	411 [172]	0 [0]	6 [6]	2.98 [2.06]	1.89 [1.69]	-.09 (.12) [.47 (.19)]	-1.20 (.24) [-.76 (.37)]
Anlautkategorisierung (max. 7)	411 [172]	0 [0]	7 [7]	1.75 [1.66]	1.76 [1.75]	1.23 (.12) [1.47 (.19)]	1.00 (.24) [1.88 (.37)]
Phonemelision (max. 7)	411 [173]	0 [0]	7 [7]	2.35 [1.87]	1.67 [1.64]	.48 (.12) [.72 (.19)]	-.44 (.24) [-.30 (.37)]
<b>Alphanumerische Kenntnisse</b>							
Großbuchstaben + Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU (max. 32)	416 [174]	0 [0]	29 [29]	11.32 [12.09]	8.81 [7.84]	.55 (.12) [.41 (.18)]	-1.05 (.24) [-.79 (.37)]
Kleinbuchstaben + ä, ö, ü, au, ei, eu (max. 32)	416 [174]	0 [0]	28 [29]	8.26 [8.90]	7.71 [7.14]	1.00 (.12) [1.02 (.18)]	-.02 (.24) [.41 (.37)]
Ziffern 0-9, 12, 23 (max. 12)	416 [174]	1 [0]	12 [12]	10.01 [10.22]	2.07 [1.91]	-1.73 (.12) [-1.94 (.18)]	3.76 (.24) [5.36 (.37)]

Anmerkungen:

T1 – erster Erhebungszeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert,

SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler

obere Zeilen: monolingual Deutsch sprechende Kinder; untere Zeilen: mehrsprachige Kinder

### 6.2.2 Zweiter Erhebungszeitraum (T2) – Mitte 1. Klasse

Im zweiten Erhebungszeitraum wurden mit den Kindern Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, zur Benennungsgeschwindigkeit, zu basal-auditiven Prozessen und zum Lesen durchgeführt. Die Messung der basal-auditiven Prozesse wurde in die Datenerhebung aufgenommen, weil es Hinweise darauf gibt, dass diese eine Vorläuferfähigkeit für die prosodische Sensitivität sein könnten (Goswami et al., 2013b).

#### Prosodische Sensitivität

Im zweiten (und fünften) Erhebungszeitraum wurde die prosodische Sensitivität mit den vier Untertests *Satzmodus*, *Wortgrenzen*, *Satzfokus* und *Emotionen* des standardisierten Verfahrens *ProsA* (Walther & Otten, 2016) in Form der adaptierten Paper-Pencil-Version erhoben, welche in der Pilotphase der vorliegenden Studie erprobt wurde (Kapitel 6.1). Alle vier Untertests bestehen aus 14 Items und wurden mit den Kindern im Klassenverband durchgeführt. Die zu beurteilenden sprachlichen Sequenzen wurden den Kindern über einen Lautsprecher

präsentiert. Die interne Konsistenz des vorliegenden Datensatzes von monolingual deutschsprachigen Kindern ( $n = 399$ ) war für die einzelnen Untertests akzeptabel bis hoch (*Satzmodus*: Cronbachs  $\alpha = .80$ ; *Wortgrenzen*: Cronbachs  $\alpha = .82$ ; *Satzfokus*: Cronbachs  $\alpha = .87$ ; *Emotionen*: Cronbachs  $\alpha = .72$ ).

### ***Benennungsgeschwindigkeit***

Die Benennungsgeschwindigkeit wurde mit jedem Kind in einer individuellen Sitzung mit den zwei non-alphanumerischen Untertests *Objekte* und *Farben* aus *TEPHOBE* (Mayer, 2016) gemessen. In jedem der beiden Untertests mussten 50 Stimuli so schnell und korrekt wie möglich benannt werden, und die dafür benötigte Zeit wurde gemessen, damit die Anzahl der benannten Items pro Minute berechnet werden konnte. Die interne Konsistenz lag in der vorliegenden Stichprobe von 389 deutschsprachigen Kindern mit Cronbachs  $\alpha = .81$  im hohen Bereich.

### ***Basal-auditive Prozesse***

Die Wahrnehmung basaler akustischer Informationen wie Lautstärke, Tonhöhe und Amplitudenanstiegszeit (Letzteres bei Tonfolgen und einzelnen Tönen) wurde durch das von Bishop entwickelte Dino-PC-Programm gemessen (Sutcliffe & Bishop, 2005). In der Kölner Längsschnittstudie wurden im zweiten und fünften Erhebungszeitraum jeweils dieselben vier Untertests *Intensity*, *Frequency*, *Multi-Ramp* und *Single-Ramp* eingesetzt. Die Aufgaben wurden nach einer kurzen erklärenden Einführung von jedem Kind individuell und selbstständig am Laptop ausgeführt.

Bei den Aufgaben werden dem Kind auf einem Bildschirm zwei Dinosaurier präsentiert, die nacheinander unterschiedliche Tonfolgen bzw. Töne produzieren. Diese Töne werden dem Kind über Kopfhörer mit einer Lautstärke von 75dB dargeboten. Bei den ersten drei Untertests (*Intensity*, *Frequency*, *Multi-Ramp*) besteht die Aufgabe des Kindes darin, denjenigen Dinosaurier über Touchscreen zu markieren, der eine Tonfolge mit zwei verschiedenen Tönen produziert. Bei dem vierten Untertest (*Single-Ramp*) markiert das Kind den Dinosaurier, dessen Ton langsamer seine maximale Lautstärke erreicht. Im Folgenden werden die vier Untertests genauer beschrieben:

*Intensity* (Lautstärke): Beim Untertest zur Überprüfung der Wahrnehmung von Lautstärkenunterschieden werden pro Aufgabe zwei Tonfolgen aus fünf Tönen präsentiert. Die Standardtonfolge besteht aus fünf identischen Tönen, die mit einer Lautstärke von 75dB

hintereinander erklingen (Muster AAAAA). Die Tonfolge, die das Kind als Zielstimulus erkennen soll, besteht aus einem Wechsel zwischen zwei Tönen, die sich in der Lautstärke unterscheiden (Muster ABABA). Hierbei sind der erste, dritte und fünfte Ton (A) ebenfalls mit einer Lautstärke von 75dB versehen. Die Lautstärke des zweiten und vierten Tones (B) entspricht je nach Schwierigkeitsebene 33.7 bis 98.3% der Standardlautstärke (39 Schwierigkeitsebenen in 1.7%-Schritten). Je geringer die Diskrepanz zwischen den Lautstärken der Töne A und B ist, desto schwieriger ist deren Wahrnehmung.

*Frequency* (Tonhöhe): Der Untertest zur Überprüfung der Wahrnehmung von Tonhöhenunterschieden ist vergleichbar mit dem ersten Untertest (Tonfolgen mit dem Muster AAAAA vs. ABABA), wobei der Standardton (A) eine Tonhöhe von 600 Hz hat. Der im Zielstimulus enthaltene Ton (B) hat je nach Schwierigkeitsebene eine Tonhöhe von 602.6 bis 701.4 Hz (39 Schwierigkeitsebenen in 2.6 Hz-Schritten).

*Multi-Ramp* (Amplitudenanstiegszeit bei Tonfolgen): Der Untertest zur Überprüfung der Wahrnehmung von Unterschieden in der Amplitudenanstiegszeit besteht ebenfalls aus Tonfolgen mit den Mustern AAAAA und ABABA, die miteinander verglichen werden sollen. Die Tonfolgen bestehen aus fünf jeweils 210 ms langen Tönen mit dazwischenliegenden Pausen, die 100 ms lang sind. Der Standardton (A) innerhalb dieser Muster hat eine konstante Amplitudenanstiegszeit von 15 ms, wohingegen der Stimuluston (B) eine Amplitudenanstiegszeit von 18 bis 135 ms hat (39 Schwierigkeitsebenen in 3 ms-Schritten).

*Single-Ramp* (Amplitudenanstiegszeit bei einzelnen Tönen): Der vierte Untertest besteht nicht mehr aus Tonfolgen, sondern aus einem Vergleich von zwei einzelnen Tönen, die sich in der Amplitudenanstiegszeit unterscheiden. Die Amplitudenanstiegszeit des Standardtones (A) beträgt 15 ms und die des Zieltones (B) 20 bis 210 ms (39 Ebenen in 5 ms-Schritten). Beide Töne sind 800 ms lang, haben einen Amplitudenabklang von 50ms und werden dem Kind in einer Lautstärke von 75 dB und einer Tonhöhe von 500 Hz präsentiert. Das Kind soll denjenigen Dinosaurier antippen, dessen Ton eine längere Amplitudenanstiegszeit aufweist, d.h. dessen Ton mehr Zeit benötigt, um die maximale Lautstärke zu erreichen und dadurch als am Anfang weicher klingend wahrgenommen wird.

Bei allen Untertests wird das Kind automatisch mit einem positiv klingenden Signal und durch ein kleines Bild auf dem Bildschirm akustisch und visuell „belohnt“, wenn es den richtigen Dinosaurier angetippt hat. Falls es die falsche Antwort gegeben hat, ertönt ein negativ klingendes akustisches Signal und es erscheint kein Belohnungsbild. Das Computerprogramm präsentiert alle Aufgaben eines Untertests adaptiv, d.h. dem Kind wird zuerst die einfachste von

39 verschiedenen Aufgaben vorgespielt und danach steigt der Schwierigkeitsgrad nach einem voreingestellten Schema (Parameter Estimation by Sequential Testing – PEST: Findlay, 1978). Bei diesem Schema wird die Schwierigkeitsstufe nach einer richtigen Antwort solange um zehn Ebenen erhöht, bis weniger als 75% der Antworten korrekt sind. Es folgen dann einfachere Aufgaben mit einem geringeren Abstand zwischen den Schwierigkeitsebenen bis erneut mehr als 75% der Antworten korrekt gegeben werden. Diese sukzessive Annäherung an das Leistungslevel der Versuchsperson durch kleiner werdende Abstände zwischen den vorgegebenen Schwierigkeitsstufen verknüpft mit einem Richtungswechsel von schwierigen zu einfachen Aufgaben bzw. umgekehrt (*reversal*) wird maximal vier Mal pro Untertest vorgenommen. Zusätzlich ist das Programm so eingestellt, dass maximal 40 Aufgaben bearbeitet werden. Der am Ende erhaltene Leistungswert (*Threshold*) bildet den Mittelwert aller bearbeiteten Aufgabenebenen nach dem letzten Richtungswechsel ab.

#### ***Basales Lesen (Wort- und Pseudowortlesen)***

Das basale Lesen wurde in Einzelsitzungen mit dem Lesetest des *Salzburger Lese- und Rechtschreibtests II* (SLRT II: Moll & Landerl, 2014) gemessen. Hierbei müssen jeweils innerhalb einer Minute möglichst viele Wörter bzw. Pseudowörter von einer Liste korrekt laut vorgelesen werden. Die Paralleltestreliabilität für diesen Test liegt laut Manual für die Klassenstufen 2 bis 6 zwischen .93 bis .98. Die interne Konsistenz für das basale Lesen gemessen durch die beiden Untertests ist in der vorliegenden Stichprobe deutschsprachiger Kinder (N = 390) mit Cronbachs  $\alpha = .92$  sehr hoch.

Die deskriptive Statistik zum zweiten Erhebungszeitraum befindet sich in Tabelle 15.

Tabelle 15: Deskriptive Statistik zum zweiten Erhebungszeitraum (T2)

T2 (01-03/2018)	N	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
Alter (Mitte 1. Klasse)	410 [166]	6.11 [6.20]	7.59 [8.13]	6.83 [6.89]	.32 [.33]	.10 (.12) [.10 (.19)]	-1.10 (.24) [-.14 (.38)]
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
Satzmodus (max. 14)	399 [156]	0 [0]	14 [14]	8.01 [7.03]	3.59 [3.95]	-.54 (.12) [-.40 (.19)]	-.26 (.24) [-.76 (.39)]
Wortgrenzen (max. 14)	399 [156]	0 [0]	14 [14]	9.53 [9.13]	3.47 [4.01]	-1.26 (.12) [-1.22 (.19)]	1.14 (.24) [.48 (.39)]
Satzfokus (max. 14)	399 [156]	0 [0]	14 [14]	7.92 [7.12]	4.18 [4.56]	-.59 (.12) [-.23 (.19)]	-.61 (.24) [-1.12 (.39)]
Emotionen (max. 14)	399 [156]	0 [0]	14 [14]	11.58 [10.82]	2.25 [3.76]	-1.96 (.12) [-1.60 (.19)]	5.93 (.24) [1.85 (.39)]
<b>Benennungsgeschwindigkeit</b>							
Objekte (Items/Minute)	392 [162]	13.20 [17.40]	85.80 [96.60]	46.08 [46.63]	11.56 [12.04]	.35 (.12) [.60 (.19)]	.00 (.25) [1.49 (.38)]
Farben (Items/Minute)	389 [160]	12.00 [14.40]	85.80 [85.80]	42.49 [44.88]	12.93 [12.85]	.26 (.12) [.22 (.19)]	-.10 (.25) [.13 (.38)]
<b>Basal-auditive Prozesse</b>							
Intensity (max. 40)	386 [156]	6.69 [8.00]	38.75 [38.62]	30.37 [30.27]	6.76 [7.02]	-1.11 (.12) [-1.07 (.19)]	.94 (.25) [.74 (.39)]
Frequency (max. 40)	387 [156]	3.31 [1.91]	38.71 [38.67]	29.43 [28.58]	7.68 [8.35]	-1.21 (.12) [-1.10 (.19)]	.93 (.25) [.39 (.39)]
Multi Ramp (max. 40)	385 [156]	2.33 [1.00]	38.80 [38.80]	30.67 [30.20]	6.95 [9.12]	-1.33 (.12) [-1.75 (.19)]	1.73 (.25) [2.50 (.39)]
Single Ramp (max. 40)	384 [156]	1.00 [14.42]	38.40 [38.66]	32.12 [32.78]	6.00 [4.44]	-2.09 (.13) [-1.61 (.19)]	5.32 (.25) [3.32 (.39)]
<b>Basales Lesen</b>							
Wortlesen	390 [161]	0 [0]	72 [75]	8.81 [8.30]	11.05 [11.46]	2.23 (.12) [2.96 (.19)]	6.49 (.25) [11.89 (.38)]
Pseudowortlesen	390 [161]	0 [0]	44 [62]	11.78 [12.48]	9.14 [9.75]	.64 (.12) [1.31 (.19)]	-.18 (.25) [3.86 (.38)]

Anmerkungen:

T2 – zweiter Erhebungszeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert,

SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler

obere Zeilen: monolingual Deutsch sprechende Kinder; untere Zeilen: mehrsprachige Kinder

### 6.2.3 Dritter Erhebungszeitraum (T3) – Beginn 2. Klasse

Im dritten Erhebungszeitraum wurden mit den Kindern Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, zum perceptiven Wortschatz, zum Leseverständnis auf Wort- und Satzebene sowie zum Rechtschreiben durchgeführt.

#### **Prosodische Sensitivität**

Die prosodische Sensitivität wurde im dritten (sowie ersten und vierten) Erhebungszeitraum mit der DEEdee-Aufgabe nach Kitzen (2001) erneut im Klassenverband erhoben (Kapitel 6.1).

Mit Cronbachs  $\alpha = .58$  für den Datensatz der monolingual deutschsprachigen Kinder ( $n = 368$ ) der Kölner Längsschnittstudie war die interne Konsistenz weiterhin niedrig.

### ***Wortschatz***

Der perzeptive Wortschatz wurde mit einer für Gruppentestungen adaptierten Version des *Peabody Picture Vocabulary Test 4* (PPVT-4; Dunn & Dunn, 2007; Deutsche Bearbeitung: Lenhard et al., 2015) im Klassenverband erhoben. Hierbei wurden den Kindern über einen Beamer auf einer Leinwand vier Bilder gleichzeitig zu einem genannten Wort präsentiert. Auf einem Protokollbogen sollte jedes Kind dasjenige Bild ankreuzen, welches am besten zum gehörten Wort passt. Die adaptierte Version enthält 60 altersentsprechende Wörter mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad. Laut Manual ist die interne Konsistenz mit Cronbachs  $\alpha = .97$  sehr hoch und die Test-Retest-Reliabilität liegt während der Grundschulzeit bei  $r = .88$ .

### ***Leseverständnis***

Um das Leseverständnis im dritten (und fünften) Erhebungszeitraum zu überprüfen, wurde *ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II* (ELFE II; Lenhard et al., 2018) verwendet. Im dritten Erhebungszeitraum wurde entsprechend der Kurzversion 1-3 das Leseverständnis auf Wort- und Satzebene gemessen. Dazu wurden die ersten beiden der insgesamt drei Untertests durchgeführt.

Bei dem ersten Untertest, dem *Wortverständnistest*, sehen die Kinder je Item ein Bild mit vier danebenstehenden Wörtern. Aufgabe ist es, dasjenige Wort zu unterstreichen, welches die Abbildung repräsentiert. Nach einer gemeinsamen Besprechung der Aufgabenstellung und der Lösung von vier Übungsitens bearbeitet jedes Kind innerhalb von drei Minuten so viele Items wie möglich.

Im *Satzverständnistest* beinhaltet jedes Item einen unvollständigen Satz, der durch das passende Wort aus einer Auswahl von fünf Wörtern vervollständigt werden soll (Bsp.: „Mit dem (Füller, Bein, Kuchen, Kopf, Hals) kann man schreiben.“). Nach der gemeinsamen Bearbeitung von zwei Übungsitens soll jedes Kind innerhalb von drei Minuten so viele Sätze wie möglich lesen und das jeweils in den Satzkontext passende Wort unterstreichen.

Die Aufgaben wurden mit den Kindern in der Paper-Pencil-Variante im Klassenverband durchgeführt. Im Manual wird die Odd-Even-Split-Half-Reliabilität mit  $r_{tt} = .87$  bis  $.98$  angegeben. Bei der vorliegenden Stichprobe von 368 deutschsprachigen Kindern betrug Cronbachs  $\alpha = .82$ .

**Rechtschreibung**

Im dritten (und vierten) Erhebungszeitraum wurde zur Überprüfung der Rechtschreibfähigkeiten der Rechtschreibtest aus dem *SLRT-II* (Moll & Landerl, 2014) durchgeführt. Hierbei wurden den Kindern im Klassenverband 24 Wörter diktiert, die in einen Lückentext geschrieben werden sollten. Die Retestreliabilität für die zweite Klasse beträgt laut Manual  $r = .85$ .

Die deskriptive Statistik zum dritten Erhebungszeitraum befindet sich in Tabelle 16.

Tabelle 16: Deskriptive Statistik zum dritten Erhebungszeitraum (T3)

T3 (09-10/2018)	N	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
Alter (Beginn 2. Klasse)	382 [166]	6.63 [6.81]	8.31 [8.63]	7.42 [7.48]	.31 [.32]	.06 (.13) [.08 (.19)]	-.93 (.25) [-.24 (.38)]
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
DEEdee-Aufgabe (max. 10)	368 [156]	0 [0]	10 [10]	6.38 [5.78]	2.15 [2.21]	-.00 (.13) [.06 (.19)]	-.55 (.25) [-.30 (.39)]
<b>Wortschatz</b>							
PPVT-4 (max. 60)	360 [156]	8 [1]	59 [55]	43.53 [30.60]	9.60 [10.64]	-.72 (.13) [-.27 (.19)]	.06 (.26) [-.25 (.39)]
<b>Leseverständnis</b>							
Wortebene	369 [153]	0 [2]	60 [58]	23.24 [22.01]	10.49 [10.06]	.44 (.13) [.79 (.20)]	.16 (.25) [1.29 (.39)]
Satzebene	368 [153]	0 [0]	28 [27]	6.14 [4.71]	5.46 [4.11]	1.15 (.13) [1.82 (.20)]	.99 (.25) [5.52 (.39)]
<b>Rechtschreibung</b>							
Richtige Wörter (max. 24)	370 [158]	0 [0]	24 [23]	6.60 [6.56]	5.23 [4.73]	.94 (.13) [.98 (.19)]	.31 (.25) [1.13 (.38)]

Anmerkungen:

T3 – dritter Erhebungszeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert, SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler, PPVT-4 – Peabody Picture Vocabulary Test  
 obere Zeilen: monolingual Deutsch sprechende Kinder; untere Zeilen: mehrsprachige Kinder

6.2.4 *Vierter Erhebungszeitraum (T4) – Beginn 3. Klasse*

Im vierten Erhebungszeitraum wurden mit den Kindern Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, zum basalen Lesen auf Satzebene und zum Rechtschreiben durchgeführt.

**Prosodische Sensitivität**

Die prosodische Sensitivität wurde im vierten (sowie ersten und dritten) Erhebungszeitraum mit der DEEdee-Aufgabe nach Kitzen (2001) erneut im Klassenverband erhoben (Kapitel 6.1). Mit Cronbachs  $\alpha = .75$  für den Datensatz der monolingual deutschsprachigen Kinder ( $n = 321$ ) der Kölner Längsschnittstudie war die interne Konsistenz in diesem Erhebungszeitraum akzeptabel.

**Basales Lesen (Satzlesen)**

Mit dem *Salzburger Lese-Screening für die Schulstufen 2 bis 9* (SLS 2-9: Wimmer & Mayringer, 2014) wurde im vierten Erhebungszeitraum das basale Lesen im Klassenverband überprüft. Bei diesem Verfahren lesen die Kinder innerhalb einer zeitlichen Vorgabe kurze, einfache Sätze leise für sich und beurteilen deren Korrektheit (z.B. „Tee kann man trinken.“ – richtig; „In der Wüste regnet es oft.“ - falsch). Anhand von sechs gemeinsam zu bearbeitenden Übungssätzen und einer individuell zu lesenden Übungsseite wird die Aufgabenstellung erläutert. Während des eigentlichen Screenings erhalten die Kinder drei Minuten Zeit, um so viele Sätze wie möglich zu lesen und zu beurteilen. Die Paralleltest-Reliabilität wird im Manual mit .95 für die zweite Klasse und .87 für die achte Klasse berichtet (Angaben zur dritten Klasse werden nicht gemacht).

**Rechtschreibung**

Im vierten (und dritten) Erhebungszeitraum wurde der Rechtschreibtest aus dem SLRT-II (Moll & Landerl, 2014) durchgeführt. Die für die dritte Klassenstufe vorgesehenen 48 Wörter wurden den Kindern im Klassenverband diktiert. Die Retestreliabilität beträgt laut Manual für die dritte Klasse  $r = .92$ .

Die deskriptive Statistik zum vierten Erhebungszeitraum befindet sich in Tabelle 17.

Tabelle 17: Deskriptive Statistik zum vierten Erhebungszeitraum (T4)

T4 (09-10/2019)	N	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
Alter (Beginn 3. Klasse)	321 [142]	7.68 [7.79]	9.12 [9.65]	8.42 [8.49]	.31 [.32]	.02 (.14) [.02 (.20)]	-1.09 (.27) [-.08 (.40)]
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
DEEdee-Aufgabe (max. 10)	321 [141]	0 [2]	10 [10]	7.47 [6.95]	2.37 [2.15]	-.79 (.14) [-.09 (.20)]	-.14 (.27) [-1.00 (.41)]
<b>Basales Lesen</b>							
SLS	319 [140]	0 [0]	54 [44]	25.59 [23.78]	8.78 [7.55]	.36 (.14) [.24 (.21)]	.51 (.27) [.30 (.41)]
<b>Rechtschreibung</b>							
Richtige Wörter (max. 48)	319 [142]	0 [4]	46 [46]	24.19 [24.99]	11.18 [10.50]	.05 (.14) [-.01 (.20)]	-.872 (.272) [-.948 (.404)]
Richtige Wörter (max. 24)	319 [142]	0 [3]	24 [24]	15.61 [15.99]	5.92 [5.58]	-.42 (.14) [-.40 (.20)]	-.67 (.27) [-.90 (.40)]

**Anmerkungen:**

T4 – vierter Erhebungszeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert, SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler, SLS – Salzburger Lesescreening  
*obere Zeilen:* monolingual Deutsch sprechende Kinder; *untere Zeilen:* mehrsprachige Kinder

### 6.2.5 Fünfter Erhebungszeitraum (T5) – Mitte 3. Klasse

Im fünften Erhebungszeitraum wurden mit den Kindern Aufgaben zur prosodischen Sensitivität, zur Kognition, zu basal-auditiven Prozessen und zum Leseverständnis auf Wort-, Satz- und Textebene durchgeführt.

#### ***Prosodische Sensitivität***

Im fünften (und zweiten) Erhebungszeitraum wurde die prosodische Sensitivität mit der *ProsA* (Walther & Otten, 2016) in Form der Paper-Pencil-Version im Klassenverband erhoben. Wegen beobachteter Deckeneffekte wurde der Untertest *Emotionen* nicht erneut durchgeführt. Die interne Konsistenz für die Stichprobe der vorliegenden Längsschnittstudie (n = 260) war akzeptabel (*Satzmodus*: Cronbachs  $\alpha = .77$ ; *Wortgrenzen*: Cronbachs  $\alpha = .75$ ; *Satzfokus*: Cronbachs  $\alpha = .80$ ).

#### ***Kognitive Fähigkeiten***

Die kognitiven Fähigkeiten der Kinder wurden mit der Kurzform, d.h. mit den vier Untertests *Alltagswissen*, *Angewandtes Rechnen*, *Antonyme Finden* und *Funktionen Abstrahieren* des *Adaptiven Intelligenz-Diagnostikum zur Gruppenvorgabe* (AID-G) von Kubinger und Hagenmüller (2019) im Klassenverband erhoben.

Beim Untertest *Alltagswissen* beantwortet jedes Kind in seinem Testheft Fragen zu alltäglichen Sachsituationen entweder durch Ankreuzen einer Antwort aus sechs Antwortalternativen oder durch Aufschreiben einer Zahl (z.B. „Welcher Tag kommt nach dem Sonntag?“ „Dienstag, Samstag, Mittwoch, Montag, Freitag, Donnerstag“; „Wie viele Tage hat eine Woche?“ „7“).

Beim *Angewandten Rechnen* löst jedes Kind mathematische Textaufgaben und schreibt das Ergebnis in Form von Ziffern unter die Aufgabe (z.B. „Auf einem See fahren 8 Ruderboote und 4 Tretboote. Wie viele Boote fahren insgesamt auf dem See?“ „12 Boote“).

Mit dem Untertest *Antonyme Finden* wird das Sprachverständnis überprüft, indem zu vorgegebenen Wörtern gegenteilige Begriffe gefunden und aufgeschrieben werden sollen (z.B.: Gegenteil von „nass“: „trocken“).

Bei dem Untertest *Funktionen Abstrahieren* soll jedes Kind zu einem alltäglichen Begriff zwei weitere Begriffe aus fünf Auswahlmöglichkeiten identifizieren, die mit dem vorgegebenen Objekt wesentliche Funktionen gemeinsam haben (z.B. „**Zeitung**: Buch, Zeitschrift, Film, Theateraufführung, Computerspiel“).

Laut Manual ist die interne Konsistenz für alle vier verwendeten Untertests aufgrund der Geltung des Rasch-Modells gegeben (minimale Messfehler der einzelnen Untertests: Alltagswissen = .83, Angewandtes Rechnen = .87, Antonyme Finden = .87, Funktionen Abstrahieren = .86) und die Split-half-Reliabilitätskoeffizienten liegen zwischen .91 und .95. Bei der vorliegenden Stichprobe von 252 deutschsprachigen Kindern betrug Cronbachs  $\alpha$  = .86.

### ***Basal-auditive Prozesse***

Die Messung basal-auditiver Prozesse wurde wie im zweiten Erhebungszeitraum mit dem Dino-Computerprogramm nach Sutcliffe und Bishop (2005) durchgeführt. Es wurden erneut die vier Untertests *Intensity*, *Frequency*, *Multi-Ramp* und *Single-Ramp* mit jedem Kind individuell an einem separaten Laptop durchgeführt.

### ***Leseverständnis***

Um das Leseverständnis zu messen, wurde wie im dritten Erhebungszeitraum ELFE II (Lenhard et al., 2018) im Klassenverband durchgeführt. Zusätzlich zu den beiden Untertests zum Leseverständnis auf Wort- und Satzebene wurde außerdem der Untertest zum Leseverständnis auf Textebene verwendet. Hierbei liest jedes Kind in seiner individuellen Lesegeschwindigkeit innerhalb von sieben Minuten so viele kurze Texte wie möglich still für sich und beantwortet nach jedem Text eine oder mehrere Verständnisfragen hierzu, indem es von vier Antwortmöglichkeiten die richtige Antwort ankreuzt. Dem eigentlichen Untertest sind zwei Übungsaufgaben vorangestellt, die gemeinsam mit der gesamten Klasse bearbeitet werden. Cronbachs  $\alpha$  betrug bei der vorliegenden Stichprobe von 259 deutschsprachigen Kindern .86.

Die deskriptive Statistik zum dritten Erhebungszeitraum befindet sich in Tabelle 18.

Tabelle 18: Deskriptive Statistik zum fünften Erhebungszeitraum (T5)

T5 (01-03/2020)	N	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
Alter (Mitte 3. Klasse)	269 [114]	8.04 [8.21]	9.53 [10.03]	8.83 [8.88]	.32 [.33]	.10 (.15) [.09 (.23)]	-1.00 (.30) [-.10 (.45)]
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
Satzmodus (max. 14)	260 [109]	0 [0]	14 [14]	11.26 [11.05]	2.65 [2.79]	-1.30 (.15) [-1.66 (.23)]	1.96 (.30) [3.83 (.46)]
Wortgrenzen (max. 14)	260 [108]	0 [3]	14 [14]	12.01 [11.58]	2.22 [2.24]	-2.35 (.15) [-1.30 (.23)]	7.59 (.30) [1.88 (.46)]
Satzfokus (max. 14)	259 [109]	0 [0]	14 [14]	11.91 [11.55]	2.58 [2.55]	-2.35 (.15) [-1.52 (.23)]	7.12 (.30) [3.11 (.46)]
<b>Kognitive Fähigkeiten</b>							
Alltagswissen	254 [111]	0 [2]	19 [16]	9.77 [8.30]	3.30 [2.69]	.04 (.15) [.18 (.23)]	-.28 (.30) [.29 (.46)]
Angewandtes Rechnen	256 [111]	0 [0]	18 [16]	8.29 [7.22]	4.10 [3.70]	-.02 (.15) [.08 (.23)]	-.56 (.30) [-.48 (.46)]
Antonyme Finden	256 [111]	0 [0]	17 [14]	9.44 [7.84]	3.17 [2.59]	-.22 (.15) [-.33 (.23)]	.00 (.30) [1.05 (.46)]
Funktionen Abstrahieren	255 [111]	0 [0]	19 [16]	9.48 [7.86]	4.06 [3.60]	-.10 (.15) [.27 (.23)]	-.63 (.30) [-.59 (.46)]
<b>Basal-auditive Prozesse</b>							
Intensity (max. 40)	232 [73]	4.50 [4.50]	38.67 [38.57]	27.19 [26.96]	8.75 [8.88]	-.62 (.16) [-.83 (.28)]	-.78 (.32) [-.14 (.56)]
Frequency (max. 40)	233 [73]	1.00 [2.30]	38.67 [38.12]	23.62 [27.54]	11.34 [9.42]	-.52 (.16) [-.96 (.28)]	-1.15 (.32) [.11 (.56)]
Multi Ramp (max. 40)	232 [73]	1.00 [2.33]	38.67 [38.67]	23.54 [25.59]	12.36 [11.37]	-.50 (.16) [-.78 (.28)]	-1.26 (.32) [-.76 (.56)]
Single Ramp (max. 40)	232 [73]	1.00 [17.58]	38.50 [38.50]	32.07 [32.46]	5.62 [4.60]	-2.00 (.16) [-1.05 (.28)]	5.57 (.32) [.84 (.56)]
<b>Leseverständnis</b>							
Wortebene	259 [109]	11 [18]	74 [69]	46.57 [45.35]	11.79 [11.16]	-.12 (.15) [-.29 (.23)]	-.36 (.30) [-.09 (.46)]
Satzebene	259 [109]	0 [3]	34 [30]	17.97 [16.30]	6.69 [6.28]	-.22 (.15) [.10 (.23)]	-.14 (.30) [-.55 (.46)]
Textebene	259 [108]	0 [0]	24 [21]	11.07 [9.24]	5.27 [4.58]	.16 (.15) [.20 (.23)]	-.41 (.30) [-.25 (.46)]

Anmerkungen:

T5 – fünfter Erhebungszeitraum, N – Anzahl der Teilnehmenden, M – Mittelwert,

SD – Standardabweichung, SE – Standardfehler

obere Zeilen: monolingual Deutsch sprechende Kinder; untere Zeilen: mehrsprachige Kinder

### 6.2.6 Fazit

In der Kölner Längsschnittstudie wurden die Fähigkeiten von Grundschulkindern in Bezug auf verschiedene Prädiktorvariablen für den Schriftspracherwerb (prosodische Sensitivität, phonologische Bewusstheit, alphanumerische Fähigkeiten, Benennungsgeschwindigkeit, Wortschatz, basal-auditive Prozesse, Kognition) gemessen. Anders als ursprünglich geplant, erstreckte sich die Studie nicht über die gesamte Grundschulzeit (in NRW Klasse 1 bis 4), sondern aufgrund der Corona-Pandemie nur über die ersten drei Schuljahre (T1: Anfang Klasse 1, T2: Mitte Klasse 1, T3: Anfang Klasse 2, T4: Anfang Klasse 3, T5: Mitte Klasse 3).

Die Kölner Längsschnittstudie zeichnet sich durch eine umfangreiche Anzahl an Studienteilnehmenden aus ( $N_{T1} = 592$ ,  $N_{T2} = 576$ ,  $N_{T3} = 548$ ,  $N_{T4} = 463$ ,  $N_{T5} = 383$ ). Die Gesamtstichprobe umfasst sowohl monolingual deutschsprachige Kinder als auch Kinder, die polylingual mit mindestens einer weiteren Sprache zusätzlich zur deutschen Sprache aufwachsen (T1:  $n_{mono} = 417$ ,  $n_{poly} = 175$ ; T2:  $n_{mono} = 410$ ,  $n_{poly} = 166$ ; T3:  $n_{mono} = 382$ ,  $n_{poly} = 166$ ; T4:  $n_{mono} = 321$ ,  $n_{poly} = 142$ ; T5:  $n_{mono} = 269$ ,  $n_{poly} = 114$ ). Eine Limitation der Studie besteht darin, dass bei der Erfassung der polylingualen Teilnehmenden nicht genau zu ermitteln war, welche andere(n) Sprache(n) die Kinder zusätzlich zur deutschen Sprache sprechen und wie lange, wie häufig und wie gut die Kinder die verschiedenen Sprachen verwenden.

Beim Aufbau der Längsschnittstudie wurde darauf geachtet, dass in jedem Testzeitraum mindestens eine Aufgabe zur prosodischen Sensitivität durchgeführt wurde. Hierbei wurden verschiedene Aufgaben (DEEdee-Aufgabe nach Kitzen, 2001; Satzmodus, Wortgrenzen, Satzfokus, Emotionen aus ProsA: Walther & Otten, 2016) eingesetzt, um die drei prosodischen Komponenten Betonung, Intonation und Timing auf verschiedenen sprachlichen Ebenen (Wort-, Phrasen-, Satzebene) abzudecken (Holliman, 2016b). Die niedrige interne Konsistenz bei der DEEdee-Aufgabe im ersten und dritten Erhebungszeitraum sollte als limitierender Faktor bei der weiteren Datenanalyse und in zukünftigen Studien beachtet werden. Vorstellbar ist, dass sich die interne Konsistenz durch ein weiteres Beispielitem, eine höhere Itemanzahl, eine Überarbeitung der Aufgabenstellung und/oder durch eine Verbesserung der akustischen Qualität der DEEdee-Phrasen erhöht.

Zusätzlich zu den Aufgaben zur prosodischen Sensitivität wurden die phonologische Bewusstheit (Phonemsynthese, Reimerkennung, Anlautkategorisierung, Phonemelision aus TEPHOBE: Mayer, 2016), Buchstabenkenntnisse, die Benennungsgeschwindigkeit (Objekte, Farben aus TEPHOBE: Mayer, 2016) und der perzeptive Wortschatz (PPVT-4: Lenhard et al., 2015) als weitere, in der Literatur diskutierte Prädiktoren für das Lesen erhoben. Hierdurch ist

es möglich zu untersuchen, ob die prosodische Sensitivität einen über diese Prädiktoren hinausgehenden Effekt auf die sich entwickelnden Lesefähigkeiten im Grundschulalter hat. Bei den Buchstabenkenntnissen ist es als Limitation zu bewerten, dass diese als globales Maß und nicht differenziert erfasst wurden. Die Kinder wurden bei dieser Aufgabe aufgefordert, die ihnen bekannten Buchstaben zu benennen. Ob sie hierbei die Buchstabennamen und/oder die Buchstabenlaute nannten, wurde nicht notiert. Eine differenzierte Betrachtung dieser Fähigkeiten könnte jedoch tiefergehende Erkenntnisse zu den frühen Buchstabenkenntnissen und deren Auswirkungen auf die Leseentwicklung liefern.

Wie in Studie 1 dieser Arbeit erläutert (Kapitel 5), kann davon ausgegangen werden, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen von dem semantischen Gehalt und der linguistischen Komplexität der durchgeführten Leseaufgabe abhängig ist (Schmidt et al., 2022). Aus diesem Grund wurden in der Kölner Längsschnittstudie verschiedene Lesefähigkeiten mit unterschiedlich hohem semantischen Niveau getestet (Wortlesen, Pseudowortlesen aus SLRT-II: Moll & Landerl, 2014; basales Lesen auf Satzebene aus SLS 2-9: Wimmer & Mayringer, 2014; Leseverständnis auf Wort-, Satz- und Textebene aus ELFE II: Lenhard et al., 2018).

Neben den Lesefähigkeiten wurden außerdem die Rechtschreibleistungen der Grundschul Kinder als weitere Outcome-Variable gemessen, da in vielen der in Kapitel 4 beschriebenen Studien der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen und Rechtschreiben beschrieben und untersucht wurde (z.B. Critten et al., 2021; Holliman et al., 2014a; Wood et al., 2009). Somit ist mit den Daten der Kölner Längsschnittstudie auch die Untersuchung des Effekts der prosodischen Sensitivität auf die Rechtschreibleistungen möglich.

Als weitere Variable wurden die kognitiven Fähigkeiten der Kinder mit dem AID-G (Kubinger & Hagenmüller, 2019) erhoben, um diese als Kontrollvariable einsetzen zu können. Außerdem wurden in Anlehnung an die Forschungsarbeiten von Goswami, Gerson und Astruc (2010) im zweiten und fünften Testzeitraum basal-auditive Prozesse (Wahrnehmung von Unterschieden in der Lautstärke, Tonhöhe und Amplitudenanstiegszeit bei Tönen) gemessen, da diese als Voraussetzung für die Entwicklung der prosodischen Sensitivität diskutiert werden (Goswami et al., 2013a, 2013b; Obergfell et al., 2022).

Die Kölner Längsschnittstudie bietet somit einen umfangreichen Datensatz, um den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf die sich entwickelnden Lese- und Rechtschreibfähigkeiten bei Kindern der ersten bis dritten Klassen des deutschen Sprachraumes unter Berücksichtigung anderer Variablen zu untersuchen. Für Studie 2 der vorliegenden Arbeit wurden die Daten der

monolingual deutschsprachigen Kinder des ersten Erhebungszeitraumes verwendet, um die zugrundeliegende Struktur der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit und der Buchstabenkenntnisse zu untersuchen. Hierdurch soll die grundlegende Frage geklärt werden, ob es sich bei diesen drei Komponenten um einen gemeinsamen Faktor oder um voneinander separate Faktoren handelt.

## **7 Studie 2 - Die zugrundeliegende Struktur von prosodischer Sensitivität, phonologischer Bewusstheit und Buchstabenkenntnissen**

Die zweite Studie dieser Arbeit untersucht, wie die *prosodische Sensitivität*, die *phonologische Bewusstheit* und die *Buchstabenkenntnisse* als Prädiktoren für das Lesen zusammenhängen. Es soll die Frage beantwortet werden, ob diese drei Komponenten separate oder zusammenhängende Faktoren sind. Hierbei wird geprüft, welches von fünf möglichen Faktormodellen die beste Passung zeigt und welche Struktur diesem Modell zugrunde liegt. Falls es sich bei diesen drei Komponenten um separate Faktoren handeln sollte, die alle einen eigenständigen, voneinander unabhängigen Beitrag zur Varianzaufklärung beim Lesen leisten, stärkt dies die Forderung, jede dieser drei Komponenten in zukünftige Forschungsarbeiten und Förderprogramme zu integrieren (prosodische Sensitivität: Harrison et al., 2018; phonologische Bewusstheit und Buchstabenkenntnisse: Plume & Schneider, 2004). Dementsprechend ist das Ergebnis dieser Studie sowohl für die Wissenschaft als auch für die Praxis im Hinblick auf die Entwicklung eines optimalen Leseunterrichts relevant.

Nach aktuellem Kenntnisstand gibt es bisher keine Studie, in der die zugrundeliegende kausale Struktur zwischen den als Vorläuferfähigkeiten für das Lesen diskutierten Komponenten *prosodische Sensitivität*, *phonologische Bewusstheit* und *Buchstabenkenntnisse* untersucht wurde. Einige Studien haben zwar die Struktur zwischen der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit erforscht, kamen dabei aber zu widersprüchlichen Ergebnissen (Beattie & Manis, 2014; Chan, 2019; Goodman et al., 2010). Somit ist die Frage noch unbeantwortet, ob prosodische Sensitivität und phonologische Bewusstheit eine gemeinsame Komponente darstellen (Holz et al., 2017, 2018) oder ob es sich um zwei separate Faktoren handelt (Thomson & Jarmulowicz, 2016). Ashby (2006) geht davon aus, dass die phonologische Bewusstheit und die prosodische Sensitivität Teile des gleichen, zugrundeliegenden Faktors bzw. Mechanismus sind, da beide Fähigkeiten phonologische Repräsentationen von Wörtern ermöglichen. Diese Annahme wird durch die Studie von Goodman et al. (2010) gestützt, in der mittels einer explorativen Faktorenanalyse ein 1-Faktor-Modell für die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit bestätigt wurde. Auch Schmidt et al. (2016) greifen diesen grundlegenden Diskussionspunkt in ihrer Studie mit deutschsprachigen Erwachsenen auf und postulieren, dass die prosodische Sensitivität ein Bestandteil oder eine Vorläuferfähigkeit der phonologischen Bewusstheit ist, da der Effekt der

prosodischen Sensitivität auf das Lesen nach Kontrolle der phonologischen Bewusstheit kaum noch feststellbar war.

Im Gegensatz hierzu zeigte das 1-Faktor-Modell in der Studie von Beattie und Manis (2014) mit 5- bis 6-jährigen englischsprachigen Vorschulkindern eine schlechtere Passung als das 2-Faktoren-Modell, in dem die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit zwei separate Faktoren darstellen. Auch Chan (2019) untersuchte die Faktorenstruktur der prosodischen Sensitivität und der phonologischen Bewusstheit mittels einer konfirmatorischen Faktorenanalyse anhand der Daten von 8-12-jährigen englischsprachigen Kindern. Hiernach zeigte ebenfalls das 2-Faktoren-Modell eine bessere Passung als das 1-Faktor-Modell (2-Faktoren-Modell:  $\chi^2 = 5.44$ ,  $p = .14$ ,  $df = 3$ ,  $RMSEA = .10$ ,  $CFI = .95$ ,  $AIC = 27.44$ ; 1-Faktor-Modell:  $\chi^2 = 8.16$ ,  $p = .09$ ,  $df = 4$ ,  $RMSEA = .11$ ,  $CFI = .92$ ,  $AIC = 28.16$ ). Chan (2019) sowie Beattie und Manis (2014) kommen zu dem Schluss, dass die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit im Englischen zwei separate, aber korrelierende Faktoren sind.

Neben den beiden Komponenten *prosodische Sensitivität* und *phonologische Bewusstheit* beeinflussen auch (frühe) *Buchstabenkenntnisse* die Leseentwicklung (Foulin, 2005) und stellen laut Shanahan und Lonigan (2010) den stärksten Prädiktor für späteres Dekodieren im Englischen dar. Leppänen et al. (2008) beobachteten ebenfalls im Finnischen, dass Buchstabenkenntnisse bei 5- bis 6-jährigen Kindern der stärkste Prädiktor für die Leseflüssigkeit und das Leseverständnis am Ende der vierten Klasse waren. Die Autor\*innen nehmen an, dass dies auch für andere transparente Orthographien wie Deutsch, Italienisch und Griechisch gilt. Lerner und Lonigan (2016) beschreiben einen wechselseitigen Einfluss zwischen den Buchstabenkenntnissen und der phonologischen Bewusstheit, der ebenfalls vor allem für transparente Schriftsprachen gilt. So stehen die Buchstabenkenntnisse vor allem mit der Phonembewusstheit in engem Zusammenhang, was eine Abgrenzung der beiden Komponenten voneinander erschwert (National Early Literacy Panel - US, 2008) und die Frage aufwirft, ob die phonologische Bewusstheit und die Buchstabenkenntnisse voneinander unabhängige Faktoren darstellen.

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, die zugrundeliegende Struktur der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit und der Buchstabenkenntnisse für das Deutsche zu untersuchen. Hierfür sollen auf der Grundlage der in der Kölner Längsschnittstudie erhobenen Daten fünf mögliche Faktorenmodelle (Abbildung 19 bis Abbildung 23) miteinander verglichen und das Modell mit der besten Passung durch eine konfirmatorische Faktorenanalyse weiter analysiert werden.

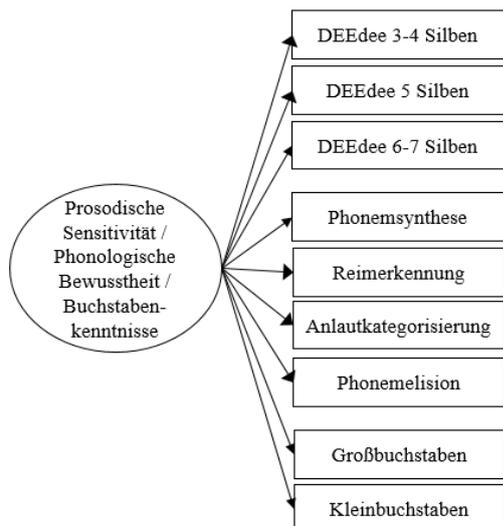


Abbildung 19: Modell 1 (1-Faktor-Modell)

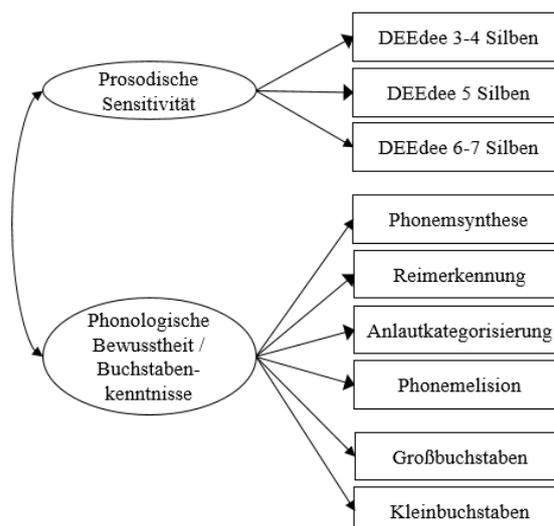


Abbildung 20: Modell 2 (2-Faktoren-Modell A)

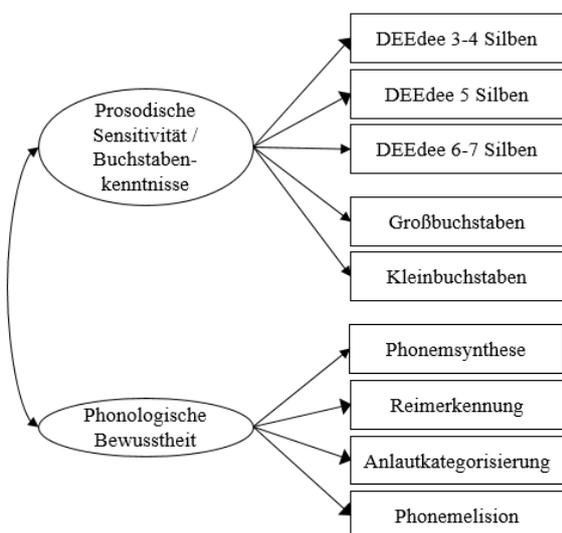


Abbildung 21: Modell 3 (2-Faktoren-Modell B)

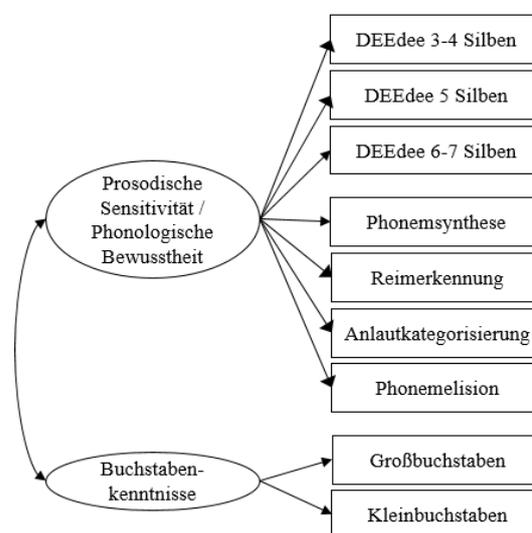


Abbildung 22: Modell 4 (2-Faktoren-Modell C)

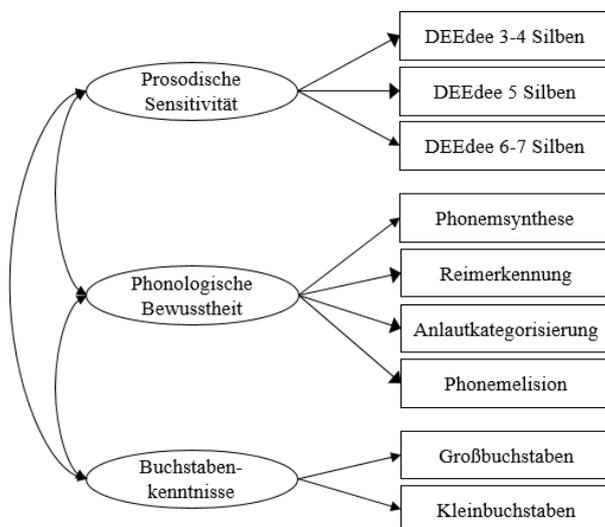


Abbildung 23: Modell 5 (3-Faktoren-Modell)

In Anlehnung an die Forschungsergebnisse aus dem englischen Sprachraum (Beattie & Manis, 2014; Chan, 2019) wird angenommen, dass die drei Komponenten korrelierende Variablen sind, die eigenständige Faktoren darstellen. Dementsprechend wird erwartet, dass das 3-Faktorenmodell (Modell 5, Abbildung 23) die beste Passung zeigt.

## **7.1 Methode**

### **Stichprobe**

Für diese Studie wurden die Daten aller monolingual deutschsprachigen Kinder des ersten Erhebungszeitraumes der Kölner Längsschnittstudie (T1 = Beginn 1. Klasse, 49.7% weiblich, aus 14 städtischen und ländlichen Grundschulen in NRW) verwendet, von denen ein komplett vollständiger Datensatz vorlag ( $n = 395$ ,  $M = 6.43$  Jahre,  $SD = .34$ ). Keines der Kinder hatte diagnostizierte Beeinträchtigungen wie beispielsweise kognitive, sprachliche, auditive oder soziale Auffälligkeiten.

### **Messverfahren**

#### ***Prosodische Sensitivität***

Die prosodische Sensitivität wurde mit der für das Deutsche adaptierten DEEdee-Aufgabe in Anlehnung an Kitzen (2001) gemessen. Die Aufgabe besteht aus zehn Items mit Kinderfilmtiteln aus drei- bis siebensilbigen Phrasen (genaue Beschreibung in Kapitel 6.1).

#### ***Phonologische Bewusstheit***

Die phonologische Bewusstheit wurde mit den vier Untertests *Reimerkennung*, *Phonemsynthese*, *Anlautkategorisierung* und *Phonemelision* aus dem TEPHOBE (Mayer, 2016) erhoben (Kapitel 6.2). Alle vier Untertests bestehen aus einem Beispiel- und sieben Testitems und wurden wie im Manual vorgegeben durchgeführt.

#### ***Buchstabenkenntnisse***

Zur Erhebung der Buchstabenkenntnisse wurden jedem Kind alle Groß- und Kleinbuchstaben (inkl. Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU) in einem Heft gezeigt. Die Aufgabe des Kindes bestand darin, ohne zeitliche Restriktion alle ihm bekannten Buchstaben zu benennen. Die Buchstaben waren in randomisierter Reihenfolge im Heft abgebildet, um ein mögliches Aufsagen des auswendig gelernten Alphabets auszuschließen. Sowohl die Nennung des Buchstabennamens als auch die

des Buchstabenlautes wurden als richtig gewertet, wenn diese den abgebildeten Buchstaben korrekt wiedergaben (Kapitel 6.1).

### **Durchführung**

Die Kinder wurden in ruhigen Räumen in ihrer jeweiligen Schule in drei Sitzungen getestet. Die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit wurden in zwei Sitzungen in Kleingruppen von acht bis zehn Kindern erhoben und die Buchstabenkenntnisse in einer separaten Einzelsitzung. Die Kinder hatten jederzeit die Möglichkeit, die Tests abzubrechen. Bei der Durchführung der Kleingruppentestungen waren mindestens zwei Erwachsene im Raum (Autorin als Testleitung sowie eine weitere geschulte Person), um sicherzustellen, dass die Kinder an der richtigen Aufgabe auf ihren Protokollbögen arbeiten und eine mangelnde Orientierung auf dem Bogen nicht zu Fehlern führt.

### **Statistische Analyse**

Die statistische Analyse wurde mit Mplus 8.0 (Muthén & Muthén, 1998-2017) durchgeführt. Hierbei wurden konfirmatorische Faktorenanalysen berechnet. Aus den verschiedenen Kombinationen der drei Komponenten wurden fünf Modelle gebildet:

- ein 1-Faktor-Modell, in dem die prosodische Sensitivität, die phonologische Bewusstheit und die Buchstabenkenntnisse auf einen Faktor laden (Abbildung 19),
- drei unterschiedliche 2-Faktoren-Modelle, in denen jeweils eine Komponente einen separaten Faktor darstellt und die beiden anderen einen gemeinsamen Faktor bilden (Abbildung 20 bis Abbildung 22) und
- ein 3-Faktoren-Modell, in dem alle drei Komponenten separate Faktoren sind (Abbildung 23).

## **7.2 Ergebnisse**

Tabelle 19 zeigt die deskriptive Statistik mit Mittelwerten, Standardabweichungen, Schiefen und Wölbungen für alle Messgrößen.

Die Korrelationen zwischen der prosodischen Sensitivität (DEEdee-Aufgabe), der phonologischen Bewusstheit (Phonemsynthese, Reimen, Anlautkategorisierung und Phonemelision) und den Buchstabenkenntnissen (Groß- und Kleinbuchstaben) befinden sich in Tabelle 20. Es zeigen sich niedrige bis moderate Korrelationen zwischen der prosodischen Sensitivität und den weiteren Variablen ( $r = .18$  bis  $.33$ ). Die Anlautkategorisierung

(phonologische Bewusstheit) korreliert moderat hoch mit den Kenntnissen über Groß- und Kleinbuchstaben ( $r = .52$  bzw.  $r = .54$ ) und die Buchstabenkenntnisse an sich korrelieren sehr hoch miteinander ( $r = .95$ ). Alle Korrelationen sind mit  $p < .01$  signifikant.

Tabelle 19: Deskriptive Statistik (Studie 2)

	n	Min	Max	M	SD	Schiefe (SE)	Wölbung (SE)
<b>Prosodische Sensitivität</b>							
DEEdee-Aufgabe (max. 10)	395	0	10	5.45	2.30	-.18 (.12)	-.10 (.25)
<b>Phonologische Bewusstheit</b>							
Phonemsynthese (max. 7)	411	0	7	2.90	2.04	.37 (.12)	-.84 (.24)
Reimerkennung (max. 7)	411	0	6	2.98	1.89	-.09 (.12)	-1.20 (.24)
Anlautkategorisierung (max. 7)	411	0	7	1.75	1.76	1.23 (.12)	1.00 (.24)
Phonemelision (max. 7)	411	0	7	2.35	1.67	.48 (.12)	-.44 (.24)
<b>Buchstabenkenntnisse</b>							
Großbuchstaben + Ä, Ö, Ü, AU, EI, EU (max. 32)	416	0	29	11.32	8.81	.55 (.12)	-1.05 (.24)
Kleinbuchstaben + ä, ö, ü, au, ei, eu (max. 32)	416	0	28	8.26	7.71	1.00 (.12)	-.02 (.24)

Anmerkungen:

$n$  – Anzahl der Teilnehmenden,  $M$  – Mittelwert,  $SD$  – Standardabweichung,  $SE$  – Standardfehler

Tabelle 20: Korrelationen der manifesten Variablen

	1	2	3	4	5	6
1 DEEdee-Aufgabe						
2 Phonemsynthese	.32**					
3 Reimerkennung	.33**	.33**				
4 Anlautkategorisierung	.28**	.44**	.27**			
5 Phonemelision	.18**	.32**	.26**	.21**		
6 Großbuchstaben	.23**	.43**	.36**	.52**	.20**	
7 Kleinbuchstaben	.22**	.44**	.33**	.54**	.21**	.95**

Anmerkung: \*\* $p < .01$

Tabelle 21 zeigt die Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen, die Grundlage des Modellvergleichs sind. Um die Passung der Daten zu den Modellen zu prüfen, wurden die Indices *Akaike's information criterion* (AIC), *comparative fit index* (CFI) und *root mean square error of approximation* (RMSEA) herangezogen. Bei einem Modellvergleich zeigt das Modell mit der besten Passung den niedrigsten AIC-Wert (Field, 2018), der CFI-Wert sollte größer als .95 und der RMSEA-Wert kleiner als .05 sein (Hu & Bentler, 1998, 1999).

Das 3-Faktoren-Modell (Modell 5) zeigt im Vergleich zu allen anderen Modellen die beste Passung, auch wenn es mit einem RMSEA-Wert von .052 knapp über dem Orientierungswert von Hu und Bentler (1998, 1999) liegt. Das 1-Faktor-Modell (Modell 1) zeigt die geringste Passung, gefolgt von den 2-Faktoren-Modellen (Modelle 2 bis 4).

Tabelle 21: Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
$\chi^2$ (df)	290.88 (27)	151.16 (26)	230.53 (26)	149.23 (26)	51.30 (24)
p	.000	.000	.000	.000	.000
AIC	14912.45	14778.61	14859.56	14768.73	14680.93
CFI	.784	.898	.833	.899	.978
RMSEA	.153	.107	.137	.107	.052

Anmerkungen:

AIC – Akaike’s information criterion, CFI – Comparative fit index, RMSEA – Root mean square error of approximation

Die konfirmatorische Faktorenanalyse zu Modell 5 (Abbildung 24) zeigt, dass die manifesten Variablen den zugrunde liegenden latenten Variablen eindeutig zugeordnet werden können. Bei der prosodischen Sensitivität und bei den Buchstabenkenntnissen zeigen die Pfadkoeffizienten eine jeweils gleichmäßig hohe Stärke. Die latenten Variablen korrelieren moderat bis hoch (prosodische Sensitivität ↔ Buchstabenkenntnisse:  $r = .30$ , prosodische Sensitivität ↔ phonologische Bewusstheit:  $r = .62$ , phonologische Bewusstheit ↔ Buchstabenkenntnisse:  $r = .75$ ).

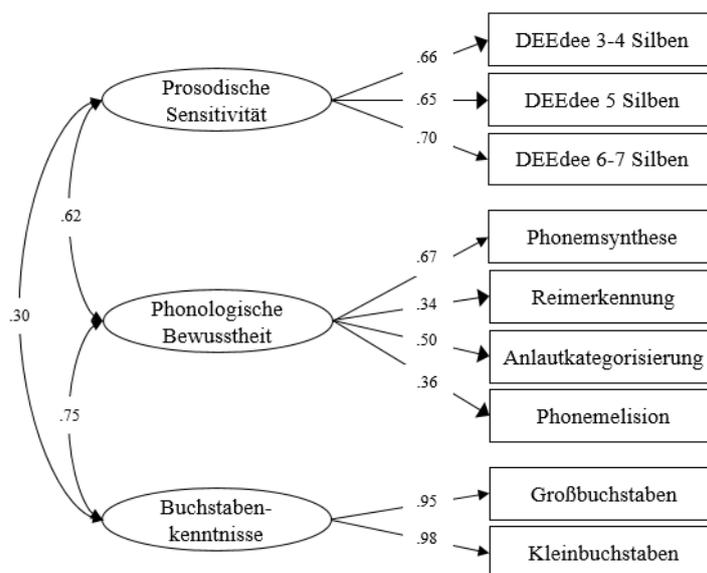


Abbildung 24: Konfirmatorische Faktorenanalyse zu Modell 5

### 7.3 Diskussion

Ziel dieser Studie war es herauszufinden, wie die zugrundeliegende Struktur der Komponenten *prosodische Sensitivität*, *phonologische Bewusstheit* und *Buchstabenkenntnisse* ist. Entsprechend der Ergebnisse zweier Studien aus dem englischen Sprachraum (Beattie & Manis, 2014; Chan, 2019) wurde die Hypothese formuliert, dass es sich bei diesen drei Komponenten um korrelierende Variablen handelt, die eigenständige Faktoren darstellen. Diese Annahme wurde in der vorliegenden Studie mithilfe von konfirmatorischen Faktorenanalysen zur Überprüfung des am besten geeigneten 3-Faktoren-Modells anhand von Daten deutschsprachige Erstklässler analysiert. Das Ergebnis zeigt, dass die prosodische Sensitivität, die phonologische Bewusstheit und die Buchstabenkenntnisse separate latente Faktoren sind, die moderat bis hoch miteinander korrelieren. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Studien von Chan (2019) sowie Beattie und Manis (2014), die ebenfalls zeigten, dass die prosodische Sensitivität und die phonologische Bewusstheit zwei separate Faktoren darstellen. Die Höhe der in der konfirmatorischen Faktorenanalyse erhaltenen Korrelation zwischen den latenten Variablen ‚prosodische Sensitivität‘ und ‚phonologische Bewusstheit‘ ( $r = .62$ ) steht im Einklang mit der Korrelation ( $r = .66$ ) dieser beiden Variablen im 2-Faktoren-Modell von Beattie und Manis (2014).

### Limitationen und Schlussfolgerungen

Bei der Interpretation der Studienergebnisse ist zu beachten, dass die interne Konsistenz der DEEdee-Aufgabe mit Cronbachs  $\alpha = .60$  niedrig ist. Dieser Problematik sollte in zukünftigen Studien dadurch begegnet werden, dass die DEEdee-Aufgabe für den deutschen Sprachraum weiterentwickelt und standardisiert wird. Bei einer Weiterentwicklung wäre zu überprüfen, ob die Anzahl der Items mit bildlich gut darstellbaren Phrasen oder kurzen Sätzen erhöht werden kann. Außerdem kann die akustische Qualität durch eine professionelle Aufnahme und Bearbeitung mit einem Low-Pass-Filter gesteigert werden.

Das erhaltene Ergebnis dieser Studie, welches besagt, dass die prosodische Sensitivität, die phonologische Bewusstheit und die Buchstabenkenntnisse drei separate Faktoren darstellen, ist vorläufig vor allem für die Wissenschaft, und zukünftig vielleicht auch für die Praxis, relevant. Dieses Ergebnis bildet die Grundlage dafür, weitere Studien im Bereich der prosodischen Sensitivität durchzuführen, da diese Komponente a) ein von der phonologischen Bewusstheit und von den Buchstabenkenntnissen unabhängiger Faktor und b) internationalen Studienergebnissen zufolge ein Prädiktor für das Lesen ist. Um herauszufinden, wie hoch der

Einfluss dieses Prädiktors in den verschiedenen Altersstufen bei deutschsprachigen Kindern ist und um Kenntnisse über die Art des Einflusses (direkt und/oder indirekt über andere Variablen) zu erhalten, sind weitere Studien notwendig. Die Daten der Kölner Längsschnittstudie bilden hierfür eine gute Grundlage.

## 8 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit zeigt sowohl mit den Ergebnissen der durchgeführten Studien als auch anhand der systematischen Darstellung internationaler Forschungsergebnisse, dass die prosodische Sensitivität ein von der phonologischen Bewusstheit und von den Buchstabenkenntnissen unabhängiger Faktor ist, der einen Einfluss auf das Lesen hat. In welcher Art die prosodische Sensitivität das Lesen beeinflusst (direkt und/oder indirekt), welches Leseformat besonders beeinflusst wird (Pseudowortlesen, Wortlesen, Satzlesen, Leseverständnis auf Wort-, Satz- oder Textebene, lautes oder leises Lesen) und wie stark der Einfluss in der deutschen Orthographie und in unterschiedlichen Alters- bzw. Leseentwicklungsstufen ist, kann auf Grundlage der bisherigen Erkenntnisse nur ansatzweise beantwortet werden und sollte weitergehend erforscht werden.

Zur Weiterarbeit liefert die Kölner Längsschnittstudie umfangreiche Daten, so dass die prosodische Sensitivität in Bezug auf ihren strukturellen Aufbau analysiert und zu weiteren Komponenten (phonologische Bewusstheit, alphanumerische Kenntnisse, Benennungsgeschwindigkeit, basal-auditive Prozesse, Wortschatz, Rechtschreibung und kognitive Fähigkeiten) in Beziehung gesetzt werden kann. Entsprechend thematisieren die nächsten Forschungsfragen (Schmidt et al., in prep.) die Dimensionalität der prosodischen Sensitivität, da bislang unklar ist, ob es sich bei den drei prosodischen Komponenten *Betonung*, *Intonation* und *Timing* um einen gemeinsamen Faktor oder mehrere Faktoren handelt (Harrison et al., 2018; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014b; Kuhn & Stahl, 2003). Nach derzeitigem Kenntnisstand existieren zu dieser Thematik für die deutsche Sprache bislang keine wissenschaftlichen Erkenntnisse. Holliman et al. (2014b) führten zu dieser Fragestellung anhand der Daten von englischsprachigen Kindern (N = 62, M = 6;3 Jahre) eine explorative Faktorenanalyse durch und kamen zu dem Ergebnis, dass die prosodischen Komponenten separate Faktoren bilden. Um auch für die deutsche Sprache die Struktur der prosodischen Sensitivität untersuchen zu können, wurde diese in der Kölner Längsschnittstudie mit unterschiedlichen Messverfahren erhoben, die jeweils eine andere prosodische Komponente fokussieren (DEEdee-Aufgabe, Satzfokus ~ Betonung; Satzmodus, Emotionen ~ Intonation; Wortgrenzen ~ Timing; Kapitel 3.3.2, Tabelle 1). Darüber hinaus stellt sich die Frage, welche Bedeutung jede einzelne Komponente für den Leseerwerb bzw. die Leseentwicklung hat. Denkbar ist, dass die verschiedenen prosodischen Komponenten unterschiedliche Effekte auf das Lesen haben, besonders, wenn sie separate Faktoren darstellen (Calet et al., 2015; Goodman et al., 2010; Holliman, 2016b; Lochrin et al., 2015).

Des Weiteren wird auf der Datengrundlage der Kölner Längsschnittstudie der Frage nachgegangen, welche Struktur zwischen der prosodischen Sensitivität, der phonologischen Bewusstheit, der Benennungsgeschwindigkeit und dem Lesen besteht und wie diese in einem Pfadmodell dargestellt und empirisch überprüft werden kann (Schmidt et al., in prep.). Grundlage hierfür ist das in Studie 1 der vorliegenden Arbeit vorgestellte Modell (Kapitel 5, Abbildung 17), welches von einem direkten und einem indirekten Einfluss der prosodischen Sensitivität über die phonologische Bewusstheit auf das Lesen ausgeht, und um die Benennungsgeschwindigkeit erweitert wird (Abbildung 25). Diese Erweiterung wird durch den erwiesenen Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und dem Lesen sowie durch eine mögliche Verbindung zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der prosodischen Sensitivität begründet (Chan & Wade-Woolley, 2018; Maddox & Conners, 2008; Zhang & McBride-Chang, 2014; Kapitel 3 der vorliegenden Arbeit). So besteht die Annahme, dass die prosodische Sensitivität die Abspeicherung von Wörtern im mentalen Lexikon erleichtert (Zhang & McBride-Chang, 2010) und den schnellen und effizienten Wortabruf unterstützt (Leong et al., 2011; Sauter et al., 2012): Je mehr prosodische (aber auch phonologische, semantische) Informationen im mentalen Lexikon gespeichert sind, desto schneller ist der lexikalische Abruf und damit die Leistungen innerhalb der Benennungsgeschwindigkeit (Lindfield et al., 1999; Maddox & Conners, 2008).

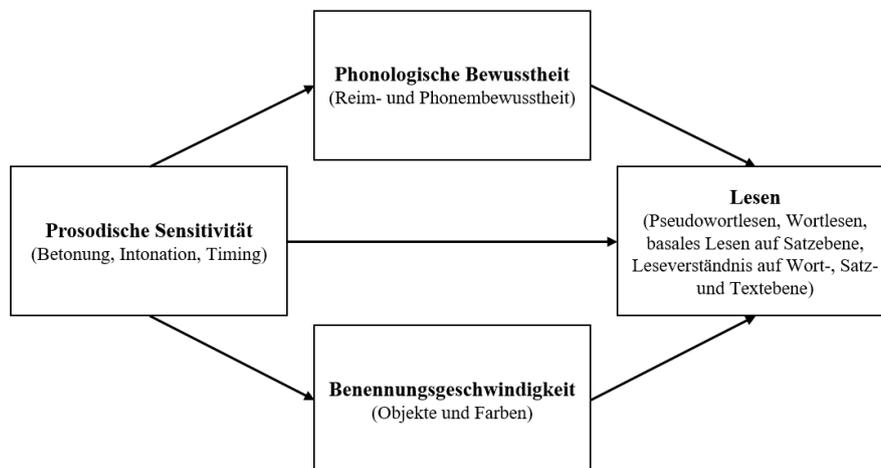


Abbildung 25: Mögliche Struktur zwischen prosodischer Sensitivität, phonologischer Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und Lesen (Schmidt et al., in prep.)

Darüberhinaus bieten die Daten der Kölner Längsschnittstudie weitere vielfältige Analysemöglichkeiten wie beispielsweise eine längsschnittliche Betrachtung des Effektes der prosodischen Sensitivität auf unterschiedliche Lesefähigkeiten. Da verschiedene

Lesemessverfahren mit divergierendem semantischem Anspruchsniveau verwendet wurden (Wort-/Pseudowortlesen, basales Lesen auf Satzebene, Leseverständnis auf Wort-, Satz-, Textebene), kann die Erkenntnis aus Studie 1, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen vom semantischen Gehalt der gemessenen Lesefähigkeit abhängt (Kapitel 5), weiter untersucht werden. Außerdem ist es wegen der hohen Anzahl an Studienteilnehmenden möglich, verschiedene Personengruppen zu identifizieren und deren Leistungen zu vergleichen. So können Gruppenvergleiche zwischen unterschiedlich leistungsstarken Leser\*innen vorgenommen werden, um zu untersuchen, ob die berichteten Ergebnisse aus internationalen Vergleichsstudien (Kapitel 1.1), dass schwache Leser\*innen schlechtere Leistungen in der prosodischen Sensitivität zeigen, ebenfalls für Kinder aus dem deutschen Sprachraum gelten. Des Weiteren ist ein Gruppenvergleich zwischen monolingual Deutsch sprechenden Kindern und mehrsprachigen Kindern denkbar.

Bei der Analyse der Daten und Interpretation der Ergebnisse sollten limitierende Faktoren beachtet werden. So gibt es bisher im Bereich der prosodischen Sensitivität im deutschen Sprachraum mit ProsA (Walther & Otten, 2016) nur ein einziges standardisiertes und normiertes Testverfahren, welches laut Manual für 4- bis 8-jährige Kinder geeignet ist und deshalb nur zu Beginn der Kölner Längsschnittstudie eingesetzt werden konnte. Alle anderen in dieser Arbeit verwendeten Messverfahren befinden sich noch in der Entwicklungs- und Erprobungsphase und beinhalten häufig Aufgaben mit einer hohen Ratewahrscheinlichkeit, sodass die bisher erhaltenen und zukünftigen Studienergebnisse unter diesem Gesichtspunkt vorsichtig interpretiert werden sollten.

Eine weitere Limitation ist es, dass die Kölner Längsschnittstudie den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen innerhalb der ersten drei Grundschuljahre, also in einem relativ frühen Zeitraum der Leseentwicklung, untersucht. Die Ergebnisse von Studie 1 lassen allerdings vermuten, dass die prosodische Sensitivität in höheren Schuljahren einen stärkeren Einfluss auf das Lesen hat, weil dann der semantische Gehalt des Gelesenen zunimmt. Auch Kirby et al. (2012) gehen davon aus, dass der Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen eher bei Kindern der dritten oder vierten Klasse bedeutsam wird, weil dann einerseits die lexikalische Betonung beim Lesen von mehrsilbigen Wörtern eine größere Rolle spielt und andererseits die Vorhersagekraft der phonologischen Bewusstheit abnimmt.

Abschließend ist anzumerken, dass es sich bei den derzeitigen Forschungen im Bereich der prosodischen Sensitivität um Grundlagenforschung handelt, die keine direkten, kurzfristigen Auswirkungen auf den Leseunterricht und/oder die Leseförderung haben kann. Da die

bisherigen Ergebnisse aber den Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen bestätigen, bilden sie eine gute Grundlage für weitergehende Forschungen und Entwicklungen. So bildet der Bereich der Diagnostik einen wichtigen Ansatzpunkt zur Weiterarbeit, weil überprüft werden sollte, ob standardisierte und normierte diagnostische Verfahren zur Messung der prosodischen Sensitivität für Kinder im Kindergarten- und Grundschulalter in der Lage sind, Kinder mit erhöhtem Risiko für Leseschwierigkeiten frühzeitig zu identifizieren. Die Erprobung einiger Messverfahren innerhalb der Kölner Längsschnittstudie sowie die strukturierte Darstellung bisheriger, in internationalen Studien angewendeter Messverfahren in Kapitel 3.3.2 und im Anhang bieten hierfür eine gute Grundlage.

Ein weiterer Ansatzpunkt für zukünftige Arbeiten stellt die Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Unterrichts- und Fördermaterialien mit prosodischen Elementen zur Unterstützung des Leseerwerbs bzw. zur Vorbeugung und Überwindung von Leseschwierigkeiten dar. Die vorliegende Arbeit liefert hierfür zwei wesentliche Argumente: Durch die theoretischen Erklärungen und die Zusammenfassung internationaler Forschungsergebnisse (Kapitel 4) wird der Zusammenhang zwischen der prosodischen Sensitivität und dem Lesen dargestellt und wissenschaftlich fundiert. Dies ist die Grundvoraussetzung für sinnvolle Interventionsprogramme in diesem Bereich. Zusätzlich liefern die Ergebnisse von Studie 2 eindeutige Hinweise darauf, dass die prosodische Sensitivität ein von anderen Prädiktoren für die Lesefähigkeiten (phonologische Bewusstheit und Buchstabenkenntnisse) unabhängiger Faktor ist. Im Zusammenhang mit dem erstgenannten Argument begründet dies die Entwicklung und Erprobung von Interventionsmaterialien im Bereich der prosodischen Sensitivität, die bisherige Förderprogramme zur phonologischen Bewusstheit und zu Buchstabenkenntnissen ergänzen. Im englischen Sprachraum existieren bereits (sprech-) rhythmusbasierte Interventionen, deren positive Effekte auf das Lesen bei Kindern mit und ohne Leseschwierigkeiten durch Interventionsstudien nachgewiesen wurden (Bhide et al., 2013; Harrison et al., 2018; Thomson et al., 2013)<sup>4</sup>.

Insgesamt betrachtet liegen im Themenbereich zum Einfluss der prosodischen Sensitivität auf das Lesen im Kindesalter noch viele Forschungsdesiderate vor, zu denen die vorliegende Arbeit und das in der Kölner Längsschnittstudie erhobene Datenmaterial Möglichkeiten zur weiteren Erforschung bieten.

---

<sup>4</sup> Ein im deutschen Sprachraum entwickeltes Lernspiel zur Förderung der Lese- und Rechtschreibfähigkeiten durch Wortbetonungsmuster (Prosodiya) zeigte allerdings keine signifikanten Effekte auf das Lesen, sondern nur hinsichtlich der Rechtschreibung und der Wahrnehmung von Silbenbetonungen (Holz et al., 2017, 2018, 2023).

## **Anhang**

Anhang A	Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität
Anhang B	DEEdee-Aufgabe

## Anhang A - Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität (adaptiert nach Wade-Woolley et al., 2021)

<b>Betonung</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Quelle</b>
<i>Identifikation der Wortbetonung:</i> stress pattern identification, stress perception, stress awareness, lexical stress sensitivity, stress assignment task	Betonung auf <b>Wortebene</b>	TN hören ein mehrsilbiges Wort oder Pseudowort und benennen die am stärksten betonte Silbe: „BaNAne“.	Anastasiou & Protopapas, 2015; Barry et al., 2012; Caccia et al., 2019; Calet et al., 2019; Calet et al., 2015; Chan, 2019; Defior et al., 2012; Gutiérrez-Palma et al., 2016a; Holliman et al., 2012; Jiménez-Fernández et al., 2015; Kim & Petscher, 2016; Wade-Woolley, 2016;
<i>Beurteilung der Wortbetonung:</i> Brenda’s Animal Park (Aufgabe 2), stress sensitivity, lexical decision task	Betonung auf <b>Wortebene</b>	TN hören ein Wort, das entweder richtig oder falsch betont ausgesprochen wurde und entscheiden, ob die gehörte Betonung korrekt war: „BANane“.	Critten et al., 2021; Harrison et al., 2018; Holliman et al., 2017a; Lin et al., 2018;

**Anhang A - Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität - Betonung (Fortsetzung)**

<b>Bezeichnung</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Quelle</b>
<p><i>Vergleich von Wortbetonungen:</i></p> <p>a) syllable stress perception task</p> <p>b) lexical stress oddity task</p> <p>c) Brenda's Animal Park (Aufgabe 4)</p> <p>d) Aliens Talking Underwater task, Dina the Diver Task (Aufgabe 1)</p>	<p>Betonung auf</p> <p><b>Wortebene</b></p>	<p>a) TN hören zwei phonetisch gleich gesprochene 3- oder 4-silbige Wörter und beurteilen, ob die Wortbetonung gleich oder verschieden ist: „BANane“ vs. „baNAne“.</p> <p>b) TN hören drei Wörter mit demselben Wortanfang und identischer Silbenzahl, von denen zwei dasselbe Betonungsmuster haben und beurteilen, welches der drei Wörter ein anderes Betonungsmuster hat: „CARDinal, CARDigan, carNAtion“.</p> <p>c) TN hören zwei Wörter (und teilweise Phrasen)<sup>5</sup> und eine Ba-Ba-Äußerung mit identischer Silbenanzahl und beurteilen, welche normale Äußerung die gleiche Wortbetonung trägt wie die Ba-Ba-Äußerung: „apple pie“ vs. „tomatoes“ – BabaBA“.</p> <p>d) TN hören normal gesprochene und tiefpassgefilterte Wörter und vergleichen diese anhand des Betonungsmusters: „Welches der beiden veränderten Wörter hat die gleiche Betonung wie das normale Wort?“ bzw. „Welches der beiden normalen Wörter hat die gleiche Betonung wie das veränderte Wort?“</p>	<p>a) Cuetos et al., 2018; Goswami et al., 2013b; Leong et al., 2011;</p> <p>b) Chan, 2019;</p> <p>c) Critten et al., 2021; Holliman, 2016a; Holliman et al., 2017a;</p> <p>d) Arciuli, 2017; Deacon et al., 2018; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b;</p>
<p><i>Korrektur falscher Wortbetonungen:</i></p> <p>(Revised) Mispronunciations task, stress manipulation</p>	<p>Betonung auf</p> <p><b>Wortebene</b></p>	<p>TN hören 2-silbige Wörter, bei denen die Betonung auf der ursprünglich unbetonten Silbe liegt und nennen das Ursprungswort bzw. zeigen auf die passende Abbildung: „soFA“.</p>	<p>Wood, 2006a; Goodman et al., 2010; Holliman et al., 2008; Holliman et al., 2010a; Holliman et al., 2010b; Holliman et al., 2012;</p>

<sup>5</sup> Keine eindeutige Trennung der linguistischen Ebenen möglich;

**Anhang A - Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität - Betonung** (Fortsetzung)

<b>Bezeichnung</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Quelle</b>
<i>Vergleich von Betonungsmustern:</i> a) DEEdee-Aufgabe (stress contour matching task) b) Brenda's Animal Park (Aufgabe 4) c) Dina the Diver Task (Aufgabe 1)	Betonung auf <b>Phrasenebene</b>	a) TN hören eine Phrase (Film-/Buchtitel) und zwei DEEdee-Phrasen mit identischer Silbenanzahl und entscheiden, welche der beiden DEEdee-Phrasen dasselbe Betonungsmuster wie die normal gesprochene Phrase hat: „Peter Pan“ vs. „DEEdee DEE“ oder „DEE DEEdee“. b) TN hören zwei Phrasen (und teilweise Wörter) <sup>6</sup> und eine Ba-Ba-Äußerung mit identischer Silbenanzahl und beurteilen, welche normale Äußerung die gleiche Wortbetonung trägt wie die Ba-Ba-Äußerung: „apple pie“ vs. „tomatoes“ – BabaBA“. c) TN hören zwei normal gesprochene Wörter sowie ein tiefpassgefiltertes Wort und vergleichen diese drei anhand des Betonungsmusters: „Welches der beiden Wörter hat die gleiche Betonung wie das veränderte Wort?“	a) Clin et al., 2009; Enderby et al., 2021; Goswami et al., 2010; Goswami et al., 2013b; Holliman et al., 2017b; Holliman et al., 2012; Mundy & Carroll, 2012; Whalley & Hansen, 2006; b) Critten et al., 2021; Holliman et al., 2017a; Holliman, 2016a; c) Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b;
<i>Identifikation des Satzfokus – Prosa,</i> focus, contrastive stress – PEPS-C	Betonung auf <b>Satzebene</b>	TN hören einen Satz und erkennen, welches Wort darin besonders betont gesprochen wurde: „Ich wollte FISCH und Käse haben.“ vs. „Ich wollte Fisch und KÄSE haben.“.	Calet et al., 2022; Lochrin et al., 2015;
<i>Vergleich von Betonungsmustern:</i> a) Stress contour discrimination task b) Rhythmic matching, Dina the Diver Task (Aufgabe 1) c) Klavieraufgabe/Piano-Task	Betonung auf <b>Satzebene</b>	a) TN hören einen realen Satz sowie einen tiefpassgefilterten Satz und vergleichen, ob die Betonungsmuster gleich sind. b) TN hören zwei reale Sätze sowie einen tiefpassgefilterten Satz und beurteilen, welcher der beiden realen Sätze das gleiche Betonungsmuster wie der tiefpassgefilterte Satz hat. c) TN hören eine Klaviersequenz mit konstanter Tonhöhe: lauter und länger gespielte Töne entsprechen betonten Silben der gesprochenen Sprache. TN lesen (hören) drei Sätze und beurteilen, welcher der Sätze das gleiche Betonungsmuster wie die Klaviersequenz hat.	a) Clin et al., 2009; b) Wood & Terrell, 1998; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b; c) Schmidt et al., 2022;

<sup>6</sup> Keine eindeutige Trennung der linguistischen Ebenen möglich;

Anhang A - Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität (Fortsetzung)

<b>Intonation</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Quelle</b>
<i>Emotionen</i> – ProSA, affect – PEPS-C	Intonation <sup>7</sup> auf <b>Wortebene</b>	TN hören ein emotional gesprochenes Wort und entscheiden, ob der Sprecher Angst oder Freude ausdrückt: „Löwe“ ängstlich vs. freudig gesprochen	Calet et al., 2022; Lochrin et al., 2015;
Dina the Diver Task (Aufgabe 2), Intonation contour sensitivity	Intonation auf <b>Phrasenebene</b>	TN hören eine Phrase mit fallender oder steigender Intonation und beurteilen, ob es sich um eine Aussage oder Frage handelt: „Papap Schuhe.“ ↘ vs. „Papap Schuhe?“ ↗	Harrison et al., 2018 <sup>8</sup> ; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b;
Brenda’s Animal Park (Aufgabe 3), Dina the Diver Task (Aufgabe 2)	Intonation auf <b>Satzebene</b>	TN hören einen (tiefpassgefilterten) Satz mit fallender oder steigender Intonation und beurteilen, ob es sich um eine Aussage oder Frage handelt: „Der Bauer steht morgens früh auf.“ ↘ vs. „Der Bauer steht morgens früh auf?“ ↗	Critten et al., 2021; Holliman, 2016a; Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2017a; Holliman et al., 2014b;

<sup>7</sup> keine eindeutige Zuordnung zur prosodischen Komponente möglich: laut Walther und Otten (2016) „Tonhöhe, Lautstärke, Dehnung, Pausen, Stimmqualität“;

<sup>8</sup> Phrasen und Wörter – keine eindeutige Trennung der linguistischen Ebenen möglich;

Anhang A - Aufgaben zur Messung der prosodischen Sensitivität (Fortsetzung)

<b>Timing</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Quelle</b>
Dina the Diver Task (Aufgabe 3)	Timing auf <b>Phrasenebene</b>	TN hören zwei tiefpassgefilterte Phrasen und beurteilen, ob diese gleich lang sind (oder eine darin enthaltene Silbe verlängert wurde): „The Lion King“ vs. „The Liiiiion King“.	Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b;
Wortgrenzen – ProsA, Chunking – PEPS-C, Compound Nouns Task	Timing <sup>9</sup> auf <b>Phrasenebene</b>	TN hören eine Phrase, die entweder ein zusammengesetztes Nomen oder zwei unabhängige Nomen beinhaltet: a) „Hörst du 1 oder 2 Wörter?“ „Apfelkuchen“ vs. „Apfel, Kuchen“. b) „Hörst du 2 oder 3 Wörter?“ „Käsebrötchen und Saft“ vs. „Käse, Brot und Saft“.	a) Calet et al., 2015; Critten et al., 2021; Harrison et al., 2018; Holliman, 2016a; Holliman et al., 2017a; b) Calet et al., 2022; Lochrin et al., 2015; Goodman et al., 2010; Holliman et al., 2012; Whalley & Hansen, 2006;
Dina the Diver Task (Aufgabe 3)	Timing auf <b>Satzebene</b>	TN hören zwei tiefpassgefilterte Sätze und beurteilen, ob diese gleich lang sind (oder eine darin enthaltene Silbe verlängert wurde): „Peppa-pig loves to play“ vs. „Peppa-pig looooooves to play“.	Holliman, 2016b; Holliman et al., 2014a; Holliman et al., 2014b;
Compound Nouns Task	Timing auf <b>Satzebene</b>	TN hören einen Satz, der entweder ein zusammengesetztes Nomen oder eine Nominalphrase beinhaltet und wählen das hierzu passende von zwei Bildern aus: “The highchair is in the corner” vs. „The high chair is in the corner“.	Whalley & Hansen, 2006;

<sup>9</sup> Laut Harrison et al., 2018;

Widersprüchliche Zuordnungen der Wortgrenzen-Aufgabe zu einer prosodischen Komponente:

*Betonung*: Calet et al., 2015; Goodman et al., 2010;

*Betonung, Intonation und Timing*: Walther & Otten (2016); Whalley & Hansen, 2006;

*Keine Zuordnung*: Calet et al., 2022; Critten et al., 2021; Holliman, 2016a; Holliman et al., 2017a; Holliman et al., 2012; Lochrin et al., 2015;

## Anhang B - DEEdee-Aufgabe

Übersicht über verwendete Phrasen von aktuellen Kinderfilm-Titeln, entsprechende prosodische Betonungsmuster (DEE = betonte Silbe; dee = unbetonte Silbe und Silbenanzahl:

### Zwei Übungsbeispiele:

Peter Pan	DEEdee DEE	3 Silben
Bugs Bunny	DEE DEEdee	3 Silben
Die wilden Kerle	dee DEEdee DEEdee	5 Silben
Coco, der Affe	DEEdee dee DEEdee	5 Silben

---

### Zehn Testitems:

Lauras Stern	DEEdee DEE	3 Silben
Die Schlümpfe	dee DEEdee	3 Silben
Biene Maja	DEEdee DEEdee	4 Silben
Das Dschungelbuch	dee DEEdeeDEE	4 Silben
Bibbi und Tina	DEEdee dee DEEdee	5 Silben
Feuerwehrmann Sam	DEEdeeDEEdee DEE	5 Silben
Prinzessin Lillifee	deeDEEdee DEEdeeDEE	6 Silben
Alvin und die Chipmunks	DEEdee dee dee DEEdee	6 Silben
Der gestiefelte Kater	dee deeDEEdeedee DEEdee	7 Silben
Der kleine Rabe Socke	dee DEEdee DEEdee DEEdee	7 Silben

### Durchführung:

Über Lautsprecher werden pro Aufgabe die beiden Filmtitel vorgespielt, um sicherzugehen, dass die Kinder die Zielphrasen kennen. Danach folgt die Frage: „Welches Bild meine ich?“ und die entsprechende DEEdee-Phrase dreimal hintereinander:

„PEter PAN. BUGS BUNny. Welches Bild meine ich? DEE DEEdee, DEE DEEdee, DEE DEEdee“.

Die Kinder geben ihre Lösung durch Ankreuzen des entsprechenden Bildes.

## Literatur

- Alves, M. L., Reis, C., & Pinheiro, Â. (2015). Prosody and reading in dyslexic children. *Dyslexia, 21*(1), 35–49. <https://doi.org/10.1002/dys.1485>
- Anastasiou, D., & Protopapas, A. (2015). Difficulties in lexical stress versus difficulties in segmental phonology among adolescents with dyslexia. *Scientific Studies of Reading, 19*(1), 31–50. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.934452>
- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current directions in psychological science, 14*(5), 255-259. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00376.x>
- Araújo, S., Reis, A., Petersson, K. M., & Faísca, L. (2015). Rapid automatized naming and reading performance: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 868-883. <https://doi.org/10.1037/edu0000006>
- Arciuli, J. (2017). The relationship between children’s sensitivity to dominant and non-dominant patterns of lexical stress and reading accuracy. *Journal of Experimental Child Psychology, 157*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.11.016>
- Ashby, J. (2006). Prosody in skilled silent reading: evidence from eye movements. *Journal of Research in Reading, 29*, 318-333. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2006.00311.x>
- Ashby, J., & Clifton, Jr. C. (2005). The prosodic property of lexical stress affects eye movements during silent reading. *Cognition, 96*(3), B89-B100. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.12.006>
- Barry, J. G., Harbodt, S., Cantiani, C., Sabisch, B., & Zobay, O. (2012). Sensitivity to lexical stress in dyslexia: A case of cognitive not perceptual stress. *Dyslexia, 18*(3), 139–165. <https://doi.org/10.1002/dys.1440>
- Beattie, R. L., & Manis, F. R. (2014). The relationship between prosodic perception, phonological awareness and vocabulary in emergent literacy. *Journal of Research in Reading, 37*, 119-137. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2011.01507.x>
- Beyermann, S. (2013). Orthographic cues to word stress in German: Word endings and number of final consonant letters. *Written Language & Literacy, 16*(1), 32–59. <https://doi.org/10.1075/wll.16.1.02bey>
- Beyermann, S. & Penke, M. (2014). Word stress in German single-word reading. *Reading Psychology, 35*(6), 577-600. <https://doi.org/10.1080/02702711.2013.790325>

- Bhide, A., Power, A., & Goswami, U. (2013). A rhythmic musical intervention for poor readers: A comparison of efficacy with a letter-based intervention. *Mind, Brain, and Education*, 7(2), 113-123. <https://doi.org/10.1111/mbe.12016>
- Bowers, P. G., & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing*, 5, 69-85. <https://doi.org/10.1007/BF01026919>
- Breen, M. (2014). Empirical Investigations of the Role of Implicit Prosody in Sentence Processing. *Language and Linguistics Compass*, 8, 37-50. <https://doi.org/10.1111/lnc3.12061>
- Caccia, M., Presti, G., Toraldo, A., Radaelli, A., Ludovico, L. A., Ogliari, A., & Lorusso, M. L. (2019). Pitch as the main determiner of Italian lexical stress perception across the lifespan: Evidence from typical development and dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 1458. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01458>
- Calet, N., Gutiérrez-Palma, N., Defior, S., & Jiménez-Fernández, G. (2019). Linguistic and non-linguistic prosodic skills in Spanish children with developmental dyslexia. *Research in Developmental Disabilities*, 90, 92–100. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.04.013>
- Calet, N., Gutiérrez-Palma, N., Simpson, I. C., González-Trujillo, M. C., & Defior, S. (2015). Suprasegmental phonology development and reading acquisition: A longitudinal study. *Scientific Studies of Reading*, 19(1), 51–71. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.976342>
- Calet, N., López Almazán, J., & Martínez Castilla, P. (2022). Prosodic skills and reading acquisition in Spanish primary school children: analysis using the PEPS-C test. *Psicothema*, 34(2), 283-290. <https://hdl.handle.net/11162/223316>
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mikulajová, M., Defior, S., Seidlová-Málková, G., & Hulme, C. (2019). A cross-linguistic, longitudinal study of the foundations of decoding and reading comprehension ability. *Scientific Studies of Reading*, 23(5), 386-402. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1580284>
- Carroll, J. M., Snowling, M. J., Hulme, C., & Stevenson, J. (2003). The development of phonological awareness in pre-school children. *Developmental Psychology*, 39(5), 913-923. <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=67c0bb04-2638-47f4-8b0c-a1053a054569%40redis>

- Cattell, R. B. (1950). A culture fair (or free) intelligence test (A measure of “g”) Scale 1. Handbook for the individual or groups. Institute for Personality and Ability Testing. Champaign, Illinois.
- Chan, J. S. (2019). *An Examination of Prosodic Awareness and Reading Achievement Across Grades 3 to 6: A Focus on English Monolinguals and Chinese-English Bilingual Children* (Doctoral dissertation, Queen's University (Canada)). <https://www.proquest.com/docview/2535792261?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
- Chan, J. S., & Wade-Woolley, L. (2018). Explaining phonology and reading in adult learners: Introducing prosodic awareness and executive functions to reading ability. *Journal of Research in Reading, 41*(1), 42–57. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12083>
- Chan, J. S., Wade-Woolley, L., Heggie, L., & Kirby, J. R. (2020). Understanding prosody and morphology in school-age children’s reading. *Reading and Writing, 33*, 1295–1324. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-10005-4>
- Clayton, F. J., West, G., Sears, C., Hulme, C., & Lervåg, A. (2020). A longitudinal study of early reading development: Letter-sound knowledge, phoneme awareness and RAN, but not letter-sound integration, predict variations in reading development. *Scientific Studies of Reading, 24*(2), 91-107. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1622546>
- Clin, E., Wade-Woolley, L., & Heggie, L. (2009). Prosodic sensitivity and morphological awareness in children’s reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 104*(2), 197–213. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.05.005>
- Coltheart, M. (2005). Modeling reading: The dual-route approach. *The science of reading: A handbook*, 6–23. <https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch1>
- Critten, S., Holliman, A. J., Hughes, D. J., Wood, C., Cunnane, H., Pillinger, C., & Deacon, S. H. (2021). A longitudinal investigation of prosodic sensitivity and emergent literacy. *Reading and Writing, 34*, 371–389. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10077-7>
- Crystal, D. (2009). Persevering with prosody. *International Journal of Speech-Language Pathology, 11*(4), 257-257.
- Cuetos, F., Martínez-García, C., & Suárez-Coalla, P. (2018). Prosodic perception problems in Spanish dyslexia. *Scientific Studies of Reading, 22*(1), 41–54. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1359273>

- Cutler, A., & Carter, D. M. (1987). The predominance of strong initial syllables in the English vocabulary. *Computer Speech and Language*, 2(3–4), 133–142. [https://doi.org/10.1016/0885-2308\(87\)90004-0](https://doi.org/10.1016/0885-2308(87)90004-0)
- Cutler, A., Dahan, D., & Van Donselaar, W. (1997). Prosody in the comprehension of spoken language: A literature review. *Language and speech*, 40(2), 141–201. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002383099704000203>
- Cutler, A., & Mehler, J. (1993). The periodicity bias. *Journal of Phonetics*, 21(1–2), 103–108. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)31323-3](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)31323-3)
- Deacon, S. H., Holliman, A. J., Dobson, G. J., & Harrison, E. C. J. (2018). Assessing direct contributions of morphological awareness and prosodic sensitivity to children’s word reading and reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 22(6), 527–534. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1483376>
- Defior, S., Gutiérrez-Palma, N., & Cano-Marín, M. J. (2012). Prosodic awareness skills and literacy acquisition in Spanish. *Journal of Psycholinguistic Research*, 41, 285–294. <https://doi.org/10.1007/s10936-011-9192-0>
- Dodd, B., Crosbie, S., McIntosh, B., Ozanne, A., & Teitzel, T. (2000). The preschool and primary inventory of phonological awareness. Psychological Corporation.
- Duncan, L. G., Casalis, S., & Colé, P. (2009). Early metalinguistic awareness of derivational morphology: Observations from a comparison of English and French. *Applied Psycholinguistics*, 30(3), 405–440. <https://doi.org/10.1017/S0142716409090213>
- Dunn, M., & Dunn, L. M. (1997). *Peabody Picture Vocabulary Test - 3*. Circle Pines, MN: AGS.
- Dunn, M., & Dunn, L. M. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test - 4*. Circle Pines, MN: AGS.
- Enderby, J. L., Carroll, J. M., Tarczynski-Bowles, M. L., & Breadmore, H. L. (2021). The roles of morphology, phonology and prosody in reading and spelling multisyllabic words. *Applied Psycholinguistics*, 42(4), 865–885. <https://doi.org/10.1017/S0142716421000096>
- Ewald, S. M., & Steinbrink, C. (2023). Die Rolle der morphologischen Bewusstheit für den frühen Schriftspracherwerb - Erste Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Lernen und Lernstörungen* 12(3), 127–141. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000405>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*, 5<sup>th</sup> edition.

- Findlay, J.M. (1978). Estimates on probability functions: A more virulent PEST. *Perception and Psychophysics*, 23(2), 181–185. <https://doi.org/10.3758/BF03208300>
- Fodor, J. D. (2002). Prosodic disambiguation in silent reading. *North east linguistics society*, 32(1), 8. <https://scholarworks.umass.edu/nels/vol32/iss1/8>
- Foulin, N. J. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? *Reading and writing*, 18, 129-155. <https://doi.org/10.1007/s11145-004-5892-2>
- Frederickson, N., Frith, U., & Reason, R. (1997). Phonological Assessment Battery (manual and test materials). nfer-Nelson.
- Furnes, B., & Samuelsson, S. (2011). Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learning and Individual differences*, 21(1), 85-95. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.10.005>
- Gasteiger-Klicpera, B. (2021). Wie ermöglicht das Verständnis des Leseprozesses die Förderung des Leseerwerbs? *Sprachtherapie aktuell: Forschung - Wissen - Transfer 2: Schwerpunktthema: Perspektiven auf Beeinträchtigungen der Schriftsprache*. <https://doi:10.14620/stadbs210732>
- Georgiou, G. K., Aro, M., Liao, C. H., & Parrila, R. (2016). Modeling the relationship between rapid automatized naming and literacy skills across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Experimental Child Psychology*, 143, 48-64. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.10.017>
- Georgiou, G. K., Papadopoulos, T. C., & Kaizer, E. L. (2014). Different RAN components relate to reading at different points in time. *Reading and Writing*, 27, 1379-1394. <https://doi.org/10.1007/s11145-014-9496-1>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 566–580. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.566>
- Georgiou, G. K., Wei, W., Inoue, T., & Deng, C. (2020). Are the relations of rapid automatized naming with reading and mathematics accuracy and fluency bidirectional? Evidence from a 5-year longitudinal study with Chinese children. *Journal of Educational Psychology*, 112(8), 1506-1520. <https://doi.org/10.1037/edu0000452>
- Gerhards, L., & Rosenkranz, A. (2021). Das schnelle Benennen – Eine modellorientierte Betrachtung. *Sprachtherapie aktuell: Forschung - Wissen - Transfer 2:*

- Schwerpunktthema: Perspektiven auf Beeinträchtigungen der Schriftsprache.  
<https://doi.org/10.14620/stadbs210738>
- Goodman, I., Libenson, A., & Wade-Woolley, L. (2010). Sensitivity to linguistic stress, phonological awareness and early reading ability in preschoolers. *Journal of Research in Reading*, 33(2), 113–127. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2009.01423.x>
- Goswami, U. (2003). How to beat dyslexia: The broadbent lecture 2003. *The Psychologist*, 16(9), 462–465. <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-16/edition-9/how-beat-dyslexia>
- Goswami, U., Gerson, D., & Astruc, L. (2010). Amplitude envelope perception, phonology and prosodic sensitivity in children with developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 23, 995–1019. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9186-6>
- Goswami, U., Huss, M., Mead, N., Fosker, T., & Verney, J. P. (2013a). Perception of patterns of musical beat distribution in phonological developmental dyslexia: Significant longitudinal relations with word reading and reading comprehension. *Cortex*, 49(5), 1363–1376. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.05.005>
- Goswami, U., Mead, N., Fosker, T., Huss, M., Barnes, L., & Leong, V. (2013b). Impaired perception of syllable stress in children with dyslexia: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 69(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2013.03.001>
- Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S., & Scott, S. K. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *PNAS*, 99(16), 10911–10916. <https://doi.org/10.1073/pnas.122368599>
- Gutiérrez-Palma, N., Defior, S., & Calet, N. (2016a). Prosodic skills and literacy acquisition in Spanish. In: J. Thomson & L. Jarmulowicz (Eds.), *Linguistic rhythm and literacy* (pp. 265–281). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>
- Gutiérrez-Palma, N., Defior, S., Jiménez-Fernández, G., Serrano, F., & González-Trujillo, M. C. (2016b). Lexical stress awareness and orthographic stress in Spanish. *Learning and Individual Differences*, 45, 144–150. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.11.026>
- Gutiérrez-Palma, N., Raya-García, M., & Palma-Reyes, A. (2009). Detecting stress patterns is related to children's performance on reading tasks. *Applied Psycholinguistics*, 30(1), 1–21. <https://doi.org/10.1017/S0142716408090012>
- Harrison, E., & Wood, C. (2016). Towards a speech rhythm-based reading intervention. In: J. Thomson & L. Jarmulowicz (Eds.), *Linguistic rhythm and literacy* (pp. 77–98). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>

- Harrison, E., Wood, C., Holliman, A. J., & Vousden, J. I. (2018). The immediate and longer-term effectiveness of a speech-rhythm-based reading intervention for beginning readers. *Journal of Research in Reading, 41*(1), 220–241. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12126>
- Holliman, A. J. (2016a). Speech rhythm sensitivity in pre-readers: What role does it have in reading acquisition? *Nuffield Foundation*. [http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Publicly\\_Available\\_Report\\_AJHolliman\\_Feb\\_2016.pdf](http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Publicly_Available_Report_AJHolliman_Feb_2016.pdf)
- Holliman, A. J. (2016b). Suprasegmental phonology and early reading development: Examining the relative contribution of sensitivity to stress, intonation, and timing. In J. Thomson & L. Jarmulowicz (Eds.), *Linguistic rhythm and literacy* (pp. 25–50). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>
- Holliman, A. J., Critten, S., Lawrence, T., Harrison, E., Wood, C., & Hughes, D. (2014a). Modeling the relationship between prosodic sensitivity and early literacy. *Reading Research Quarterly, 49*(4), 469–482. <https://doi.org/10.1002/rrq.82>
- Holliman, A. J., Gutiérrez-Palma, N., Critten, S., Wood, C., Cunnane, H., & Pillinger, C. (2017a). Examining the independent contribution of prosodic sensitivity to word reading and spelling in early readers. *Reading and Writing, 30*, 509–521. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9687-z>
- Holliman, A. J., Mundy, I. R., Wade-Woolley, L., Wood, C., & Bird, C. (2017b). Prosodic awareness and children’s multisyllabic word reading. *Educational Psychology, 37*(10), 1222–1241. <https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1330948>
- Holliman, A. J., Williams, G. J., Mundy, I. R., Wood, C., Hart, L., & Waldron, S. (2014b). Beginning to disentangle the prosody-literacy relationship: A multi-component measure of prosodic sensitivity. *Reading and Writing, 27*, 255–266. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9443-6>
- Holliman, A. J., Wood, C., & Sheehy, K. (2008). Sensitivity to speech rhythm explains individual differences in reading ability independently of phonological awareness. *British Journal of Developmental Psychology, 26*(3), 357–367. <https://doi.org/10.1348/026151007X241623>
- Holliman, A. J., Wood, C., & Sheehy, K. (2010a). The contribution of sensitivity to speech rhythm and non-speech rhythm to early reading development. *Educational Psychology, 30*(3), 247–267. <https://doi.org/10.1080/01443410903560922>

- Holliman, A. J., Wood, C., & Sheehy, K. (2010b). Does speech rhythm sensitivity predict children's reading ability 1 year later? *Journal of Educational Psychology, 102*(2), 356–366. <https://doi.org/10.1037/a0018049>
- Holliman, A. J., Wood, C., & Sheehy, K. (2012). A cross-sectional study of prosodic sensitivity and reading difficulties. *Journal of Research in Reading, 35*(1), 32–48. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2010.01459.x>
- Holz, H., Brandelik, K., Beuttler, B., Brandelik, J., & Ninaus, M. (2018). How to train your syllable stress awareness-a digital game-based intervention for German dyslexic children. *International Journal of Serious Games, 5*(3), 37-59. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i3.242>
- Holz, H., Brandelik, K., Brandelik, J., Beuttler, B., Kirsch, A., Heller, J., & Meurers, D. (2017). Prosodiya – A mobile game for German dyslexic children. In J. Dias, P. A. Santos, & R. C. Veltkamp (Eds.), *Games and Learning Alliance. GALA 2017. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10653, pp. 73–82). Springer. [http://doi.org/10.1007/978-3-319-71940-5\\_7](http://doi.org/10.1007/978-3-319-71940-5_7)
- Holz, H., Ninaus, M., Schwerter, J., Parrisius, C., Beuttler, B., Brandelik, K., & Meurers, D. (2023). A digital game-based training improves spelling in German primary school children – A randomized controlled field trial. *Learning and Instruction, 87*, 101771. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101771>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods, 3*(4), 424–453. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Jones, M. W., Snowling, M. J., & Moll, K. (2016). What automaticity deficit? Activation of lexical information by readers with dyslexia in a rapid automatized naming Stroop-switch task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 42*(3), 465-474. <https://doi.org/10.1037/xlm0000186>
- Kelly, M. H., & Bock, J. K. (1988). Stress in time. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 14*(3), 389–403. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.14.3.389>

- Kim, Y.-S. G., & Petscher, Y. (2016). Prosodic sensitivity and reading: An investigation of pathways of relations using a latent variable approach. *Journal of Educational Psychology, 108*(5), 630–645. <https://doi.org/10.1037/edu0000078>
- Kirby, J. R., Deacon, S. H., Bowers, P. N., Izenberg, L., Wade-Woolley, L., & Parrila, R. (2012). Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and writing, 25*, 389-410. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9276-5>
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly, 45*(3), 341-362. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.3.4>
- Kirby, J. R., Parrila, R. K., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology, 95*(3), 453-464. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.453>
- Kitzen, K. R. (2001). *Prosodic sensitivity, morphological ability, and reading ability in young adults with and without childhood histories of reading difficulty* (Publication No. 3005743) [Doctoral dissertation, Columbia University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Klicpera, C., & Gasteiger-Klicpera, B. (1993). *Lesen und Schreiben - Entwicklung und Schwierigkeiten: die Wiener Längsschnittuntersuchungen über die Entwicklung, den Verlauf und die Ursachen von Lese-und Schreibschwierigkeiten in der Pflichtschulzeit*. Huber.
- Klicpera, C., & Schabmann, A. (1993). Do German-speaking children have a chance to overcome reading and spelling difficulties? A longitudinal survey from the second until the eighth grade. *European Journal of Psychology of Education, 8*, 307–323. <https://doi.org/10.1007/BF03174084>
- Klicpera, C., Schabmann, A., Gasteiger-Klicpera, B., & Schmidt, B. (2020). *Legasthenie-LRS: Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. utb GmbH.
- Kubinger, K.D., & Hagenmüller, B. (2019). *Gruppentest zur Erfassung der Intelligenz auf Basis des AID (AID-G)*. Hogrefe.
- Kuhn, M. R., & Stahl, S. A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology, 95*(1), 3–21. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.3>
- Landerl, K., Freudenthaler, H. H., Heene, M., De Jong, P. F., Desrochers, A., Manolitsis, G., (...) & Georgiou, G. K. (2019). Phonological awareness and rapid automatized naming

- as longitudinal predictors of reading in five alphabetic orthographies with varying degrees of consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23(3), 220–234. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1510936>
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H., Lohvansuu, K., (...) & Schulte-Körne, G. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686–694. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12029>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150–161. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.150>
- Lenhard, W., & Artelt, C. Komponenten des Leseverständnisses (2009). *Diagnostik und Förderung des Leseverständnisses. Test und Trends. Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik*, 7, 1–19. [https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Lenhard-2/publication/261551737\\_Komponenten\\_des\\_Leseverstandnisses/links/0f31753496fe38e697000000/Komponenten-des-Leseverstaendnisses.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Lenhard-2/publication/261551737_Komponenten_des_Leseverstandnisses/links/0f31753496fe38e697000000/Komponenten-des-Leseverstaendnisses.pdf)
- Lenhard, W., Lenhard, A. & Schneider, W. (2018). ELFE II: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II, Hogrefe.
- Lenhard, A., Segerer, R., Lenhard, W., & Suggate, S. P. (2015). Peabody Picture Vocabulary Test–Revision 4 (PPVT-4). Pearson Clinical Assessment.
- Leong, V., Hämäläinen, J., Soltész, F., & Goswami, U. (2011). Rise time perception and detection of syllable stress in adults with developmental dyslexia. *Journal of Memory and Language*, 64(1), 59–73. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2010.09.003>
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P., & Nurmi, J. E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading fluency and reading comprehension. *Learning and instruction*, 18(6), 548–564. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.11.004>
- Lerner, M. D., & Lonigan, C. J. (2016). Bidirectional relations between phonological awareness and letter knowledge in preschool revisited: A growth curve analysis of the relation between two code-related skills. *Journal of experimental child psychology*, 144, 166–183. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.09.023>
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychological science*, 20(8), 1040–1048. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>

- Lin, C. Y., Wang, M., Newman, R. S., & Li, C. (2018). The development of stress sensitivity and its contribution to word reading in school-aged children. *Journal of Research in Reading, 41*(2), 259–277. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12094>
- Lindfield, K. C., Wingfield, A., & Goodglass, H. (1999). The contribution of prosody to spoken word recognition. *Applied Psycholinguistics, 20*(3), 395–405. <https://doi.org/10.1017/S0142716499003045>
- Lochrin, M., Arciuli, J., & Sharma, M. (2015). Assessing the relationship between prosody and reading outcomes in children using the PEPS-C. *Scientific Studies of Reading, 19*(1), 72–85. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.976341>
- Logan, J. A., Schatschneider, C., & Wagner, R. K. (2011). Rapid serial naming and reading ability: The role of lexical access. *Reading and Writing, 24*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9199-1>
- Maddox, D., & Conners, F. (2008). Rhythmic awareness in reading development: The influence of prosodic sensitivity on word identification. *The University of Alabama McNair Journal, 8*, 103-124.
- Mayer, A. (2016). *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit – TEPHOBE*. Ernst Reinhardt Verlag.
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S. A. H., & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: a meta-analytic review. *Psychological bulletin, 138*(2), 322-352. <https://doi.org/10.1037/a0026744>
- Metsala, J. L., & Walley, A. C. (1998). Spoken vocabulary growth and the segmental restructuring of lexical representations: Precursors to phoneme awareness and early reading ability. In J. L. Metsala & L. C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 89-120). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moll, K., & Landerl, K. (2014). *SLRT-II: Lese- und Rechtschreibtest; Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)*, Hogrefe.
- Moura, O., Pereira, M., Moreno, J., & Simões, M. R. (2020). Investigating the double-deficit hypothesis of developmental dyslexia in an orthography of intermediate depth. *Annals of Dyslexia, 70*, 43-61. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00190-1>
- Mundy, I. R., & Carroll, J. M. (2012). Speech prosody and developmental dyslexia: Reduced phonological awareness in the context of intact phonological representations. *Journal of Cognitive Psychology, 24*(5), 560–581. <https://doi.org/10.1080/20445911.2012.662341>

- Nash, R., & Arciuli, J. (2016). Prosodic awareness is related to reading ability in children with autism spectrum disorders. *Journal of Research in Reading, 39*(1), 72-87. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12033>
- National Early Literacy Panel - US (2008). *Developing Early Literacy: Report of the National Early Literacy Panel: A Scientific Synthesis of Early Literacy Development and Implications of Intervention*. National Institute for Literacy. <http://www.nifl.gov/earlychildhood/NELP/NELPreport.html>
- Newcomer, P. L., & Hammill, D. D. (2008). Told-p: 4: test of language development. Primary. Austin: Pro-Ed.
- Newey, W. K., & West, K. D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica, 55*(3), 703–708. <https://doi.org/10.2307/1913610>
- Nimon, K., Lewis, M., Kane, R., & Haynes, R. M. (2008). An R package to compute commonality coefficients in the multiple regression case: An introduction to the package and a practical example. *Behavior Research Methods, 40*(2), 457–466. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.2.457>
- Nimon, K., & Reio, T. G. (2011). Regression commonality analysis: A technique for quantitative theory building. *Human Resource Development Review, 10*(3), 329–340. <https://doi.org/10.1177/1534484311411077>
- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual review of psychology, 63*, 427-452. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100431>
- Obergfell, A. L. (2022). Die Musik der Sprache - Empirische Untersuchungen zum Zusammenhang von basal-auditiver Verarbeitung, prosodischer Sensitivität und Lesen (Doctoral dissertation, Universität zu Köln).
- Obergfell, A. L., Schabmann, A., & Schmidt, B. M. (2022). The relationship between basic auditory processing, prosodic sensitivity and reading in German adults. *Journal of Research in Reading, 45*(1), 119–136. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12387>
- Obergfell, A. L., Schmidt, B. M., Stenneken, P., Wittemann S. K., & Schabmann, A. (2021). Prosodic sensitivity and reading fluency of musicians and non-musicians. *Reading and Writing, 34*, 887–909. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10096-4>

- Peppé, S., & McCann, J. (2003). Assessing intonation and prosody in children with atypical language development: the PEPS-C test and the revised version. *Clinical Linguistics & Phonetics* 17, 345–54. <https://doi.org/10.1080/0269920031000079994>
- Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific studies of Reading*, 18(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Plickat, H. (1987). *Deutscher Grundwortschatz. Wortlisten und Wortgruppen für Rechtschreibung und Förderkurse*, Beltz.
- Plume, E., & Schneider, W. (2004). *Hören, lauschen, lernen 2 – Anleitung: Spiele mit Buchstaben und Lauten für Kinder im Vorschulalter – Würzburger Buchstaben-Laut-Training*. Vandenhoeck & Ruprecht.
- Pompino-Marschall, B. (2009). *Einführung in die Phonetik*, de Gruyter.
- Powell, D., & Atkinson, L. (2021). Unraveling the links between rapid automatized naming (RAN), phonological awareness, and reading. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 706-718. <https://doi.org/10.1037/edu0000625>
- Powell, D., Stainthorp, R., Stuart, M., Garwood, H., & Quinlan, P. (2007). An experimental comparison between rival theories of rapid automatized naming performance and its relationship to reading. *Journal of experimental child psychology*, 98(1), 46-68. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.04.003>
- Protopapas, A. (2016). From diacritics to the mental lexicon. Where is the stress? In J. Thomson & L. Jarmulowicz (Eds.), *Linguistic rhythm and literacy* (pp. 237–264). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>
- Protopapas, A., Altani, A., & Georgiou, G. K. (2013). Development of serial processing in reading and rapid naming. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(4), 914-929. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.08.004>
- Ray-Mukherjee, J., Nimon, K., Mukherjee, S., Morris, D. W., Slotow, R., & Hamer, M. (2014). Using commonality analysis in multiple regression: A tool to decompose regression effects in the face of multicollinearity. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(4), 320–328. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12166>
- Sauter, K., Heller, J., & Landerl, K. (2012). Sprachrhythmus und Schriftspracherwerb. *Lernen und Lernstörungen*, 1(4), 225–239. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000023>

- Savage, R., Pillay, V., & Melidona, S. (2007). Deconstructing rapid automatized naming: Component processes and the prediction of reading difficulties. *Learning and Individual Differences, 17*, 129-146. <https://doi:10.1016/j.lindif.2007.04.001>
- Schabmann, A. & Schmidt, B. M. (2015). Den Einstieg testen - Können Lese-Rechtschreibleistungen durch eine frühe Simulation des Leseunterrichts vorhergesagt werden? *Heilpädagogische Forschung 41*(2), 100–115.
- Schabmann, A., Schmidt, B. M., Klicpera, C., Gasteiger-Klicpera, B., & Klingebiel, K. (2009). Does systematic reading instruction impede prediction of reading a shallow orthography? *Psychology Science Quarterly, 51*(3), 315–338.
- Schatschneider, C., Carlson, C. D., Francis, D. J., Forrman, B. R., & Fletcher, J. M. (2002). Relationship of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 35*(3), 245-256. <https://doi.org/10.1177/002221940203500306>
- Schmidt, B. M., Breuer-Küppers, P., Göntgen, S., & Schabmann, A. (2016). Prosodische Sensitivität und phonologische Bewusstheit bei schwachen und durchschnittlichen erwachsenen deutschen Lesern. *Heilpädagogische Forschung, 42*(1), 24–32.
- Schmidt, B. M., Breuer-Küppers, P., Vahlhaus-Aretz, D., Obergfell, A. L., & Schabmann, A. (2022). Prosodic sensitivity and phoneme awareness as predictors of reading fluency in German. *Reading and Writing, 36*(1), 223-239. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10313-2>
- Schmidt, B. M., Vahlhaus-Aretz, D., Obergfell, A. L., & Schabmann, A. (in prep.). The relationship of phonological awareness, rapid automatized naming and prosodic sensitivity with reading in German first grades: a path-analysis.
- Schnitzler, C. D. (2008). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb* (L. Springer & D. Schrey-Dern, Hrsg.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-002-21540>
- Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94*(2), 143–174. <https://doi.org/10.1348/000712603321661859>
- Shanahan, T., & Lonigan, C. J. (2010). The National Early Literacy Panel: A Summary of the Process and the Report. *Educational Researcher, 39*(4), 279-285. <https://doi.org/10.3102/0013189X10369172>
- Speer, S. R., & Blodgett, A. (2006). *Chapter 13 - Prosody*. <https://doi.org/10.1016/B978-012369374-7/50014-6>

- Speer, S. R., & Ito, K. (2009). Prosody in first language acquisition: Acquiring intonation as a tool to organize information in conversation. *Language and Linguistics Compass*, 3(1), 90–110. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00103.x>
- Spreer, M. (2012). *Prosodie und Sprachentwicklungsstörungen – Sprachverarbeitungsleistungen von Kindern mit SSES am Beispiel des Merkmals „Pause“*. C. W. Glück (Hrsg.), ProLog.
- Sutcliffe, P., & Bishop, D. (2005). Psychophysical design influences frequency discrimination performance in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(3), 249–270. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.03.004>
- Thompson, B. (2006). *Foundations of behavioral statistics: An insight-based approach*. The Guilford Press.
- Thomson, J., & Jarmulowicz, L. (Eds.). (2016). *Linguistic rhythm and literacy* (Vol. 17). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>
- Thomson, J. M., Leong, V., & Goswami, U. (2013). Auditory processing interventions and developmental dyslexia: A comparison of phonemic and rhythmic approaches. *Reading and Writing*, 26, 139-161. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9359-6>
- Torgesen, J. K., & Burgess, S. R. (1998). Consistency of reading-related phonological processes throughout early childhood: Evidence from longitudinal-correlational and instructional studies. *Word recognition in beginning literacy*, 161-188.
- Ulrich, T. (2023). Lexikalische Störungen. In: Mayer, A., & Ulrich, T. (Eds.). *Sprachtherapie mit Kindern* (2nd, Revised ed). utb GmbH. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838588223>
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faísca, L., Reis, A., & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading does not qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 102, 827-842. <https://doi:10.1037/a0019465>
- Vahlhaus-Aretz, D., Schmidt, B. M., Osipov, I., & Schabmann, A. (2018a). Are phonological awareness, prosodic sensitivity, and letter knowledge separable factors in German speaking first-graders? Interactive Poster at the 25th Annual Meeting of the Society for the Scientific Study of Reading, Brighton, UK July, 18.-21. 2018.
- Vahlhaus-Aretz, D., Schmidt, B. M., & Schabmann, A. (2018b). Sind phonologische Bewusstheit, prosodische Sensitivität und Buchstabenkenntnisse separate oder zusammenhängende Faktoren? Eine Studie mit Schüler\*innen zu Beginn der ersten

- Klasse. Posterpräsentation auf der Herbsttagung der Arbeitsgruppe für empirische sonderpädagogische Forschung (AESF), Wuppertal, 16.-17. November 2018.
- Verhagen, W., Aarnoutse, C., & van Leeuwe, J. (2008). Phonological awareness and naming speed in the prediction of Dutch children's word recognition. *Scientific Studies of Reading, 12*(4), 301–324. <https://doi.org/10.1080/10888430802132030>
- Vock, M. (2004). Arbeitsgedächtniskapazität bei Kindern mit durchschnittlicher und hoher Intelligenz. [Doctoral dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster]. Miami Publikationsserver der WWU Münster. <https://d-nb.info/993365612/34>
- Volkmer, S., Schulte-Körne, G., & Galuschka, K. (2019). Die Rolle der morphologischen Bewusstheit bei Lese- und Rechtschreibleistungen. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 47*(4), 334-344. <https://doi.org/10.1024/1422-4917/a000652>
- Wade-Woolley, L. (2016). Prosodic and phonemic awareness in children's reading of long and short words. *Reading and Writing, 29*, 371–382. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9600-1>
- Wade-Woolley, L., & Heggie, L. (2016). The contributions of prosodic and phonological awareness to reading: A review. In: J. Thomson & L. Jarmulowicz (Eds.), *Linguistic rhythm and literacy* (3–24). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/tilar.17>
- Wade-Woolley, L., Wood, C., Chan, J., & Weidman, S. (2021). Prosodic competence as the missing component of reading processes across languages: Theory, evidence and future research. *Scientific Studies of Reading, 26*(2), 165–181. <https://doi.org/10.1080/10888438.2021.1995390>
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 30*(1), 73-87. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.30.1.73>
- Walther, W., & Otten, M. (2016). *ProsA: Prosodie-Analyse – Ein computergestütztes Verfahren zur Erfassung rezeptiver prosodischer Fähigkeiten*. Hogrefe.
- Wechsler, D. (1956). Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder. Huber.
- Weiß, R. H., & Osterland, J. (2012). CFT 1-R: Grundintelligenztest Skala 1 - Revision. Hogrefe.

- Wells, B., & Peppé, S. (2003). Intonation abilities of children with speech and language impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(1), 5–20. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003/001\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/001))
- Whalley, K., & Hansen, J. (2006). The role of prosodic sensitivity in children's reading development. *Journal of Research in Reading, 29*(3), 288–303. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2006.00309.x>
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics, 14*(1), 1–33. <https://doi:10.1017/S0142716400010122>
- Wimmer, H. (2006). Don't neglect reading fluency! *Developmental Science, 9*(5), 447–448. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00527.x>
- Wimmer, H., Landerl, K., Linortner, R., & Hummer, P. (1991). The relationship of phonemic awareness to reading acquisition: More consequence than precondition but still important. *Cognition, 40*(3), 219–249. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(91\)90026-Z](https://doi.org/10.1016/0010-0277(91)90026-Z)
- Wimmer, H., & Mayringer, H. (2014). *SLS 2–9: Salzburger Lese-Screening für die Schulstufen 2–9*, Manual, Huber.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 668–680. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.668>
- Wimmer, H., & Schurz, M. (2010). Dyslexia in regular orthographies: Manifestation and causation. *Dyslexia, 16*(4), 283–299. <https://doi.org/10.1002/dys.411>
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexia. *Journal of Educational Psychology, 91*, 415–438. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.415>
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (2000). Naming-Speed Processes and Developmental Reading Disabilities: An Introduction to the Special Issue on the Double-Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 33*(4), 322–324. <https://doi.org/10.1177/002221940003300404>
- Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-Speed Processes, Timing, and Reading: A Conceptual Review. *Journal of Learning Disabilities, 33*(4), 387–407. <https://doi.org/10.1177/002221940003300409>
- Wood, C. (1999). The contribution of analogical problem solving and phonemic awareness to children's ability to make orthographic analogies when reading. *Educational Psychology, 19*(3), 277–286. <https://doi.org/10.1080/0144341990190303>

- Wood, C. (2006a). Metrical stress sensitivity in young children and its relationship to phonological awareness and reading. *Journal of Research in Reading*, 29(3), 270–287. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2006.00308.x>
- Wood, C. (2006b). Sensitivity to speech rhythm and the development of reading. In F. Columbus (Ed.), *Trends in cognitive psychology research* (pp. 171–181). Nova Science.
- Wood, C., & Terrell, C. (1998). Poor readers' ability to detect speech rhythm and perceive rapid speech. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(3), 397–413. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1998.tb00760.x>
- Wood, C., Wade-Woolley, L., & Holliman, A. J. (2009). Phonological awareness: Beyond phonemes. In C. Wood & V. Connelly (Eds.), *Contemporary perspectives on reading and spelling* (pp. 7–23). Routledge.
- Zhang, J., & McBride-Chang, C. (2010). Auditory Sensitivity, Speech Perception, and Reading Development and Impairment. *Educational Psychology Review* 22, 323–338. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9137-4>
- Zhang, J., & McBride-Chang, C. (2014). Auditory sensitivity, speech perception, L1 Chinese, and L2 English reading abilities in Hong Kong Chinese children. *Developmental Psychology*, 50(4), 1001-1013. <https://doi.org/10.1037/a0035086>
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3–29. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3>