

Cholewa, Jürgen; Nierhaus, Imke; Tiro, Maike; Unger, Julia
Entwicklungsstörungen des sublexikalischen (alphabetischen) Schreibens bei deutschsprachigen Drittklässlern mit Sprachentwicklungsstörungen. Welchen Effekt hat ein Training der phonologischen Bewusstheit?

Empirische Sonderpädagogik 5 (2013) 4, S. 315-342



Quellenangabe/ Reference:

Cholewa, Jürgen; Nierhaus, Imke; Tiro, Maike; Unger, Julia: Entwicklungsstörungen des sublexikalischen (alphabetischen) Schreibens bei deutschsprachigen Drittklässlern mit Sprachentwicklungsstörungen. Welchen Effekt hat ein Training der phonologischen Bewusstheit? - In: Empirische Sonderpädagogik 5 (2013) 4, S. 315-342 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-92287 - DOI: 10.25656/01:9228

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-92287>

<https://doi.org/10.25656/01:9228>

in Kooperation mit / in cooperation with:

Pabst Science Publishers <https://www.psychologie-aktuell.com/journale/empirische-sonderpaedagogik.html>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Empirische Sonderpädagogik, 2013, Nr. 4, S. 315-342

Entwicklungsstörungen des sublexikalischen (alphabetischen) Schreibens bei deutschsprachigen Drittklässlern mit Sprachentwicklungsstörungen: Welchen Effekt hat ein Training der phonologischen Bewusstheit?

Jürgen Cholewa¹, Imke Nierhaus², Maike Tiro³ & Julia Unger⁴

¹ Pädagogische Hochschule Heidelberg

² Hochschule Fresenius Hamburg

³ SRH Fachschule Heidelberg

⁴ The College of Saint Rose, Albany, N.Y.

Zusammenfassung

Zahlreiche Studien aus unterschiedlichen alphabetischen Schriftsystemen haben belegt, dass phonologische Bewusstheit im Vorschulalter und in den ersten beiden Grundschulklassen bei vielen Kindern mit umschriebenen Entwicklungsstörungen des Lesens und Schreibens (LRS) effektiv trainiert werden kann und dass sich dadurch auch der Schriftspracherwerb in der alphabetischen Phase unterstützen lässt. Für ältere Grundschul Kinder aus transparenten Schriftsystemen wie dem Deutschen gelten solche Trainingsmaßnahmen aber als wenig nützlich und auch nicht als erforderlich, weil die vergleichsweise leicht durchschaubaren regelmäßigen Zuordnungsbeziehungen zwischen Phonemen und Graphemen bis spätestens zum Ende der zweiten Grundschulklasse ohnehin auch von Kindern mit LRS weitgehend entschlüsselt werden könnten.

Die hier beschriebene Studie liefert Evidenz dafür, dass diese optimistische Prognose nicht für alle Subgruppen von Kindern mit LRS verallgemeinert werden darf. Die 26 deutschsprachigen Drittklässler aus Schulen für Sprachbehinderte, die an einem Training der phonologischen Bewusstheit teilnahmen, wiesen sowohl vor als auch nach dem Training erhebliche Defizite beim Schreiben einfacher Pseudowörter und in Aufgaben zur Phonembewusstheit auf. Konsequenzen für die Entwicklung von effektiveren Methoden zur Förderung der alphabetischen Entwicklung bei dieser besonders schwer und nachhaltig beeinträchtigten LRS-Subgruppe werden diskutiert.

Schlüsselwörter: phonologische Bewusstheit, Entwicklungsstörungen des Lesens und Schreibens (LRS), Schriftspracherwerb in der alphabetischen Phase, Training der phonologischen Bewusstheit, Defizite beim Schreiben

Sublexical spelling deficits in German 3rd graders with developmental language impairment: the effects of phonological-awareness training

Numerous treatment studies conducted with dyslexic children from divergent alphabetic systems support the assumption that phonological awareness and consequently alphabetic reading and spelling can be trained effectively in preschool and during the first two years of literacy acquisition. However, for older primary school children acquiring a transparent orthography, such as German, these training approaches are considered to be ineffective, because in these languages the comparably

simple relations between phonemes and graphemes can be understood even by most dyslexic children up to the end of the second grade.

In this paper evidence is provided that this optimistic prediction should not be generalized to all subgroups of dyslexic/dysgraphic children in German. The 26 dyslexic German 3rd graders from specialized schools for children with developmental speech and language impairments who participated in a treatment study showed severe difficulties when they were asked to write simple pseudowords based on dictation or to segment these pseudowords phonemically. Even after 10 hours of training with one of two different treatment approaches the performance of these children in writing and analyzing pseudowords only improved to a limited extent and remained far below an age appropriate level. Consequences for the development of more efficacious methods to help improve the alphabetic spelling skills of German children with particularly severe and persistent orthographic and phonological difficulties are discussed.

Key words: phonological awareness, alphabetic reading and spelling, literacy acquisition, transparent orthography, dyslexic/dysgraphic children in German, writing and analyzing pseudowords, alphabetic spelling skills

Defizite der sublexikalischen Verarbeitung bei LRS

Defizite der *sublexikalischen Verarbeitung* von Wörtern gelten als ein zentraler kognitiver Verursachungsfaktor von umschriebenen Entwicklungsstörungen des Lesens und Schreibens (LRS) (Goswami & Bryant, 1990; Hulme & Snowling, 2009; Schneider, Roth & Ennemoser, 2000). In der Psycholinguistik wird mit dem Terminus *sublexikalisch* auf Prozesse der sequentiellen Verarbeitung von phonologischen Einheiten unterhalb der Wort- oder Morphemebene referiert, also beispielsweise von Silben und deren Konstituenten oder von Phonemen (Claessen & Leitão, 2012; Schiller & Costa, 2006; Slowiaczek, McQueen, Soltano & Lynch, 2000). *Lexikalische Verarbeitung* meint dagegen die Prozesse der Aktivierung, des Zugriffs und Abrufs von Wortformen bzw. Morphemen im mentalen Lexikon (Dell & Gordon, 2003).

Auch in Lese- und Schreibmodellen wird zwischen *sublexikalischen* und *lexikalischen* Verarbeitungsroutinen unterschieden (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001; Szenkovit & Ramus, 2005). Beim *sublexikalischen* Lesen und Schreiben werden phonologische und graphematische Wortsegmente entsprechend den sprachspezifischen Korrespondenzregeln einander zugeordnet. Dieser Verarbeitungsweg, der insbesondere

in der alphabetischen Phase auf- und ausgebaut wird (Ehri, 2005), setzt eine gut entwickelte phonologische Bewusstheit voraus (Coltheart, 2005; Gillon, 2004). *Lexikalisches Lesen und Schreiben* erfolgt dagegen durch die Aktivierung von Einträgen in einem orthographischen Lexikon, die mit den korrespondierenden Einträgen im phonologischen Lexikon verknüpft sind (Coltheart, 2005; Coltheart et al., 2001). Es wird angenommen, dass der erfolgreiche Aufbau von *sublexikalischen* Verarbeitungsmechanismen eine wichtige Voraussetzung für die spätere Repräsentation von Wortformen im orthographischen Lexikon ist. Durch jede erfolgreiche Rekodierung eines Wortes verschafft sich das Kind im Sinne einer *self-teaching-Strategie* selbständig eine Lerngelegenheit um sich die orthografischen Repräsentationen von bisher unbekanntem und noch nicht lexikalisierten Wörtern zu vergegenwärtigen und diese dadurch im orthographischen Lexikon speichern und abrufen zu können (Share, 1995, 1999).

Trainierbarkeit von sublexikalischem Lesen und Schreiben bei Kindern mit LRS

Dass die Entwicklung *sublexikalischer* Lese- und Schreibstrategien durch ein Training der phonologischen Bewusstheit effektiv unterstützt werden, gilt als gut belegt, insbesondere

re, wenn Übungen zur Phonembewusstheit und zur Phonem-Graphem-Korrespondenz verbunden werden und wenn mit dem Training frühzeitig begonnen wird (Bus & van Ijzendoorn, 1999; Hatcher, Hulme & Snowling, 2004; Schneider et al., 2000). Bei älteren Kindern - etwa ab der dritten Klassenstufe - haben sich solche Trainingsmaßnahmen jedoch als weniger effektiv erwiesen (Ehri et al., 2001).

Für transparente und damit vergleichsweise einfach zu entschlüsselnde Schriftsysteme wie das Deutsche wurde dieser Alterseffekt so erklärt, dass zunächst vorhandene Schwierigkeiten beim Erwerb von Phonembewusstheit und von alphabetischen Lese- und Schreibfähigkeiten im Laufe der ersten beiden Grundschuljahre von den meisten Kindern weitgehend überwunden werden können. Ein weiteres Training über die zweite Klassenstufe hinaus erbringe somit keinen weiteren Lernzuwachs mehr (Einsiedler, Frank, Kirschhock, Martschinke & Treinies, 2002; Wimmer & Hartl, 1991). Ab der dritten Klassenstufe seien die sublexikalischen Leistungen von deutschsprachigen Kindern mit LRS in Aufgaben zur Phonembewusstheit auf dem gleichen Niveau wie bei gleichaltrigen Kontrollkindern ohne LRS. Lesefehler sowie nicht-lautgetreue Fehlschreibungen kämen in dieser Altersgruppe kaum noch vor. Die noch verbleibenden Schwierigkeiten der älteren Grundschul Kinder würden sich überwiegend in einer verlangsamten Lesegeschwindigkeit sowie in Form von Rechtschreibfehlern zeigen, die nicht auf Defizite der Phonembewusstheit zurückführbar seien (Landerl & Wimmer, 2000; Wimmer, Mayringer & Landerl, 1998).

Alphabetisches Lesen und Schreiben bei Kindern mit LRS und SSES

Die hier beschriebene Studie beschäftigt sich mit der Frage, ob diese optimistische Prognose auch für eine spezifische Subgruppe innerhalb der LRS-Population verallgemeinert werden kann - auf Kinder, bei denen im höheren Grundschulalter komorbid zur LRS Sympto-

me einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung (SSES) beobachtbar sind. Kinder mit SSES tragen grundsätzlich ein besonders hohes Risiko im Schulalter zusätzlich zu den sprachlichen Defiziten auch eine LRS aufzuweisen (Catts, Adlof, Hogan & Ellis Weismer, 2005).

Die Schwierigkeiten, die Kinder mit SSES beim Aufbau eines mentalen Lexikons oder einer mentalen Grammatik zeigen, lassen sich in vielen Fällen auf Defizite der sublexikalischen phonologischen Verarbeitung zurückführen (Gallon, Harris & van der Lely, 2007; Rispens & Been, 2007). Wie bereits erwähnt, gelten sublexikalisch-phonologische Defizite auch für LRS als wichtiger Verursachungsfaktor (De Jong & Van der Leij, 2003; Stackhouse, 2000). Hieraus wurde die Annahme abgeleitet, dass die beiden Störungsbilder kausal miteinander verknüpft sind und dass phonologische Defizite ein zentrales Bindeglied darstellen. Während diese Defizite im Kleinkind- bzw. Vorschulalter Symptome einer Sprachentwicklungsstörung hervorbringen, können sie im Schulalter zum Erscheinungsbild einer LRS führen (Catts et al., 2005; Hulme & Snowling, 2009; Rispens & Been, 2007; Stackhouse, 2000).

In der Forschungsliteratur zum Zusammenhang zwischen LRS und SSES wird die Annahme diskutiert, ob LRS-Grundschul Kinder, bei denen sprachliche Defizite bis ins Grundschulalter persistieren, möglicherweise auch besonders schwerwiegende und persistierende Beeinträchtigungen bei der Entwicklung von phonologischer Bewusstheit und von sublexikalischen Lese- und insbesondere Schreibleistungen aufweisen (Catts et al., 2005; Stackhouse, 2000; Zourou, Ecalte, Magnen & Sanchez, 2010). Leichtere Sprachentwicklungsstörungen, die bis zum Beginn der Grundschulzeit soweit überwunden werden, dass Sprachproduktion und Sprachverstehen unauffällig erscheinen und sich nur noch beim Lesen und Schreiben bemerkbar machen, könnten demnach zu leichteren und weniger persistenten Defiziten der Lese- und Schreibentwicklung führen (vgl. Abbildung 1).

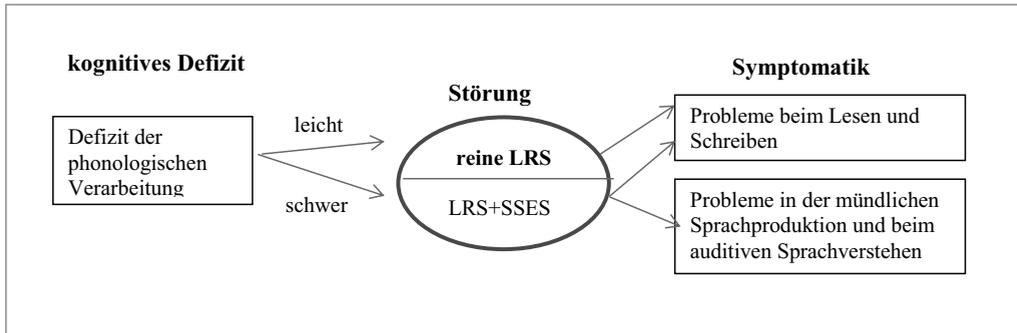


Abbildung 1: Möglicher Zusammenhang zwischen LRS und SSES (nach Catts et al., 2005)

Sublexikalisches Schreiben ist meist schwerer beeinträchtigt als Lesen

Bei Kindern mit LRS sind in der alphabetischen Phase Schreibleistungen häufig schwerer und nachhaltiger beeinträchtigt als die Lesefähigkeit (Di Betta & Romani, 2006; Romani, Olson & Di Betta, 2005). Dies wird darauf zurückgeführt, dass sublexikalisches Schreiben höhere Anforderungen an das Verarbeitungssystem stellt als Lesen (Caravolas, Hulme & Snowling, 2001; Zourou et al., 2010). Beim Lesen von Wörtern müssen nur einige Grapheme ihren korrespondierenden Phonemen zugeordnet werden, um dann die korrekte phonologische Form unter Zuhilfenahme des mentalen (phonologischen) Lexikons in vielen Fällen erfolgreich erraten zu können. Beim Schreiben die orthographisch korrekte Form eines Wortes mit Hilfe einer nur partiell erfolgreichen sublexikalischen Verarbeitung zu erraten, ist jedoch Grundschulkindern in der Regel noch nicht möglich, da sie noch nicht über die hierfür erforderlichen Einträge im orthographischen Lexikon verfügen. Erfolgreiches Wortschreiben hängt in der alphabetischen Phase also allein von der Funktionsfähigkeit des sublexikalischen Verarbeitungssystems selbst ab.

Die Entwicklung von phonologischer Bewusstheit

Die beiden Trainingsmethoden, die für diese besonders schwer und persistierend beeinträchtigten Förderschulkinder mit LRS und

Sprachentwicklungsstörungen in der hier beschriebenen Studie erprobt wurden, knüpfen am *psycholinguistischen grain-size-Modell* an (Ziegler & Goswami, 2005). In diesem Modell werden Annahmen zum Erwerb von phonologischer Bewusstheit und deren Verwurzelung in der frühkindlichen und vorschulischen Entwicklung sublexikalisch-phonologischer Verarbeitungsprozesse gemacht (vgl. Abbildung 2). Es wird davon ausgegangen, dass Kinder im Zuge des Erstspracherwerbs lernen, die phonologischen Formen der Wörter ihrer Muttersprache sukzessive in immer kleinere Segmente (grains) zu zerlegen. Über eine intuitive Fähigkeit zur Aufgliederung von Wörtern in Silben und von diesen wiederum in Onset und Reim bzw. Nukleus und Koda, verfügen Kinder normalerweise schon lange vor der Einschulung. Sie benötigen diese Fähigkeit, um die phonologischen und phonotaktischen Muster zu erfassen, die den Wortformen ihrer Muttersprache zugrunde liegen. Der Erwerb dieses phonologischen Strukturwissens unterstützt den Auf- und Ausbau des phonologischen Lexikons. Diese frühen phonologischen Intuitionen bilden mit Beginn des Schriftspracherwerbs die Grundlage für die bewusste und zielgerichtete Zuordnung von phonologischen Segmenten zu den korrespondierenden Graphemen.

Phonologische Bewusstheit entwickelt sich demnach schrittweise. Zunächst können Wörter in Onset und Reim bzw. Nukleus und Koda aufgegliedert werden. Erst darauf aufbauend kann sich dann im Zuge des Erwerbs

eines alphabetischen Schriftsystems Phonembewusstheit entwickeln.

Die Bedeutung von Onset und Reim beim Schriftspracherwerb im Deutschen

Welche Rolle den Silbenkonstituenten beim Lesen und Schreiben in transparenten Schriftsystemen wie dem Deutschen oder Niederländischen zukommt, gilt bisher als nicht abschließend geklärt (Geudens & Sandra, 1999; Ziegler & Goswami, 2005).

In intransparenten Schriftsystemen, wie dem Englischen, gilt es als zunächst leichter, die lautlich-schriftlichen Korrespondenzen der größeren sublexikalischen Einheiten Onset und Reim zu erkennen und beim Lesen und Schreiben zu verwenden, was sich auch in den bevorzugt verwendeten Lehrmethoden widerspiegelt (Goswami & Bryant, 1990;

Goswami, 1993). Erst zu einem späteren Zeitpunkt der alphabetischen Entwicklung werden im Englischen die komplexen und intransparenten Regeln der Phonem-Graphem-Korrespondenz erworben bzw. vermittelt.

Es können auch deutsche Wörter in Silbenkonstituenten aufgegliedert (z.B. Eisenberg, 2006) und diesen orthografische Korrespondenten zugeordnet werden (z.B. Weingarten, 2004). Es besteht aber die Annahme, dass für Kinder aus transparenten Schriftsystemen normalerweise keine Notwendigkeit zum Aufbau subsilbischer orthographischer Repräsentationen oberhalb der Phonemebene besteht, da bereits früh im Schriftspracherwerb relativ problemlos auf der transparenten Phonem-Graphem-Ebene verarbeitet werden kann. In einer Untersuchung mit niederländischen Kindern zum Lesen von subsilbisch gegliederten und ungegliederten einsilbigen Pseudowörtern fanden

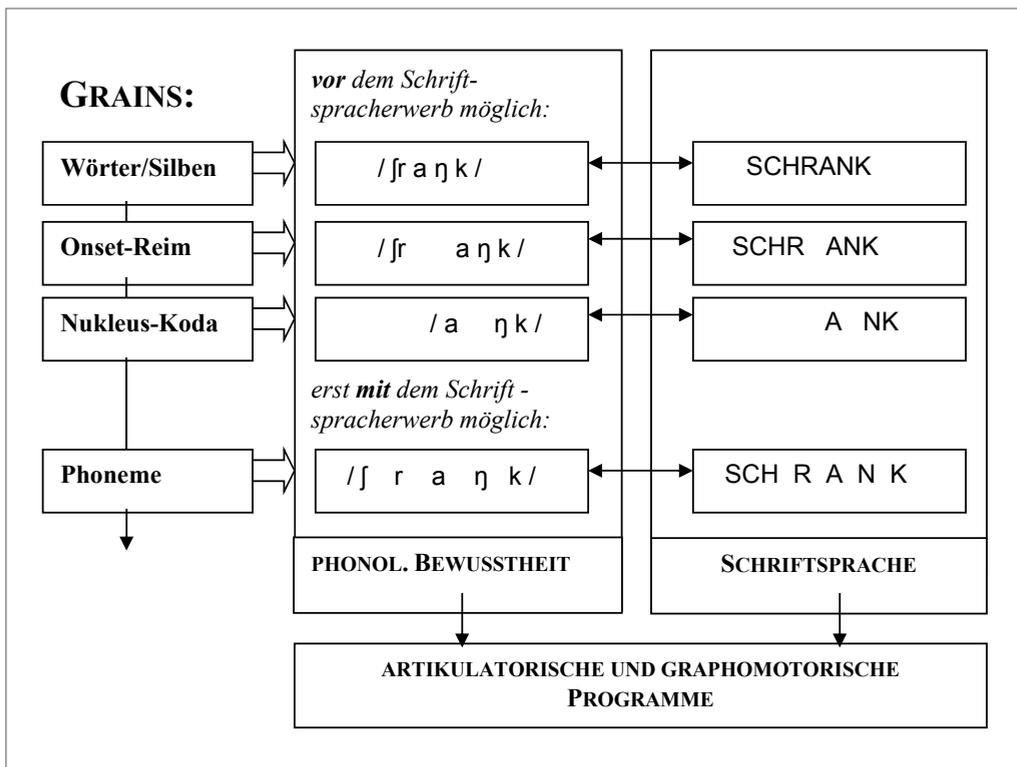


Abbildung 2: Entwicklung von phonologischer Bewusstheit und Zusammenhang mit sublexikalischen Les- und Schreibstrategien (nach Ziegler & Goswami, 2005)

Geudens und Sandra (1999) diese Erwartungen für lesestarke Kinder auch bestätigt. Bei den leseschwachen Sechs- bis Siebenjährigen zeigte sich allerdings durchaus ein signifikanter Einfluss der subsilbischen Gliederung auf die Leseleistung für Pseudowörter. Bei diesen Kindern verbesserte sich die Leseleistung, wenn der zu lesende Stimulus grafisch in Onset und Reim aufgegliedert war.

Vor diesem Hintergrund wurde für die hier beschriebene Trainingsstudie die Annahme abgeleitet, dass phonologische Bewusstheit und sublexikalische Schreibstrategien auch bei deutschsprachigen Kinder mit persistierenden phonologischen und dysgraphischen Defiziten erfolgreicher auf der Ebene der Silbenkonstituenten Onset und Reim trainierbar sein könnten als auf der Ebene von Phonemen und Graphemen.

Diese Annahme war durch einen Pilotversuch von Heber und Cholewa (2009) bestätigt worden. In dem Pilotversuch zeigten drei Kinder, bei denen das Training der phonologischen Bewusstheit und der Schreibfähigkeit auf die Ebene von Onset und Reim ausgerichtet worden waren, eine Verbesserung der Schreibleistung für trainierte und nicht-trainierte Realwörter und Pseudowörter. Außerdem waren die Leistungsverbesserungen bei diesen drei Kindern tatsächlich auf Verbesserungen der phonologischen Bewusstheit zurückführbar. Demgegenüber waren die Lerneffekte bei den drei Kindern, bei denen das Training auf die Ebene von Phonemen und Graphemen ausgerichtet worden war, gering. Zwar erzielten zwei dieser Kinder ebenfalls Übungseffekte für trainiertes Material, jedoch konnten bei keinem Kind Lerneffekte für nicht trainierte Wörter oder Pseudowörter, d.h. Hinweise auf strategisches Lernen im Sinne einer self-teaching-Strategie gefunden werden. Außerdem lagen bei diesen drei Kindern keinerlei Hinweise auf eine Verbesserung der phonologischen Bewusstheit vor.

Fragestellung und Zielsetzung der Studie

In der Studie wird untersucht, ob und wie persistierende Defizite des alphabetischen bzw. sublexikalischen Schreibens bei deutschsprachigen Drittklässlern mit SSES durch gezieltes Training der phonologischen Bewusstheit vermindert werden können. In der Literatur liegen zu dieser speziellen Frage keine konkreten Anhaltspunkte vor. Die uns bekannten Studien zur Wirksamkeit phonologischer Trainings-, Therapie- oder Fördermaßnahmen wurden mit Kindern durchgeführt, die sich entweder im Hinblick auf die Transparenz der Zielsprache, den Schweregrad bzw. die Persistenz der Schreibstörung, die trainierte Modalität (Lesen bzw. Schreiben), das Alter oder aber hinsichtlich des Risiko- und Defizitprofils von der hier in den Blick genommenen Zielgruppe unterscheiden (z.B. Carson, Gillon & Boustead, 2013; Ehri et al., 2001; Einsiedler et al., 2002; Wimmer & Hartl, 1991).

Forschungsmethodisch knüpft die Studie an dem von Fey und Finstack (2009) beschriebenen Phasenmodell der Sprachtherapieforschung an. Nach diesen Autoren kann die Entwicklung von Therapie- bzw. Trainingsverfahren nicht allein im Rahmen einer einzelnen Studie erfolgen. Vielmehr sind hierzu mehrere aufeinander aufbauende Studien erforderlich. Zunächst müssen theoretisch (z.B. psycholinguistisch) untermauerte Forschungshypothesen formuliert werden und ein darauf ausgerichteter Behandlungs- und Evaluierungsansatz entwickelt und erprobt werden (Phase I und II). Danach wird das Potenzial der Behandlungsmethodik unter experimentell streng kontrollierten Bedingungen überprüft (efficacy testing, Phase III). Das vorrangige Ziel dieser ersten drei Phasen besteht darin, die Operationalisierung der experimentellen Variablen (Stichprobencharakteristik, Therapiemethodik, Outcomemaße) zu optimieren. Dabei müssen auch aktive Komponenten, die zum Trainingserfolg beitragen, von inaktiven, die keinen Beitrag zum Trainingserfolg leisten, unterschieden wer-

den. Anknüpfend an eine erfolgreiche efficacy-Testung wird die Wirksamkeit des Verfahrens unter Normalbedingungen überprüft, beispielsweise im Rahmen des regulären Schulbetriebs (sog. *effectiveness testing*, Phase IV) und schließlich unter Berücksichtigung von Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten (Phase V).

Die hier beschriebene Studie zielt auf die Anforderungen der Phasen I bis III ab. Dabei wird insbesondere überprüft, ob die Größe der im Schreibtraining bearbeiteten sublexikalischen Einheiten (Phoneme oder die Silbenkonstituenten Onset und Reim) einen Einfluss auf den Trainingserfolg hat.

Methode

Versuchspersonen

An der Studie nahmen 20 Jungen und 6 Mädchen der dritten Klassenstufe im Alter von durchschnittlich 10.2 Jahren (9.6 – 10.5) teil. Alle Kinder besuchten seit ihrem ersten Schuljahr ununterbrochen eine von drei Sonderschulen für Sprachbehinderte im Großraum Heidelberg/Mannheim. In Baden-Württemberg ist grundsätzlich eine Rückbeschulung von Kindern mit Sprachbehinderungen auf die Regelgrundschule bis spätestens zum Ende der zweiten Klassenstufe vorgesehen. Nur Kinder mit persistierenden und gravierenden sprachlichen Beeinträchtigungen können in Absprache mit den Eltern auch nach der zweiten Klassenstufe an der Schule für Sprachbehinderte verbleiben. Zu Beginn des dritten Schuljahres war bei allen an der Studie teilnehmenden Kindern aufgrund von Auffälligkeiten der expressiven und/oder rezeptiven Sprachentwicklung in den Bereichen Phonologie, Semantik/Lexikon und/oder Grammatik durch die jeweilige Klassenkonferenz festgestellt worden, dass gravierende sprachliche Defizite persistieren und dass weiterhin sprachlicher Förderbedarf besteht.

Alle Kinder wiesen normale Leistungen in einem nonverbalen Intelligenztest auf (CFT

20R, Weiß, 2006). Bei keinem der Kinder konnten die sprachlichen Defizite auf eine Hör- oder Sehschädigung, eine autistische Störung, eine neurologische Schädigung oder einen bilingualen Spracherwerbshintergrund zurückgeführt werden.

Alle Kinder waren von Ihren Lehrerinnen wegen schwerer Defizite basaler Schreibleistungen zur Teilnahme an der Studie vorgeschlagen worden. Ein Kind wurde aber nur dann in die Studie aufgenommen, wenn Defizite des sublexikalischen Schreibens objektiviert werden konnten. Hierzu wurde zunächst überprüft, ob eine nicht mehr altersgemäße Anzahl sog. nicht-lautgetreuer Fehlschreibungen beim Schreiben von Wörtern im *Rechtschreibtest des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests* vorlag (SLRT, Landerl, Wimmer & Moser, 1997). Anhand dieses Fehlertyps (z.B. BAL anstelle von BAHN) werden im SLRT Defizite des sublexikalischen Schreibens diagnostiziert.

Außerdem wurde jedem Kind eine entwickelte Liste mit 100 einsilbigen Pseudowörtern diktiert. Die linguistische Struktur der Pseudowörter wird im Abschnitt *Untersuchungsverfahren* genauer beschrieben. Das vollständige Stimulusmaterial findet sich in Anhang B. Aus den inkorrekt geschriebenen Pseudowörtern dieser Liste wurde das im Training bearbeitete Material individuell zusammengestellt. Um in die Trainingsstudie aufgenommen zu werden, mussten mindestens 50 der 100 Pseudowörter nicht lautgetreu inkorrekt geschrieben worden sein.

Da die Trainingsverfahren auch auf eine Verbesserung von phonologischer Bewusstheit abzielten, wurden zur Auswahl geeigneter Kinder drei Aufgaben zur Phonembewusstheit für Pseudowörter dargeboten, die im Rahmen einer Vorgängerstudie (Cholewa, Mantey, Heber & Hollweg, 2010) entwickelt worden waren. Die Aufgabenstellungen und das zugehörige Stimulusmaterial werden ebenfalls im Abschnitt *Untersuchungsverfahren* genauer beschrieben. In dieser Studie war unter anderem eine Kontrollgruppe von 27 Drittklässlern und 30 Zweitklässlern jeweils ohne LRS untersucht worden. Um in

die Trainingsstudie aufgenommen zu werden, musste ein Kind in mindestens zwei der drei Aufgaben zur Phonembewusstheit Leistungen unterhalb des Niveaus der Zweitklässler zeigen (exakter Fisher-Test; $p < .001$; zweiseitig).

Nach Abschluss aller Voruntersuchungen erfüllten von den 52 Kindern, die von ihren Lehrerinnen vorgeschlagen worden waren, 10 nicht alle Kriterien für die Teilnahme an der Trainingsstudie. Die teilnehmenden Kinder und ihre Eltern wurden über die Zielsetzung und die zeitlichen Rahmenbedingungen der Studie informiert und um die Zustimmung zur Teilnahme gebeten. Es wurde zugesichert, dass keinerlei personenbezogene Daten veröffentlicht würden und dass die Studie rein wissenschaftlichen Zwecken dient.

Untersuchungsverfahren

Wie bereits erwähnt, wurden Leistungen in den Bereichen *nonverbale Intelligenz*, *Schreiben nach Diktat* und *phonologische Verarbeitung* untersucht. Für die Zwecke der Studie geeignete, standardisierte Verfahren zur Untersuchung der Schreibleistung und der phonologischen Verarbeitung standen nur sehr bedingt zur Verfügung. In den meisten deutschsprachigen Verfahren zur Rechtschreibdiagnostik wird nicht zwischen sublexikalischen und lexikalischen Schreibdefiziten unterschieden. Im SLRT können sublexikalische Schreibdefizite zwar anhand der Anzahl nicht-lautgetreue Fehler beim Schreiben von Wörtern erfasst werden. In der Normierungsstichprobe des SLRT kam diese Fehlerart aber bereits bei Zweitklässlern mit LRS kaum noch vor, so dass der cut-off für eine subnormale Leistung sehr niedrig liegt. Außerdem ist wegen der geringen Varianz der Fehlerhäufigkeiten in der Normierungsstichprobe keine Differenzierung des Schweregrades möglich (Landerl, 2000). Mit Hilfe des SLRT alleine konnte deshalb nicht sichergestellt werden, dass tatsächlich die schweren sublexikalischen Schreibdefizite vorlagen, auf die mit dem Training abgezielt wurde.

Auch Amoroso und Noterdaeme (2006) haben auf die Problematik hingewiesen, dass die im deutschsprachigen Raum verfügbaren standardisierte Rechtschreibtests auf dem niedrigen Leistungsniveau, das Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen beim Rechtschreiben in der Regel erreichen, keine hinreichende Trennschärfe aufweisen. Aus diesem Grund wurde die Schreibleistung mit Aufgaben zum Schreiben von Pseudowörtern untersucht, die speziell für die Trainingsstudie entwickelt wurden. Zusätzlich zu der bereits erwähnten Aufgabe zum Schreiben nach Diktat von 100 einsilbigen Pseudowörtern wurde zur Überprüfung sublexikalischer Schreibleistungen eine weitere Liste bestehend aus 60 ein- und zweisilbigen Pseudowörtern verwendet, die ebenfalls im Rahmen der bereits erwähnten Studie von Cholewa et al. (2010) entwickelt worden war.

Zur Untersuchung der phonologischen Bewusstheit wurde auf die Verwendung standardisierter Testverfahren verzichtet. Die im deutschen Sprachraum für Grundschul Kinder normierten Verfahren (BAKO1-4; Stock, Marx & Schneider, 2003, TBP, Fricke & Schäfer, 2008) verwenden Stimulusmaterial, das nur bedingt mit den in der Trainingsstudie verwendeten einsilbigen, regelmäßigen und phonotaktisch legalen Pseudowörtern vergleichbar ist.

Die in der Studie eingesetzten, nicht-standardisierten Untersuchungsverfahren sind in Tabelle 1 im Überblick dargestellt. Diejenigen Verfahren, die nur vor Beginn des Trainings durchgeführt wurden (Prätest), dienten der Auswahl geeigneter Kinder. Die anderen Untersuchungsverfahren wurden zur Überprüfung von trainingsbedingten Leistungsänderungen auch nach dem Training durchgeführt (Posttest).

Die Untersuchungen erfolgten mit jedem Kind individuell in mehreren Einzelsitzungen während der Schulzeit in den für die Sprachtherapie vorgesehenen Räumlichkeiten der jeweiligen Schulen. Um für die auditiven Stimuli eine einheitliche, am Standarddeutschen orientierte Darbietung zu gewährleisten, wurden diese über eine digitalisierte Tonaufnah-

me vom Notebook präsentiert (Windows-Mediaplayer; Aufnahme: Audicity).

Außer den in Tabelle 1 enthaltenen, nicht-standardisierten Untersuchungsverfahren wurden außerdem mit jedem Kind vor dem Training ein nonverbaler Intelligenztest (CFT 20R) sowie der Rechtschreibtest des Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT; $n = 49$ Items) durchgeführt.

Überprüfung der nonverbalen Intelligenz

CFT-20 R. Dieser nonverbale Intelligenztest enthält Aufgabenstellungen zur Fortsetzung von Reihen, zur Klassifikation, zur Zuord-

nung von Matrizen sowie zur topologischen Schlussfolgerung und ist für Kinder bzw. Jugendliche von 8.5 bis 19 Jahren normiert. Die Aufgaben müssen in einer festgelegten Zeitspanne bearbeitet werden. Der Test wurde mit jedem Kind individuell durchgeführt.

Überprüfung der Schreibleistung

Rechtschreibtest des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests. Der Rechtschreibtest des SLRT (Landerl et al., 1997) überprüft die Fähigkeit, diktierter Wortschreibungen orthografisch korrekt in Lückensätze einzufügen. Er ist für den Beginn der zweiten bis zum Beginn der 5. Klasse normiert und ermöglicht die ge-

Tabelle1: Untersuchungsverfahren im Überblick

					Normdaten aus Cholewa et al. 2010			
					Drittklässler		Zweitklässler	
	Items n=	Prä- test	Post- test	α	Korr. SD	FI SD	Korr. SD	FI SD
Schreiben nach Diktat:								
Pseudowörter I	60	X		.92	55,2 2,855	0,022 0,019	52,0 6,646	0,035 0,032
Pseudowörter II(Itempool für das Training)	100	X	X	.94				
Realwörter	90	X	X	.90				
Phonologische Aufgaben:								
Restwortbestimmung	30	X	X	.72	26,89 1,85		23,83 3,50	
Konsonanten identifizieren	60	X	X	.79	58,1 1,56		56,43 3,07	
Konsonant-Sequenzen	40	X	X	.70	37,85 1,53		36,0 3,18	
auditiv Diskriminieren	140	X		.78				

Anmerkungen. Korr. = Anzahl korrekter Reaktionen; FI = durchschnittlicher Fehlerindex*; α = Cronbach's alpha

* Zur Berechnung des Fehlerindexes vgl. Abschnitt „Überprüfung der Schreibleistung“ (S. 324)

trennte Beurteilung von Defiziten bei der lauttreuen Schreibung und bei der orthografisch korrekten Schreibung von 49 Wörtern. Hierzu werden die Fehlreaktionen fehleranalytisch entweder als O-Fehler klassifiziert (Orthographiefehler, z.B. BAN anstelle von BAHN) oder als N-Fehler (nicht-lauttreue Fehler, z.B. BAL anstelle von BAHN).

Schreiben nach Diktat von Pseudowörtern I. Das Material dieser Schreibaufgabe beinhaltete 60 ein- oder zweisilbige Pseudowörter die nach phonologischen Merkmalen (phonologische Komplexität und Legalität) kontrolliert waren. Wie bereits erwähnt, lagen für diese Stimuli Norminformationen zur Schreibleistung von 27 Drittklässlern und 30 Zweitklässlern aus einem Vorgängerprojekt vor, auf die für die Zwecke der hier beschriebenen Trainingsstudie zurückgegriffen wurde (vgl. Tabelle 1). Da Pseudowörter nicht über einen lexikalischen Eintrag verfügen, müssen sie alphabetisch bzw. über die sublexikalische Schreibroute geschrieben werden. Als Leistungsmaß wurde in dieser Aufgabe der sog. Fehlerindex ermittelt (vgl. Friederici, 1976; Cholewa, 2004). Dieses Maß für die quantitative Abweichung einer Fehlerform von einer Zielform wird berechnet, indem die Anzahl der in Wort enthaltenen segmentalen Fehlerprozesse (Elisionen, Substitutionen, Additionen und Permutationen von Graphemen) durch die Anzahl der Grapheme der Zielform dividiert wird.

Schreiben nach Diktat von Pseudowörtern II. Das Material dieser Schreibaufgabe beinhaltete 100 einsilbige Pseudowörter, die entweder nur im Onset eine Konsonantenverbindung aufwiesen (z.B. <BREF> bzw. /bre:f/; $n=40$) oder aber sowohl im Onset als auch in der Koda (<GLONF> bzw. /glonf/; $n=60$). Aus den inkorrekt geschriebenen Items dieser Liste wurde das Material für das Training des sublexikalischen Schreibens zusammengestellt. Als Leistungsmaß wurde in dieser Aufgabe ebenfalls der Fehlerindex ermittelt.

Schreiben nach Diktat von Realwörtern. Diese Schreibaufgabe wurde mit 90 ein- bis zweisilbigen, nativen, regelmäßigen, mor-

phologisch einfachen Substantiven (z.B. HUT; SAFT; VATER) durchgeführt. Die Realwörter wurden verwendet, um zu überprüfen, ob Trainingseffekte, die beim sublexikalischen Schreiben von Pseudowörtern erzielt werden, auch für das Schreiben regelmäßiger Segmente von Realwörtern, die ebenfalls über die sublexikalische Route korrekt realisierbar sind, generalisiert werden konnten. Im Training wurden keine Realwörter, sondern ausschließlich Pseudowörter verwendet, um den Fokus der Kinder auf die sublexikalischen Aspekte des Schreibvorgangs zu lenken und eine Ablenkung hiervon, der zum Beispiel durch den Bedeutungsgehalt von Realwörtern hätte eintreten können, zu vermeiden. Bei der Ermittlung des Fehlerindex wurden bei diesen Stimuli nur regelmäßige Phonem-Graphem-Korrespondenzen berücksichtigt. Irreguläre bzw. mehrdeutige Phonem-Graphem-Korrespondenzen (z.B. V in VATER) blieben bei der Fehleranalyse unberücksichtigt.

Überprüfung der phonologischen Bewusstheit

Zur Untersuchung phonologischer Defizite wurden vier Aufgabenstellungen verwendet, in denen Pseudowörter, wie sie in der Diktataufgabe verwendet wurden, in unterschiedlicher Weise phonologisch durchgliedert bzw. verarbeitet werden mussten. Beim Schreiben nach Diktat ist Phonembewusstheit sowohl in der rezeptiven als auch in der expressiven Modalität erforderlich. Zum einen muss der auditive Stimulus rezeptiv in Phoneme zerlegt werden können. Außerdem müssen die phonologischen Restwörter, die während des sukzessiven Schreibens der einzelnen Grapheme jeweils verbleiben, innerlich nachgesprochen werden können, damit die auditive Repräsentation des noch zu schreibenden Restwortes für die Dauer des Schreibprozesses aufrecht erhalten bleibt und nicht vergessen wird. Phonembewusstheit wurde deshalb mit folgenden drei Aufgaben überprüft:

Restwortbestimmung. Den Kindern wurden 30 einsilbige Pseudowörter mit und oh-

ne Konsonantencluster, sowie mit Lang- und Kurzvokalen, vorgespielt. Das Kind sollte das Wort nachsprechen, dabei aber einen vorgegebenen Konsonanten in initialer, medialer oder finaler Position auslassen. (Beispiel: „Sage /ku:m/ ohne /k/“).

Konsonanten identifizieren. Diese Aufgabe ($n = 60$) diente zur Überprüfung der Fähigkeit phonologische Formen rezeptiv in einzelne Phoneme zu segmentieren. Die Kinder sollten angeben, ob in einem auditiv dargebotenen Pseudowort ein zuvor ebenfalls auditiv dargebotener Konsonant enthalten ist (z.B. „Ist /n/ in /kne:l/?“).

Konsonant-Sequenzen. In dieser Aufgabe ($n = 40$) sollen die Kinder entscheiden, ob zwei hintereinander auditiv dargebotene Sequenzen aus drei bzw. vier Konsonanten gleich klingen. In der Ungleichbedingung waren die beiden Sequenzen entweder durch die Abfolge der beiden vorderen oder der beiden hinteren Konsonanten verschieden (z.B. /m/ – /d/ – /z/ – /v/ bzw. /d/ – /m/ – /z/ – /v/). Die Konsonanten wurden mit einer Geschwindigkeit von einem pro Sekunde dargeboten und einer Pause von zwei Sekunden zwischen den beiden Sequenzen. Diese Aufgabe in Anlehnung an Shankweiler, Liberman, Mark, Fowler & Fischer (1979) wurde anstelle der üblichen Aufgaben zum Nachsprechen von Neologismen zur Überprüfung der Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses verwendet.

In einer weiteren Aufgabe wurde die Fähigkeit zur *auditiven Diskriminierung von Pseudowort-Minimalpaaren* überprüft. In psycholinguistischen Modellen wird auditives Diskriminieren eigentlich nicht der phonologischen, sondern der perzeptiv-phonetischen Verarbeitung zugeordnet (vgl. Cholewa & Corsten, 2010). Perzeptiv-phonetische Defizite liegen aber bei manchen Kindern mit LRS einer eingeschränkten Phonembewusstheit zugrunde (z.B. Tallal, Miller, Jenkins & Merzenich, 1997). Um den Einfluss dieses Faktors zu kontrollieren, war ursprünglich beabsichtigt worden, Kinder mit solchen Defiziten nicht an der Trainingsstudie zu beteiligen. Aufgrund der unerwartet hohen An-

zahl der Kinder, die subnormale Leistungen beim auditiven Diskriminieren zeigten, mussten diese doch berücksichtigt werden und wurden den experimentellen Trainingsbedingungen gleichverteilt zugeordnet. *Auditives Diskriminieren* wurde folgendermaßen überprüft: Die Kinder sollten angeben, ob zwei auditiv hintereinander dargebotene Pseudowörter gleich oder ungleich waren. Die in der Ungleichbedingung ($n = 70$) verwendeten Minimalpaare variierten im Hinblick auf die Position und die phonetische Qualität des minimalen Kontrastes. In der gleich-Bedingung ($n = 70$) wurde je ein Pseudowort aus jedem Minimalpaar der Ungleichbedingung zweifach dargeboten (z.B. /bla:t – bla:t/).

Trainingsverfahren

Das Ziel der Trainingsstudie bestand darin, zu untersuchen, ob und wie die schweren sublexikalischen Schreibdefizite der teilnehmenden Kinder durch gezieltes Training verbessert werden konnten. Insbesondere wurde überprüft, ob die Größe der zu bearbeitenden sublexikalischen Einheiten (Phoneme bzw. Onset und Reim) einen Einfluss auf den Trainingserfolg hatte. Aufgrund der Vorhersagen des grain-size-Modells (Ziegler & Goswami, 2005), der fasilitierenden Wirkung einer Onset-Reim-Gliederung auf die Leseleistung leschwacher Kinder in der niederländischen Studie von Geudens und Sandra (1999) und wegen der Ergebnisse der Pilotstudie mit deutschsprachigen Drittklässlern von Heber und Cholewa (2009) wurde erwartet, dass das Onset-Reim-Training erfolgreicher sein würde als das auf die Ebene von Phonemen und Graphemen ausgerichtete Training.

Zur Untersuchung des Einflusses der Variable „grain size“ wurden zwei Trainingsbedingungen unterschieden. In einer Bedingung wurde das Training auf die Ebene von Onsets und Reimen ausgerichtet (*Onset-Reim-Training*). In vier standardisierten Bearbeitungsschritten mussten die Kinder das vorgegebene Pseudowort phonologisch und graphematisch in Onset und Reim gliedern, die

phonologischen und graphematischen Silbenkonstituenten in Mehrfachwahlaufgaben wiedererkennen und einander zuordnen. Bei inkorrekt bearbeiteten wurden von den TrainerInnen standardisierte Hilfestellungen (z.B. Auswahlmengen und Alternativfragen) angeboten.

In der zweiten Trainingsbedingung (*Phonem-Graphem-Training*) wurde nach dem gleichen Grundaufbau auf der Ebene von Phonemen und Graphemen gearbeitet. Bearbeitungsschritte und entsprechende Instruktionen in den beiden Trainingsbedingungen skizziert Tabelle 2.

Intensität des Trainings und Trainingsmaterials

Das Training wurde in beiden Trainingsbedingungen paarweise durchgeführt. In dem achtwöchigen Zeitraum fanden mit jedem Trainingspaar 20 Sitzungen (2-3 Sitzungen pro Woche) von jeweils circa 30 Minuten statt. In anderen Studien waren bei vergleichbarer Trainingsintensität und -dauer signifikante Lernfortschritte bei Kindern mit LRS erzielt worden (Ehri et al., 2001). In jeder Sitzung des Schreibtrainings wurden acht Pseudowörter nach den oben beschriebenen Verfahrensweisen bearbeitet. Für jedes Trainingspaar wurde ein individuelles Trainingsprotokoll zusammengestellt. Hierzu wurden 40 Pseudowörter ausgewählt, die die beiden Kinder

Tabelle 2: Bearbeitungsschritte im Phonem-Graphem-Training und im Onset-Reim-Training

Schritte	Phonem-Graphem-Training	Onset-Reim-Training	
1	Schreiben nach Diktat des Pseudowortes: <i>„Schreibe jetzt bitte mal das Quatschwort /plu:n/.“</i>		
2	phonologische Segmentierung des Pseudowortes <i>„Sprich bitte die Laute des Wortes /plu:n/ in Robotersprache hintereinander vor.“</i> <i>„Sprich bitte die ersten Laute des Wortes und dann den Reim von /plu:n/.“</i>		
3	phonologisch-graphematische Zuordnung Vorlage von drei Pseudowörtern zu jedem Graphem, in dem das entsprechende Graphem enthalten war; das Kind umkreist und benennt lautierend das gesuchte Graphem: <i>„Suche bitte das geschriebene /p/ aus diesen drei Quatschwörtern heraus und lies es vor.“</i>		Vorlage von drei Pseudowörtern, die einmal den Onset und einmal den Reim enthalten; das Kind umkreist und benennt lautierend den Onset, dann den Reim: <i>„Suche bitte das geschriebene /p/ aus diesen drei Quatschwörtern heraus und lies es vor. Suche jetzt das /u:n/ und lies es laut vor.“</i>
4	Schreiben nach Diktat der sublexikalischen Segmente: <i>„Schreibe bitte /plu:n/ Buchstabe für Buchstabe auf und nenne ihn dabei jedes Mal.“</i> <i>„Schreibe bitte erst den Anfang und dann den Reim von /plu:n/ auf und nenne die Teile dabei.“</i>		

des Trainingspaares im Prätest inkorrekt geschrieben hatten. Jedes Pseudowort wurde während des Trainingszeitraums insgesamt viermal bearbeitet (8 Items pro Sitzung bei 20 Sitzungen). Die 40 Pseudowörter wurden dabei in zwei Teilmengen mit jeweils 20 Items aufgeteilt. Die phonologische Komplexität des Stimulusmaterials war in beiden Teilmengen vergleichbar. Die ersten 20 Pseudowörter wurden in den ersten vier Wochen des Trainingszeitraums bearbeitet, die weiteren 20 im zweiten vierwöchigen Zeitraum.

Zuordnung der Versuchspersonen zu den Trainingsbedingungen

Tabelle 3 fasst die Anzahl der Versuchspersonen in den beiden experimentellen Trainingsbedingungen zusammen.

Ursprünglich war geplant, die Trainingsbedingungen mit jeweils 14 Kindern durchzuführen. Zwei Kinder der Onset-Reim-Gruppe konnten jedoch aus organisatorischen Gründen nicht bis zum Ende der Studie teilnehmen. Weiterhin sollte ursprünglich mit einer dritten Teilgruppe ($n = 14$) als Kontrollbedingung ein Konzentrationstraining durchgeführt werden, in dem im Unterschied zu den beiden experimentellen Trainingsbedingungen weder direkt an der Schreibleistung noch an der phonologischen Bewusstheit gearbeitet wurde. Leider kam es in dieser Gruppe aus organisatorischen Gründen zu einer unerwartet großen Anzahl von drop-outs ($n = 7$), so dass entschieden wurde, die Ergebnisse der verbleibenden 7 Kinder aus dieser Kontrollbedingung nicht in die Analyse des Trainingserfolges einzubeziehen.

In der Reihenfolge ihrer Anmeldung zur Projektteilnahme durch die jeweilige Schule

wurde jeder Versuchsperson eine laufende Nummer zugeordnet. Diese Zuordnung erfolgte für Jungen und Mädchen getrennt, um eine Parallelisierung der experimentellen Subgruppen nach Geschlecht gewährleisten zu können. Die Nummern der beiden so erzeugten Listen wurden randomisiert. Nach der Randomisierung wurden die Nummern abwechselnd den Trainingsbedingungen zugeordnet. Diese Vorgehensweise wurde wiederholt, bis die so generierten Zufallsgruppen hinsichtlich folgender Parameter vergleichbar waren: Jede der drei teilnehmenden Schulen war in jeder Trainingsbedingung mit annähernd gleicher Häufigkeit vertreten. Die durchschnittlichen Leistungen der Kinder im Intelligenztest, beim Schreiben der Pseudowörter und in dem Screening zum auditiven Diskriminieren von Pseudowortminimalpaaren waren vergleichbar. Die Gruppen wiesen einen vergleichbaren Altersdurchschnitt auf.

Aufgrund organisatorischer Rahmenbedingungen (z.B. Schulferien, Klassenfahrten, Vorgaben der drei kooperierenden Schulen) und um die Trainingsbedingungen zu standardisieren, musste das Training einschließlich aller Vor- und Nachuntersuchungen für jedes Kind innerhalb eines Zeitfensters von maximal 5 Monaten abgeschlossen sein. Dieses Zeitfenster stand im zweijährigen Projektzeitraum zweimal zur Verfügung.

Beschreibung der Kontrollgruppen

Wie bereits erwähnt, wurden die Kinder aus den beiden Trainingsgruppen mit zwei nicht-dysgraphischen Kontrollgruppen aus der Untersuchung von Cholewa et al. (2010) verglichen. Die Kontrollkinder waren nach folgenden Gesichtspunkten ausgewählt worden:

Tabelle 3: Anzahl der Versuchspersonen in den beiden Trainingsbedingungen

Trainingsgruppe	Anzahl der Vpn	Alter			m	w
		M	Min.	Max.		
Phonem/Graphem	14	10.3	9.6	10.5	11	3
Onset/Reim	12	10.1	9.7	10.4	9	3

Zum einen wurden nur solche Kinder berücksichtigt, die nach Auskunft der jeweiligen Grundschullehrerinnen ein altersgemäßes Les- und Schreibniveau erreicht hatten. Alle Kinder der Kontrollgruppen besuchten eine Regelgrundschule im Großraum Mannheim/Heidelberg. Als objektives Kriterium für eine normale Schreibentwicklung wurde wiederum das Ergebnis im Rechtschreibtest des SLRT zugrunde gelegt, wobei nur Kinder mit einer altersgemäßen Anzahl sowohl von O-Fehlern als auch von N-Fehlern in die Kontrollgruppen aufgenommen wurden. Außerdem lagen bei den Kontrollgruppenkindern auch unauffällige Leseleistungen für Wörter und Pseudowörter vor (SLRT, PR jeweils $> = 50$). Die 27 Kinder der Kontrollgruppe aus der dritten Klassenstufe wiesen ein durchschnittliches Alter von 9.1 (8.5-9.9) auf, und waren damit trotz gleicher Beschuldungsdauer um 13 Monate jünger als die an der Trainingsstudie teilnehmenden Kinder. Die 30 Kontrollkinder aus der zweiten Kontrollgruppe waren mit 8.0 (7.0-8.9) Jahren durchschnittlich 26 Monate jünger als die Kinder der beiden Trainingsgruppen.

Versuchsleiter/Trainer

In den insgesamt zehn zur Verfügung stehenden Monaten mussten die drei kooperierenden Schulen im Großraum Heidelberg/Mannheim zu insgesamt circa 520 Trainings- bzw. Untersuchungsterminen (circa 45 bis 60 Minuten Dauer) aufgesucht werden. Um dieses Arbeitsprogramm zu bewältigen, war es erforderlich, die Trainings teilweise von fortgeschrittenen Studierenden der Sprachbehindertenpädagogik der Pädagogischen Hochschule Heidelberg durchführen zu lassen, die als studentische Hilfskräfte in dem Projekt beschäftigt wurden. Die Studierenden erhielten eine dreistündige Einweisung in die Trainingsmethodik und wurden durch die beiden hauptamtlichen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen des Projekts betreut. Es wurde darauf geachtet, dass jede Trainerin/jeder Trainer möglichst gleich häufig in den beiden Trainingsbedingungen eingesetzt wurde.

Statistische Analyse

Zur statistischen Analyse der Gruppeneffekte wurden die folgenden parametrischen Tests mit Hilfe von SPSS 18.0 (2010) durchgeführt:

Der Vergleich der Trainingsgruppen miteinander (Onset-Reim-Gruppe, $n = 14$; Phonem-Graphem-Gruppe, $n = 12$) sowie der beiden Trainingsgruppen mit den beiden Kontrollgruppen (3. Klasse, $n = 27$; 2. Klasse, $n = 30$) erfolgte mit Hilfe einfaktorierlicher ANOVAs für unabhängige Stichproben. Diese Berechnungen wurden für die verschiedenen abhängigen Variablen zur Untersuchung der Schreibleistung, d.h. für die Aufgabenstellungen *Pseudowörter I*, *Pseudowörter II* (*trainierte und nicht-trainierte Items*), *Realwörter* und zur Untersuchung der phonologischen Bewusstheit, d.h. für die Aufgabenstellungen *Restwortbestimmung*, *Konsonanten identifizieren* und *Konsonantsequenzen* (vgl. Tab. 1) durchgeführt.

Für Leistungsvergleiche innerhalb der Gruppen für wiederholt überprüfte abhängige Variablen (Vor- und Nachtestvergleiche) wurden einfaktorierliche Anovas für abhängige Stichproben verwendet. Diese Art der Varianzanalyse wurde ebenfalls für die Aufgaben zum Schreiben nach Diktat und zur phonologischen Bewusstheit durchgeführt. Die Überprüfung der Sphärizität erfolgte anhand des Levene-Tests.

Das alpha-Niveau für einen signifikanten Effekt wurde bei einem p-Wert von .05 festgesetzt. Post hoc Analysen bei Vergleichen von mehr als zwei Gruppen erfolgten mit Hilfe des Tukey-Tests. P-Werte wurden dabei unter Verwendung der Bonferroni-Prozedur kontrolliert. Als Maß für die Effektstärke wurde bei signifikanten Effekten Cohens d berechnet.

Ergebnisse

Im ersten Abschnitt des Ergebniskapitels (*Vergleich der Gruppen vor dem Training*) wird darüber berichtet, ob sich die sublexikalischen Schreibleistungen und die phonologi-

schen Leistungen der trainierten Kinder vor Beginn des Trainings, d.h. im Prätest, signifikant von denen der beiden nicht-dysgraphischen Kontrollgruppen (3. Klasse und 2. Klasse) unterschieden und ob in beiden Trainingsgruppen (Phonem-Graphem-Gruppe und Onset-Reim Gruppe) für die hierbei untersuchten Parameter ein vergleichbares Ausgangsniveau vorlag.

Im zweiten Abschnitt (*Trainingseffekte*) wird darüber berichtet, ob und in wieweit sich die sublexikalischen Schreibleistungen und die phonologischen Leistungen der trainierten Kinder nach dem Training verbessert hatten. Hierzu wurden für beide Trainingsgruppen getrennt Prä- und Posttestleistungen in den verschiedenen Aufgaben zum Schreiben nach Diktat und zur phonologischen Bewusstheit gruppenintern miteinander verglichen.

Im dritten Abschnitt (*Vergleich der Gruppen nach dem Training*) wird darüber berichtet, ob sich die sublexikalischen Schreibleistungen und die phonologischen Leistungen der trainierten Kinder nach Beendigung des Trainings, d.h. im Posttest, immer noch signifikant von denen der beiden nicht-dysgraphischen Kontrollgruppen (3. Klasse und 2. Klasse) unterschieden. Außerdem wird dargestellt, ob die beiden Trainingsgruppen in unterschiedlichem Ausmaß von dem jeweiligen Training profitierten.

Vergleich der Gruppen vor dem Training: Schreiben von Pseudowörtern

Zunächst wurden die Schreibleistungen (Pseudowörter I; $n = 60$) der dysgraphischen Kinder miteinander und mit denen der beiden Kontrollgruppen verglichen [ANOVA1 für unabhängige Stichproben: Faktor *Gruppe*; Faktorstufen *Kinder aus den beiden Trainingsbedingungen* ($n = 26$); *Drittklässler ohne LRS* ($n = 27$); *Zweitklässler ohne LRS*, $n = 30$]. Dieser Vergleich wurde für den Parameter *mittlerer Fehlerindex* durchgeführt.

Der mittlere Fehlerindex lag beim Schreiben der 60 Pseudowörter für die 26 dysgra-

phischen Trainingskinder bei 0.22 (SD 0.06), für die 27 Kontrollkinder aus der dritten Klasse bei 0.02 (SD 0.02) und für die aus der zweiten Klasse bei 0.04 (SD 0.03). Die Ergebnisse der ANOVA ergaben einen signifikanten Einfluss des Faktors Gruppenzugehörigkeit ($F = 208.38$; $df = 2, 83$; $p = .001^*$). Der post hoc-Vergleich der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte, dass die Schreibleistungen der Trainingskinder signifikant geringer waren als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d^I = 4.47$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.79$). Die sublexikalischen Schreibleistungen der dysgraphischen Drittklässler lagen demnach bei großen Effekten signifikant unterhalb des Leistungsniveaus beider Kontrollgruppen.

Weiterhin wurde überprüft, ob die Leistungsniveaus der Kinder aus den beiden Trainingsgruppen beim Schreiben von Pseudowörtern vor dem Training vergleichbar waren. Dieser Vergleich wurde für den Pool derjenigen Pseudowörter durchgeführt, aus dem das Trainingsmaterial zusammengestellt wurde (Pseudowörter II; $n = 100$; ANOVA1: Faktorstufen: *Onset-Reim-Gruppe*; *Phonem-Graphem-Gruppe*; *Leistungsmaß mittlerer Fehlerindex*). Die 14 Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe erzielten im Prätest einen Fehlerindex von durchschnittlich 0.35 (SD 0.09) und die Kinder der Onset-Reim-Bedingung von 0.34 (SD 0.08). Die Ergebnisse der ANOVA1 zeigten, dass diese Gruppenmittelwerte nicht signifikant verschieden waren ($df = 1, 24$ $F = 0.151$; $p = .701$).

Die Prätestleistungen der beiden Trainingsgruppen beim Schreiben von Pseudowörtern unterschieden sich demnach nicht.

Vergleich der Gruppen vor dem Training: Phonembewusstheit

Auch bezüglich der Prätestleistungen in den drei Aufgaben zur Phonembewusstheit wurde ein Vergleich der Trainings- und Kontrollgruppen durchgeführt (ANOVA1: Faktorstufen: *Onset-Reim-Gruppe*; *Phonem-Graphem-Gruppe*; *Kontrollkinder 3. Klasse*; *Kontrollkinder 2. Klassen*; *Leistungsmaß: Anzahl kor-*

rekter Reaktionen). Hierdurch sollte zum einen überprüft werden, ob die beiden Trainingsgruppen auch bezüglich der drei phonologischen Leistungsmaße vergleichbar waren. Zum anderen wurde so überprüft, ob die Trainingskinder auch für diese Aufgaben einen Entwicklungsrückstand im Vergleich zu den beiden Kontrollgruppen ohne LRS aufwiesen.

In der Aufgabe zur *Restwortbestimmung* ($n = 30$) zeigten die Kinder der Onset-Reim-Gruppe durchschnittlich 12.75 korrekte Reaktionen (SD 5.5), die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe 12.0 korrekte Reaktionen (SD 5.97), die Kontrollkinder aus der dritten Klasse 26.85 (SD 1.95) und die Zweitklässler 23.83 (SD 3.56). Auch für dieses Leistungsmaß erwies sich der Faktor Gruppenzugehörigkeit als signifikant ($F = 64.85$; $df = 3, 79$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte, dass auch bezüglich dieses Leistungsmaßes keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vorlagen ($p = .964$). Die Leistung der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe waren jedoch geringer als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.42$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.39$). Ebenso lagen auch die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe unter denen der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.34$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.4$).

In der Aufgabe zur *Identifizierung von Konsonanten* ($n = 60$) zeigten die Kinder der Onset-Reim-Gruppe durchschnittlich 48.42 korrekte Reaktionen (SD 3.32), die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe 47.43 (SD 5.68), die Kontrollkinder aus der dritten Klassen 57.59 (SD 4.02) und die Zweitklässler 56.43 (SD 3.13). Auch für dieses Leistungsmaß erwies sich der Faktor Gruppenzugehörigkeit als signifikant ($F = 31.82$; $df = 3, 79$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte auch für diese Aufgabe, dass keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vorlagen ($p = .921$), jedoch deutliche Unterschiede zwischen den Trai-

ningskindern und den nicht-dysgraphischen Kontrollkindern. Die Leistung der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe waren auch hier geringer als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.49$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.51$). Ebenso waren auch die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe geringer als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.06$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 1.96$).

In der Aufgabe zur *Diskriminierung von Konsonantsequenzen* ($n = 40$) zeigten die dysgraphischen Kinder der Onset-Reim-Gruppe durchschnittlich 24.17 korrekte Reaktionen (SD 3.88), die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe 26.79 (SD 4.56), die Kontrollkinder aus der dritten Klassen 37.85 (SD 1.56) und die Zweitklässler 36.0 (SD 3.24). Auch für dieses Leistungsmaß erwies sich der Faktor Gruppenzugehörigkeit als signifikant ($F = 77.27$; $df = 3, 77$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte für diese Aufgabe, die besonders hohe Anforderungen an das phonologische Arbeitsgedächtnis stellt, dass keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vorlagen ($p = .166$), jedoch wiederum deutliche Unterschiede zwischen den dysgraphischen Kindern und den nicht-dysgraphischen Kontrollkindern. Die Leistung der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe lagen signifikant unter denen der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 4.63$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.31$). Ebenso waren auch die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe signifikant geringer als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.25$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.33$).

Zusammenfassend lagen demnach für alle drei Aufgaben zur Phonembewusstheit bei großen Effekten signifikante Leistungsunterschiede zwischen den dysgraphischen Kindern und den Kindern beider Kontrollgruppen vor, wobei der Leistungsrückstand auch hier - wie schon beim Schreiben von Pseudowörtern - signifikant unter dem der Kontroll-

Tabelle 4: Vergleich von Vergleich von Prätest und Posttest: Schreiben Pseudowörter II

	N	M ₁	SD	M ₂	SD	F	df		p	d
Phonem-Graphem	14	0.35	0.09	0.22	0.05	36.72	1	13	.001*	1.786
Onset-Reim	12	0.34	0.08	0.22	0.07	59.68	1	11	.001*	1.570

kinder aus der zweiten Klassenstufe lag. Zwischen den beiden Trainingsgruppen lagen dagegen für keine der drei Aufgaben zur Phonembewusstheit signifikante Leistungsunterschiede vor.

Trainingseffekte: Schreiben von Pseudowörtern

Zur Ermittlung von Trainingseffekten wurde zunächst getrennt für beide Trainingsgruppen überprüft, ob die durchschnittlichen Fehlerindizes beim Schreiben der 100 Pseudowör-

ter aus der Itemliste Pseudowörter II im Prä- und Posttest voneinander verschieden waren (vgl. Tab. 4). Sowohl in der Onset-Reim-Gruppe als auch in der Phonem-Graphem-Gruppe waren nach dem Training (Posttest) signifikant geringere Abweichungen der Fehlerformen von den korrekten Zielformen zu beobachten.

Weiterhin wurden Leistungsveränderungen für trainierte und für nicht trainierte Pseudowörter getrennt voneinander analysiert (Tabelle 5). Verbesserungen bei nicht-trainierten Stimuli gelten im Vergleich mit Leis-

Tabelle 5: Vergleich von Prätest und Posttest: Schreiben Pseudowörter II (trainierte und nicht-trainierte Pseudowörter)

Trainingsphase I										
	N	M ₁	SD	M ₂	SD	F	df		p	d
Trainierte Pseudowörter										
Onset-Reim Training	12	0.38	0.06	0.16	0.07	98.13	1	11	.001*	3.528
Phonem-Graphem Training	14	0.40	0.08	0.15	0.05	80.48	1	13	.001*	0.415
Untrainierte Pseudowörter										
Onset-Reim Training	12	0.33	0.09	0.31	0.11	0.64	1	11	.441	-
Phonem-Graphem Training	14	0.34	0.10	0.26	0.07	9.51	1	13	.009*	0.927
Trainingsphase II										
Trainierte Pseudowörter										
Onset-Reim Training	12	0.31	0.08	0.18	0.07	46.03	1	11	.001*	1.729
Phonem-Graphem Training	14	0.29	0.05	0.16	0.07	54.00	1	13	.001*	2.137
Untrainierte Pseudowörter										
Onset-Reim Training	12	0.27	0.11	0.23	0.08	3.73	1	11	.082	-
Phonem-Graphem Training	14	0.23	0.07	0.24	0.05	0.97	1	13	.344	-

Anmerkung. M1: Fehlerindex im Prätest; M2: Fehlerindex im Posttest; *: p < .05

tungsverbesserungen bei trainierten Stimuli als besonders stichhaltiger Beleg für die Wirksamkeit einer Trainingsmethode, weil sie auf den Erwerb einer Verarbeitungsstrategie hinweisen, die auch selbständig auf neues, unbekanntes Material angewendet werden kann (Share, 1995; Thompson, 1989). Wie bereits erläutert, wurde das Training in zwei Phasen durchgeführt, wobei in den beiden Trainingsphasen jeweils mit unterschiedlichen Sets von Pseudowörtern trainiert worden war. Aus diesem Grund sind in Tabelle 5 die Analysen für trainierte und nicht trainierte Pseudowörter getrennt für die beiden Trainingsphasen I und II dargestellt.

Während für die trainierten Stimuli in beiden Trainingsphasen von beiden Trainingsgruppen signifikante Leistungssteigerungen erzielt wurden, ergab sich für die untrainierten Pseudowörter ein heterogenes Bild. Die Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe erzielten für diese Stimuli nur nach Trainingsphase I signifikante Verbesserungen, die in Trainingsphase II bei einem Fehlerindex von 0.24 weit unterhalb einer fehlerfreien Leistung stagnierten. Für die Onset-Reim-Gruppe zeigten sich dagegen für die untrainierten Pseudowörter erst nach Trainingsphase II zumindest tendenzielle Leistungsverbesserungen.

Trainingseffekte: Schreiben von Realwörtern

Um zu überprüfen, ob das Schreiben von Realwörtern durch das Training verbessert wer-

den konnte, wurde auch für diese Stimuli ein Vergleich der durchschnittlichen Fehlerindizes vor und nach dem Training durchgeführt (vgl. Tabelle 6). Realwörter wurden im Training nicht verwendet, so dass Leistungsverbesserungen für diese Stimuli ebenfalls als Generalisierungseffekte aufgefasst werden können. Leistungsverbesserungen für Realwörter wären besonders wünschenswert. Pseudowort-Schreiben ist keine schulisch bzw. lebenspraktisch bedeutsame Fähigkeit und wurde nur deshalb im Training eingesetzt, um therapeutisch und diagnostisch auf sublexikalisches bzw. alphabetisches Schreiben fokussieren zu können (vgl. Gillon, 2004). Da nur regelmäßige Phonem-Graphem-Korrespondenzen von Realwörtern alphabetisch korrekt geschrieben werden können, wurden nur diese bei der Analyse der Fehlerquotienten berücksichtigt.

Beim Schreiben von Realwörtern konnte von keiner der beiden Trainingsgruppen eine signifikante Verbesserung erzielt werden. Auch nach dem Training wurden circa 36% der regelmäßigen Phonem-Graphem-Korrespondenzen inkorrekt realisiert. In der Phonem-Graphem-Gruppe zeigte sich nach dem Training sogar eine knapp-signifikante Verschlechterung der Schreibleistung für Realwörter. Generalisierende Lerneffekte im Sinne des Erwerbs einer self-teaching-Strategie, mit deren Hilfe auch nicht-trainierte Stimuli selbständig analysiert und korrekt geschrieben werden können (Share, 1995), wurden also durch das Training nicht erzielt.

Tabelle 6: Vergleich von Prätest und Posttest: Schreiben von Realwörtern

	<i>N</i>	<i>M</i> ₁	<i>SD</i>	<i>M</i> ₂	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>DF</i>	<i>P</i>	<i>D</i>	
Wörter (regelmäßige PGK)										
Onset-Reim Training	12	0.35	0.03	0.36	0.04	1.25	1	11	.276	-
Phonem-Graphem Training	14	0.32	0.1	0.36	0.05	4.74	1	13	.049*	0.48

Anmerkung. M1: Fehlerindex im Prätest; M2: Fehlerindex im Posttest; *: $p < .05$

Trainingseffekte: Aufgaben zur Phonembewusstheit

Tabelle 7 zeigt für jede Trainingsgruppe separat Veränderungen der Leistungen vor und nach dem Training für die drei Aufgaben zur Phonembewusstheit.

Beide Trainingsgruppen zeigten nach dem Training in mindestens zwei der drei Aufgaben signifikante oder zumindest tendenzielle ($p < .10$) Leistungsverbesserungen. Die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe zeigten jedoch im Posttest zur Aufgabe Diskriminieren von Konsonant-Sequenzen eine tendenziell geringere Leistung als im Prätest.

Vergleich der Gruppen nach dem Training: Schreiben von Pseudowörtern

Zunächst wurde überprüft, ob sich die Leistungen der Kinder aus den beiden Trainingsbedingungen (Phonem-Graphem-Training; $n = 14$); Onset-Reim-Training ($n = 12$) beim Schreiben nach Diktat von Pseudowörtern (Pseudowörter II; $n = 100$) im Posttest signifikant voneinander unterschieden. Diese

Analyse wurde sowohl für die Pseudowörter insgesamt durchgeführt als auch getrennt für trainierte und untrainierte Stimuli. Wie bereits erläutert, wurde das Training in zwei Phasen durchgeführt, wobei in den beiden Trainingsphasen jeweils mit unterschiedlichen Sets von Pseudowörtern trainiert worden war. Aus diesem Grund sind die Gruppenvergleiche bezüglich trainierter und untrainierter Pseudowörter wiederum getrennt für die beiden Trainingsphasen I und II dargestellt (vgl. Tabelle 8).

Weder für das Schreiben der 100 Pseudowörter insgesamt, noch für trainierte oder nicht-trainierte Pseudowörter lagen im Posttest signifikante Leistungsunterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vor.

Vergleich der Gruppen nach dem Training: Aufgaben zur Phonembewusstheit

Schließlich wurden die Leistungen der beiden Trainingsgruppen in den drei Aufgaben zur Phonembewusstheit miteinander sowie mit den Leistungen der beiden Kontrollgruppen verglichen.

Tabelle 7: Vergleich von Prätest und Posttest: Aufgaben zur Phonem-Bewusstheit

	<i>N</i>	<i>M</i> ₁	<i>SD</i>	<i>M</i> ₂	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Konsonanten identif. (60 Items)									
Onset-Reim Training	12	48.42	3.31	54.42	3.97	21,21	1 11	.001*	1.64
Phonem-Graphem Training	14	47.43	5.68	51.71	4.86	4,11	1 13	.064	-
Konsonant-Sequenzen (40 Items)									
Onset-Reim Training	12	24.17	3.88	27.75	5.79	4,75	1 11	.052	-
Phonem-Graphem Training	14	26.79	4.56	24.00	3.92	3,99	1 13	.067	-
Restwortbestimmung (30 Items)									
Onset-Reim Training	12	12.75	5.50	16.17	7.11	5,190	1 11	.044*	0.54
Phonem-Graphem Training	14	12.00	5.97	16.93	6.11	12,048	1 13	.004*	0.82

Anmerkung. M1: Anzahl korrekter Reaktionen im Prätest; M2: Anzahl korrekter Reaktionen im Posttest; *: $p < .05$

Tabelle 8: Vergleich der Trainingsgruppen im Posttest: Schreiben von Pseudowörtern (Pseudowörter II)

	<i>N</i>	<i>M</i> ₁	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i> ₂	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>df</i>		<i>p</i>	<i>d</i>
alle Pseudowörter	12	0,22	0,07	14	0,22	0,05	0,124	1	24	.728	-
trainierte Pseudowörter											
Trainingsphase I	12	0,16	0,07	13	0,15	0,05	0,137	1	23	.715	-
Trainingsphase II	12	0,18	0,07	14	0,16	0,06	0,578	1	24	.454	-
untrainierte Pseudowörter											
Trainingsphase I	12	0,31	0,11	13	0,26	0,07	1,722	1	23	.203	-
Trainingsphase II	12	0,23	0,08	14	0,24	0,05	0,319	1	24	.578	-

Anmerkung. M1: Fehlerindex der Onset-Reim-Gruppe; M2: Fehlerindex der Phonem-Graphem-Gruppe; *: $p < .05$

In der Aufgabe zur *Restwortbestimmung* ($n = 30$) zeigten die Kinder der Onset-Reim-Gruppe durchschnittlich 17.27 korrekte Reaktionen (SD 6.28), die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe 16.93 (SD 6.1). Die Kontrollkinder aus der dritten Klasse hatten in dieser Aufgabe wie bereits berichtet 26.85 (SD 1.96) und die Zweitklässler 23.83 (SD 3.56) korrekte Reaktionen erzielt. Der Faktor Gruppenzugehörigkeit erwies sich als signifikant ($F = 25.02$; $df = 3.78$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte, dass für die Restwortbestimmung keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vorlagen ($p = .997$). Die Leistung der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe waren jedoch auch im Posttest immer noch signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.06$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 1.29$). Die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe waren ebenfalls auch im Posttest noch signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.19$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 1.38$).

In der Aufgabe zur *Identifizierung von Konsonanten* ($n = 60$) zeigten die Onset-Reim-Gruppe durchschnittlich 54.42 korrek-

te Reaktionen (SD 3.96), die Phonem-Graphem-Gruppe 51.71 (SD 4.86). Die Kontrollkinder aus der dritten Klasse hatten in dieser Aufgabe wie bereits berichtet 57.59 (SD 4.02) und die Zweitklässler 56.43 (SD 3.13) korrekte Reaktionen erzielt. Im Posttest erwies sich der Faktor Gruppenzugehörigkeit auch für dieses Leistungsmaß als signifikant ($F = 7.9$; $df = 3.79$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte, dass auch nach dem Training keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Trainingsgruppen vorlagen ($p = .293$). Weiterhin waren die Posttest-Leistungen der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe in dieser als relativ einfach geltenden Aufgabe zur Phonembewusstheit nicht mehr signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .092$) und als die der Kontrollkinder aus der 2. Klasse ($p = .427$). Demgegenüber waren die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe im Posttest immer noch signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 1.32$) und als die der Kontrollkinder aus der 2. Klasse ($p = .002^*$; $d = 1.15$).

In der Aufgabe zur *Diskriminierung von Konsonantsequenzen* ($n = 40$) zeigten die dysgraphischen Kinder der Onset-Reim-

Gruppe im Posttest durchschnittlich 27.75 korrekte Reaktionen (SD 5.79), die Kinder der Phonem-Graphem-Gruppe 24 (SD 3.92). Die Kontrollkinder aus den dritten Klassen hatten in dieser Aufgabe wie bereits berichtet 37.85 (SD 1.56) korrekte Reaktionen erzielt und die Zweitklässler 36.0 (SD 3.24). Auch für dieses Leistungsmaß erwies sich der Faktor Gruppenzugehörigkeit als signifikant ($F = 65.70$; $df = 3.77$; $p = .001^*$). Die post hoc-Analyse der Mittelwerte mit dem Tukey-Test zeigte für diese Aufgabe zum Phonembewusstsein, dass nach dem Training signifikant bessere Leistungen für die Onset-Reim-Gruppe als für die Phonem-Graphem-Gruppe vorlagen ($p = .035^*$; $d = 0.76$).

Signifikante Unterschiede zeigten sich auch weiterhin zwischen den dysgraphischen Kindern und den nicht-dysgraphischen Kontrollkindern vor. Die Leistung der Kinder aus der Onset-Reim-Gruppe waren immer noch signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 2.38$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 1.76$). Ebenso waren auch die Leistungen der Kinder aus der Phonem-Graphem-Gruppe signifikant schlechter als die der Kontrollkinder aus der 3. Klasse ($p = .001^*$; $d = 4.64$) und aus der 2. Klasse ($p = .001^*$; $d = 3.34$).

Diskussion

Eine Erkenntnis aus der hier beschriebenen Studie besteht zunächst darin, dass die optimistische Prognose bezüglich der spontanen Entwicklung sublexikalischer Fähigkeiten bei deutschsprachigen Kindern mit LRS, die in den folgenden Zitaten aus Landerl und Wimmer (2000) zum Ausdruck kommt, nicht uneingeschränkt zu verallgemeinern ist.

Therefore, for a substantial number of German dyslexic children phoneme segmentation and phoneme identification do pose a problem in the early phases of learning to read and write. These early difficulties may be more transient than they are for English dyslexic children due to

the benefits of a more transparent orthography and the synthetic phonics-based teaching and remediation approaches. At the end of the second grade most German children who were diagnosed as reading or spelling impaired at that time were found to show little difficulty with non-word-spelling even when the nonwords contained consonant clusters. (S. 257)
Obviously, three years of experience with a consistent orthography is sufficient to induce access to the phoneme level even in dyslexic children. (S. 255)

Weniger günstige *Spontanverläufe* der alphabetischen und der segmental-phonologischen Entwicklung sind selbst in transparenten Schriftsystemen wie dem Deutschen bei denjenigen Kindern erwartbar, bei denen neben den schriftsprachlichen Defiziten auch Symptome einer Sprachentwicklungsstörung bis in das höhere Grundschulalter persistieren. In weiterführenden Studien müsste geklärt werden, wie häufig solche Entwicklungsverläufe bei deutschsprachigen Kindern in den verschiedenen Altersgruppen bzw. Schulstufen sind und welche sprachlichen Verarbeitungsdefizite dabei im Einzelnen zugrunde liegen (vgl. Catts et al., 2005).

Für die sonderpädagogische Forschung bzw. für die Sprachtherapieforschung ergibt sich aus dieser weniger optimistischen Einschätzung des Spontanverlaufs bzw. des Beschulungserfolges die Frage, ob und wie solche persistierenden Entwicklungsdefizite der sublexikalischen Verarbeitung bei den betroffenen Kindern effektiv vermindert werden können. In der hier beschriebenen Studie erzielten beide Trainingsgruppen im Vergleich von Prä- und Posttest signifikante Fortschritte beim Schreiben von Pseudowörtern sowie in Aufgaben zur Phonembewusstheit. Aufgrund des Ausfalls der ursprünglich vorgesehenen Kontrollgruppe können diese Leistungsverbesserungen leider nur eingeschränkt auf die Effektivität der Trainingsverfahren zurückgeführt werden.

Unberührt von diesen Beschränkungen im Studiendesign bleibt jedoch als Ergebnis

der Studie weiterhin die Beobachtung festzuhalten, dass die sublexikalischen Schreibdefizite der 26 Kinder auch nach dem 10-stündigen Training mit einem durchschnittlicher Fehlerindex von 0.23 (Onset-Reim-Gruppe) bzw. 0.24 (Phonem-Graphem-Gruppe) immer noch gravierend waren. Auch in den Aufgaben zur Phonembewusstheit lagen für beide Trainingsgruppen nach dem Training fast durchgehend weiterhin Leistungen unterhalb des Niveaus der Kontrollkinder aus der zweiten Klassenstufe vor. Für das *Schreiben von Realwörtern* konnten durch das Training gar keine Verbesserungen erzielt werden. Das besonders bedeutsame Trainingsziel - Erarbeitung einer self-teaching-Strategie, durch die auch neue unbekannte Stimuli phonologisch-graphematisch selbständig segmental rekodiert und damit langfristig für eine Speicherung im orthographischen Lexikon vorbereitet werden können - wurde also unter keiner der beiden Trainingsbedingungen erreicht.

Für die Annahme einer differenziellen Wirksamkeit der beiden erprobten Trainingsverfahren fanden sich nur wenige Hinweise. Das Onset-Reim-Training und das Phonem-Graphem-Training setzten an unterschiedlichen sublexikalischen „Korngrößen“ („grain-sizes“) der phonologischen bzw. graphematischen Form an. Die Annahme einer Überlegenheit des Onset-Reim-Trainings gründete sich auf psycholinguistische Studien aus dem englischen Sprachraum, wonach Kinder im Spracherwerb phonologische Formen zunächst in Onset und Reim aufgliedern können und erst danach in Phoneme (Ziegler & Goswami, 2005), auf Untersuchungen mit lese-schwachen niederländischen Kindern, deren Leseleistung durch eine Gliederung der zu lesenden Wörter in Onset und Reim verbessert werden konnte (Geudens & Sandra, 1999) sowie auf die Ergebnisse einer Pilotstudie mit sechs deutschsprachigen Drittklässlern, in der sich nur sublexikalisches Schreibtraining auf der Onset-Reim-Ebene nicht jedoch auf der Phonem-Graphem-Ebene als effektiv erwiesen hatte (Heber & Cholewa, 2009). Entgegen dieser Erwartung konnten

signifikante Unterschiede in der Effektivität der beiden Trainingsmethoden aber weder für das Schreiben von Pseudowörtern insgesamt noch trainierte oder untrainierte Pseudowörter bzw. für das Schreiben von Realwörtern beobachtet werden.

Im Hinblick auf die drei Aufgaben zur Phonembewusstheit ergaben sich ebenfalls nur wenig überzeugende Hinweise für eine Überlegenheit des Onset-Reim-Trainings. Zwar zeigten nur die Kinder der Onset-Reim-Gruppe für alle drei Aufgaben nach dem Training signifikante oder fast signifikante Leistungssteigerungen. In der Aufgabe zur Identifizierung von Konsonanten waren ihre Leistungen sogar nicht mehr überzufällig von der beider Kontrollgruppen verschieden. Für die Phonem-Graphem-Gruppe lagen demgegenüber nur für zwei der Aufgaben signifikante (Restwortbestimmung) oder zumindest tendenzielle Verbesserungen (Identifizieren von Konsonanten) vor. In der Aufgabe, die zur Überprüfung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses verwendet worden war (Diskriminierung von Konsonant-Sequenzen), zeigten sich im Posttest bei den Phonem-Graphem-Kindern sogar tendenziell geringere Leistungen als im Prätest und die Leistungen der Phonem-Graphem blieben auch nach dem Training für alle für alle drei Aufgaben zur Phonembewusstheit signifikant hinter beiden Kontrollgruppen zurück. Der Posttest-Vergleich der Trainingsgruppen erbrachte jedoch für keine der drei Aufgaben zur Phonembewusstheit einen signifikanten Gruppenunterschied.

Nach diesen Ergebnissen scheint auch bei deutschsprachigen Drittklässlern mit persistieren Defiziten des sublexikalischen Schreibens und der Phonembewusstheit ein Training der phonologischen Bewusstheit und sublexikalischer Schreibleistungen indiziert und grundsätzlich auch erfolgversprechend zu sein. Belastbare Hinweise darauf, dass bei der Zielgruppe besser auf der Ebene von Onset und Reim angesetzt werden sollte als auf der Ebene von Phonemen und Graphemen, ergaben sich durch die Studie nicht. Außerdem erwiesen sich die Defizite der Kinder

nicht nur im Spontanverlauf sondern auch bei gezieltem Training als hartnäckig und resistent. Insbesondere eine von den Kindern auch außerhalb der Trainingssituation selbständig anwendbare self-teaching Strategie konnte durch das insgesamt 10-stündige Training noch nicht etabliert werden.

Ob und wie der Outcome von Trainings- bzw. Fördermaßnahmen zur Verbesserung der sublexikalischen Verarbeitung bei der in den Blick genommenen Zielgruppe durch eine Modifikation der Trainingsverfahren optimiert werden kann, muss in weiterführenden Studien untersucht werden. Möglicherweise wäre eine Verlängerung bzw. Intensivierung der Trainingszeit erforderlich gewesen. So konnte Gillon (2000) in einer neuseeländischen Trainingsstudie für Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen erst nach circa 20 Stunden Trainingsdauer signifikante Verbesserungen der Phonembewusstheit erzielen. In einer Untersuchung von Defior und Tude-la (1994) erwies sich die Verwendung von Plastik-Buchstaben bzw. -graphemen, die in Aufgaben zur Phonembewusstheit manipuliert werden mussten, als hilfreich. Ähnliche Unterstützungseffekte könnten auch durch die Verwendung von Handzeichen erzielbar sein, die als Repräsentation von Phonemen fungieren (z.B. Schulte, 1974) und somit möglicherweise den bei Kindern mit Sprachbehinderungen besonders störanfälligen auditiv-phonologischen Zugangsweg entlasten. Trainingseffekte insbesondere für nicht-trainiertes Material könnten weiterhin auch durch die Erarbeitung *metakognitiver Lernstrategien* (Wild & Klein-Allermann, 1995) optimiert werden. Auch die Variation psycholinguistischer Einflussfaktoren, beispielsweise eine noch weiter gehende Vereinfachung der *Silbenstruktur* des Stimulusmaterials unter dem Gesichtspunkt optimaler Sonoranzabfolgen (Romani & Calabrese, 1998), könnten sich positiv auf den Trainingserfolg auswirken. Möglicherweise waren die in der Trainingsstudie verwendeten Stimuli auf dem aktuellen Leistungsniveau der Kinder immer noch zu komplex und anspruchsvoll für das beeinträchtigte sublexikalische Verarbei-

tungssystem. Auch müsste untersucht werden, wie die unter pädagogischen Gesichtspunkten besonders relevanten Generalisierungseffekte für Realwörter erzielt werden können. Möglicherweise erweist sich die zusätzliche oder ausschließliche Verwendung von Realwörtern als Trainingsmaterial hier als zielführend.

Angesichts dieser Vielzahl unbeantworteter Forschungsfragen sollen im Schlusswort nochmals Fey und Finstack (2009) zitiert werden, nach deren Phasenmodell Sprachtherapieforschung am erfolgversprechendsten durch eine Abfolge aufeinander aufbauender, theoretisch und forschungsmethodisch fundierter Studien realisiert werden kann. Nach den Ergebnissen der hier beschriebenen Studie besteht auch für die Zielgruppe der deutschsprachigen Drittklässler mit persistierenden Entwicklungsdefiziten der sublexikalischen Verarbeitung für derartige Forschungsaktivitäten dringender Handlungsbedarf.

Anmerkungen

- ¹ Cohens d ; Nach Cohen (1988) liegt bei $d = 0.2$ ein kleiner Effekt vor, bei $d = 0.5$ ein mittlerer Effekt und bei $d = 0.8$ ein starker Effekt. Die Effektstärke wird im gesamten Ergebnisteil nur für signifikante Effekte angegeben.

Literatur

- Amoroso, H. & Noterdaeme, M. (2006). Therapie schwerer Lese-Rechtschreibstörungen. In W. v. Suchodoletz (Hrsg.), *Therapie der Lese-Rechtschreibstörung (LRS): Traditionelle und alternative Behandlungsmethoden im Überblick* (2. Auflage). (S.82-92). Stuttgart: Kohlhammer.
- Bus, A. & van Ijzendoorn, M.H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91, 403-414.

- Caravolas, M., Hulme, C. & Snowling, M. (2001). The foundations of spelling ability: Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 45, 751-774.
- Carson, K., Gillon, G. & Boustead, T. (2013). Classroom phonological awareness instruction and literacy outcomes in the first year of school. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, Vol. 44, 147-160.
- Catts, H.W., Adlof, S.M., Hogan, T. & Ellis Weismer, S. (2005). Are Specific Language Impairment and Dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 1378-1396.
- Cholewa, J. (2004). Analyse von Schreibfehlern auf psycholinguistischer Grundlage. *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie*, 67, 115-142.
- Cholewa, J. & Corsten, S. (2010). Phonologische Störungen. In G. Blanken & W. Ziegler (Hrsg.), *Klinische Linguistik und Phonetik Reihe: Mentale Sprachverarbeitung: Psycho- und neurolinguistische Studien* (S.207-229). Mainz: HochschulVerlag.
- Cholewa, J., Mantey, S., Heber, S. & Hollweg, W. (2010). Developmental surface and phonological dysgraphia in German 3rd graders. *Reading and Writing*, 23, 97-127.
- Claessen, M. & Leitão, S. (2012). Phonological representations in children with SLI. *Child Language Teaching and Therapy*, 28, 211-223.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (2. Auflage). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Coltheart, M. (2005). Analysing developmental disorders of reading. *Advances in Speech-Language Pathology*, 7 (2), 49-57.
- Defior, S. & Tudela, P. (1994). Effect of phonological training on reading and writing acquisition. *Reading and Writing*, 6, 299-320.
- De Jong, P.F. & Van der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 95 (1), 22-40.
- Dell, G.S. & Gordon, J.K. (2003). Neighbours in the lexicon: Friends or foes? In N.O. Schiller & A.S. Meyer (Eds.), *Phonetics and Phonology in Language Comprehension and Production* (S.39-78). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Di Betta, A. & Romani, C. (2006). Lexical learning and dysgraphia in a group of adults with developmental dyslexia. *Cognitive Neuropsychology* 23 (3), 376-400.
- Ehri, L. C. (2005). Development of sight word reading: Phases and findings. In M. Snowling & Ch. Hulme (Eds.) *The Science of Reading: A Handbook*. Oxford: Blackwell.
- Ehri, L., Nunes, S.R., Willows, D.A., Schuster, B.V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shahanan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read. Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36, 250-287.
- Einsiedler, W., Frank, A., Kirschhock, E.-M., Martschinke, S. & Treinies, G. (2002). Der Einfluss verschiedener Unterrichtsformen auf die phonologische Bewusstheit sowie auf Lese-Rechtschreibleistungen im ersten Schuljahr. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 49, 194-209.
- Eisenberg, P. (2006). *Grundriss der deutschen Grammatik. Band 1: Das Wort*. (3. Auflage). Stuttgart: Metzler.
- Fey, M. E. & Finstack, L. H. (2009). Research and development in child language intervention: A five-phase model. In R. G. Schwartz (Ed.) *Handbook of Child Language Disorders*. (S. 513-529). New York: Psychology Press.
- Fricke, S. & Schäfer, B. (2008). *Test für Phonologische Bewusstheitsfähigkeiten*. Schulz-Kirchner-Verlag.
- Friederici, A. (1976). *Phonische und graphische Sprachperformanz bei Aphasikern*. Unveröffentlichte Dissertation; Bonn.

- Gallon, N., Harris, J. & van der Lely, H. (2007). Non-word repetition: An investigation of phonological complexity in children with Grammatical SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 2007, Vol. 21, No. 6, 435-455.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*. 4th Edition. Boston: Allyn & Bacon.
- Geudens, A. & Sandra, D. (1999). Onsets and rimes in a phonologically transparent orthography: Differences between good and poor beginning readers of Dutch. *Brain and Language*, 68, 284-290.
- Gillon, G. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31, 126-141.
- Gillon, G. (2004). *Phonological Awareness: From Research to Practice*. New York: Guilford Press.
- Goswami, U. (1993). Towards an interactive analogy model of reading development: Decoding vowel graphemes in beginning reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 443-475.
- Goswami, U. & Bryant, P.E. (1990). *Phonological Skills and Learning to Read*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Hatcher, P.J., Hulme Ch. & Snowling, M.J. (2004). Explicit phoneme training combined with phonic reading instruction helps young children at risk of reading failure. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 338-358.
- Heber, S. & Cholewa, J. (2009). Therapie sublexikalischer Schreibdefizite bei deutschsprachigen Drittklässlern mit schwerer Entwicklungsdysgraphie: Welchen Effekt hat ein Training der Onset/Reim-Bewusstheit? *Heilpädagogische Forschung, Band XXXV; Heft 1*, 14-35.
- Hulme, C. & Snowling, M. (2009). *Developmental Disorders of Language Learning and Cognition*. Chichester: Wiley & Sons Ltd.
- Landerl, K. (2000). Der Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT). In M. Hasselhorn, W. Schneider & H. Marx (Hrsg.), *Diagnostik von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Band 1*, Göttingen: Hogrefe; 63-79.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia: Evidence from German and English children. *Applied Psycholinguistics*, 21, 243-262.
- Landerl, K., Wimmer, H. & Moser, E. (1997). *SLRT: Salzburger Lese- und Rechtschreibtest. Verfahren zur Differentialdiagnose von Störungen des Lesens und Schreibens für die 1. bis 4. Schulstufe*. Bern: Huber.
- Rispens J. & Been, P. (2007). Subject-verb agreement and phonological processing in developmental dyslexia and specific language impairment (SLI): A closer look. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2007, Vol. 42, No. 3, 293-305.
- Romani C. & Calabrese, A. (1998). Syllabic constraints on the phonological errors of an aphasic patient. *Brain and Language*, 64, 83-121.
- Romani, C., Olson, A. & Di Betta, M. (2005). Spelling disorders. In M. Snowling & C. Hulme (Eds.). *The Science of Reading: A Handbook*. Blackwell: Oxford.
- Schiller, N. & Costa, A. (2006). Activating segments, not syllables, during phonological encoding in speech production. In *The Mental Lexicon 1:2* (S. 231-250). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Schneider, W., Roth, E. & Ennemoser, M. (2000). Training phonological skills and letter knowledge in children at risk for dyslexia: A comparison of three kindergarten intervention. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 92, No. 2, 284-295.
- Schulte, K. (1974). *Phonembestimmtes Manualsystem*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- Shankweiler, D., Liberman, I.Y., Mark, L.S., Fowler, C.A. & Fisher, F.W. (1979). The speech code and learning to read. *Journal of Experimental Psychology*, 5, 531-545.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.

- Share, D. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the Self-Teaching Hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology* 72, 95–129.
- Slowiaczek, L.M., McQueen, J.M., Soltano, E.G. & Lynch, M. (2000). Phonological representations in prelexical speech processing: Evidence from form-based priming. *Journal of Memory and Language*, 43, 530-560.
- Stackhouse, M.J. (2000). *Dyslexia*. 2nd edition. Oxford: Blackwell.
- Stock, C., Marx, P. & Schneider, W. (2003). *Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen (BAKO 1-4)*. Göttingen: Hogrefe.
- Szenkovits, G. & Ramus, F. (2005). Exploring dyslexics' phonological deficit I: lexical vs. sub-lexical and input vs. output processes. *Dyslexia*, 11(4), 253-268.
- Tallal, P., Miller, S., Jenkins, W. & Merzenich, M. (1997). The role of temporal processing in developmental language-based learning disorders. Research and clinical implications. In B. Blachman (Ed.) *Foundations of Reading Acquisition and Dyslexia: Implications for Early Intervention* (S. 49-66). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thompson, C.K. (1989). Generalization in the treatment of aphasia. In L.V. McReynolds & J.E. Spradlin (Eds.) *Generalization strategies in the Treatment of Communication Disorders* (S. 81-115). New York: B.C. Decker.
- Weingarten, R. (2004). Die Silbe im Schreibprozess und im Schriftspracherwerb. In U. Bredel, G. Siebert-Ott & T. Thelen (Hrsg.) *Schriftsprache und Orthographie* (S. 6-21). Baltmannsweiler: Schneider.
- Weiß, R. (2006). *Grundintelligenztest Skala 2 Revision (CFT 20-R)*. Göttingen: Hogrefe.
- Wild, K.-P. & Klein-Allermann, E. (1995). Jeder lernt auf seine Weise. In Raabe Verlag (Hrsg.): *Handbuch Hochschullehre, 4. Band* (S. 2-14). Bonn: Raabe.
- Wimmer, H. & Hartl, M. (1991). Erprobung einer phonologisch, multisensorischen Förderung bei jungen Kindern mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. *Heilpädagogische Forschung*, 17, 74-79.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (1998). Poor reading: a deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2 (4), 321-340.
- Ziegler, J.C. & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, Vol. 131, No.1, 3-29.
- Zourou, F., Ecalle, J., Magnan, A. & Sanchez, M. (2010). The fragile nature of phonological awareness in children with specific language impairment: Evidence from literacy development. *Child Language Teaching and Therapy*, 26 (3), 347-358.

Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. Jürgen Cholewa

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Institut für Sonderpädagogik

Keplerstr. 87

69120 Heidelberg

E-Mail: cholewa@ph-heidelberg.de

Anhang A

Material für die Aufgabe Schreiben nach Diktat: Pseudowörter I (n = 60)

einsilbig					zweisilbig
phonologisch legal			phonologisch illegal		
CVC	CCVC	CVCC	CCVC	CVCC	CVCC(C)
KACH	KREL	RANF	FNAL	MECHP	NENDEL
MEF	FLAN	RIST	SNOL	KUFP	PANDE
LOSCH	GRUL	PALCH	FNUS	PAFK	ROSTEL
BIEL	TROP	MOFT	KMISCH	NESP	NOCHTEL
GAM	BLON	SULM	FMOL	DOSP	MISPE
LOF	GLOK	POTSCH	SMET	BEFK	KAMPE
FOT	SCHLUN	GEFT	TMÖN	RICHP	SCHELPE
KOS	SCHWIEF	MULT	SLUP	SISK	LULKE
RUL	BRAL	BUST	PNOF	LECHK	DESTE
WUN	KLISCH	KULF	SWIK	RASK	WASKEN

Anhang B

Material für die Aufgabe Schreiben nach Diktat: Pseudowörter II (n = 100)

Itempool A		Itempool B	
CCVlangC	CCVkurzCC	CCVlangC	CCVkurzCC
PLUM	PLURN	BLAK	BLARS
PLOR	PLORCH	BLICH	BLAFT
GLISCH	PLINSCH	KLUN	BLUNT
GLET	GLONF	KLES	KLURM
BREF	GLERP	PRUN	KLORSCH
BROR	GLOMF	PRES	KLERT
TRUM	BRILM	DROL	PREKT
TRISCH	BREFS	DRAK	PRILN
KREF	BRALK	GRICH	PROLCH
KRISCH	TRUNP	GROL	DROMS
GNOR	TRARF	KNES	SCHNOMS
GNEF	TROLSCH	KNICH	SCHNERT
FLUM	KRULT	FROL	BLURM
FLISCH	KRAST	FRUN	KLEKT
SCHRAT	KREPT	SCHLUN	PRORSCH
SCHREF	GNEPT	SCHLES	DREPS
SCHMAT	GNAST	SCHNAK	DRONS
SCHMUM	GNULT	SCHNOL	GRINCH
PLISCH	FLEFS	BLES	GRARK
	FLINSCH	KLUN	GRULP
	FLORCH		KNINCH
	SCHROMF		KNAFT
	SCHRERP		KNULP
	SCHRILM		FROLCH
	SCHMARF		FRILN
	SCHMURN		FRONS
	SCHMUNP		SCHLARS
	PLONF		SCHLEPS
	GLALK		SCHLARK
	BROLSCH		SCHNUNT