

**Auswirkungen kurzzeitiger Lesetrainings
auf sublexikalischer Ebene
auf die Leseflüssigkeit leseschwacher Kinder**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Humanwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln
nach der Promotionsordnung vom 10.05.2010

vorgelegt von
Andreas Hölz
aus Duisburg

Köln 2014

Diese Dissertation wurde von der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln im Dezember 2014 angenommen.

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Matthias Grünke (Köln)
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Christian Rietz (Köln)

Tag der mündlichen Prüfung: 2.12.14

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt den Menschen, die mich bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt haben:

Allen voran meinem Doktorvater Prof. Dr. Matthias Grünke sowie dem Zweitgutachter Prof. Dr. Christian Rietz für die Ratschläge und die Betreuung, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

Dr. Rosco Araujo und Simone Koll danke ich für die Hilfestellungen bei Fragen zur Statistik, Dr. Andreas Mayer für die zahlreichen Literaturhinweise, die einen schnellen Einstieg in das Thema ermöglichten, sowie Dr. Michael Grosche für seine kritischen Stellungnahmen zum Inhalt der Arbeit.

Mein Dank gilt auch Dr. Udo Kullik, der mir genug Zeit und Raum ließ, diese Arbeit in überschaubarer Zeit anzufertigen, sowie Marko Sperling für die Anfertigung der Tastaturen.

Ebenso danke ich allen Studierenden, die beim Zusammentragen der Daten geholfen haben.

Ein ganz besonderer Dank gebührt Dr. Anna-Maria Hintz, die mir nicht nur durch ihren fachlichen Rat eine Hilfe war, sondern auch durch ihre beständigen Ermunterungen, wenn meine Motivation von Zeit zu Zeit abnahm.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Problemstellung	6
1.2	Forschungsbedarf	8
1.3	Gegenstand und Ziel der Arbeit	10
1.4	Aufbau der Arbeit	10
2	Stand der Forschung	11
2.1	Leseflüssigkeit – Brücke zwischen Dekodieren und Leseverständnis	11
2.2	Ursachen unzureichender Leseflüssigkeit	14
2.3	Vorläuferfertigkeiten für das Lesen	20
2.4	Der Leseprozess und die Entwicklung des Lesens	33
2.5	Methoden zur Förderung der Leseflüssigkeit	48
3	Fragestellungen und Hypothesen	57
4	Methodik	65
4.1	Studie 1	65
4.1.1	Stichprobe Studie 1	65
4.1.2	Untersuchungsdesign Studie 1	67
4.1.3	Erhebungsinstrumente Studie 1	68
4.1.4	Trainingsleitende Studie 1	72
4.1.5	Trainingsprogramm Studie 1	73
4.1.6	Methoden der Datenanalyse Studie 1	75
4.2	Studie 2	76
4.2.1	Stichprobe Studie 2	76
4.2.2	Untersuchungsdesign Studie 2	78
4.2.3	Erhebungsinstrumente Studie 2	78
4.2.4	Trainingsleitende Studie 2	79
4.2.5	Trainingsprogramm Studie 2	79
4.2.6	Methoden der Datenanalyse Studie 2	80
5	Ergebnisse	80
5.1	Studie 1	81
5.1.1	Forschungsfrage 1: Vergleich Stammorphemtraining und Silbentraining	81

5.1.2	Forschungsfrage 2: Auswirkungen der Silbenform	92
5.2	Studie 2	93
5.2.1	Forschungsfrage 3: Auswirkungen reduzierter Präsentationszeit von Übungseinheiten	93
6	Diskussion	104
6.1	Auswirkungen sublexikalischer Trainingsprogramme auf Silben- und Morphembasis auf Trainingseinheiten, Transfer- und Kontrollwörter	104
6.2	Mögliche Auswirkungen der Silbenform von Trainingseinheiten auf Transferwörter	110
6.3	Auswirkungen einer Reduzierung der Präsentationszeit von Trainingsitems auf den Trainingseffekt	112
6.4	Methodenkritische Reflexion	117
6.5	Ausblick	119
7	Zusammenfassung	123
8	Literaturverzeichnis	126
9	Abbildungsverzeichnis	142
10	Tabellenverzeichnis	143
11	Anhang	146

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Im Jahr 2000 wurden in der PISA-Studie die schulischen Leistungen von 180000 Schülern und Schülerinnen¹ aus 32 verschiedenen Ländern verglichen. Das Abschneiden der deutschen Schüler und Schülerinnen in Bezug auf Lesekompetenz und Leseverständnis rief im eigenen Land in Politik und Öffentlichkeit Besorgnis hervor (Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele, Schneider, Stanat, Tillmann & Weiß, 2001). Besonders die Leistungen der Schüler und Schülerinnen, die im letzten Viertel des Leistungsspektrums angesiedelt waren, stellten sich als problematisch dar. Von den in Deutschland getesteten Schülerinnen und Schülern lagen 9,9% unter dem niedrigsten Niveau der Kompetenzstufe 1, und 12,7% kamen über die unterste Kompetenzstufe 1 nicht hinaus. Deutschland erzielte damit vor allem im unteren Leistungsbereich schwache Ergebnisse im Vergleich zu den übrigen Teilnehmerländern. Dabei ist der Unterschied zwischen den besten und den schlechtesten Schülern und Schülerinnen größer als in den Vergleichsländern. Artelt, Stanat, Schneider und Schiefele (2001) sahen daher besonderen Handlungsbedarf im unteren Leistungsbereich. In der PISA-Studie von 2003 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zu den drei Jahre vorher erhobenen Ergebnissen. Ellinger und Wittrock (2005) sehen die Überzeugung von Pädagogen und Pädagoginnen aus verschiedenen Arbeitsfeldern als konsensfähig, dass immer mehr Kinder in deutschen Schulen pädagogischen oder sonderpädagogischen Förderbedarf aufweisen.

Als bedeutsame Prädiktoren für Lesekompetenz sehen Artelt et al. (2001) kognitive Grundfähigkeiten, Dekodierfähigkeiten, Lernstrategien und Leseinteresse. Während kognitive Grundfähigkeiten und Lernstrategien mehr Einfluss auf die oberen Ebenen der Lesekompetenz wie dem Herstellen semantisch-syntaktischer Bezüge zwischen Sätzen und dem Aufbau einer kohärenten mentalen Textrepräsentation zeigen, wirkt sich Motivation eher auf ein kontinuierliches Lesen wäh-

¹ In der vorliegenden Arbeit werden in der Regel die männliche und weibliche Sprachform gemeinsam verwendet. An einigen Stellen wird jedoch aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur das generische Maskulinum verwendet. In diesen Fällen sind dennoch beide Geschlechter gemeint.

rend und auch nach der Schulzeit aus. Dekodierfähigkeiten gehören im frühen Leseprozess zu den basalen Fertigkeiten der Lesetechnik, auf die verstehendes Lesen aufbaut, und haben ein Vorhersagegewicht von .14 auf die allgemeine Lesekompetenz (Marx, 2007). Gute Dekodierfähigkeiten führen zu einem automatisierten, schnellen Lesen, wodurch mehr Ressourcen für eine tiefere Verarbeitung eines Textes verfügbar sind. Schüler und Schülerinnen mit deutlichen Leistungsvorsprüngen verfügen neben einer textrelevanten Wissensbasis und guten kognitiven Grundfähigkeiten auch über eine hohe Lesegeschwindigkeit.

Leseanfänger, die über keinen Sichtwortschatz bekannter Wörter verfügen, der sie zum direkten, schnellen Erkennen von Wörtern befähigt, müssen Wörter Buchstabe für Buchstabe erlesen. Sie müssen dabei unter Beachtung sprachlicher Besonderheiten eine Verknüpfung zwischen Buchstaben oder Buchstabengruppen und ihren phonologischen Entsprechungen bilden. Forschungen der vergangenen 30 Jahre haben gezeigt, dass für diese Prozesse Fähigkeiten der phonologischen Informationsverarbeitung relevant sind (Grube, Lingen & Hasselhorn, 2008; Schneider, Küspert, Roth, Visé & Marx, 1997; Wagner & Torgesen, 1987; Wolf & Bowers, 2000). In den letzten Jahrzehnten wurde dabei der phonologischen Bewusstheit in Forschung (z.B. Bradley & Bryant, 1983; Klicpera, Gasteiger-Klicpera & Schabmann, 1993; Schneider & Näslund, 1999), Diagnostik (z.B. Jansen, Mannhaupt & Skowronek, 2002; Stock, Marx & Schneider, 2003) und Förderung (Überblick in: Roth & Warnke, 2001) am meisten Aufmerksamkeit geschenkt. In zahlreichen Studien konnte der Zusammenhang zwischen der phonologischen Bewusstheit und Schriftsprachleistungen in alphabetischen Sprachen belegt werden (Lundberg, 2002; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004; Schneider, 2006). Besonders für den beginnenden Lese-Rechtschreibprozess fällt ihr eine relevante Rolle zu. Lenhard (2005) schreibt, dass bereits im Vorschulalter und zu Beginn der Einschulung etwa 75% der Kinder, die später eine Lese-Rechtschreibschwäche entwickeln, anhand der Schwächen der phonologischen Bewusstheit diagnostiziert werden können. Dies bedeutet gleichzeitig aber auch, dass 25% aller späteren lese-rechtschreibschwachen Kinder keine Auffälligkeiten in der phonologischen Bewusstheit im Vorschulalter oder zu Schulbeginn zeigen. Phonologische Bewusstheit gilt heute als notwendige, aber nicht hinreichende Fähigkeit für einen erfolgreichen Schriftspracherwerb.

Screeningverfahren zielen darauf ab, Defizite in der phonologischen Bewusstheit bereits vor Schuleintritt zu erkennen und gegebenenfalls durch geeignete Trainings zu kompensieren. Im vorschulischen Bereich kann die Förderung der phonologischen Bewusstheit erfolgreiche Ergebnisse aufweisen (Schneider, Roth & Ennemoser, 2000). Dennoch bleiben trotz erfolgreicher Förderung die Leseleistungen einiger Kinder im unteren Leistungsbereich. Manche Kinder sind dank eines Trainings zwar in der Lage, Wörter über das Rekodieren von Buchstaben zu erlesen, lesen aber so langsam, dass ein verstehendes Lesen eines Textes erheblich erschwert ist und sie somit nicht die höheren Ebenen der Lesefähigkeit erreichen. Studien im deutschen Sprachraum haben gezeigt, dass die Lesegeschwindigkeit das zentrale Kriterium der Wortleseleistung in transparenten Orthographien darstellt (Landerl & Willburger, 2009; Wimmer, 1993). Ein Training der Lesegeschwindigkeit stellt somit ein wesentliches Element der Leseförderung dar.

Eine erfolgreiche Vorgehensweise bei der Förderung der Leseflüssigkeit bildet die Methode des *repeated reading* (NICHD, 2000). Beim *repeated reading* werden häufig Textpassagen (Überblick bei Chard, Vaugh & Tyler, 2002) oder Wörter wiederholt gelesen, bis ein bestimmter zeitlicher Schwellenwert erreicht ist. Insgesamt weist die Methode des *repeated reading* erfolgreiche Ergebnisse auf (NICHD, 2000), jedoch zeigten einige Studien, dass nach einem Training zwar eine Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Wörter eintrat, ein Transfereffekt auf untrainierte Wörter jedoch ausblieb oder gering war (Lemoine, Levy & Hutchinson, 1993; Berends & Reitsma, 2006b). Die Ergebnisse der Studien zum *repeated reading* zeigen, dass die Förderung wortspezifisch und daher ein Training zur Steigerung der Leseflüssigkeit bei leseschwachen Kindern langwierig und aufwändig ist.

1.2 Forschungsbedarf

Das Phänomen der Wortspezifität bei Trainingsstudien zum wiederholenden Lesen legt die Vermutung nahe, dass auch ein Training von sublexikalischen Clustern, wie z.B. Konsonantenhäufungen oder Silben, aussichtsreich sein sollte. Marinus und de Jong (2008) bezeichnen sublexikalische Cluster als Buchstaben-einheiten, die größer als ein Buchstabe aber kleiner als ein Wort sind. Ein erfolgreiches Training sollte dazu führen, dass mehrere Buchstaben als Einheit wahrge-

nommen werden und somit schneller gelesen werden können. Da ein Buchstabencluster in der Regel in verschiedenen Wörtern vorkommt, sollten nach einem Training alle Wörter, in denen die trainierten Buchstabenverbindungen vorkommen, flüssiger gelesen werden als vorher, sofern die Kinder in der Lage sind, die Buchstabenverbindungen innerhalb der Wörter zu erkennen.

In den letzten Jahren gab es vermehrt Versuche, die Leseflüssigkeit von Kindern über sublexikalische Trainings zu verbessern, indem sublexikalische Einheiten wie Reime, Konsonantencluster oder Silben innerhalb von Wörtern optisch hervorgehoben und durch wiederholendes Lesen trainiert wurden (z.B. Levy, Bourassa & Horn, C., 1999; Thaler, Ebner, Wimmer & Landerl, 2004; Tressoldi, Vio & Iozzono, 2007b).

Relativ selten sind bisher Studien, in denen sublexikalische Items isoliert trainiert und anschließend Effekte auf das Lesen von Transfer- und Kontrollwörtern überprüft wurden (Heikkilä, Aro, Närhi, Westerholm & Ahonen, 2013; Hintikka, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H., 2008; Huemer, Landerl, Aro & Lyytinen, 2008; Huemer, Aro, Landerl & Lyytinen, 2010). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind teilweise nicht eindeutig oder widersprüchlich. Huemer et al. (2010) zeigten, dass nach einem Training von Silben Transferpseudowörter (Pseudowörter, die eine trainierte Silbe am Wortanfang enthalten) von den trainierten Kindern schneller gelesen wurden. Sie gehen davon aus, dass ein Training auf anderen sublexikalischen Ebenen, wie z.B. auf Ebene der Morpheme, auch zu einer Steigerung der Leseflüssigkeit führen sollte. Heikkilä et al. (2013) konnten das Ergebnis nur für selten vorkommende Silben mit einer Länge von vier Buchstaben replizieren, bei kürzeren Silben oder längeren, häufig vorkommenden Silben blieb der Effekt aus. In der Studie von Hintikka et al. (2008) konnten Kinder nach einem sublexikalischen Training Transferwörter (Wörter, die eine trainierte Silbe am Wortanfang enthalten) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe signifikant schneller lesen, bei Transferpseudowörtern zeigte sich hingegen kein Effekt. Ferner machte es auch keinen Unterschied, ob die trainierten Einheiten beim Lesen der Transferpseudowörter eine Silbe bildeten oder nicht. Huemer et al. (2008) konnten keine signifikanten Effekte beim Lesen von Transferwörtern nachweisen. Sie sehen eine mögliche Erklärung für den Unterschied zu Studien, in denen ein Transfer nachgewiesen werden konnte, in den unterschiedlich langen Präsentationszeiten

der Übungsitens und fordern weitere Untersuchungen, in denen die Rolle der begrenzten Präsentationsdauer untersucht wird.

Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass Forschungsbedarf unter anderem hinsichtlich der Fragen besteht, welche sublexikalischen Einheiten für ein Training geeignet sind, ob die Form der sublexikalischen Einheiten im Wort einen Einfluss auf ein Training hat und ob eine reduzierte Präsentation von Übungsitens Auswirkungen auf ein Training hat.

1.3 Gegenstand und Ziel der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit werden zwei Fördermethoden zur Steigerung der Leseflüssigkeit mit sublexikalischen Einheiten (Silben und Morpheme) gegenübergestellt und geprüft, ob die Form der Einheiten unterschiedliche Auswirkungen auf die Leseflüssigkeit zeigt. Ferner wird überprüft, inwieweit die Reduktion der Präsentationszeit von Trainingsitens ein Training der Leseflüssigkeit beeinflusst.

1.4 Aufbau der Arbeit

Zu Beginn von Kapitel 2 werden verschiedene Definitionen des Begriffs Leseflüssigkeit vorgestellt und für Kinder mit Leseschwächen die Relevanz einer frühen und langfristigen Förderung begründet. Im weiteren Verlauf umfasst das Kapitel eine Beschreibung von Ursachen unzureichender Leseflüssigkeit, Theorien und Forschungsergebnisse im Hinblick auf Vorläuferfertigkeiten für das Lesen sowie theoretische Modelle zum Prozess des Lesens und der Entwicklung der Lesefähigkeit und Leseflüssigkeit. Abschließend werden verschiedene Ansätze zur Förderung der Leseflüssigkeit vorgestellt und aus noch offenen Fragen der Forschung in Kapitel 3 die Fragestellungen und Hypothesen für die vorliegende Arbeit abgeleitet. Kapitel 4 präsentiert die Stichproben, das Untersuchungsdesign, die Erhebungsinstrumente, die Trainingsleitenden, das Trainingsprogramm sowie die Methoden der Datenanalyse. Kapitel 5 beschreibt die Ergebnisse, Kapitel 6 diskutiert sie. In Kapitel 7 schließt sich die Zusammenfassung an.

2 Stand der Forschung

2.1 Leseflüssigkeit – Brücke zwischen Dekodieren und Leseverständnis

Bei der Betrachtung von Definitionen der Leseflüssigkeit zeigt sich, dass verschiedene Wissenschaftler den Begriff Leseflüssigkeit unterschiedlich definieren, die Begriffe Lesegenauigkeit, Lesegeschwindigkeit und Prosodie aber häufig eine entscheidende Rolle spielen. Im National Reading Panel (NICHD, 2000) wird Leseflüssigkeit als Fähigkeit definiert, einen Text schnell, genau und mit angemessenem Ausdruck zu lesen. Kuhn und Stahl (2003) gehen von einem Konsens aus, nach dem die Genauigkeit der Wortrekodierung, das automatische Erkennen von Wörtern sowie der angemessene Einsatz von prosodischen Elementen die grundlegenden Komponenten von Leseflüssigkeit bilden. Allington (2006, S. 94) sieht Leseflüssigkeit als „reading in phrases, with appropriate intonation and prosody“. Im deutschen Sprachraum beschreiben Rosebrock und Nix (2006) Leseflüssigkeit als die genaue, automatisierte, schnelle und sinnkonstituierende Fähigkeit zum Lesen. Generell kann festgehalten werden, dass es zurzeit noch keine abschließende, trennscharfe Definition von Leseflüssigkeit gibt (ebd.).

Die verschiedenen Definitionen beschreiben Leseflüssigkeit in einem engeren und in einem weiteren Sinn. Im engeren Sinn versteht man unter Leseflüssigkeit die Fähigkeit, Wörter schnell und genau zu lesen. Im weiteren Sinn zählen Fertigkeiten wie Intonation, Tempo oder Rhythmus dazu. Im Rahmen dieser Arbeit steht die Wortleseflüssigkeit im Mittelpunkt der Betrachtung. Leseflüssigkeit wird hier im engeren Sinn als die Fähigkeit der schnellen, automatisierten und genauen Lesefähigkeit eines Wortes ohne Berücksichtigung der Prosodie betrachtet.

Die Wortleseflüssigkeit mit den beiden Subfertigkeiten des genauen und des schnellen Dekodierens von Wörtern bildet eine wichtige Grundlage der allgemeinen Lesefähigkeit und gilt als hauptsächliche Determinante der frühen Leseentwicklung (Jenkins, Fuchs, van den Broek, Espin & Deno, 2003; Thaler et al., 2004; Torgesen, Rashotte & Alexander, 2001b). Die Förderung der Leseflüssigkeit stellt eine wichtige Aufgabe beim Erwerb von Lesekompetenz dar, denn das flüssige Lesen gilt als eine Voraussetzung für das verstehende Lesen (Rosebrock, Nix, Rieckmann & Gold, 2011). Leseflüssigkeit entlastet durch den automatisierten Prozess der mühelosen Worterkennung die kognitiven Kapazitäten des Ar-

beitsspeichers und führt somit zu einer Freisetzung kognitiver Ressourcen für höhere Verstehensprozesse (Berends & Reitsma, 2006b; Grünke & Strathmann, 2007; Rosebrock & Nix, 2006). Leseflüssigkeit wird daher allgemein auch als „bridge between decoding and reading comprehension“ (Pikulski & Chard, 2005) verstanden.

Obwohl Leseflüssigkeit als kritische Komponente bei der Leseentwicklung erkannt wurde, gab es lange Zeit nur wenige Ansätze, das „neglected goal“ (Allington, 1983) in den Fokus der Förderung zu nehmen (NICHD, 2000). O’Brien, Wolf, Miller, Lovett und Morris (2011) sehen hierbei u.a. eine geringe Anzahl von theoretischen Modellen zur Entwicklung der Leseflüssigkeit als Ursache.

Beim Versuch der Überwindung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten stand in den vergangenen Dekaden häufig die Förderung der phonologischen Bewusstheit im Vordergrund (Lundberg, Frost & Petersen, 1988; Martschinke, Kirschhock & Frank, 2001; Schneider & Näslund, 1999). Viele Programme zur Förderung der Schriftsprachfähigkeit sind phonologisch basierte Interventionen, die häufig zu einer Steigerung der Lesegenauigkeit, nicht aber der Lesegeschwindigkeit geführt haben (Torgesen, Alexander, Wagner, Rashotte, Voeller & Conway, 2001a). Trotz intensiver Förderung sind manche Kinder zwar in der Lage, Wörter zu dekodieren, lesen aber so langsam, dass ein Verständnis des Textinhaltes stark erschwert wird. Schwierigkeiten in der Lesegeschwindigkeit gelten jedoch als ein Hauptproblem bei Kindern mit Leseschwierigkeiten (Thaler et al., 2004; Wimmer, 2006). Ziegler, Perry, Ladner und Schulte-Körne (2002) konnten nachweisen, dass sowohl englischsprachige als auch deutschsprachige leseschwache Kinder ein Geschwindigkeitsdefizit aufweisen, das mit einem extrem langsamen seriellen Leseprozess gekoppelt ist. Es wird davon ausgegangen, dass eine langsame Lesegeschwindigkeit ein überdauerndes und nur schwer zu überwindendes Problem darstellt (Klicpera et al., 1993; Thaler, Ebner, Landerl & Wimmer, 2004; Torgesen, Rashotte & Alexander, 2001a, 2001b)

Viele Versuche, die Leseflüssigkeit zu verbessern, stammen aus den USA (Überblick bei Rosebrock & Nix, 2006). Die englische Sprache wird im Gegensatz zum Deutschen als eine opake Sprache bezeichnet. Opak bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Graphem-Phonem-Verbindungen relativ unregelmäßig und schwer zu durchschauen sind. Während in transparenten Orthografien (relativ regelmäßige Graphem-Phonem-Verbindung) wie dem Deutschen das Anhängen

eines Buchstabens an ein Wort kaum Einflüsse auf die Aussprache der Buchstabenverbindungen hat (*reite – reiten*), kann im Englischen das Anhängen eines Buchstabens an ein Wort zu einer komplett anderen Aussprache führen (*rid – ride*). Ferner wird im Englischen ein Buchstabe abhängig von den Nachbarbuchstaben völlig unterschiedlich ausgesprochen, wie z.B. das *u* bei *tube* und *run*. Eine verlässliche Graphem-Phonem-Zuordnung ist daher nicht gegeben. Englischsprachige Kinder können daher die Strategie des Zusammenschleifens von Einzellauten im Gegensatz zu deutschen Kindern kaum anwenden (Nix, 2011).

Vergleichende Untersuchungen (Aro & Wimmer, 2003) zwischen englischen Leseanfängern und Leseanfängern aus sechs transparenten Orthografien wie z.B. der deutschen, der schwedischen oder der spanischen zeigten, dass alle Leseanfänger mit Ausnahme der englischsprachigen Kinder bereits am Ende des 1. Schuljahres zwischen 84,9% und 93,2% aller gelesenen Wörter richtig lasen. Kinder, die die englische Orthographie erlernten, erreichten die gleiche Lesegenauigkeit erst am Ende des 4. Schuljahres.

Im deutschen Sprachraum untersuchte Wimmer (1993) Leseschwierigkeiten bei deutschsprachigen Kindern der Klassen 2-4 und fand ein tiefgreifendes Problem bei der Lesegeschwindigkeit sowohl eines Textes als auch hochfrequenter Wörter oder Pseudowörter, während bei der Lesegenauigkeit leseschwache Kinder im Vergleich mit Kindern ohne Leseprobleme ähnlich hohe Werte zeigten. Verschiedene weitere Studien in transparenten Orthographien konnten diese Erkenntnis bestätigen (Berends & Reitsma, 2006a; Landerl & Willburger, 2009; Thaler et al., 2004; Wimmer, 1993; Wimmer, Mayringer & Landerl, 1998; Wimmer et al., 2000; Wimmer & Mayringer, 2002).

Während also Kinder, die transparente Orthographien erlernen, eher in der Lage sind, durch das Anwenden von relativ konstanten Graphem-Phonem-Zuordnungen Wörter genau zu erlesen, benötigen Kinder aus dem englischen Sprachraum mehr Wissen über die Unregelmäßigkeiten der Aussprache, da sie sonst Gefahr laufen, viele Lesefehler zu begehen. Die Förderung der Leseflüssigkeit in unterschiedlichen Orthographien sollte somit das gleiche Ziel, aber möglicherweise unterschiedliche Wege dorthin verfolgen.

Einer Förderung sollte immer auch eine differenzierte Diagnostik vorausgehen. Für eine differenzierte Diagnostik unzureichender Leseflüssigkeit ist es sinnvoll, neben den Symptomen auch die Ursachen der Leseschwäche zu kennen. Diese

werden im folgenden Kapitel 2.2 dargestellt. Das Ziel einer Diagnostik sollte nach Gasteiger-Klicpera und Klicpera (2004) das präzise Ermitteln und Isolieren der Leistungsbereiche sein, in denen Kinder Schwierigkeiten haben, damit eine Förderung individuell und maßgeschneidert ansetzen kann. Dies kann für den Bereich der Leseflüssigkeit erreicht werden, indem die besonderen Problembereiche lese-schwacher Kinder durch den Vergleich mit dem ungestörten Leseprozesses und der ungestörten Leseentwicklung identifiziert werden, um darauf aufbauend prä-ventive oder kompensatorische Fördermaßnahmen zu entwickeln. In den Kapiteln 2.3 und 2.4 werden daher Vorläuferfertigkeiten für das Lesen, Leseprozessmodelle und Leserwerbsmodelle vorgestellt.

2.2 Ursachen unzureichender Leseflüssigkeit

Das internationale Klassifikationssystem psychischer Störungen (ICD-10) der WHO (Dilling, Mombour & Schmidt, 2013) unterteilt Störungen im Bereich des Lesens und Rechtschreibens in eine isolierte Rechtschreibstörung und eine kombinierte Lese-Rechtschreibstörung. Forderungen nach einer zusätzlichen Definition einer isolierten Lesestörung (Moll & Landerl, 2011) blieben bisher unberücksichtigt. Bisherige Forschungsergebnisse zu Ursachen von Leseschwäche beziehen sich daher hauptsächlich auf die Beschreibung der Ursachen einer kombinierten Lese-Rechtschreibstörung. Daher werden in diesem Kapitel die Ursachen für Lese-Rechtschreibschwäche allgemein und nicht speziell für unzureichende Leseflüssigkeit beschrieben.

Die Ursachen für Lese-Rechtschreibschwäche können vielfältig sein. Man geht davon aus, dass in der Regel mehrere Faktoren, Komponenten und Teilleistungen, die in Wechselwirkung miteinander stehen können, zur Ausbildung einer Lese-Rechtschreibschwäche beitragen (Günther, 2007; Lenhard, 2005; Rüsseler, 2006). Günther (2007, S. 72) spricht von einer „hohen Komplexität des Störungsbildes“ und fordert einen multiperspektivischen Blick aus den Bereichen der Medizin, Psychologie und Pädagogik.

Untersuchungen aus dem Bereich der Medizin brachten zutage, dass häufig genetische Ursachen im Vordergrund der Lese-Rechtschreibschwäche stehen (Schulte-Körne, 2002). Familienstudien ließen eine familiäre Häufung von Lese-Rechtschreibstörungen erkennen (Grimm & Warnke, 2002). Warnke, Hemminger

und Plume (2004) gehen bei einer Subgruppe von lese-rechtschreibschwachen Kindern von einer autosomal-dominanten Vererbung aus. Der Begriff autosomal beschreibt die Vererbung durch Körperchromosomen und nicht von Geschlechtschromosomen.

Auch durch Untersuchungen mit Zwillingen ist bekannt, dass Lese-Rechtschreibschwäche erblichen Einflüssen unterworfen ist, die aber teilweise durch präventive Maßnahmen gemildert oder ausgeglichen werden können (Lenhard, 2005). Eine groß angelegte Studie mit lese-rechtschreibschwachen Zwillingkindern zeigte eine Übereinstimmungsrate des Auftretens von Lese-Rechtschreibschwäche von 68% bei eineiigen Zwillingen und von 32% bei zweieiigen Zwillingen (Fisher & DeFries, 2002). Die Erblichkeit für die Rechtschreibleistung wird mit $h^2=0.62$ und für die Leseleistung mit $h^2=0.5$ angegeben (Warnke et al., 2004). Dies bedeutet, dass 62% der Varianz der Rechtschreibleistung bzw. 50% der Varianz der Leseleistung auf genetische Ursachen und 38% bzw. 50% auf nicht-genetische Ursachen zurückgeführt werden können.

Molekulargenetische Untersuchungen zeigten verschiedene Genorte, die für die Lese-Rechtschreibentwicklung von Bedeutung sind. Relevante Genorte sind auf den Chromosomen 1, 2, 3, 18 und gut nachgewiesen auf den Chromosomen 6 und 15 anzunehmen (Lenhard, 2005; Schulte-Körne, 2004; Warnke et al., 2004). Auf den Chromosomen 6 und 15 wurden Kopplungen festgestellt; das Chromosom 6 zeigte eine Kopplung mit der phonologischen Bewusstheit und das Chromosom 15 eine Kopplung mit dem Wortlesen (Warnke & Roth, 2000). Nach heutigem Forschungsstand ist davon auszugehen, dass es kein eindeutiges Legastheniegen gibt (Lenhard, 2005; Rüsseler, 2006; Warnke et al., 2004). Auch scheinen die Gene keinen direkten Einfluss auf eine Lese-Rechtschreibschwäche auszuüben. Es liegt eher die Vermutung nahe, dass durch die veränderten Gene eine veränderte Sprachentwicklung stattfindet, die sich auf den schulischen Lese-Rechtschreiberwerb auswirkt (Lenhard, 2005). Warnke & Roth (2000, S. 462) gehen davon aus, dass nicht die Lese-Rechtschreibschwäche veranlagt ist, sondern „schriftsprachimmanente Funktionen, die für das Erlernen des Lesens und Rechtschreibens mehr oder weniger unabdingbar sind.“ Bildgebende Verfahren zeigten, dass bei unterschiedlichen Schriftsprachen unterschiedliche Muster cerebraler Aktivierung beim Lesen und Schreiben auftraten. Somit scheinen unterschiedliche genetische Verbindungen für eine Lese-Rechtschreibschwäche in verschiedenen

Schriftarten verantwortlich zu sein (Warnke et al., 2004). Die Autoren betonen aber, dass trotz vererbter Faktoren auch nicht genetische Faktoren, wie z.B. die Qualität des Unterrichts, einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Lese-Rechtschreibleistung darstellen.

In diesem Zusammenhang berichten Klicpera, Schabmann und Gasteiger-Klicpera (2013) von Studien, die die Abnahme der Bedeutung genetischer Faktoren auf die Leseleistung mit zunehmenden Alter zeigen, während die für den Rechtschreibprozess stabil bleibt. Die Autoren führen als eine mögliche Erklärung eine erfolgreichere Leseförderung an.

Weitere Erklärungsansätze für die Genese von Lese-Rechtschreibstörungen stammen aus dem Bereich der Psychologie und Neuropsychologie bzw. Neurobiologie. Untersuchungen der letzten Jahrzehnte konnten die Relevanz der phonologischen Informationsverarbeitung für den Schriftspracherwerb belegen (vgl. Kap. 1.1.5). Für beginnende Leser und Leserinnen ist eine gut ausgeprägte phonologische Bewusstheit notwendig, um eine Zuordnung von orthographischen Elementen (Grapheme) zu entsprechenden sprachlichen Elementen (Phoneme) vorzunehmen (Rüsseler, 2006). Durch hirnanatomische und hirnfunktionale Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen einer unzureichenden phonologischen Bewusstheit und Auffälligkeiten im Bereich des linken *Gyrus angularis* und *Gyrus supramarginalis* gezeigt werden (Warnke et al., 2004). Diese Hirnregion ist für die „Übersetzung“ von visuell erfassten orthographischen Informationen in akustisch-sprachliche Informationen verantwortlich (ebd.). Lese-Rechtschreibprobleme könnten somit auf ein Übersetzungsdefizit von Schriftsprache in Lautsprache zurückzuführen sein. Richlan, Kronbichler und Wimmer (2009) fanden in einer Metaanalyse über 17 Studien hingegen keine Hinweise auf eine Dysfunktion des *Gyrus angularis*.

Weitere Hypothesen über mögliche Ursachen einer Lese-Rechtschreibschwäche gründen auf vermuteten Dysfunktionen der sprachlichen Informationsverarbeitung und der visuellen Informationsverarbeitung. Tallal (1980) sieht auditive Verarbeitungsdefizite als ursächlich für Lese-Rechtschreibschwäche an. Danach haben Lese-Rechtschreibschwache Probleme bei der Verarbeitung und Integration kurzer, schnell aufeinander folgender akustischer Reize. Dies führe zu Schwierigkeiten bei der Diskrimination akustischer Reize, wie z.B. von Phonemen, die sich negativ auf die Ausbildung von Phonem-

repräsentationen auswirken. Schlecht ausgebildete Phonemrepräsentationen führten schließlich zu Defiziten in der phonologischen Informationsverarbeitung. Tallal (1980) räumt jedoch ein, dass nicht alle lese-rechtschreibschwachen Kinder ein Defizit im schnellen auditiven Verarbeiten zeigen. Sie geht davon aus, dass es verschiedene Untergruppen Lese-Rechtschreibschwacher mit unterschiedlichen Wahrnehmungsfähigkeiten gibt.

In jüngerer Zeit konnten weitere Belege für Prozessverarbeitungsschwächen Leseschwacher bei der Wahrnehmung auditiver Informationen gefunden werden (z.B. Kujala, Myllyviita, Tervaniemi, Alho, Kallio & Näätänen, 2000). Klicpera et al. (2013) verweisen jedoch darauf, dass die Rolle auditiver Prozessverarbeitungsschwächen in Bezug auf eine Lese-Rechtschreibschwäche nicht klar ist. Betrachtet man zum Beispiel Untersuchungen zu Dysfunktionen der Wahrnehmung und Verarbeitung schnell aufeinanderfolgender auditiver Informationen, stößt man einerseits auf Ergebnisse, die eine diffuse Beziehung zwischen den nicht-sprachlichen Defiziten und Leseproblemen nahe legen, sowie andererseits auf Ergebnisse, die eine Spezifität der Schwierigkeiten Lese-Rechtschreibschwacher für sprachliches Stimulusmaterial zeigen (Rüsseler, 2006).

Hypothesen zu einer möglichen Dysfunktion der visuellen Informationsverarbeitung bei Lese-Rechtschreibschwachen werden häufig unter dem Begriff *magnozelluläre Theorie* subsumiert. Vertreter der *magnozellulären Theorie* gehen davon aus, dass Störungen der visuellen Wahrnehmung auf Defizite der magnozellanen Nervenzellen zurückzuführen sind (Ramus, 2004). Für die visuelle Verarbeitung sind im Gehirn magnozellanen und parvozelluläre Schichten verantwortlich. Während die parvozellulären Schichten für die Verarbeitung von Farbe und Form verantwortlich sind, sind die magnozellanen Schichten für die Analyse von Bewegung zuständig. Für den Leseprozess wird vermutet, dass das magnozellanen System bei der Augenbewegung das parvozelluläre System unterdrückt und somit die durch das Phänomen der visuellen Persistenz erklärable visuelle Spur behindert (Rüsseler, 2006). In neurobiologischen Untersuchungen zeigte sich, dass bei Kindern mit Lese-Rechtschreibstörungen die für die Wahrnehmung von Bewegung großzelligen Nervenzellen im Gehirn deutlich verlangsamt reagieren, dies besonders bei sich schnell bewegenden Reizen (Schulte-Körne, 2004).

Ob eine magnozelluläre Dysfunktion wirklich verantwortlich für visuelle Beeinträchtigungen bei Lese-Rechtschreibschwächen ist, wurde bisher noch nicht eindeutig bewiesen (Ramus, 2004). So zeigen z.B. Studien, dass es Lese-Rechtschreibschwache ohne Auffälligkeiten im magnozellulären Bereich gibt sowie Betroffene mit einer reduzierten Kontrastsensitivität. Diese Phänomene können nicht mit der *magnozellulären Theorie* in Einklang gebracht werden (Skottun, 2000).

Schulte-Körne (2004) führt weitere Störungen bei der visuellen Verarbeitung von Lese-Rechtschreibschwachen an. So zeigt sich bei bildgebenden Verfahren, dass eine Aktivierung des Sehzentrums bei der Präsentation von Wörtern später erfolgt als bei normal Lesenden. Dieses Phänomen zeigt sich jedoch nur bei der Präsentation von Wörtern, nicht aber bei Zeichen, die keine Buchstaben enthalten. Ein anderes Phänomen betrifft die Lautinformation eines Wortes. Während erfahrene Lesende ein bekanntes Wort sehen und sofort wissen, wie es klingt, findet diese direkte Kopplung bei Lese-Rechtschreibschwachen nicht statt.

Eine weitere Hypothese aus dem Bereich der Neurobiologie postuliert ein cerebelläres Defizit als Ursache für Lese-Rechtschreibschwäche (Nicholson & Fawcett, 1999). Dysfunktionen bei Prozessen im Kleinhirn führen danach zu einem Defizit der Automatisierung von Prozessen, die für das Lesen und Rechtschreiben verantwortlich sind. Wie bei bereits beschriebenen anderen Hypothesen gilt auch hier, dass nur bei einem Teil von Lese-Rechtschreibschwachen ein cerebelläres Defizit nachgewiesen werden konnte (Rüsseler, 2006). Somit muss auch diese Theorie mit einer gewissen Skepsis betrachtet werden.

Neben medizinischen, psychologischen und neurobiologischen Ursachen können auch pädagogische Ursachen, die aber eher als Begleitstörungen und weniger als direkte Ursache angesehen werden sollten, zur Entstehung einer Lese-Rechtschreibschwäche beitragen. Klicpera et al. (1993) konnten zeigen, dass Kinder aus sozial schwachen Schichten ein erhöhtes Risiko für Lese-Rechtschreibschwierigkeiten zeigen. Ausschlaggebend scheinen jedoch die konkreten Wohnverhältnisse, in den das Kind lebt, wie ein eigener Arbeitsplatz, die Möglichkeit des ungestörten Arbeitens etc. und weniger die dem Kind immanenten Fähigkeiten.

Neben dem häuslichen Umfeld kann auch das schulische Umfeld zu einer Entwicklung von Lese-Rechtschreibschwächen beitragen (Schulte-Körne, 2004).

Vergleiche zwischen verschiedenen Schulklassen der gleichen Klassenstufe zeigten, dass die Lese-Rechtschreibleistungen zwischen Schulklassen verschiedener Schulen aber auch zwischen Schulklassen einer Schule schwanken können. Die Rolle der Persönlichkeit von Lehrerinnen und Lehrern scheint dabei eine wesentliche Bedeutung einzunehmen. Zu weiteren möglichen schulischen Ursachen zählen u.a. Schulangst und Motivationsverlust (Warnke et al., 2004), die den adäquaten Erwerb von Lese-Rechtschreibfähigkeiten behindern können. Stanovich (1986) beschrieb in diesem Zusammenhang den so genannten *Matthew effect*, der sich auf ein Bibelzitat bezieht und besagt, dass schlecht lesende Schülerinnen und Schüler seltener und weniger lesen als gut lesende Kinder und dadurch weniger Leseerfahrung sammeln sowie einen geringeren Wortschatz aufbauen können, der für das verstehende Lesen von Bedeutung ist. Aus Sicht der Pädagogik ist es wichtig, den Kindern durch geeignete Methoden die Freude am Lesen zu erhalten und durch passende evaluierte Angebote eine optimale Förderung zu gewährleisten.

Die beschriebenen Befunde machen deutlich, dass die Ursachen und Gründe für die Genese einer Lese-Rechtschreibschwäche unterschiedlich und vielfältig sein können. Günther (2007) hält die verbreitete Praxis, alle Lese-Rechtschreibschwache als eine Gruppe zu sehen, für wissenschaftlich unhaltbar und fordert eine Trennung in verschiedene Subgruppen. Hier sollen auch noch einmal Erkenntnisse (Moll & Landerl, 2011) erwähnt werden, die zusätzlich zur Unterteilung in Kinder mit kombinierter Lese-Rechtschreibschwäche und Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche nach ICD-10 (Dilling et al. 2013) eine weitere Subgruppe von Kindern mit isolierter Leseschwäche sinnvoll erscheinen lassen. Der Forschung stünde die Aufgabe zu, diese Subgruppen genau zu charakterisieren und mögliche Förderprogramme für die Kompensation der spezifischen Defizite zu entwickeln.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden verschiedene Ursachen für einen gestörten Lese-Rechtschreiberwerb aus multiperspektivischer Sicht vorgestellt. Die wissenschaftlichen Ergebnisse aus medizinischer, psychologischer, neurobiologischer und pädagogischer Sicht zeigen, dass Lese-Rechtschreibschwierigkeiten ein vielschichtiges Problem darstellen, welches in der Regel nicht einfach zu beseitigen ist.

2.3 Vorläuferfertigkeiten für das Lesen

In den letzten Jahren rückte die Förderung der Leseflüssigkeit verstärkt in den Fokus der europäischen Forschung. Defizite in der Leseflüssigkeit gelten als persistierend und nur schwer zu beheben (Klicpera et al., 1993; Thaler, Ebner, Landerl & Wimmer, 2004; Torgesen, Rashotte & Alexander, 2001a, 2001b), so dass ein möglichst frühes Eingreifen und eine lange Förderung zweckmäßig erscheinen.

Die neuere Forschung geht davon aus, dass sich der Schriftspracherwerb nicht erst mit dem Schuleintritt entwickelt, da sich z.B. Schulanfänger bereits vor dem Beginn des formalen Unterrichts deutlich unterscheiden (Schneider, 2006). Für eine Förderung der Lesefähigkeit erweist es sich daher als ratsam, die Vorläuferfertigkeiten für das Lesen in den Blick zu nehmen, um darauf aufbauend bereits vor Schulbeginn mögliche präventive Maßnahmen abzuleiten. In der Schule sollten Maßnahmen direkt auf den Leseprozess zugeschnitten werden. Leseschwache Kinder profitieren am besten von einem direkten, systematischen Unterricht (Grünke, 2006). Hierfür sind Kenntnisse über den Leseprozess und die Leseentwicklung vorteilhaft (vgl. Punkt 2.4).

Bevor Kinder die Schule besuchen, wurden sie schon durch verschiedene externe und interne Faktoren hinsichtlich des Schriftspracherwerbs beeinflusst. Hierzu gehören neben eher unspezifischen Faktoren wie die materiellen Ressourcen und die Bildungserwartungen der Familie, die Lernfreude oder das Selbstkonzept des Kindes auch eher spezifische Faktoren wie der Wortschatz oder das Wissen über Schrift (Marx, 2007). Als eine der wichtigsten spezifischen Faktoren für die Vorhersage späterer Leseleistungen haben sich jedoch die frühen phonologischen Kompetenzen des Kindes etabliert (Schneider, 2006).

Im Jahr 1987 zeigten Wagner und Torgesen in einer Überblicksarbeit, dass sich in den vorangegangenen Jahren drei unterschiedliche Forschungsansätze zu phonologischen Verarbeitungsprozessen relativ isoliert nebeneinander entwickelt hatten. Sie unterschieden zwischen Arbeiten

- a) zur Entwicklung der phonologischen Bewusstheit, die sich mit den Einsichten der Kinder in die phonologische Struktur der Sprache beschäftigen,
- b) zu Untersuchungen zum phonetischen Rekodieren im Arbeitsgedächtnis, die sich damit befassen, wie Kinder phonologische Lautfolgen im Arbeitsspeicher speichern und verarbeiten,

c) sowie Studien zum phonologischen Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon. Hierbei geht es um die Frage, wie Kinder geschriebene Symbole in eine Art lautbasierte Repräsentation umwandeln und diese dann für einen Zugriff auf das innere Lexikon benutzen und ferner wie Kinder geschriebene Symbole mit ihren lexikalischen Referenten ohne lautbasierte Repräsentation abgleichen, um die Bedeutung eines Wortes zu erfassen.

Wagner und Torgesen (1987) fassten diese Fähigkeiten unter dem Begriff phonologische Informationsverarbeitung zusammen und schrieben ihr eine kausale Rolle für den Prozess des Leseerwerbs zu. Mittlerweile kann davon ausgegangen werden, dass die drei beschriebenen Fähigkeiten auch unabhängig voneinander zur Vorhersage von Lese- und Rechtschreibleistungen beitragen (Marx, 2007).

Die phonologische Bewusstheit

Phonologische Bewusstheit kann definiert werden als Fähigkeit, die Lautstruktur von Äußerungen unabhängig von deren Sinngehalt erkennen und manipulieren zu können (Stackhouse, Wells, Pascoe & Rees, 2002). Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit steht im engen Zusammenhang mit der allgemeinen kognitiven Entwicklung des Kindes (ebd.) und zählt zu den metakognitiven Fähigkeiten (Schnitzler, 2008).

Zahlreiche Studien belegen den Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und Schriftsprachleistungen in alphabetischen Sprachen (Lundberg, 2002; Schneider, 2006; Vellutino et al., 2004,). Hierbei unterscheidet man zwischen korrelativen Längsschnittstudien (u.a. Bradley & Bryant, 1983; Klicpera et al., 1993; Landerl & Wimmer, 1994; Schneider & Näslund, 1999), klassifikatorischen Längsschnittstudien (Gruppenvergleiche) (Morais, Cary, Allegria & Bertelson, 1979) und Trainingsstudien (Lundberg, Frost & Petersen, 1988; Schneider, Roth & Ennemoser, 2000; Schneider, Visé, Reimers & Blaesser, 1994).

Bevor Kinder in die Schule kommen und Lesen lernen, haben sie bereits ein implizites Wissen über die gesprochene Sprache erworben (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1998; Marx, 2007). Dies zeigt sich u.a. darin, dass sie in der Lage sind, Sätze aus einzelnen Wörtern zu bilden, ohne zu wissen, was ein Wort bzw. Satz ist, oder Buchstaben in Wörtern auszutauschen, damit sie sich reimen. Liberman und Liberman (1992) gehen davon aus, dass normal entwickelte Kinder eine natürliche, angeborene Affinität zu phonologischen Strukturen haben.

In der vorschulischen Zeit richten Kinder ihre bewusste Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Wörter und weniger auf deren Struktur, was zu einer Gleichsetzung von Wort und Referent führt (Markmann, 1976; Vygotsky, 1962). Fragt man Kinder im Vorschulalter, ob das Wort Wal oder Regenwurm länger ist, werden die Kinder häufig Wal als Antwort geben, da er länger als ein Regenwurm ist. Bereits Bosch (1937) wies darauf hin, dass es für Kinder in alphabetischen Sprachen wichtig ist, eine Trennung der inhaltlichen und formalen Informationen einer sprachlichen Äußerung vorzunehmen, damit sie die Buchstaben-Laut-Korrespondenzen nutzen können. Diese Fähigkeit der Dekontextualisierung ist eine Voraussetzung gut ausgeprägter metalinguistischer Bewusstheit (Schnitzler, 2008). Kinder müssen die Fähigkeit einer expliziten Kontrolle der phonemischen Teile von Sprache entwickeln, damit sie eine ausgeprägte Lese- und Schreibfähigkeit entwickeln können (Lundberg, 2002).

Während die meisten Kinder ohne weiteres implizit eine phonologische Bewusstheit für größere sprachliche Einheiten entwickeln, zeigte sich jedoch in Untersuchungen, dass sie nicht auch automatisch eine phonologische Bewusstheit für kleinere sprachliche Einheiten entfalten (Morais et al., 1979). Lange Zeit stand die Frage im Vordergrund, ob phonologische Bewusstheit eine Voraussetzung des Schriftspracherwerbs oder eine Folge davon ist, bzw. ob eine Interaktion zwischen beiden besteht (Marx, 1997; Schnitzler, 2008). Die Forschungen der letzten Dekaden haben sich intensiv mit der Beziehung von phonologischer Bewusstheit und Lesen beschäftigt und konnten ein reziprokes Verhältnis zwischen Lesen und phonologischer Bewusstheit feststellen (z.B. Chard & Dickson, 1999; Schneider, 2006; Tunmer & Hoover, 1992). Einerseits gilt ein Mangel an früher phonologischer Bewusstheit als häufige Ursache für einen erschwerten Lese- Rechtschreiberwerb (z.B. Lundberg et al., 1980), andererseits kann eine komplexere phonologische Bewusstheit nur in Auseinandersetzung mit der Schriftsprache erreicht werden (Morais et al., 1979). Stackhouse et al. (2002, S. 159) beschreiben die phonologische Bewusstheit „als kumulatives Erlebnis auditiver, artikulatorischer und schriftsprachlicher Erfahrung“.

Die Differenzen hinsichtlich der Frage, ob die phonologische Bewusstheit eine Vorläuferfertigkeit, eine Konsequenz der Auseinandersetzung mit Schriftsprache oder eine interaktive Komponente ist, können nach Marx (1997, S. 105) durch „definitivische Schärfung der Konstrukte“ sowie einer empirischen Feststellung

der Schriftsprachkenntnis zum Zeitpunkt der Erhebung der phonologischen Bewusstheit weitgehend aufgelöst werden. Skowronek und Marx (1989) unterscheiden daher zwischen der *phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinn* und der *phonologischen Bewusstheit im engeren Sinn*. Die *phonologische Bewusstheit im weiteren Sinn* beschreibt das implizite Wissen der Kinder über größere phonetische Einheiten wie Silben, Onsets und Reime (Schnitzler, 2008) und benötigt keine Auseinandersetzung mit der Schriftsprache, während die *phonologische Bewusstheit im engeren Sinn* das explizite Wissen über die kleinsten phonologischen Einheiten, den Phonemen, ohne semantische oder sprechrhythmische Bezüge (Marx, 1997) beschreibt. Nach Marx (ebd.) können alle Aufgaben, die sich auf die *phonologische Bewusstheit im weiteren Sinn* beziehen, als Vorläuferfertigkeiten des Schriftspracherwerbs bezeichnet werden, während die *phonologische Bewusstheit im engeren Sinn* erst durch die Interaktion mit der oder als Konsequenz auf die Schriftsprachaneignung entsteht, wie Bodeneffekte bei Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit im engeren Sinn bei schriftunkundigen Kindern, erwachsenen Analphabeten oder Personen aus einem nichtalphabetischen Kulturkreis belegen.

Phonologische Bewusstheit entwickelt sich auf einem Kontinuum von Komplexität, beginnend auf einfachen Levels wie dem Reimen von Wörtern und dem Segmentieren von Sätzen hin zu anspruchsvollen Levels der phonologischen Bewusstheit, die eine Phonembewusstheit voraussetzen (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1998; Mannhaupt & Jansen, 1989). Phonembewusstheit (*phonemic awareness*) bezeichnet das Wissen um die Zusammensetzung von Wörtern durch Laute oder Phoneme und die Fähigkeit, diese Phoneme zu löschen, hinzuzufügen oder zu ersetzen und gilt nach Chard & Dickson (1999) als anspruchsvollste Teilfähigkeit der phonologischen Bewusstheit.

Zur Beschreibung des komplexen Konstrukts der phonologischen Bewusstheit, bietet sich neben dem Modell von Skowronek und Marx (1989) auch das zweidimensionale Modell der phonologischen Bewusstheit nach Schnitzler (2008) in Anlehnung an Stackhouse und Wells (Abbildung 1) an.

In diesem Modell wird die Komplexität von Aufgaben durch die beiden Faktoren Größe der zu analysierenden linguistischen Einheit sowie Expliztheit der Operation bzw. das Maß ihrer bewussten Verfügbarkeit (implizit – explizit) bestimmt. Auf der Dimension der linguistischen Einheit werden die verschiedenen

Anforderungsniveaus durch die Einheiten Silbe – Onset-Reim – Phonem dargestellt. Über die genaue Abfolge dieser Einheiten besteht zurzeit noch keine Einigkeit (Fricke, 2007). Es wird einerseits angenommen, dass die Entwicklung von Silbe über Onset-Reim zu Phonem stattfindet, andererseits aber auch eine parallele Entwicklung von größeren Einheiten (Silbe, Onset-Reim) zu Phonemen (ebd.). Auf der Dimension der Explizitheit werden die verschiedenen Anforderungsniveaus in die Fähigkeiten Identifizieren – Synthetisieren – Segmentieren – Manipulieren unterteilt. Im Unterschied zum Modell der phonologischen Bewusstheit im weiteren und engeren Sinn stehen die beschriebenen Dimensionen orthogonal aufeinander und werden als offene Kategorien verstanden. Die Ebenen der Dimensionen sind deshalb beliebig kombinierbar und erfassen nach Schnitzler (2008) die gesamte Bandbreite der Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit.

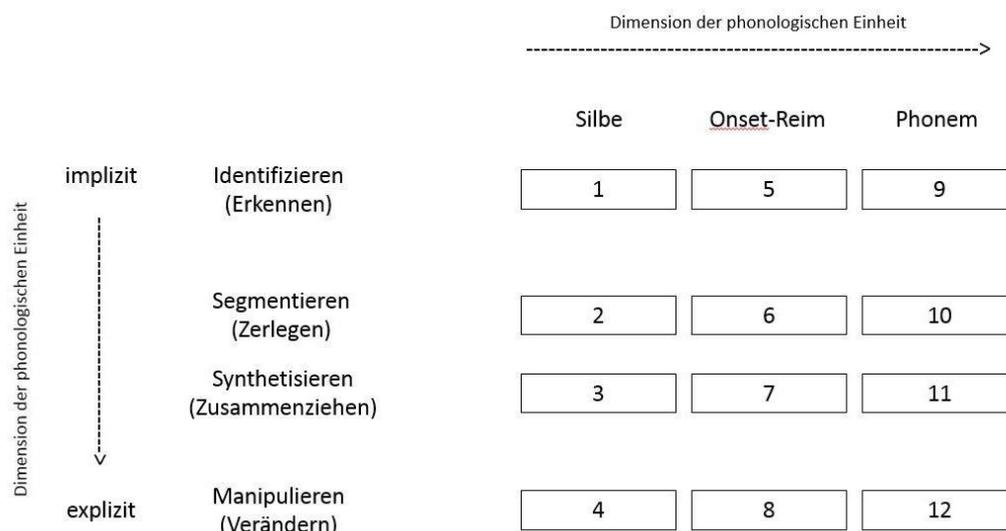


Abbildung 1: Zweidimensionales Konstrukt der phonologischen Bewusstheit (Schnitzler, 2008, S. 29)

Die Bedeutung einer genauen Beschreibung der Subtypen der phonologischen Bewusstheit wird deutlich, wenn man die unterschiedliche Vorhersagekraft der phonologischen Bewusstheit als Prädiktor für Leseleistung betrachtet. Obwohl heute die Vorhersagekraft der phonologischen Bewusstheit auf das Lesen lernen als gesichert erachtet wird (Schneider, 2006), hängt diese als Prädiktor für Leseleistung jedoch von den getesteten Subtypen ab. So berichten z.B. Stackhouse, Nathan, Gouladris und Snowling (1999; zitiert nach Stackhouse et al., 2002) über

eine Langzeitstudie, bei der die vorschulische Fähigkeit der Reimbildung im Gegensatz zur Phonembewusstheit keine Voraussagekraft für Leserechtschreibfertigkeiten am Schulanfang hatte. Gleichwohl scheinen im fortgeschrittenen Leserechtschreibprozess das Wissen und die Verwendung von größeren phonologischen Einheiten wie Silben oder Reime für ein flüssiges Lesen und eine gut ausgeprägte Rechtschreibung von Bedeutung zu sein (Heber & Cholewa, 2009; May, 1986; Röber-Siekmeier & Spiekermann, 2000; Scheerer-Neumann, 1981). Eine ausführliche Differenzierung des Konstrukts der phonologischen Bewusstheit kann dabei helfen, die relevanten Fähigkeiten und ihre Beziehungen zum Leserechtschreiberwerb präzise zu beschreiben.

Insgesamt betrachtet scheint eine vorschulische Förderung der phonologischen Bewusstheit zur Unterstützung eines ungestörten Erwerbs des Lesens sinnvoll, aber nicht hinreichend für einen erfolgreichen Erwerb angemessener Leseflüssigkeit. Nach neueren Ansichten sollte die Rolle der phonologischen Bewusstheit als notwendige Vorläuferfertigkeit nicht überschätzt werden, da auch der Erstleseunterricht, besonders bei einem stark lautorientierten Ansatz, die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit positiv beeinflussen kann (Klicpera et al., 2013).

Phonetisches Rekodieren im Arbeitsgedächtnis

Das phonetische Rekodieren im Arbeitsgedächtnis dient beim Lesen der Aufrechterhaltung, Verknüpfung und Weiterverarbeitung von eingehenden schriftsprachlichen Informationen durch lautsprachliche Repräsentation. Grundlage für viele Untersuchungen bildet das Multi-Komponenten-Modell des Arbeitsspeichers von Baddely & Hitch (Baddely, 2000; 2003). Ursprünglich wurden in diesem Arbeitsspeichermodell² drei Systeme unterschieden: die phonologische Schleife, das

² Zur Theorie eines Arbeitsspeichers gibt es verschiedene Modelle wie zum Beispiel das *embedded process model* von Cowan (1998, 2001). Im Modell von Cowan sind Aufmerksamkeit, Kurzzeitgedächtnis und Langzeitgedächtnis eng miteinander verknüpft. Cowan geht davon aus, dass der Fokus der Aufmerksamkeit bestimmt, welche Informationen aus dem Langzeitspeicher im Arbeitsspeicher liegen. Eine strukturelle Unterscheidung zwischen Arbeitsspeicher und Langzeitgedächtnis gibt es nicht. Die Informationen sind durch sensorische Inputs oder zentrale Kontrollprozesse im Langzeitspeicher aktiviert. Berti (2010, S. 5) bezeichnet das Arbeitsgedächtnis im Sinne von Cowan daher auch eher als „eine Art funktionalen Zustand, in dem sich Information befinden kann.“ Für die Beschreibung der Funktionen des Arbeitsspeichers beim intentionalen Lernen hat sich jedoch das Modell von Baddely und Hitch (Baddely, 2003) durchgesetzt.

visuelle Skizzenblatt sowie die modalitätsunspezifische zentrale Exekutive (Abbildung 2).

Die zentrale Exekutive bildet die Steuerzentrale mit den beiden Hilfssystemen für sprachlich-akustische (phonologische Schleife) und visuell-räumliche (visuelle Skizzenblatt) Verarbeitung. Da das ursprüngliche Modell die Interaktionen zwischen dem phonologischen und dem visuell-räumlichen Subsystem nicht erklären konnte, wurde später der sogenannte episodische Puffer hinzugefügt. Der episodische Puffer gilt als ein begrenztes Speichersystem, in dem Informationen in multimodalen Codes bereitgehalten werden. Ferner dient er als eine Schnittstelle zwischen dem Langzeitspeicher und den beiden Subsystemen, der phonologischen Schleife und dem visuellen Skizzenblatt. Eine Kontrolle erfolgt über die Zentrale Exekutive (Baddely, 2000). Baddely (2003) sieht den episodischen Puffer als eine Speicherkomponente der zentralen Exekutive.

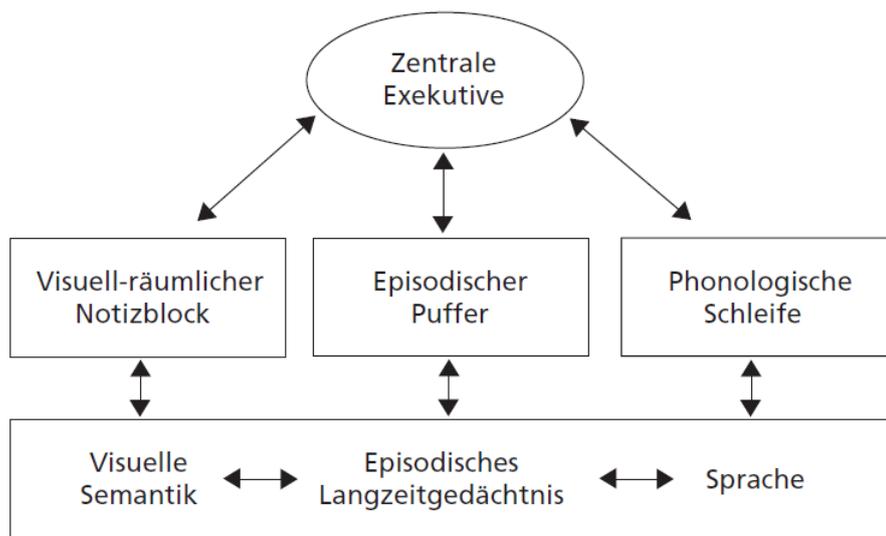


Abbildung 2: Modell des Arbeitsgedächtnisses nach Baddely (Hasselhorn & Gold, 2009, S. 74)

Für den Leseprozess ist die phonologische Schleife von entscheidender Bedeutung (Grube, Lingen & Hasselhorn, 2008). Sie wird in einen phonologischen Speicher (*phonological store*) und einen subvokalen Kontrollprozess (*subvocal rehearsal*) unterteilt. Innerhalb des phonologischen Speichers bleiben Informationen etwa eineinhalb bis zwei Sekunden erhalten, bevor sie zerfallen (Hasselhorn & Gold, 2009). Für die Verarbeitung von gesprochener und geschriebener Sprache ist dieser Zeitraum sehr gering, da am Ende eines Satzes die Informationen

des Satzanfangs noch präsent sein müssen, um den Satz zu verstehen. Hier setzt nun der subvokale Kontrollprozess an, durch den Informationen durch eine Art inneres Sprechen wiederholt werden können und so einer Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen.

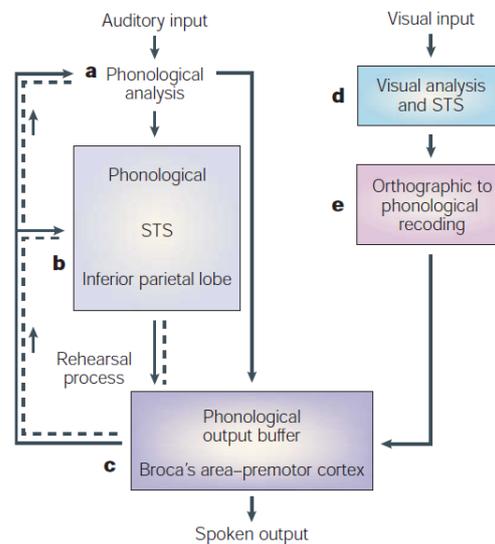


Abbildung 3: Ein funktionales Modell der phonologischen Schleife (Baddely, 2003, S. 831)

Als Beleg für die Theorie der artikulatorischen Wiederholungsprozesse dienen die Forschungsergebnisse über den so genannten Wortlängeneffekt (Baddely, 2003). Dieser besagt, dass mehrsilbige, lange Wörter, deren Aussprache mehr Zeit in Anspruch nimmt, schlechter behalten werden können als kurze, schnell ausgesprochene Wörter. Nicht nur die Anzahl von Informationen hat also Auswirkungen auf die Behaltensleistung, sondern auch die benötigte Zeit der Aussprache. Je schneller die Artikulationsgeschwindigkeit ist, desto mehr Informationen können im phonologischen Arbeitsspeicher gehalten werden (Grube, Lingen & Hasselhorn, 2008).

Neben der Wiederholung von Informationen dient der subvokale Artikulationsprozess auch der Transformation von bildlichen Informationen in sprachliche Einheiten durch phonetisches Umkodieren (Baddely, 2000; Hasselhorn & Gold, 2009). Dies gilt nicht nur für bildliche Informationen, sondern auch für das Lesen (Abbildung 3), wenn Grapheme in Phoneme dekodiert werden müssen (ebd.).

Für die allgemeine Leistung des Arbeitsspeichers sind neben der Artikulationsgeschwindigkeit auch die individuelle Gedächtnisspanne sowie Strategien und Kontrollprozesse relevant.

Untersuchungen zur Funktionsweise des phonologischen Arbeitsgedächtnisses führten zu Dissoziationen empirischer Phänomene, die vorher der gleichen Arbeitsspeicherkomponente zugeordnet wurden, so dass Hasselhorn, Grube und Mähler (2000) eine Ausdifferenzierung der Dimensionen des phonologischen Arbeitsspeichers vorschlagen. So differenzieren sie im Bereich des phonologischen Speichers zwischen Größe und Verarbeitungspräzision und beim subvokalen Kontrollprozess zwischen der Geschwindigkeit und dem Automatisierungsgrad.

Der Arbeitsspeicher spielt beim Lesen eine wichtige Rolle für das Leseverständnis. Bei Leseanfängern dient er beim Lesevorgang eines Wortes der Aufrechterhaltung der gelesenen Buchstaben, die mit neu eintreffenden Buchstaben verbunden werden, bis ein Wort erlesen ist. Eine extrem schwache Kapazität des Arbeitsspeichers kann dazu führen, dass ein Kind nicht in der Lage ist, ein Wort zu dekodieren, da es nicht alle Buchstaben des Wortes gleichzeitig speichern kann. Erfahrene Leser und Leserinnen können durch fortgeschrittene Automatisierung der Lesetechnik ihre Arbeitsspeicherkapazität mehr auf die Inhalte eines Textes richten (Wagner & Torgesen, 1987), die Kapazität des Speichers dient nun der Speicherung von Sätzen oder Absätzen, um so die kohärenten Inhalte eines Textes abzubilden. Ein direkter Einfluss des Arbeitsspeichers auf die Leseflüssigkeit scheint nicht vorzuliegen.

Phonologisches Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon

Phonologisches Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon bedeutet, dass rekodierte Schriftsymbole in einer Art lautbasierter Repräsentation vorgehalten werden, um damit einen Zugriff auf das innere lexikalische Gedächtnis herzustellen (Wagner & Torgesen, 1987). Ist im Lexikon eine passende lautbasierte Information enthalten, kann die damit verbundene lexikalische Information abgerufen werden. Ein lexikalischer Zugang kann aber auch auf einem weiteren Weg unter Umgehung der phonologischen Dekodierung als direkter Zugang erfolgen, indem über den Sichtwortschatz eine direkte Verbindung zwischen dem geschriebenen Wort und dem lexikalischen Eintrag hergestellt wird (ebd.). Das phonologische Rekodieren wird von allen Lesern und Leserinnen angewendet,

scheint jedoch bei elaborierteren Lesefähigkeiten zu Gunsten des direkten Zugangs in den Hintergrund zu treten und nur noch bei schwierig zu lesenden und unbekanntem Wörtern angewendet zu werden (ebd.). Für Leseanfänger gilt jedoch, dass sie die meisten Wörter über den Weg des phonologischen Rekodierens lesen (Skowronek & Marx, 1989), daher scheint die Rekodierfähigkeit ein wesentlicher Prädiktor für die Leseleistung bei Leseanfängern. Um hoch entwickelte Lesefertigkeiten zu erzielen, müssen Leseanfänger eine Automatisierung des Lesens erreichen, d.h. sie dürfen nicht nur Buchstabe für Buchstabe lesen, sondern müssen mit zunehmender Leseerfahrung Buchstabencluster bilden, die ein Erlesen eines Wortes erleichtern, und schließlich einen Sichtwortschatz aufbauen, der ein direktes Erkennen eines Wortes ermöglicht. Ein direktes, schnelles Erkennen, also ein schneller Zugriff auf das lexikalische Gedächtnis, trägt wesentlich zu einer angemessenen Leseflüssigkeit bei.

Der Zugriff auf den lexikalischen Speicher kann auf verschiedene Weisen getestet werden. Denckla und Rudel (1976) ließen Kinder Farben, Objekte, Zahlen und Buchstaben benennen, die auf verschiedenen Karten in zehn untereinander liegenden Reihen von jeweils 5 Elementen angeordnet waren, und konnten zeigen, dass lese- und rechtschreibschwache Kinder beim Benennen dieser Elemente längere Zeiten benötigten als Kinder ohne Lese-Rechtschreibschwäche. Scarborough (1990) zeigte in einer Längsschnittuntersuchung, dass leseschwache Kinder bereits mit 3 Jahren Defizite beim schnellen Benennen von Objekten aufwiesen und sich diese Defizite im Alter von 5 Jahren vergrößert hatten. Lemoine et al. (1993) fanden beim Benennen von Bildern zwischen leseschwachen und normal lesenden Kindern in den Klassen 3-6 geringe Differenzen bei der Benennungszeit von etwa 200ms. Beim Lesen von Wörtern oder Pseudowörtern hingegen stieg der Unterschied auf über eine Sekunde an. Die größte Differenz fand sich in den unteren Klassen.

Eine andere Möglichkeit, die Zugriffsgeschwindigkeit zu bestimmen, besteht darin, Kinder entscheiden zu lassen, ob eine vorgegebene Buchstabenreihe ein Pseudowort oder ein reales Wort darstellt (Marx, 2007). Bergmann und Wimmer (2008) konnten zeigen, dass Leseschwache besondere Schwierigkeiten bei der orthographischen Unterscheidung zwischen realen Wörtern und Pseudohomophonen (Pseudowörter, die klingen wie reale Wörter, aber keine orthographische Entsprechung besitzen, Bsp. Taxi – Taksi) haben und vermuten als Ursache wenige

ausgeprägt detaillierte Einträge im orthographischen Lexikon sowie eine langsame Verknüpfung von orthographischen und phonologischen Wortpräsentationen (lexikalische Route) bzw. von Graphemen und Phonemen (sublexikalische Route).

Insgesamt scheint bestätigt, dass lese-rechtschreibschwache Kinder im Vergleich zu normal lesenden Kindern erhebliche Defizite beim schnellen Benennen zeigen (Denckla & Cutting, 1999; Vellutino et al., 2004). Wimmer, Mayringer und Landerl (2000) stellen für deutschsprachige Kinder fest, dass ein Defizit der Benennungsgeschwindigkeit eine beständigere Verbindung mit der Lesefähigkeit aufweist als die phonologische Bewusstheit. Aufgrund der relativ engen Graphem-Phonem-Korrespondenz im Deutschen lernen die meisten Kinder recht schnell, genau zu lesen. Defizite, die eine angemessene Leseentwicklung hemmen, bestehen häufig im Bereich der Lesegeschwindigkeit.

Die doppelte Defizithypothese

Wolf und Bowers (1999; 2000) trennen das phonologische Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon von der phonologischen Informationsverarbeitung. Sie sehen im Gegensatz zu Wagner und Torgesen (1987) das phonologische Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon und die phonologische Informationsverarbeitung als voneinander unabhängige kognitive Prozesse und unterteilen leseschwache Kinder in drei Subtypen: Kinder mit Schwächen in der phonologischen Verarbeitung ohne Defizite beim schnellen Benennen, Kinder mit Schwächen beim schnellen Benennen ohne Defizite in der phonologischen Verarbeitung sowie Kinder mit Defiziten in beiden Bereichen. Im Falle des gemeinsamen Auftretens der Schwächen, also einem doppelten Defizit, werden besonders schwere Beeinträchtigungen des Lese-Rechtschreiberwerbs angenommen.

Im Modell der doppelten Defizithypothese werden dem schnellen Benennen und der phonologischen Informationsverarbeitung verschiedene Einflüsse auf das Lesen und Schreiben zugeschrieben. Während die Fähigkeit der phonologischen Informationsverarbeitung eher für die Genauigkeit beim Lesen verantwortlich ist, wirkt sich die Fähigkeit des schnellen Benennens im fortgeschrittenen Leseerwerb eher auf die Flüssigkeit des Lesens und das Orthographiewissen aus (Bowers & Newby-Clark, 2002).

Ausgangspunkt der doppelten Defizithypothese bilden Forschungsergebnisse (z.B. Denckla & Rudel, 1976), die auf eine Häufung von Defiziten beim schnellen Benennen bei leseschwachen Schülern und Schülerinnen hinweisen (Wolf & Bowers, 1999). Ferner zeigen Trainingsstudien, dass manche Kinder nach einem Training der phonologischen Fähigkeiten sehr langsam lasen, obwohl ihre Dekodierfähigkeiten angemessen waren (Bowers & Newby-Clark, 2002).

Bowers und Wolf (1993) gehen von zwei Möglichkeiten aus, die die Verbindung der Defizite im schnellen Benennen mit Leseschwierigkeiten erklären können: Zum einen ist es möglich, dass Kinder mit einer langsamen Benennungsgeschwindigkeit einzelne Buchstaben zu langsam verarbeiten, so dass Verbindungen (*amalgamation*) zwischen phonologischen und orthographischen Einheiten auf Wort- und Subwortebene nicht effizient hergestellt werden können. Ohne diese Verbindungen können jedoch keine geeigneten orthographischen Repräsentationen erkannt und im Langzeitspeicher abgebildet und gespeichert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht nach den Autorinnen darin, dass ein zeitliches Abstimmungsproblem innerhalb verschiedener Systeme, wie dem visuellen und auditiven System, und zwischen verschiedenen Systemen, z.B. zwischen visuellen, phonologischen „and other systems“ (S. 77), Auswirkungen auf die Qualität der orthographischen Codierung sowie auf die Menge an Wortpräsentationen und Lesewiederholungen hat, die nötig sind, bevor eine orthographische Repräsentation gebildet wird.

Kritiker der doppelten Defizithypothese bemängeln das Fehlen einer genauen, einheitlichen operationalen Definition von Benennungsgeschwindigkeit (Vukovic & Siegel, 2006). Wolf, Bowers und Biddle (2000) definieren Benennungsgeschwindigkeit als die komplexe Gesamtheit von Subprozessen in den Bereichen des Verstehens, des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Phonologie, Semantik und Motorik, die zeitlich exakt miteinander ausgeführt werden müssen. Benennungsgeschwindigkeit hängt somit von vielen verschiedenen Fähigkeiten ab, die zeitlich aufeinander abgestimmt werden müssen. Es stellt sich die Frage, welchen diagnostischen Wert Tests zur Benennungsgeschwindigkeit haben und wie eine erfolgreiche Intervention aussehen kann. Gibt es einzelne Bereiche, die gefördert werden können, wie soll die Förderung aussehen und welche Rolle spielt die Gleichzeitigkeit des Auftretens der verschiedenen Komponenten? Vukovic und Siegel (2006) betrachten ein Defizit der Benennungsgeschwindigkeit

als eine nicht isolierte Schwierigkeit im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung. Ihre umfangreiche Analyse von Studien zur Benennungsgeschwindigkeit zeigte, dass es kaum Kinder mit Lese-Rechtschreibproblemen gibt, die nur ein isoliertes Benennungsgeschwindigkeitsdefizit aufweisen.

Widersprüchliche Ergebnisse fanden dagegen Wimmer und Mayringer (2002). Die Autoren untersuchten deutschsprachige Drittklässler mit einem isolierten Leseflüchtigkeitsdefizit, einem isolierten Rechtschreibdefizit und einem kombinierten Lese-Rechtschreibdefizit und fanden heraus, dass die Kinder, die in der dritten Klasse eine Leseschwäche, aber keine Rechtschreibschwäche hatten, zu Schulbeginn Defizite bei Aufgaben zum schnellen Benennen gezeigt hatten. Interessanterweise zeigten die Kinder mit einer isolierten Rechtschreibschwäche im Gegensatz zu Kindern mit einer isolierten Leseschwäche zu Schulbeginn Defizite im Bereich der phonologischen Bewusstheit und dem phonologischen Kurzzeitgedächtnis. Dies steht im Einklang mit der doppelten Defizithypothese, die besagt, dass Defizite beim schnellen Benennen unabhängig von phonologischen Prozessen gesehen werden müssen.

Schatschneider, Carlson, Francis, Foorman und Fletcher (2002) zeigten im englischsprachigen Raum, dass Kinder mit einem doppelten Defizit geringere Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit aufwiesen als Kinder mit einem einzelnen Defizit. Dies könnte bedeuten, dass, wie von Vukovic und Siegel (2006) postuliert, das doppelte Defizit Aussagen über den Schweregrad der Störung der phonologischen Bewusstheit zulässt und dieser die Größe des phonologischen Defizits bestimmt. Die Autoren hingegen betonen, dass die spezielle Rolle des schnellen Benennens in Bezug auf Leseschwierigkeiten unklar sei. Sie sehen die Fertigkeit des schnellen Benennens in einem engeren Bezug zur Leseflüchtigkeit als zur Lesegenauigkeit.

Die Frage, ob das phonologische Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon unter den Oberbegriff phonologische Informationsverarbeitung subsumiert werden soll oder nicht, konnte bis jetzt nicht einvernehmlich beantwortet werden. Empirische Untersuchungen lassen jedoch den Schluss zu, dass diese Fähigkeit, die über das schnelle Benennen von Farben, Zahlen und Buchstaben getestet wird, Rückschlüsse auf die Lesegeschwindigkeit von Lesern und Leserinnen erlauben.

Zusammenfassung

Im vorliegenden Kapitel wurde das Modell der phonologischen Informationsverarbeitung mit seinen Teilkomponenten der phonologischen Bewusstheit, dem phonetischen Rekodieren im Arbeitsgedächtnis, dem phonologischen Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon sowie ihr Beitrag zu Lese-Rechtschreibleistungen beschrieben. In Bezug auf die Leseflüssigkeit nimmt das phonologische Rekodieren beim Zugriff auf das semantische Lexikon eine prägnante Stellung ein, auch wenn noch nicht einhellige Meinung darüber besteht, ob die Fähigkeit einen Teil der phonologischen Informationsverarbeitung bildet oder davon getrennt zu betrachten ist. Eine schnelle, automatisierte Verbindung zwischen orthographischen Einheiten und deren phonologischen Entsprechungen scheint ausschlaggebend für eine gute Leseflüssigkeit zu sein und sollte damit im Zentrum der Förderung von Leseflüssigkeit stehen.

2.4 Der Leseprozess und die Entwicklung des Lesens

Während das Modell der phonologischen Informationsverarbeitung Einblicke in die Vorläuferfertigkeiten für das Lesen gibt, können der Prozess des Wortlesens oder die Entwicklung des Leseprozesses mit dem Modell nicht erklärt werden. Das Wissen um den Wortleseprozess kann jedoch dabei helfen, Schwächen von möglichen Subfertigkeiten zu erkennen und diese durch ein geeignetes Training gegebenenfalls zu kompensieren. Das Wissen um Entwicklungsprozesse des Lesens ist bei einer Förderung von notwendigen Fertigkeiten relevant, damit z.B. eine Förderung nicht zu früh einsetzt und ein Kind überfordert oder zu spät einsetzt und möglicherweise wirkungslos bleibt.

Im folgenden Kapitel werden verschiedene Modelle zum Prozess des Wortlesens und Modelle zur Leseentwicklung beschrieben. Den Einstieg bilden computerbasierte Lesemodelle, deren Akzeptanz so groß ist, dass sie Einzug in Standardwerke zum Thema Lese-Rechtschreiberwerb gefunden haben (z.B. Klicpera et al., 2013): die Zwei-Wege-Modelle auf der Grundlage von Coltheart (1978) und ein konnektionistisches Lesemodell nach Seidenberg und McClelland (1989).

Sowohl die Zwei-Wege-Modelle als auch das konnektionistische Modell beschreiben zwar den Lesevorgang, nicht aber die Entwicklung der Lesefähigkeit. Hier haben sich in den letzten Dekaden so genannte Stufen- oder Phasenmodelle

entwickelt. Einen starken Einfluss auf die Forschung (Marx, 2007) hatte das Stufenmodell von Frith (1985). Mit dem überarbeiteten Leseentwicklungsmodell von Ehri (2005) wird ein Modell vorgestellt, das neuere Forschungsergebnisse berücksichtigt. Das Kompetenzentwicklungsmodell von Klicpera et al. (2013) bezieht Forschungsbefunde aus dem deutschen Sprachraum mit ein und beschreibt weniger eine Abfolge in Stufen, sondern nimmt eher Lesekompetenzen in den Fokus. Abschließend wird mit dem *interactive model of reading* (Goswami, 1993) ein alternatives Modell aus dem englischen Sprachraum vorgestellt, das den Lesewerb nicht durch eine Stufenentwicklung beschreibt, sondern durch eine Verfeinerung von Analogiebildungen.

Zwei-Wege-Modelle des Lesens nach Coltheart

Menschen, die lesen, müssen in der Lage sein, Informationen aus einer Reihe von Zeichen oder Buchstaben zu dekodieren. Wie dies genau geschieht, ist bisher nicht hinreichend geklärt (Grainger & Whitney, 2004). Es gibt jedoch verschiedene theoretische Modelle zum Leseprozess, in denen bisherige Erkenntnisse und Vorstellungen beschrieben werden. Eines der frühesten und einflussreichsten Modelle ist das *dual-route model* von Coltheart (1978), das mit monosilbischen Wörtern operierte, und seine Erweiterung, das *dual-route cascaded model* (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001).

Coltheart (1978; Coltheart & Rastle 1994) unterscheidet beim Leseprozess zwischen einem lexikalischen, direkten und einem nichtlexikalischen, indirekten Weg. Auf dem lexikalischen, direkten Weg erlesen Lesende ein Wort, indem sie die visuelle, orthographische Repräsentation des Wortes direkt erkennen und mit Einträgen in ihrem phonologischen Output-Lexikon verknüpfen. Diese Methode ist nur bei bereits bekannten, gespeicherten Wörtern erfolgreich, bei unbekanntem Wörtern, über die noch keine Einträge im Lexikon vorhanden sind, ist sie hingegen unzureichend. Unbekannte Wörter werden nach Coltheart (1978; Coltheart & Rastle 1994) durch die Methode des nichtlexikalischen, indirekten Weges erlesen. Hierbei wird unter Verwendung von erlernten Buchstaben-Laut-Verbindungsregeln ein Wort auf Buchstaben oder Buchstabengruppen hin analysiert, die einzelnen Phonemen entsprechen (*graphemic parsing*), und anschließend werden aus einem internen Graphem-Phonem-Verzeichnis den Buchstaben bzw. Buchstabengruppen passende Phoneme zugeordnet, um das Wort zu erlesen (*pho-*

neme assignment). Coltheart bezeichnet diesen Weg als nicht-lexikalisch, weil Leser und Leserinnen weder Zugang zum orthographischen Input-Lexikon benötigen noch eine Abfrage zum phonologischen Output-Lexikon durchführen müssen.

Kritiker bemängelten am *dual-route model*, dass es den komplexen Prozess des Lesens zu ungenau beschreibe (Seidenberg & McClelland, 1989). Besonders wurde angezweifelt, dass der direkte Weg des Lesens unabhängig von phonologischen Prozessen sein soll (z.B. Ehri, 1992). Das Modell wurde später unter Beachtung einiger Kritikpunkte modifiziert und auf ein Computerprogramm mit dem Titel *dual-route cascaded model* (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001) übertragen.

Auch beim *dual-route cascaded model* (Abbildung 4) wird wieder von einem direkten und einem indirektem Weg des lauten Lesens und seinen Modulen ausgegangen. Der Begriff *cascaded* bedeutet, dass am Leseprozess beteiligte Module nicht erst nach Überschreitung eines bestimmten Schwellenwertes aktiviert werden, sondern schon die kleinste Aktivierung eines Moduls Auswirkungen auf das folgende Modul hat. Nach der Buchstabenidentifikation wird versucht, auf dem direkten Weg einen Abgleich mit dem orthographischen Input-Lexikon herzustellen. War dieser erfolgreich, kann ein Abgleich mit dem phonologischen Output-Lexikon erfolgen, in dem die Aussprache des Wortes gespeichert ist. Beim Menschen findet gleichzeitig eine Aktivierung des semantischen Speichers statt, in dem die Wortbedeutung abgelegt ist; im Computerprogramm ist ein semantisches System aus technischen Gründen nicht implementiert (Ziegler, Perry & Coltheart, 2000). Wenn ein Eintrag im phonologischen Output-Lexikon vorhanden ist, kann das Wort ausgesprochen werden; der direkte Weg ist beendet, und das Wort ist erkannt. Wenn nach der Buchstabenidentifikation kein Eintrag im orthographischen Input-Lexikon gefunden werden kann, muss der indirekte Weg eingeschlagen werden, das heißt ein Wort wird unter Beachtung von Regeln der Graphem-Phonem-Korrespondenz und deren Koartikulationen Graphem für Graphem erlesen, wobei mit Graphem nicht nur ein einzelner Buchstabe, sondern auch Buchstabenverbindungen gemeint sind (Coltheart et al., 2001).

Beide Routen werden mit der Buchstabenidentifikation gleichzeitig aktiviert, verlaufen unterschiedlich und enden wieder mit der Aussprache des Wortes (Coltheart et al., 2001). Zwischen den verschiedenen Komponenten des Modells gibt

es sowohl stimulierende Verbindungen (*excitatory connections*) als auch hemmende Verbindungen (*inhibitory connections*). Wie z.B. ein Buchstabe eher Stimulation oder Hemmung einer Einheit verursacht, beschreiben Coltheart et al. (2001) wie folgt: Ein Buchstabe in einer n-ten Position von Buchstabenverbindungen stimuliert im orthographischen Lexikon alle Einheiten von Wörtern, für die gilt, dass sie den gleichen Buchstaben an der gleichen n-ten Stelle aufweisen. Alle anderen Einheiten im orthographischen Lexikon werden gehemmt. Durch die aktivierenden und hemmenden Eigenschaften der verschiedenen am Leseprozess beteiligten Komponenten kann also ein eingeschlagener Weg abgebrochen und der Prozess auf dem anderen Weg fortgeführt werden.

Für das Lesen sind beide Routen relevant, wie Untersuchungen mit Pseudowörtern und Ausnahmewörtern zeigen (Coltheart & Rastle, 1994). Da es für Pseudowörter keine lexikalischen Einträge geben kann, können diese nur auf dem indirekten Weg erlesen werden. Der fehlende Eintrag im orthographischen Input-Lexikon führt zu einer Hemmung der Verarbeitung auf dem lexikalischen Weg und zu einer bleibenden Aktivierung des nicht-lexikalischen Weges.

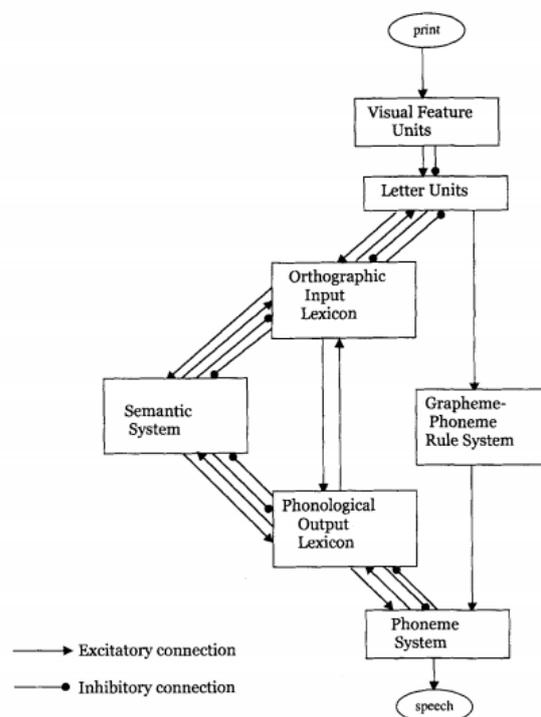


Abbildung 4: Das *dual-route cascaded model* nach Coltheart et al. (2001, S. 214)

Bei Ausnahmewörtern, die nicht den Regeln der Graphem-Phonem-Korrespondenz der eigenen Sprache entsprechen, weil sie z.B. Lehnwörter aus

Fremdsprachen sind (z.B. Computer, Garage), und für die es bei einem Leser oder einer Leserin noch keine Eintragungen im orthographischen Speicher gibt, muss ähnlich wie beim Erlesen von Pseudowörtern der nicht-lexikalische Weg eingeschlagen werden. Auf diesem Weg kann es aber zu Verallgemeinerungsfehlern kommen, die zu Aussprachefehlern führen, da die Aussprache des Ausnahmewortes von den üblichen Regeln der Graphem-Phonem-Korrespondenzen abweicht. Findet sich nun kein phonologischer Eintrag für orthographische Einheiten im Speicher, kann das Wort nicht richtig erlesen werden. Wiederholt gelesene Ausnahmewörter werden schließlich wie Regelwörter über die lexikalische Route direkt erkannt.

Experimente zeigten jedoch, dass die Benennungszeiten für Ausnahmewörter länger sind als die für reguläre Wörter (Coltheart & Rastle, 1994). Dies kann damit erklärt werden, dass es beim Erlesen des Ausnahmewortes zu einem Konflikt zwischen den beiden Routen kommt. Während auf der nicht-lexikalischen Route z.B. das Wort Computer als C-o-m-p-u-t-e-r gelesen wird, entsteht durch den lexikalischen Weg die Wortaussprache /Kompjuta/, was zu Verwirrungen beim Erlesen führt.

Mittlerweile wurde das *dual-route cascaded model* auch auf den deutschen Sprachraum erfolgreich übertragen (Ziegler et al., 2000). Belege für das Modell zeigen auch fMRI-Verfahren, da beim Lesen von realen häufig auftretenden und realen selten auftretenden Wörtern sowie Pseudowörtern verschiedene Areale im Gehirn unterschiedlich stark aktiviert werden. Dies scheint ein Indiz für die verschiedenen Wege zu sein, die zum Erlesen eines Wortes führen können (z.B. Fiebach, Friederici, Müller & von Cramon, 2002; Wimmer, Schurz, Sturm, Richlan, Klackl, Kronbichler & Ladurner, 2010).

In Bezug auf die Leseflüssigkeit nimmt in den Zwei-Wege-Modellen die lexikalische Route eine hervorgehobene Stellung ein, da die meisten zu lesenden Texte aus bekannten Wörtern bestehen, die durch einen schnellen Abgleich der orthographischen mit der phonologischen Repräsentation flüssig gelesen werden können. Kapitel 2.3 machte deutlich, dass hierfür gute Leistungen beim Zugriff auf das „Lexikon“ notwendig sind.

Trotz ihrer großen Akzeptanz und der reichlichen Belege ihrer Relevanz für Erklärungen des Leseprozesses können mit dem *dual-route model* und dem *dual-route cascaded model* nicht alle Phänomene des Lesens erklärt werden. So bleibt

bisher unklar, warum Lesende in der Lage sind, Wörter zu erkennen, obwohl Buchstaben in ihnen vertauscht wurden, so dass sie eigentlich keine Wörter mehr darstellen (Grainger und Whitney, 2004). Dennoch bietet das Modell weiterhin eine gute theoretische Grundlage, um Teile des Leseprozesses zu erklären. Darauf aufbauend lassen sich Schwächen beim Lesevorgang identifizieren und mögliche Präventions- oder Interventionsmöglichkeiten entwickeln.

Das konnektionistische Lesemodell nach Seidenberg und McClelland

Eine Alternative zum *dual-route model* entwarfen Seidenberg und McClelland (1989) mit ihrem konnektionistischen Netzwerkmodell des Lesens (Abbildung 5). Die Autoren gehen davon aus, dass das Lesen in einem neuronalen Netzwerk abläuft. Wie das *dual-route cascaded model* wurde auch dieser Ansatz als Programm auf den Computer übertragen.

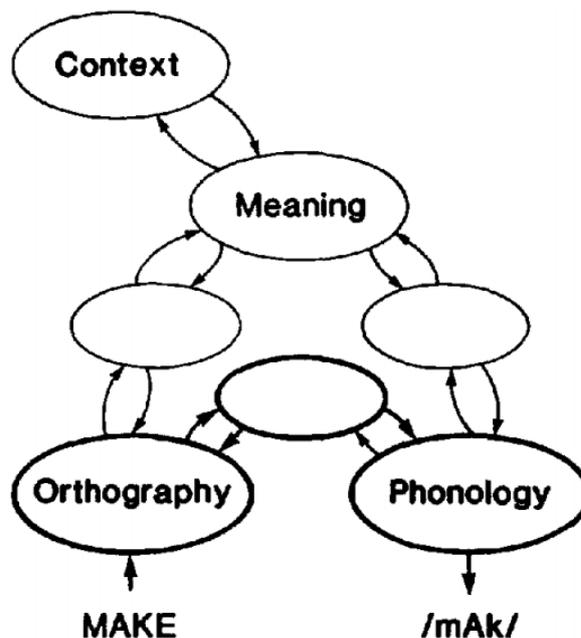


Abbildung 5: Konnektionistisches Lesemodell nach Seidenberg & McClelland (1989, S. 526)

Das Simulationsmodell beruht auf der Annahme, dass das Lesen die Verbindung von drei verschiedenen Codes voraussetzt: den orthographischen, den phonologischen und den semantischen Code, der aber im Computermodell nicht berücksichtigt werden konnte. Durch interaktive Verbindungen zwischen den Verarbeitungseinheiten (im menschlichen Gehirn sind dies Neuronen), die Repräsen-

tationen für die verschiedenen Codes enthalten, kann aus einer Reihe von Buchstaben die Repräsentation eines Wortes aufgebaut werden. Für die Aufgabe der reibungslosen Verbindung zwischen den Einheiten sehen Seidenberg und McClelland (1989) zusätzliche so genannte versteckte Einheiten (*hidden units*) verantwortlich, die zwischen den verschiedenen Einheiten vermitteln, also z.B. orthographische in phonologische Informationen transformieren und weiterleiten. Unter Interaktivität verstehen die Autoren, dass jede Einheit beim Aufbau einer Repräsentation von den anderen Einheiten beeinflusst wird und gleichzeitig die Arbeit der anderen Einheiten beeinflusst. Auf diese Weise kann es zu einer Aktivierung oder Hemmung der Verarbeitungseinheiten durch andere Verarbeitungseinheiten kommen. So kann zum Beispiel ein h hinter einem a, wie in Zahn, dazu führen, dass die mögliche Aussprache des Buchstaben a als kurzer Vokal gehemmt wird. Die verantwortliche Prozesseinheit wird gestoppt, eine andere aktiviert.

Im Gegensatz zum *dual-route model* gibt es im Modell von Seidenberg und McClelland keinen lexikalischen Speicher für individuelle Wörter. Das Wissen über Wörter wird bestimmt durch die Gewichtung (*weights*) der Verbindung der orthographischen Präsentation mit den Prozesseinheiten, die für das Enkodieren der orthographischen, phonologischen und semantischen Eigenschaften verantwortlich sind, und die Gewichtung der Verbindungen zwischen diesen Prozesseinheiten. Verschiedene Informationen zu einem Wort werden auf Basis der Buchstabenfolge durch Abfrage des netzwerkartig verteilten Wissens mit vorhandenen Repräsentationseinheiten abgeglichen. Die neuronale Aktivierung des Netzwerkes führt dazu, dass ein geschriebenes Wort diejenigen Prozesseinheiten (Neuronen) aktiviert, die auf das Erkennen orthographischer Einheiten spezialisiert sind, und nun die Aktivität über die Verbindungen auf andere Prozesseinheiten überträgt. Ein erfolgreiches Zusammenführen der verschiedenen Repräsentationseinheiten ermöglicht das Erkennen des Wortes. Für die Leseflüssigkeit ist die Stärke der Verbindungen zwischen den Prozesseinheiten von Bedeutung. Je häufiger ein Wort oder eine Worteinheit gelesen wurde, umso stärker sind die Verbindungen zu und zwischen den Prozesseinheiten, so dass das Wort oder die Worteinheit schneller erlesen werden können. Beim Erlesen kommt es dabei nicht nur darauf an, einzelne Einheiten zu aktivieren, sondern auch Muster zu entwickeln, die den Kontext, in dem der Buchstabe auftaucht, berücksichtigt. Die Autoren haben hierfür ein so genanntes Triple-Schema entwickelt, bei dem die Nachbar-

schaft eines Buchstaben in einer Drei-Buchstaben-Kombination berücksichtigt wird. So wird das Wort *make* in den folgenden Einheiten verarbeitet (Unterstrich bedeutet, dass der nebenstehende Buchstabe den Anfang oder das Ende eines Wortes darstellt): _MA, MAK, AKE, KE_.

Das Computerprogramm von Seidenberg und McClelland (1989) enthielt 460 ausgewählte Phoneme und 400 ausgewählte Triple von Buchstaben. Es simulierte unter anderem das genaue Lesen von Ausnahmewörtern erfolgreich. Beim Lesen von Pseudowörtern scheiterte es hingegen. Plaut, McClelland, Seidenberg & Patterson (1996) verbesserten das Programm und fügten unter anderem eine größere Anzahl von Wörtern hinzu und erreichten, dass das Programm nun auch Pseudowörter lesen kann.

Zusammengefasst führt nach den konnektionistischen Modellen die Präsentation eines Wortes zu einer Aktivierung der orthographischen Prozesseinheit, die durch Verbindungen, deren Gewichtung von der Lesehäufigkeit eines Wortes abhängt, über sogenannte versteckte Einheiten die phonologische und semantische Prozesseinheit aktiviert. Wörter werden nicht als Ganzes in einem mentalen Speicher aufbewahrt, sondern einzelne Teile isoliert im mentalen Netzwerk vorgehalten und durch spezielle Aktivitätsmuster hervorgeholt und zu einem Wort zusammengesetzt. Das Erkennen eines Wortes setzt im Netzwerkmodell immer auch phonologische Fähigkeiten voraus. Leseschwache Kinder sollten nach diesem Modell durch häufiges Üben bzw. durch wiederholendes Lesen die Verbindungen zwischen den Prozesseinheiten stärken und somit ihre Leseflüssigkeit steigern können.

Das Stufenmodell von Frith

Frith (1985) unterscheidet in ihrem Leseentwicklungsmodell (Abbildung 6) zwischen einer logographischen, einer alphabetischen und einer orthographischen Stufe. Sie geht davon aus, dass die Strategien der unterschiedlichen Stufen sowohl beim Lesen als auch beim Schreiben verwendet werden und sich gegenseitig beeinflussen.

Step	Reading	Writing
1a	logographic ¹	(symbolic)
1b	logographic ²	logographic ²
2a	logographic ³	alphabetic ¹
2b	alphabetic ²	alphabetic ²
3a	orthographic ¹	alphabetic ³
3b	orthographic ²	orthographic ²

Abbildung 6: Das Stufenmodell von Frith (1985)

Auf der logographischen Stufe orientiert sich ein Kind beim Erkennen eines Wortes an hervorstechenden Merkmalen wie einzelnen Buchstaben oder der Wortlänge und setzt diese Merkmale mit bekannten Wörtern, wie z.B. den eigenen Namen, in Verbindung. Auf dieser Stufe benötigt das Kind keine Buchstabenkenntnis und keine Einsicht in die Lautstruktur einer Sprache. Für das Schreiben ist diese Strategie nicht geeignet. Mit dem Erlernen des Schreibens und der Kenntnis der Buchstaben-Laut-Beziehung erreicht das Kind die alphabetische Stufe. In einem fortgeschrittenen Stadium wird diese Strategie dann auch für den Lesevorgang verwendet. Das Kind setzt nun Laute und Buchstaben in Beziehung. Mittels ausreichender Übung erkennt es Regelmäßigkeiten bei der Buchstaben-Laut-Zuordnung und nutzt diese für das Lesen von Wörtern. Mit zunehmender Sicherheit kann es Lautfolgen auch zu längeren entsprechenden Buchstabenfolgen abrufen und sinntragende Buchstabenfolgen in Wörtern wieder erkennen (Bsp. car in scared). Frith geht davon aus, dass sich die wahrgenommenen orthographischen Einheiten im Idealfall mit Morphemen decken. Beim Übergang zur orthographischen Stufe wird das phonologische Rekodieren mehr und mehr automatisiert und dadurch die Lesegeschwindigkeit erhöht. Durch zunehmende Erfahrung verfestigt sich die orthographische Strategie und wird schließlich auf das Schreiben übertragen.

Im deutschen Sprachraum richtet sich Kritik am für die englische Sprache entwickelten Lesemodell besonders gegen die logographische Stufe der direkten Worterkennung. Während in opaken Orthographien das Erlesen von Wörtern durch ein phonologisches Rekodieren bei Leseanfängern selten zum Erfolg führt und sich Kinder eher an hervorstehenden Wortmerkmalen orientieren (Seymour &

Elder, 1986), kann bei Kindern, die in einer transparenten Orthographie das Lesen lernen, davon ausgegangen werden, dass diese abhängig von der Erstleseinstruktion bereits von Beginn an ein phonologisches Rekodieren anwenden (Landerl, 1996; Wimmer, Hartl & Moser, 1990). Eine logographische Stufe wird zwar nicht generell ausgeschlossen, ihre Dauer dürfte beim Lesen lernen in konsistenten Orthographien jedoch kürzer ausfallen.

Das Leseentwicklungsmodell von Ehri

Ehri (2005) überarbeitete ihr ursprüngliches Modell der Entwicklung des Sichtwortlesens (Ehri, 1992) und schlägt folgende vier aufeinander aufbauende Phasen vor: die prä-alphabetische Phase (*pre-alphabetic phase*), die partiell alphabetische Phase (*partial alphabetic phase*), die vollständige alphabetische Phase (*full alphabetic phase*) und die konsolidierte alphabetische Phase (*consolidated alphabetic phase*).

Die prä-alphabetische Phase

In der prä-alphabetischen Phase „lesen“ Kinder Wörter, indem sie kontextbezogene oder visuelle Hinweise wieder erkennen. In einer Untersuchung von Share und Gur (1999) konnten Kinder die Namen anderer Kinder an kontextbezogenen visuellen Zeichen, wie z.B. Sticker neben einem Namen, erkennen. Untersuchungen zum visuellen Erkennen von Wörtern zeigten, dass sich die Kinder hauptsächlich an hervorstechenden Eigenschaften eines Wortes und weniger an Buchstaben orientieren. Masonheimer, Drum und Ehri (1984; zitiert nach Ehri, 2005) ersetzten im Logo *Pepsi* das P durch ein X. Die meisten Kinder auf der prä-alphabetischen Stufe lasen das neue Wort *Xepsi* dennoch weiter als *Pepsi*, da sie sich am Logo und nicht an den Buchstaben orientierten. Bei Wörtern, die nicht über ein spezielles Logo erkannt werden können, wie z.B. der eigene Name, scheinen sich Kinder in der prä-alphabetischen Phase besonders am ersten Buchstaben zu orientieren. Obwohl Kinder häufig in der Lage sind, ihren Namen zu schreiben, können sie die einzelnen Buchstaben nicht benennen. Buchstaben werden in dieser Phase nicht als phonetische Zeichen, sondern als visuelle Zeichen betrachtet.

Die teilweise alphabetische Phase

Leseanfänger wechseln zur teilweise alphabetischen Phase, wenn sie ein erweitertes Buchstabenwissen erwerben und in der Lage sind, Buchstaben-Laut-Verbindungen partiell zu nutzen, um Wörter wieder zu erkennen. Dabei handelt es sich nicht nur um das Wissen über Buchstabennamen, sondern auch über die Art, wie Buchstaben in verschiedenen Wörtern ausgesprochen werden (Bsp. der Buchstaben *E* in *Esel* oder *Engel*). Phonembewusstheit nimmt in dieser Phase einen bedeutsamen Stellenwert ein. Obwohl Leseanfänger in der teilweisen alphabetischen Phase einige Wörter anhand von Buchstaben erkennen können, sind ihre Dekodierstrategien in dieser Phase noch nicht ausgereift. Häufig orientieren sie sich an den ersten und letzten Buchstaben eines Wortes (teilweise alphabetisch), um es zu erlesen.

Die vollständige alphabetische Phase

Wenn beginnende Leser und Leserinnen hinreichendes Wissen über Graphem-Laut-Zuordnung besitzen und über ausreichende Dekodierfähigkeiten verfügen, treten sie in die volle alphabetische Phase über. Dabei spielt die Fähigkeit der Phonemsegmentierung eine wesentliche Rolle, da es durch sie ermöglicht wird, die zahlreichen, verschiedenen Möglichkeiten von Graphem-Phonem-Verbindungen zu erkennen und zu speichern. In dieser Phase nimmt der Sichtwortschatz rapide zu. Wenige Präsentationen eines Wortes reichen aus, damit es sicher im mentalen Lexikon abgelegt wird (Reitsma, 1983). Ehri geht dabei davon aus, dass eine Verbindung zwischen einem Schriftwort und seinem phonologischen Gegenstück hergestellt wird und beides gespeichert wird. Beim Sehen einer Schriftwortes wird das phonologische Gegenstück aktiviert und darüber die Bedeutung des Wortes generiert.

Die konsolidierte alphabetische Phase

Wesentliche Eigenschaften der konsolidierten alphabetischen Phase entwickeln sich bereits in der vollen alphabetischen Phase, werden aber erst in letzterer dominierend. Zu diesen Eigenschaften gehören u.a. das Erkennen von Buchstabenclustern als grapho-phonemische Einheiten, wie z.B. Onsets und Reime, Morpheme, Silben oder einsilbige Wörter. Das Erkennen dieser Einheiten führt zu einer Automatisierung des Lesens und zu einer Zunahme der Leseflüssigkeit.

Wenn Lesende z.B. das Buchstabenmuster *ang* als Einheit wahrnehmen, können sie Wörter wie *lang*, *Fang* oder *Gang* schneller lesen, da der serielle Prozess der Graphem-Phonem-Zuordnung entfällt. Stattdessen müssen nur die Graphem-Phonem-Verbindungen für zwei Einheiten, z.B. *l* und *ang*, gebildet werden und nicht vier unterschiedliche für jeweils jeden Buchstaben.

Kritik richtete sich wie im Modell von Frith vor allem gegen die Betonung der logographischen Stufe.

Das Kompetenzentwicklungsmodell des Lesens von Klicpera, Schabmann und Gasteiger-Klicpera

Klicpera, Schabmann und Gasteiger-Klicpera (2013) stellen ein Entwicklungsmodell des Lesens vor, in dem Forschungsbefunde aus dem deutschen Sprachraum berücksichtigt wurden, und das deshalb zur Beschreibung des Leserwerbs in einer regulären Sprache angemessener erscheint. Das Modell beschreibt weniger eine eindeutige Abfolge von Stufen oder Phasen als vielmehr eine Orientierung an den Lesekompetenzen, die im Laufe des Leselernprozesses erreicht werden müssen.

Erfahrene Lesende können nach gängigen theoretischen Konzepten entweder durch einen direkten Zugriff auf den mentalen Speicher ein Wort erfassen oder aber durch einen indirekten Weg, dem phonologischen Rekodieren, bei dem ein Wort durch ein sequenzielles Erkennen und Aneinanderreihen von Buchstaben erlesen wird. Kompetente Lesende müssen beide Wege beherrschen, da unbekannte lautgetreue Wörter nur über die phonologische Rekodierung erlesen werden, während von der Lautsprache stark abweichende Wörter nur über den lexikalischen Zugriff gelesen werden können. Nach dem Kompetenzentwicklungsmodell entwickeln sich beide Formen des Lesens aus der Interaktion mit der Leseinstruktion. Im Unterschied zu anderen Modellen werden in diesem Modell die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe der Schüler und Schülerinnen unter Einbezug der individuellen Lernvoraussetzungen und Lese-Rechtschreibinstruktion berücksichtigt.

Im deutschen Sprachraum besitzen die meisten Kinder vor dem Schuleintritt geringe Kenntnisse über die Schrift und erkennen Wörter in der Regel nur an hervorstechenden Merkmalen. Klicpera et al. (2013) bezeichnen diese Phase als präalphabetische Phase. Eine logographische Phase im Sinne von Frith (1985)

sehen die Autoren im deutschen Sprachraum aufgrund der Regelmäßigkeit der Graphem-Phonem-Zuordnung nur bei wenigen Kindern gegeben und nur von kurzer Dauer. Nach dem Modell ist in erster Linie die Instruktion dafür verantwortlich, ob und wie lange sich eine logographische Phase entwickelt, da z.B. bei einem weniger lautorientiertem Unterricht bereits durchschnittlich lesende Lesanfänger Schwierigkeiten haben, Pseudowörter zu erlesen.

Für die weitere Entwicklung des Kindes werden nun die für den Schriftspracherwerb bedeutsamen Kompetenzen relevant, wie die phonologische Bewusstheit, die Gedächtnisfähigkeit oder die visuelle Aufmerksamkeitssteuerung. Diese Kompetenzen sind nach Ansicht der Autoren zwar starke Prädiktoren für die spätere Leseentwicklung, bilden aber nicht die alleinige Ursache und stehen in Abhängigkeit von bestimmten Bedingungen wie der Erstleseinstruktion.

Die erste „echte“ Phase des Lesenlernens wird als alphabetische Phase mit geringer Integration bezeichnet, weil sich die für das Lesen notwendigen Kompetenzen noch nicht herausgebildet haben und die verschiedenen Teilprozesse noch nicht als fehlerloses Gesamtsystem funktionieren. Die Aneignung des alphabetischen Prinzips und das phonologische Rekodieren bilden in dieser Phase die Hauptstrategien. Den Vorläuferfertigkeiten räumen Klicpera et al. (2013) nur begrenzte Einflussmöglichkeiten ein. So erleichtert eine gute phonologische Bewusstheit zwar das Lesenlernen, aber umgekehrt werden viele phonologische Kompetenzen, besonders in einem lautorientiertem Verfahren, erst mit dem Erstleseunterricht erworben.

Die Fähigkeit des schnellen lexikalischen Abrufs von Wörtern entwickelt sich nach Klicpera et al. (2013) etwa zeitgleich mit dem phonologischen Rekodieren. Dies bedeutet, dass die Fähigkeit des phonologischen Rekodierens nicht vollständig abgeschlossen sein muss, damit ein lexikalisches Lexikon aufgebaut werden kann. Neben guten Rekodierfähigkeiten spielen spezielle Gedächtniskomponenten beim Aufbau eines mentalen Lexikons eine wesentliche Rolle.

Ab etwa dem zweiten Schulbesuchsjahr nimmt die Lesegeschwindigkeit der Schüler und Schülerinnen zu, und gleichzeitig begehen sie weniger Fehler beim Lesen. Dabei ist ein Einfluss vorangegangener unterschiedlicher Methoden der Leseinstruktion auf die jetzt vorherrschenden Lesestrategien ausgeglichen. Die Autoren sprechen nun von der alphabetischen Phase mit voller Integration. Den Geschwindigkeitszuwachs führen sie unter anderem auf die Fähigkeit der Kinder

zurück, einzelne Informationen zu größeren Informationseinheiten zu bündeln. Das phonologische Rekodieren betrifft nicht mehr nur einzelne Buchstaben, sondern ebenso Buchstabengruppen. Auch die Entscheidung, ob der lexikalische oder der nichtlexikalische Zugang günstiger ist, wird in dieser Phase mehr und mehr automatisiert und bildet die Grundlage für die letzte Stufe, in der schließlich eine automatisierte und konsolidierte Integration aller beteiligten Verarbeitungsprozesse stattfindet.

Das Interactive Model of Reading von Goswami

In der Theorie des *interactive model of reading* wird im Gegensatz zu den Stufenmodellen nicht davon ausgegangen, dass eine stufenweise Entwicklung von der alphabetischen zur orthographischen Stufe erfolgt. Es wird stattdessen angenommen, dass Leseanfänger versuchen, unbekannte Wörter zu lesen, indem sie bei diesen Analogien mit bekannten orthographischen Einheiten aus bereits gelesenen Wörtern und ihren entsprechenden phonologischen Einheiten bilden.

Goswami (1993) geht davon aus, dass Kinder bei Schuleintritt bereits ein grundlegendes Wissen über phonologische Einheiten besitzen und dieses Wissen nutzen können, um Wörter in Onsets und Reime (*onsets and rimes*) zu gliedern. Mit Onset bezeichnet sie die Anfangskonsonanten von Wörtern, mit Reim die darauf folgenden Vokale mit den anhängenden Konsonanten. So bildet im Wort *steel* das Buchstabenpaar *st* das Onset und *eel* den Reim.

Nach dem *interactive model of reading* beginnen Kinder zu lesen, indem sie orthographische Einheiten auf der Onset-Reim-Ebene erkennen und diese mit bereits vorhandenen phonologischen Einheiten verknüpfen und speichern. Mit ausreichender Erfahrung dienen die Verknüpfungen beim Lesen unbekannter Wörter zur Analogiebildung, durch die unbekannte Wörter mit gleichem Onset oder Reim erlesen werden können (Beispiel: *pig*, *big*). Im Gegensatz zu den Stufenmodellen geht Goswami (1993) in ihrem Modell nicht davon aus, dass sich die Lesefähigkeit ausgehend von Graphem-Phonem-Zuordnungsregeln von kleineren orthographischen Einheiten zu größeren orthographischen Einheiten entwickelt, sondern sich die phonologischen Fertigkeiten durch die interaktive Verbindung von orthographischen und phonologischen Wissen verbessern. Die fortschreitende Interaktion mit der Schriftsprache im Unterricht führt zu einer größeren Kenntnis des Lesens, was wiederum zu einer Verfeinerung der Graphem-Phonem-Kennntnis

führt, so dass sich die Kinder von der Reim-Analogie lösen und die Analogiebildungen komplexer werden. Verfeinerte orthographische Analogien können nun auch mit anderen Wortteilen gebildet werden, wie z.B. die Onset-Vokal-Einheit (Beispiel: *bean* – *beat*).

Kritiker sehen die Fähigkeit der Onset-Reim-Segmentierung als Prädiktor für einen erfolgreichen frühen Leseerwerb überschätzt. Nation und Hulme (1997) konnten keine Vorhersagekraft der Fähigkeit der Onset-Reim-Segmentierung auf den frühen Leseerwerb feststellen. Sie sehen stattdessen die Phonemsegmentierung von Wörtern als relevanten Vorhersagefaktor für spätere Lesefortschritte.

Nation, Allen und Hulme (2001) kritisieren die eher wirklichkeitsfremden Bedingungen des dem Modell zugrunde liegenden Hinweiswort-Experimentes von Goswami (1993) und stellen die Frage, ob die Methode des Experimentes dazu führte, dass Kinder orthographische Analogien zwischen Hinweiswörtern und Zielwörtern herstellten oder nur ein phonologisches Priming erreicht wurde, das zu einer von der Orthographie unabhängigen schnelleren Aussprache der Wörter führte. Die Autoren gaben in einem Experiment Kindern entweder einen orthographischen, einen kombiniert akustisch-orthographischen oder lediglich einen akustischen Hinweisreiz zur Aussprache eines Wortes. Wäre die Analogiebildung wie im *interactive model of reading* abhängig von orthographischen Merkmalen eines Wortes, dürften sich in der Gruppe, die lediglich einen akustischen Hinweisreiz erhielt, keine Verbesserungen beim Lesen von Reimwörtern zeigen. Tatsächlich aber zeigten alle drei Gruppen Verbesserungen beim Lesen von Zielwörtern. Die Autoren sehen dies als Beleg dafür, dass Leseanfänger keine orthographischen Analogien bei Hinweiswortaufgaben bilden, sondern dass lediglich ein phonologisches Priming stattgefunden hat.

Obwohl Nation und Hulme (1997) die Fähigkeit der Onset-Reim-Segmentierung für die Vorhersage eines erfolgreichen frühen Leseerwerb als wenig bedeutsam bezeichnen, ziehen sie dennoch die Möglichkeit in Betracht, dass gute Fähigkeiten der Onset-Reim-Segmentierung spätere Lese- und Rechtschreibleistungen voraussagen könnten.

Zusammenfassung

Im vorangegangenen Kapitel wurden verschiedene Modelle vorgestellt, die helfen, den Leseprozess bzw. die Lese-Rechtschreibentwicklung zu beschreiben.

Für den Erwerb von Leseflüssigkeit scheinen die Automatisierung der Erkennung orthographischer Repräsentationen oder der Aufbau starker Verbindung von den am Leseprozess beteiligten orthographischen, phonologischen und semantischen Einheiten vorrangige Voraussetzungen zu sein. In beiden Fällen sind zu Beginn des Leseerwerbs viele Lesewiederholungen eines Wortes wichtig. Mit zunehmender Leseerfahrung steigt in der Regel die Fähigkeit des schnellen Erkennens von Wortteilen oder Wörtern, welche die Grundlage für das flüssige Lesen eines Textes bildet.

Für die Beschreibung der Leseentwicklung wurden verschiedene Modelle vorgestellt. Den Stufenmodellen gemeinsam ist die Annahme, dass die sichere Anwendung der alphabetischen Strategie als Voraussetzung für die Entwicklung orthographischer Repräsentationen angesehen wird. Am Ende der alphabetischen Stufe sollten größere orthographische Einheiten immer besser und umfangreicher erkannt werden und der Sichtwortschatz sowie die Leseflüssigkeit zunehmen. Der Übergang von der alphabetischen zur orthographischen Stufe kann somit als eine kritische Phase bei der Entwicklung der Leseflüssigkeit angesehen werden. Das *interactive model of reading* hingegen geht davon aus, dass durch umfassendere Erfahrung mit der Schriftsprache eine Verfeinerung orthographischer Analogien stattfindet, also eine Entwicklung von größeren zu kleineren Einheiten. Der Einfluss von Analogiebildungen auf den frühen Leseerwerb scheint jedoch marginal zu sein.

Unter Berücksichtigung der Zwei-Wege-Modelle und des konnektionistischen Modells sowie der Phasenmodelle sollte eine schulische Förderung der Leseflüssigkeit schon während der Aneignung basaler Lesefertigkeiten beginnen und das schnelle Verbinden zusammengehörender orthographischer und phonologischer Einheiten trainieren.

2.5 Methoden zur Förderung der Leseflüssigkeit

In den USA stehen sich zwei große Förderansätze zur Steigerung der Leseflüssigkeit gegenüber (Rosebrock & Nix, 2006). Einerseits finden sich seit den 1970er Jahren Ansätze, die eine Ausweitung freier Lesezeiten in der Schule propagieren und unter dem Begriff *sustained silent reading* (SSR) zusammengefasst werden, andererseits finden sich Ansätze, die ein angeleitetes Lautlesetraining befürwor-

ten, bei dem ausgewählte Texte wiederholt gelesen werden und unter dem Begriff *repeated reading* zusammengefasst werden. In der deutschen Lesedidaktik spielte die Leseflüssigkeit lange Zeit eine eher untergeordnete Rolle (Rosebrock & Nix, 2006), so dass bisher nur wenige Methoden oder Programme zur Förderung der Leseflüssigkeit vorliegen (z.B. Mayer, 2011; Menzel, 2002; Rosebrock, Gold, Nix & Rieckmann, 2011).

Ausweitung der Lesezeit

Beim *sustained silent reading* (SSR) werden Schülern und Schülerinnen mehrmals pro Woche etwa 20 minütige freie Lesezeiten zur Verfügung gestellt, für die sie sich aus einem in der Schule vorhandenen Bücherkanon Lesematerial aussuchen dürfen (NICHD, 2000). Verschiedene Forschungsergebnisse belegen einen Zusammenhang zwischen der verbrachten Lesezeit und der Lesekompetenz, wobei nicht klar ist, ob die Zusammenhänge kausal oder korrelativ sind, d.h. ob sich das Lesen verbessert, weil die Schüler und Schülerinnen mehr gelesen haben oder ob gute Leser und Leserinnen einfach mehr lesen (Rosebrock & Nix, 2006).

Im National Reading Panel (NICHD, 2000) kommen die Autoren zu dem Schluss, dass nach der vorhandenen Datenlage eine Ausweitung der Lesezeit bei Schülern und Schülerinnen nicht zu einer bedeutsamen Steigerung der Leseflüssigkeit zu führen scheint. Sie begründen ihre Schlussfolgerung mit den geringen Forschungsergebnissen und fordern weitere Studien; grundsätzlich halten sie es jedoch für sinnvoll, Schüler und Schülerinnen zum vielfältigen Lesen zu ermutigen. Krashen (2001) hingegen kritisiert die Einschätzung des National Reading Panel und macht die geringe Auswahl an Studien zur Ausweitung der Lesezeit für die vorgefundenen schwachen Ergebnisse und die damit verbundenen Schlussfolgerungen verantwortlich. Der Autor sieht stärker als das National Reading Panel im SSR eine geeignete Methode, die Leseflüssigkeit zu steigern.

Repeated Reading

Nach Ansicht von LaBerge und Samuels (1974) ist das anfängliche Lesen kein holistischer Prozess, sondern eine Abfolge eines Zusammenspiels unterschiedlicher für das Lesen notwendiger Fähigkeiten. Für ein sicheres, automatisiertes Lesen muss dieses Zusammenspiel genau und schnell ablaufen. Vergleichbar mit dem Training einer komplexen sportlichen Aktivität, bei der verschiedene Einzel-

fähigkeiten so lange trainiert werden, bis sie gemeistert und anschließend zu einem Gesamtablauf zusammengeführt werden, können auch beim Lesen Fähigkeiten so lange trainiert werden, bis sie automatisiert sind.

In ihrem *model of automaticity in reading* gehen sie von der Annahme aus, dass die Transformation von geschriebenen Wörtern in ihre Wortbedeutung über verschiedene Stufen der Informationsverarbeitung erfolgt. Während Lesebeginner auf der ersten Stufe Buchstaben anhand ihrer individuellen Eigenschaften mühsam mit hoher Aufmerksamkeit identifizieren müssen, gelingt dies nach einigen Wiederholungen auf der zweiten Stufe auf einen Blick, automatisch und mit geringer Aufmerksamkeit. Die individuellen Eigenschaften, wie z.B. die Länge des Strichs und die Form des Bogens bei *h* oder *n*, werden zu einem Merkmal höherer Ordnung zusammengefasst. Beim Lesen von Wörtern werden nach der anfänglichen Stufe des Buchstabe für Buchstabe Dekodierens Buchstabencluster zu zusammengesetzten Elementen höherer Ordnung gebildet. Schließlich wird ein automatisiertes Lesen erreicht, bei dem der Prozess des Dekodierens kaum Aufmerksamkeit benötigt. Die frei gewordenen mentalen Ressourcen können somit für das Leseverständnis und metakognitive Prozesse genutzt werden. Diese Annahmen decken sich mit den in Punkt 2.4 vorgestellten Lesemodellen. Samuels (1979) sieht die Wiederholung als wichtige Komponente auf dem Weg zum automatisierten Lesen an und entwickelte die Methode des wiederholenden Lesens.

Im schulischen Bereich sind auf Grundlage dieser Theorie verschiedene lautsprachliche Ansätze verbreitet (Nix, 2011). Lautsprachliche Methoden zur Steigerung der Leseflüssigkeit favorisieren ein Lesen, bei dem für Schüler und Schülerinnen geeignete Texte vom Lehrer oder der Lehrerin ausgesucht und bereitgestellt werden und diese während der Förderung wiederholt laut gelesen werden.

Bei der klassischen Methode des wiederholenden Lesens wird ein mittelschwerer Text nach einer vorher festgelegten Anzahl von Lesewiederholungen mehrfach gelesen oder so lange wiederholt, bis die Lesegeschwindigkeit des Textes einen vorher festgelegten Wert erreicht (Chard et al., 2002; Torgesen, Rashotte & Alexander, 2001b). Im daran anschließenden neuen Lesetext sollten relevante Wörter, die trainiert werden, wieder auftauchen, um so eine hohe Lesewiederholung zu erzielen. Verschiedene Untersuchungen konnten belegen, dass das wiederholende Lesen zu einer Verbesserung der Leseflüssigkeit führt (NICHD, 2000).

Ein weiteres Verfahren der lautsprachlichen Leseförderung, bei der ein Tutor intensiv in die Förderung eingebunden wird, ist das *assisted reading*. Beim *assisted reading* lesen Tutor und Tutand wiederholt gemeinsam einen Text; die Fehler des Tutanden werden vom Tutor verbessert. Auf ein Zeichen des Tutanden setzt der Tutor das Lesen bis zum nächsten Lesefehler des Tutanden aus. Nach dem Lesefehler wird bis zum nächsten Zeichen des Tutanden wieder gemeinsam gelesen (Rosebrock & Nix, 2006). Diese Prozedur wird so lange wiederholt, bis der Tutand eine vorher festgelegte Leseflüssigkeit erreicht hat.

Im Laufe der Jahre wurden noch weitere, ähnliche Verfahren auf Grundlage des wiederholenden Lesens entwickelt. Eine Übersicht findet sich bei Rosebrock und Nix (2006).

Wiederholendes Lesen von Einzelwörtern

Das wiederholende Lesen von Trainingswörtern in Texten ist relativ zeitaufwändig, da nicht nur die Trainingswörter selbst, sondern auch alle anderen Wörter mitgelesen werden müssen. Ferner können Kinder beim Lesen eines Textes den Kontext mit verwenden und so Leseschwierigkeiten umgehen. Bei einer veränderten Form des *repeated reading* werden Leseschwachen daher nicht Texte, sondern isolierte Trainingswörter präsentiert. Leseschwache Kinder können auf diese Weise den Kontext nicht als Hilfe benutzen, so dass höhere orthografische Verarbeitungsprozesse an sie gestellt werden. Wortlisten können schon sehr früh nach Beginn des Lesebeginns eingesetzt werden, bevor die Kinder in der Lage sind, längere Texte zu lesen. Weiterhin lassen sich beim Lesen isolierter Wörter schneller Erfolgserlebnisse erzielen als beim Lesen von Texten (Mayer, 2013). Verschiedene Autoren (Berends & Reitsma, 2006b; Lemoine et al., 1993; Levy, Abello und Lysynchuk, 1997) konnten zeigen, dass auch das isolierte Lesen von Wörtern positive Effekte auf das Lesen der trainierten Wörter im Text hat und zu einer Steigerung der Textleseflüssigkeit führt.

Ob ein wiederholendes Lesen von Textpassagen oder isolierten Wörtern sinnvoller ist, war in der Wissenschaft Gegenstand von Diskussionen (vgl. Martin-Chang, Levy & O'Neil, 2007). Martin-Chang und Levy (2006) postulieren in ihrer *transfer appropriate processing* (TAP) Hypothese, dass die Ähnlichkeit von Trainings- und Kontrollaufgabe positive Auswirkungen auf das Ergebnis eines Trainings hat. Werden Wörter auf Basis von Wortlisten gelernt, erzielen die Proban-

den bessere Ergebnisse, wenn die Kontroll-Transferaufgaben auch aus Wortlisten bestehen. Werden Wörter im Kontext gelernt, erzielen die Probanden bessere Ergebnisse, wenn die Kontroll-Transferaufgaben im Kontext präsentiert werden.

Für eine Erfolgsbewertung von Förderprogrammen zur Steigerung der Leseflüssigkeit schlagen verschiedene Autoren (Berends & Reitsma, 2006b; Martin-Chang, Levy & O'Neil, 2007) vor, neben der Berücksichtigung der Steigerung der Leseflüssigkeit der gelesenen Wörter und Transferwörter auch den Transfer auf unbekannte Wörter mit einzubeziehen.

Grenzen der Methode des wiederholenden Lesens und neuere Ansätze

Insgesamt zeigt die Methode des wiederholenden Lesens erfolgreiche Trainingsergebnisse (NICHD, 2000). Während Torgesen et al. (2001b) davon ausgehen, dass durch die Methode zum einen der Aufbau eines Sichtwortschatzes unbekannter Wörter unterstützt und zum anderen die Geschwindigkeit der Wortidentifikation bereits bekannter Wörter gesteigert wird, schließen Berends und Reitsma (2007) aus den Ergebnissen, dass entweder eine detailreichere Beschreibung der orthographischen Eigenschaften eines Wortes oder allgemeine verbesserte Dekodierfähigkeiten erworben wurden. Es bleibt jedoch festzustellen, dass viele Trainings, in denen ein *repeated reading* von Wörtern durchgeführt wurde, zwar die Leseflüssigkeit der trainierten Wörter steigerten, ein Transfereffekt auf untrainierte Wörter jedoch ausblieb oder nur gering war (Lemoine, et al., 1993; Berends & Reitsma, 2006b). Dies deckt sich mit der *self-teaching Theorie* von Share (1995), die davon ausgeht, dass ein Speichern orthographischer Repräsentationen wortspezifisch ist. Auch nach dem *dual-route model* werden Wörter direkt als Ganzes wahrgenommen, wenn sie nicht seriell rekodiert werden. Als Kritik kann dem Modell jedoch entgegen gehalten werden, dass es nur mit einsilbigen Wörtern operiert. In Sprachen, die viele mehrsilbige Wörter aufweisen, scheint es nicht wahrscheinlich, dass die Entwicklung des flüssigen Lesens nur durch eine Anhäufung von Repräsentationen von Einzelwörtern erfolgt (Huemer, 2009). Eher ist davon auszugehen, dass Wortteile von Wörtern gespeichert sind und abgerufen werden können. Unterstützung findet diese Ansicht z.B. bei Ehri (2005), die als eine wesentliche Fähigkeit in der konsolidierten alphabetischen Phase das Erkennen von Buchstabenclustern als Einheit sieht. Auch LaBerge und Samuels (1974) vermuten, dass auf dem Weg zur Automatisierung des Leseprozesses visuelle

Stimuli wie Buchstaben oder Buchstabenverbindungen als einzelne Einheiten zusammengefasst werden. Barber und Kutas (2007) gehen davon aus, dass das Wortverarbeitungssystem Wörter in verschiedene Segmente (Silben, Morpheme) mit unterschiedlichen Informationen (phonologisch, semantisch) zerlegen kann.

Verschiedene Autoren konnten belegen, dass leseschwache Kinder trotz des langsamen seriellen Lesens in der Lage sind, größere Buchstabeneinheiten zu beachten, diese aber nur ineffizient verarbeiten können (Conrad & Levy, 2007; Marinus & De Jong, 2008; Martens & De Jong, 2006; Ziegler et al., 2003). Aufgrund der Itemspezifität des wiederholenden Lesens sollte es neben dem wiederholenden Lesen von Texten und Einzelwörtern somit auch möglich sein, die Leseflüssigkeit zu fördern, indem Wortteile auf sublexikalischer Ebene, wie z.B. Silben oder Morpheme, wiederholt gelesen werden. Unterstützung findet diese These auch durch verschiedene Theorien über mögliche Ursachen einer geringen Leseflüssigkeit, die eine langsame Verbindung von orthografischen und phonologischen Einheiten beim Lesen als grundlegendes Problem Leseschwacher ansehen.

Ziegler, Perry, Ma-Wyatt, Ladner & Schulte-Körne (2003) zeigten, dass das schnelle Herstellen einer Buchstaben-Laut-Verbindung leseschwachen Kindern oft schwer fällt, so dass der Leseprozess extrem langsamen und seriell abläuft. Snowling (2000) sieht als Ursache für eine geringe Leseflüssigkeit ein langsames und ineffizientes phonologisches Lexikon, durch das der automatische Zugriff erschwert wird. Wolf & Bowers (1999; 2000) gehen eher von einem allgemeinen neurologischen Zeitabstimmungsproblem (*timing problem*) aus, dass eine gleichzeitige Aktivierung von visuellen und phonologischen Bereichen verhindert. Bergmann und Wimmer (2008) konnten zeigen, dass Leseschwache besondere Schwierigkeiten bei der orthographischen Unterscheidung zwischen realen Wörtern und Pseudohomophonen haben und vermuten als Ursache wenige ausgeprägt detaillierte Einträge im orthographischen Lexikon sowie eine langsame Verknüpfung von orthographischen und phonologischen Wortpräsentationen (lexikalische Route) bzw. von Graphemen und Phonemen (sublexikalische Route). Gemäß dieser Hypothesen sind schwache Lesende nur unzureichend in der Lage, Wörter oder Wortteile im orthographischen Lexikon zu speichern, weil sie nicht genug genügend vielfältige und überzählige Verbindungen zwischen Einzelgraphemen bzw. Graphemclustern (orthographische Ebene) und Einzelphonemen bzw. Phonemclustern wie Silben, Morphemen, Onsets und Reimen (phonologische Ebene)

herstellen (Thaler et al., 2004; Tressoldi et al., 2007b) und die vorhandenen Einträge nicht schnell genug miteinander verbinden.

Sollten diese Annahmen richtig sein, könnte leseschwachen Kindern geholfen werden, orthographische Repräsentationen aufzubauen, indem man bei einem Training mit Wörtern die Übereinstimmungen zwischen Graphemclustern und Phonemclustern in Wörtern optisch hervorhebt und diese durch wiederholendes Lesen festigt (Thaler et al., 2004; Tressoldi et al., 2007b). Eine andere Möglichkeit bestände, ähnlich wie beim isolierten Worttraining, in der isolierten Präsentation von sublexikalischen Einheiten wie Onsets, Reime, Signalgruppen, Silben oder Morphemen.

Im Vergleich mit einem wiederholenden Lesen von Wörtern sollte ein wiederholendes Lesen von sublexikalischen Einheiten effektiver sein, da es zum einen zum Beispiel weniger Silben oder Morpheme als Wörter gibt, die trainiert werden müssen, und zum anderen trainierte Silben oder Morpheme in vielen verschiedenen Wörtern vorkommen.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Untersuchungen zu Trainingsmöglichkeiten auf des wiederholenden Lesens auf sublexikalischer Basis durchgeführt.

Wiederholendes Lesen von sublexikalischen Einheiten

Thaler et al. (2004) führten eine Studie durch, in der sie Kindern am Computer isolierte Trainingswörter präsentierten, in denen hochfrequente Buchstabenverbindungen (Kr, Fl, Str,...) am Anfang eines Wortes visuell und auditiv herausgestellt wurden. Nach der Trainingseinheit zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Lesegeschwindigkeit für trainierte Wörter, der Lesegeschwindigkeitszuwachs für Transferwörter (untrainierte Wörter mit gleichen Buchstabencluster am Wortanfang) war nicht signifikant.

Tressoldi et al. (2007b) präsentierten zwei Gruppen von Probanden am Computer einen Lesetext, in dem die Silben von Trainingswörtern sukzessiv optisch hervorgehoben wurden. Dabei konnte eine Gruppe selbständig die Geschwindigkeit der Hervorhebung bestimmen, während bei der zweiten Gruppe die Geschwindigkeit durch den Computer vorgegeben war. Beide Gruppen konnten ihre Leseflüssigkeit der trainierten Wörter steigern, wobei die Gruppe, die das Tempo

selbst bestimmen durfte, etwas bessere Leistungen erzielte. Eine Generalisierung auf Transfer- oder Kontrollwörter wurde nicht überprüft.

Huemer et al. (2008) verglichen zwei Gruppen von Kindern, die entweder ein Training von einzelnen Graphemclustern (*kra, fle, ...*) am Computer erhielten oder durch ein Lesen von Kindergeschichten über ein paired-reading mit Psychologen und Therapeuten trainiert wurden. Im Posttest zeigten beide Gruppen eine Zunahme der Lesegeschwindigkeit für Wörter, die die trainierten Buchstabencluster am Wortanfang enthielten, unterschieden sich aber nicht signifikant. Ein Trainingserfolg auf Transferwörter oder Transferpseudowörter konnte nicht nachgewiesen werden.

Hintikka et al. (2008) unterteilten leseschwache Kinder in drei Gruppen und ließen diese am Computer wiederholt isolierte hochfrequente Konsonantencluster, die von einem Vokal gefolgt wurden (*kra, stre, ...*), lesen. Der ersten Gruppe wurde ein auditiver Stimulus vorgegeben, der bei einer Auswahl aus vier orthographischen Mustern dem passenden Muster zugeordnet werden musste. Die zweite Gruppe musste aus einer Auswahl von vier orthographischen Einheiten die farblich markierte vorlesen. Die dritte Gruppe musste beide Aufgaben während der Trainingsphase erledigen. Im Posttest zeigte sich, dass die Probanden aller Gruppen nach dem Training sowohl die trainierten Graphemcluster als auch Transferwörter im Vergleich mit einer unbehandelten Kontrollgruppe signifikant schneller lasen. Hintikka et al. (2008) haben im Gegensatz zur Studie von Huemer et al. (2008) die Präsentationszeit der Graphemcluster während des Trainings gekürzt und mutmaßen, dass die Betonung der Lesegeschwindigkeit zum signifikanten Ergebnis geführt haben könnte. Trotz des Erfolges bei den Transferwörtern blieb ein nennenswerter Effekt auf Transferpseudowörter aus, und es machte dabei auch keinen Unterschied, ob die trainierten Graphemcluster eine Silbe bildeten oder eine nichtsilbische Buchstabenfolge (*kra: krakal – kralka*).

Huemer et al. (2010) trainierten mit finnischen Schülern und Schülerinnen der Klassen 4–6 dreißig isolierte finnische Silben mit einem Computerprogramm. Nach der Trainingseinheit lasen die Kinder sowohl die trainierten Silben als auch Transferpseudowörter signifikant schneller als die Kinder der nichttrainierten Kontrollgruppe. Ein bedeutsamer Transfer auf nichttrainierte Wörter wurde nicht festgestellt. Die Autoren gehen davon aus, dass sich neben Silben auch Morpheme für ein sublexikalisches Training eignen.

Grosche, Hintz und Hölz (2013) führten in Anlehnung an die Studie von Thaler et al. (2004) ein Training mit hervorgehobenen sublexikalischen Einheiten (Konsonantencluster) mit fünf funktionalen Erwachsenen durch. Auch in dieser Studie zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Lesegeschwindigkeit für trainierte Wörter nach der Trainingseinheit. Ein Transfer auf untrainierte Wörter, die eine vorher trainierte sublexikalische Einheit im Wortanfang hatten, blieb jedoch ebenso aus wie ein Transfer auf Kontrollwörter (Wörter, die nur den Anfangsbuchstaben des trainierten Trainingsclusters enthielten).

In der Studie von Heikkilä, Aro, Närhi, Westerholm und Ahonen (2013) erhielten drei Trainingsgruppen ein Silbentraining am Computer. Die erste Gruppe erhielt ein Training mit Silben mit einer Länge von zwei Buchstaben, der zweiten Gruppe wurden vier Buchstaben lange Silben von geringer Häufigkeit präsentiert, während der dritten Gruppe vier Buchstaben lange Silben von hoher Häufigkeit gezeigt wurden. Die Kontrollgruppe erhielt ein Mathematiktraining. Insgesamt gesehen konnten alle Trainingsgruppen ihre Leseflüssigkeit in Bezug auf die trainierten Silben steigern. Ein signifikanter Effekt auf Transferpseudowörter zeigte sich nur für die Gruppe, die mit langen Silben geringer Häufigkeit trainiert wurden.

Zusammengefasst sind positive oder negative Belege für ein Lesetraining auf sublexikalischer Ebene im Hinblick auf ein flüssiges Lesen gering und widersprüchlich. Neben einem Training auf Silbenebene scheint möglicherweise auch ein Training auf Morphemebene zur Steigerung der Leseflüssigkeit sinnvoll. Inwieweit die Form einer sublexikalischen Einheit Einfluss auf den Trainingseffekt hat, ist bisher unklar. Ferner bestehen noch offene Fragen in Bezug auf den Einfluss der Präsentationsdauer von Trainingsitems.

Weitere Untersuchungen und Forschungsergebnisse zu Trainingsmöglichkeiten auf sublexikalischer Basis zur Steigerung der Leseflüssigkeit wären wünschenswert.

3 Fragestellungen und Hypothesen

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der computerunterstützten Förderung der Leseflüssigkeit durch wortunabhängige, isolierte sublexikalische Einheiten. Die Anzahl bisheriger Studien zu einer Förderung auf sublexikalischer Ebene ist gering. Für den Bereich der wortunabhängigen, isolierten computerunterstützten Darstellung von sublexikalischen Einheiten liegen meines Wissens bisher nur die Arbeiten von Hintikka (2008) bzw. Huemer (2008; 2010) und Heikkilä et al. (2013) vor. In ihnen wurden isolierte Konsonantencluster in Verbindung mit Vokalen und Diphtongen sowie isolierte Silben trainiert. Trotz des Erfolges der Trainingseinheiten bei der Steigerung der Leseflüssigkeit von trainierten Buchstabengruppen und des teilweisen Erfolges bei der Steigerung der Leseflüssigkeit von Transfer- bzw. Transferpseudowörtern, bleiben noch Unklarheiten z.B. in Bezug auf die Form sublexikalischer Einheiten sowie auf den Einfluss der Präsentationsdauer von Trainingsitems offen.

In der Studie von Hintikka et al. (2008) zeigten alle drei Vergleichsgruppen nach dem Training signifikante Verbesserungen der Lesegeschwindigkeit von trainierten Buchstabengruppen und Transferwörtern, die die präsentierten Buchstabencluster am Wortanfang enthielten. In einer Untersuchung von Huemer (2010) im finnischen Sprachraum leisteten die Teilnehmer nach einem Training auf Silbenbasis einen Transfer der gelernten Silben auf Transferpseudowörter

In der vorliegenden Studie wird überprüft, ob ein Training isolierter Silben am Computer auch im deutschen Sprachraum einen positiven Effekt auf die Leseleistung geübter Buchstabencluster hat und ein Transfer auf Wörter mit geübter Silbe am Wortanfang stattfindet. Dies ist nicht nur vor dem Hintergrund der Replikation von Studien interessant, sondern auch im Hinblick auf die Frage, ob Kinder verschiedener Länder, die eine alphabetische Schrift lernen, die gleichen sublexikalischen Einheiten beachten.

Ziegler und Goswami (2005) gehen in ihrer *grain-size-theory* davon aus, dass Kinder in verschiedenen Sprachräumen auf den verschiedenen Stufen zum Schriftspracherwerb abhängig von der Beschaffenheit der zu lernenden Orthographie unterschiedliche sublexikalische Einheiten bei der Betrachtung der Schriftsprache in den Fokus nehmen. Obwohl die finnische und die deutsche Sprache

transparentere Orthographien als das Englische aufweisen, zeigen sie in anderen Bereichen große Unterschiede (Huemer, 2009). So ist die Graphem-Phonem-Korrespondenz im Finnischen fast regulär. Mit einer Ausnahme ist jedes Phonem mit einem einzigen Buchstaben verbunden. Während die finnische Orthographie also sehr transparent ist, ist die finnische Morphologie kompliziert und undurchsichtig. Wörter werden gebildet, indem Morpheme oder Suffixe an einen Wortstamm angehängt werden. Präpositionen können durch fünfzehn verschiedene Fälle dargestellt werden (ebd.). Während z.B. der Begriff *Auto* in beiden Sprachen gleich ist, entsteht durch die Verwendung von Präposition und Possessivpronomen im Deutschen der Wortlaut *in meinem Auto*, während im Finnischen weiterhin nur ein Wort, nämlich *autossani* verwendet wird. Es ist durchaus denkbar, dass ein Silbentraining in den beiden Orthographien zu unterschiedlichen Ergebnissen führt, da die Verarbeitung wortspezifischer Informationen möglicherweise von sprachspezifischen Eigenschaften abhängt (Ziegler & Goswami, 2005).

Ein weiterer Aspekt, der in der vorliegenden Studie untersucht wird, betrifft die Möglichkeit der sublexikalischen Förderung der Leseflüssigkeit durch Morpheme.

Huemer et al. (2010) gehen davon aus, dass Erfolge, die mit einem Training auf Silbenbasis erzielt wurden, auch mit Morphemen möglich sein können. Die Ergebnisse einer Studie von Burani, Marcolini, De Luca & Zoccolotti (2008) unterstützen diese Annahme. Die Autoren präsentierten italienischen Kindern ohne vorheriges Training Listen mit Pseudowörtern mit und ohne existierenden Morphemen am Wortanfang. Die Autoren konnten nachweisen, dass die Kinder Pseudowörter mit einem Morphem am Anfang schneller lasen als Pseudowörter ohne ein Morphem am Wortanfang.

Auch für den deutschen Sprachraum kann angenommen werden, dass Morphemen beim Lesen eine wichtige Funktion zukommt, da sie als Wortstamm die Grundlage vieler Wörter bilden. Ferner hat neben dem phonologischen und dem grammatischen Prinzip das morphematische Prinzip Einfluss auf die deutsche Rechtschreibung (Mayer, 2013).

Verschiedene Untersuchungen (Berends & Reitsma, 2006a; Berends & Reitsma, 2006b; Lemoine et al., 1993; Thaler et al., 2004) belegen, dass das wiederholende Lesen von Buchstabenverbindungen wie Konsonantencluster, Silben oder Wörter, zu einer Verbesserung der Leseflüssigkeit der trainierten Items führt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sowohl ein Training auf Morphemebene

als auch auf Silbenebene zu einer Verbesserung der Leseflüssigkeit der trainierten Items beiträgt.

Frage 1: Führt ein Stammorphemtraining zu ähnlichen Effekten wie ein Silbentraining?

Hypothese 1a: Ein Lesetraining isolierter Silben führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Buchstaben-
gruppen im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Hypothese 1b: Ein Lesetraining isolierter Stammorpheme führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Buchstaben-
gruppen im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Verschiedene Studien, in denen der Transfereffekt eines erfolgreichen Trainings der Leseflüssigkeit auf reale Wörter untersucht wurde, führten zu einer Betonung der Itemspezifität des Trainings und des fehlenden Transfers auf ungeübte Wörter (Berends & Reitsma, 2006b; Conrad & Levy, 2009). Hintikka et al. (2008) erzielten mit einem Training auf sublexikalischer Ebene Transfereffekte beim Lesen von Transferwörtern. Auch beim Lesen von Transferpseudowörtern zeigten die Kinder Verbesserungen der Lesegeschwindigkeit, die jedoch nicht signifikant waren. Die Autoren trainierten im Gegensatz zu den anderen erwähnten Autoren die Übungswörter nicht in einem eingebundenen Wort, sondern isoliert. Eine Ablenkung vom Trainingscluster durch weitere Buchstaben ist somit nicht möglich. Möglicherweise führt diese gezielte visuelle Hinführung zu einer intensiveren Verarbeitung der Buchstaben-
gruppe, so dass diese bei Transferaufgaben schneller und genauer wieder erkannt werden kann. Da auch in dieser Untersuchung isolierte Übungswörter trainiert werden, werden folgende Hypothesen aufgestellt:

Hypothese 1c: Ein Lesetraining isolierter Silben führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit von Transferwörtern, die die trainierten Buchstabencluster am Wortanfang enthalten, im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Hypothese 1d: Ein Lesetraining isolierter Stammorpheme führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit von Transfer-

wörtern, die die trainierten Buchstabencluster am Wortanfang enthalten, im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Bei der Überprüfung des Trainingseffektes mit Transferpseudowörtern zeigte die Untersuchung von Hintikka et al. (2008), dass es in Bezug auf die Steigerung der Leseflüssigkeit keinen Unterschied machte, ob die trainierten Buchstabencluster eine Silbe bildeten oder nicht.

Eine mögliche Interpretation könnte sein, dass die Silbe in der deutschen Orthographie keine kritische Rolle bei der visuellen Worterkennung spielt. Stenneken, Conrad und Jacobs (2007) wiesen jedoch die wichtige Rolle der Silbe beim Worterkennen erwachsener erfahrener Leser und Leserinnen nach.

Möglicherweise kann besser bestimmt werden, ob die Silbenform einen Einfluss auf ein Training hat, wenn auch ihr möglicher Einfluss auf das Verständnis eines Wortes berücksichtigt wird.

Hintikka et al. (2008) verwendeten in ihrer Studie Pseudowörter. Bei Pseudowörtern spielt im Gegensatz zu Wörtern die Silbe keine Rolle für das Verständnis eines Wortes, da Pseudowörter sinnlos sind und es lediglich darum geht, die Reihenfolge der Buchstaben nach sprachimmanenten Regeln auszusprechen. Bei Pseudowörtern wie *krakal* oder *kralka* kann nach der Trainingssilbe *kra* durch Rekodieren der Rest des Wortes weitergelesen werden, ohne dass mögliche Verständnisprobleme zu Irritationen führen. Bei realen Wörtern hingegen kann die Form des Trainingsitems (z.B. Silbe oder Morphem) im Wort jedoch möglicherweise Einfluss auf das Verständnis des gelesenen Wortes nehmen und so zu Irritationen beim Verstehen führen. So kann das Wort *sagte* nach dem Stammmorphem *sag* durch Rekodieren von *-te* zu Ende gelesen werden, die schriftliche Gliederung der zwei Silben entspricht der mündlichen Gliederung, ein Verständnis sollte einfach möglich sein. Beim Wort *sagen* führt das gleiche Leseverfahren aber dazu, dass das Wort wie *sag -en* gelesen wird. Die schriftliche Gliederung entspricht nicht der mündlichen Gliederung *sa -gen*. Gedanklich muss nun *sag -en* in *sa -gen* transformiert werden. Möglicherweise führt diese Transformation zu einer Zunahme der Lesezeit.

Exkurs: Silben und Morpheme

Unter Morphemen versteht man „kleinste bedeutungstragende Elemente der Sprache, die als phonologisch-semantische Basiselemente nicht mehr in kleinere Elemente zerlegt werden können“ (Bußmann, 2002, S. 448). Hinsichtlich ihre Selbständigkeit unterscheidet man freie Morpheme (auch Grundmorphem genannt), wie *Kind* oder *frei*, von gebundenen Morphemen, die in lexikalische Stammmorpheme (wie *Wald* in *Waldweg*), Flexionsmorpheme (wie *-en* in Bindungen) oder Ableitungsmorpheme (wie *zer-* und *ver-*) unterteilt werden können (ebd.).

Der Ausdruck Silbe leitet sich aus dem griechischen Wort *syllabé* her und bedeutet „das beim Sprechen zusammengefasste“ (Bußmann, 2002, S. 600). Eisenberg (2006, S. 100) bezeichnet die Silbe für Wortformen der gesprochenen Sprache als „übergeordnete artikulatorisch-auditive“ Einheit. Wörter können als eine Folge von Phonemen dargestellt werden, die aber noch nicht die Lautstruktur bildet. Hierfür sind höhere phonologische Konstituenten wie Silben nützlich. Bußmann (2002) nennt als artikulatorische Kriterien für eine Silbe erhöhten Atemdruck, wechselnde Sonorität (Schallfülle) der einzelnen Laute sowie den Grad der Kieferöffnung.

Eisenberg (2006) zählt zu den Eigenschaften der Silbe den Anfangsrand (Onset), den Kern (Nukleus), der von einem Vokal gebildet wird, und den Endrand (Koda). Nukleus und Koda bilden den Reim. Silben, die in einem Anfangs- oder Endrand nur einen Laut besitzen, werden als *einfache* Silben bezeichnet, wenn sie mehrere Laute enthalten, nennt man sie *komplexe* Silben. Silben mit leerem Anfangsrand, also mit einem Vokal am Anfang werden *nackte* Silben genannt, Silben mit leerem Endrand, die also auf einen Vokal enden, *offene* Silben. Beginnt eine Silbe mit einem Konsonanten, spricht man von einer *bedeckten* Silbe, endet sie auf einen Konsonanten wird von einer *geschlossenen* Silbe gesprochen. Laute, die phonetisch und silbenstrukturell unterschiedlich interpretiert werden müssen, wie zum Beispiel das [s] in *Gasse*, das phonetisch als ein Phon, silbenstrukturell aber zu zwei Silben gezählt wird, (*Gas-se*) werden als Gelenkkonsonanten bezeichnet (Bußmann, 2002).

Eisenberg (2006) verweist darauf, dass es in der wissenschaftlichen Literatur keine Einigkeit über die verwendeten Begriffe gibt. Clément (2000, S. 220) beschreibt den Begriff Silbe als „kontrovers bzw. zu theorielastig“. Einer der we-

sentlichen Diskussionspunkte betrifft die Fragestellung, ob Silben Subkonstituenten wie Onset, Nukleus, Koda und Reim haben (Eisenberg, 2006).

In der vorliegenden Arbeit soll kein Bezug auf die in der Sprachwissenschaft noch nicht endgültig beantworteten Fragen genommen werden. Die oben beschriebenen groben Charakteristika von Morphem und Silbe sollen lediglich der Unterscheidung der in dieser Studie verwendeten sublexikalischen Einheiten dienen. Die Einteilung von Wörtern in Silben ist eher artikulatorisch-auditiv bedingt, während die Einteilung von Wörtern in Morpheme eher nach abstrakt-funktionalen Gesichtspunkten erfolgt. Eine formale Identität zwischen den beiden Einheiten ist möglich, aber unter normalen Umständen eher zufällig (Bußmann, 2002).

Für die folgende Untersuchung wurden bewusst Stammmorpheme ausgesucht, die nicht nur die Form eines Morphems besitzen, wie z.B. *sag* in *sagend*, sondern in Transferwortliste 2 auch als Silbe fungieren können, wie z.B. *sag* in *sagbar*, um einen möglichen Einfluss der Silbenform sublexikalischer Einheiten auf die Leseflüssigkeit zu überprüfen. Die verwendeten Morpheme können in der Transferwortliste 2 also auch als komplexe bedeckt-geschlossene Silben bezeichnet werden, behalten aber in der vorliegenden Studie die Bezeichnung Morphem, um sie von den anderen verwendeten sublexikalischen Einheiten abzugrenzen, die nur eine Silbe, nicht aber ein Morphem bilden können wie z.B. *sa* in *sagen*. Diese Einheiten werden im Training als Silben bezeichnet. Nach der Beschreibung von Eisenberg (2006) handelt es sich dabei um einfache bzw. komplexe bedeckt-offene oder bedeckt geschlossene Silben. In der Transferwortliste 2 verlieren die als Silben bezeichneten Einheiten ihren Silbencharakter, wie zum Beispiel *sa* in *sagbar*, werden aber zur besseren Unterscheidung der Trainingseinheiten weiterhin als Silbe bezeichnet.

Frage 2: Beeinflusst eine Silbenform von Trainingsclustern die Ergebnisse beim Lesen von Transferwörtern?

Hypothese 2: Das Training auf Morphemebene führt bei Transferwörtern, in denen die trainierten Morpheme eine Silbe bilden, zu einer größeren Steigerung der Leseflüssigkeit, als bei Wörtern, in denen die trainierten Morpheme keine Silbe bilden.

In der Studie von Huemer et al. (2008) waren die Generalisierungseffekte des computerbasierten Konsonantenclustertrainings auf Transferwörter im Gegensatz zur Studie von Hintikka et al. (2008) nicht bedeutsam. Hintikka et al. (2008) sehen als eine mögliche Erklärung für den Erfolg die reduzierte Präsentationszeit der Übungsitems. Verschiedene Studien (Tan & Nicholson, 1997; van den Bosch, van Bon & van Schreuder, 1995) zeigten, dass Fördermaßnahmen zur Steigerung der Leseflüssigkeit erfolgreich waren, wenn sie mit einer limitierten Präsentationszeit kombiniert wurden. Berends und Reitsma (2006a) weisen jedoch auf methodische Schwächen der Arbeiten hin, da keine Kontrollgruppen berücksichtigt wurden, die die gleiche Förderung ohne limitierte Präsentationszeit erhielten. In ihrer eigenen Studie stellten Berends und Reitsma (2006a) eine Trainingsgruppe einer Kontrollgruppe gegenüber. Lasen die Probanden der Trainingsgruppe mindestens 75% der Übungswörter richtig, wurde die Präsentationszeit im nächsten Durchgang um 10% reduziert, bei weniger als 50% richtig gelesener Übungswörtern wurde die Präsentationszeit um 15% verlängert. Die durchschnittliche Präsentationszeit eines Wortes am Ende des Experimentes lag bei 500ms. Die Autoren fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Training mit limitierter Präsentationszeit und dem Training mit unlimitierter Präsentationszeit.

Widersprüchliche Ergebnisse fanden Tressoldi et al. (2007), die zwei Gruppen von Schülern und Schülerinnen im Fließtext markierte Trainingswörter am Computer präsentierten. Das Lesen der Wörter wurde unterstützt, indem die einzelnen Silben sukzessiv hervorgehoben wurden (giornata, giornata, giornata). Dabei durfte eine Gruppe durch das Anklicken einer Tastaturtaste selbst die Geschwindigkeit der aufeinander folgenden Hervorhebungen der Silben bestimmen, während in der anderen Gruppe die Intervalle vom Testleiter auf Grundlage der Leseflüssigkeit des Schülers bzw. der Schülerin bestimmt wurden und für diese somit eine automatische Abfolge boten. Die Ergebnisse der Studie von Tressoldi et al. (2007b) konnten eine Überlegenheit der Methode der automatischen Abfolge im Vergleich Methode der selbstbestimmten Abfolge zeigen.

Berends und Reitsma (2006a) wählten nur Kinder aus den Klassen 1 und 2 für die Stichprobe aus, während in allen anderen genannten Studien auch Schüler und Schülerinnen höhere Klassenstufen, bis hin zu Klasse 8, einbezogen wurden. In Kapitel 2.3 wurde anhand der Stufenmodelle verdeutlicht, dass eine Zunahme der Leseflüssigkeit beim Übergang von der alphabetischen zur orthographischen Stufe

zunimmt, der in der Regel im Verlauf der zweiten Klasse stattfindet. Kinder, in der Stichprobenaltersstufe der Studie von Berends und Reitsma (2006), haben noch geringe Kompetenzen darin, Buchstaben in Wörtern als Einheiten zu bündeln. Ein Großteil der Schüler und Schülerinnen wendet noch verstärkt die Technik des Rekodierens an. Möglicherweise kommt daher die Methode der Reduzierung der Präsentationszeit zu früh, da die Kinder weiterhin versuchen, Buchstabe für Buchstabe zu lesen. Kinder, die eine höhere Kompetenz besitzen, Buchstabencluster zu bilden, können durch eine Reduzierung der Präsentationszeit angehalten werden, erkannte Buchstabencluster wieder zu verwenden und somit zu wiederholen, während ein Training ohne Zeitreduzierung dazu führen kann, dass Kinder versuchen, unterschiedliche Muster zu erkennen, was zu einer geringeren Lesewiederholung von Buchstabenclustern führt.

Frage 3: Führt eine zunehmende Reduktion der Präsentationszeit der Übungsitems während der Trainingsphase zu einer größeren Zunahme der Leseflüssigkeit als bei gleichbleibender Präsentationszeit der Übungsitems während der Trainingsphase?

Hypothese 3a: Ein Lesetraining mit einer Reduktion der Präsentationszeit von Übungsitems während der Trainingsphase führt zu einer signifikant besseren Leseflüssigkeit der Übungsitems als ein Training ohne Reduktion der Präsentation von Übungsitems.

Hypothese 3b: Ein Lesetraining mit einer Reduktion der Präsentationszeit von Übungsitems während der Trainingsphase führt zu einer signifikant besseren Leseflüssigkeit von Transferwörtern als ein Training ohne Reduktion der Präsentation von Übungsitems.

4 Methodik

4.1 Studie 1

4.1.1 Stichprobe Studie 1

Für die erste Studie wurden im Juni 2013 durch sechs Examenskandidatinnen sowie von mir selbst insgesamt 382 Kinder in 20 verschiedenen Klassen aus 7 verschiedenen Schulen im Großraum Köln untersucht. Die Schüler und Schülerinnen besuchten zum Zeitpunkt der Untersuchung die Klassen 4–6 in Grundschulen, Hauptschulen und Förderschulen.

Die Kinder wurden in die Untersuchung einbezogen, wenn sie im *Salzburger Lese-Screening für die Klassen 1-4* (SLS 1-4) von Mayringer und Wimmer (2003) oder im *Salzburger Lese-Screening für die Klassen 5-8* (SLS 5-8) von Auer, Gruber, Mayringer und Wimmer (2005) einen Lesequotienten von weniger als 90 (unterdurchschnittliche bis sehr schwache Leistung) aufwiesen und im *Salzburger Lese-Rechtschreibtest II* (SLRT-II) von Moll & Landerl (2010) im Wortlesen einen Prozentrang von 25 oder geringer erreichten. Für den SLRT-II galt zusätzlich, dass der Wert im Pseudowortlesen mindestens 9 Prozentpunkte besser sein musste als der Wert im Wortlesen, die Rekodierleistung also besser sein musste als die Leistung des direkten Erkennens. Es wurden auch Kinder mit Migrationshintergrund in die Studie aufgenommen, wenn sie ihre formale vorschulische Bildung in einem deutschsprachigen Kindergarten erhielten. Auf diese Weise konnte gewährleistet werden, dass sie zumindest zu einem großen Teil mit der deutschen Sprache aufgewachsen sind.

Nach dem Auswahlverfahren wurden die ausgesuchten 32 Kinder per Randomisierung einer Silbentrainingsgruppe, einer Morphemtrainingsgruppe und einer Kontrollgruppe zugeordnet. Ein Kind erhielt bis zum Zeitpunkt der Trainingsbeginns keine Elternerlaubnis und konnte daher am Training nicht teilnehmen, eine anderes Kind erkrankte am letzten Tag des Trainings längerfristig, so dass auch ein Posttest am Montag der Folgewoche nicht stattfinden konnte. Es verblieben 30 Kinder (18 Jungen, 12 Mädchen) in den drei Gruppen (vgl. Tabelle 1), von denen 11 Kinder der Silbentrainingsgruppe, 9 Kinder der Morphemtrainingsgruppe und 10 Kinder der Kontrollgruppe angehörten

Tabelle 1: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Geschlecht

		Klasse				Gesamt
		3	4	5	6	
Geschlecht	m	7	1	4	6	18
	w	3	3	3	3	12
Gesamt		10	4	7	9	30

Anmerkungen: m = männlich, w = weiblich

Die Silbentrainingsgruppe setzte sich zusammen aus drei Kindern der Klasse 3, einem Kind der Klasse 4, vier Kindern der Klasse 5 und drei Kindern der Klasse 6. In der Morphemtrainingsgruppe stammten vier Kinder aus Klasse 3, jeweils ein Kind aus den Klassen 4 und 5 sowie drei Kinder aus Klasse 6. Die Kontrollgruppe setzte sich zusammen aus jeweils drei Kindern der Klassen 3 und 6 sowie zwei Kindern der Klassen 4 und 5 (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Trainingsmethode

		Trainingsgruppe			Gesamt
		1	2	3	
Klasse	3	3	4	3	10
	4	1	1	2	4
	5	4	1	2	7
	6	3	3	3	9
Gesamt		11	9	10	30

Anmerkungen: Trainingsgruppe 1 = Silbentraining, Trainingsgruppe 2 = Morphemtraining, Trainingsgruppe 3 = Kontrollgruppe

Verteilt nach Geschlecht überwogen in der Silbentrainings- und Kontrollgruppe die Jungen (8 – 3 bzw. 6 – 4), während es in der Morphemtrainingsgruppe mehr Mädchen als Jungen (4 – 5) gab (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Geschlecht und Trainingsmethode

		Trainingsgruppe			Gesamt
		1	2	3	
Geschlecht	m	8	4	6	18
	w	3	5	4	12
Gesamt		11	9	10	30

Anmerkungen: Trainingsgruppe 1 = Silbentraining, Trainingsgruppe 2 = Morphemtraining, Trainingsgruppe 3 = Kontrollgruppe

4.1.2 Untersuchungsdesign Studie 1

Für die vorliegende erste experimentelle Studie wurde die Stichprobe in drei Gruppen unterteilt. Jede Gruppe erhielt ein eigenes Trainingsprogramm. Zur Erhebung der Leistungen wurden zwei Messzeitpunkte geplant, in denen der *Ein-Minuten-Lese流利igkeitstest* aus dem SLRT-II (Moll & Landerl, 2010) sowie vier informelle Tests (vgl. Kapitel 4.1.3) sowohl als Prätests auch als Posttests erhoben wurden. Die Prätests fanden mit Ausnahme des SLRT-II, der bereits bei der Vorauswahl der Schüler und Schülerinnen benutzt wurde, unmittelbar vor dem ersten Training statt, die Posttests am letzten Trainingstag, etwa 15 Minuten nachdem alle Kinder ihr Training beendet hatten, um möglichen direkten Kurzzeitgedächtniseffekten auf die Testleistung entgegen zu wirken.

Alle Kinder erhielten im Anschluss an die Prätests entweder ein zehntägiges computergestütztes Lesetraining auf Silben- oder Morphembasis oder ein computergestütztes Mathematiktraining mit dem Programm *Budenberg* (Kontrollgruppe). Die Aufgaben des Mathematiktrainings wurden an die Inhalte des Klassenunterrichts angelehnt. Die tägliche Trainingszeit aller Programme betrug zehn bis fünfzehn Minuten (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Überblick über das Untersuchungsdesign

Gruppe	Prätests	Trainingsphase (zehntägig, 10-15min/Tag)	Posttests
A	x	Silbentraining	x
B	x	Morphemtraining	x
K	x	Mathematiktraining	x

Das Training wurde über einen Zeitraum von zwei Wochen täglich von Montag bis Freitag in der Schule durchgeführt. Fehlte ein Kind am letzten Tag, wurden die letzte Trainingseinheit und die Posttests am folgenden Montag durchgeführt. Kinder, die nicht mehr als zwei Tage fehlten, wurden bei der Auswertung genauso behandelt wie Kinder, die täglich am Training teilnahmen.

4.1.3 Erhebungsinstrumente Studie 1

4.1.3.1 Das Salzburger Lese-Screening für die Klassen 1-4

Beim Salzburger Lese-Screening für die Klassen 1-4 (SLS 1-4) von Mayringer und Wimmer (2003) handelt es sich um einen Gruppentest, der innerhalb weniger Minuten in der Klasse durchgeführt werden kann und damit als ökonomisch zu bezeichnen ist. Die Paralleltest-Reliabilität wird für alle Klassenstufen von den Autoren mit .90 oder höher angegeben, die Validität mit einem Wert von um .80.

Mit dem Test werden die unterschiedlichen Leistungen der basalen Lesefähigkeit getestet. Zur basalen Lesefähigkeit gehören das fehlerfreie und in höheren Klassen das schnelle und mühelose Lesen (ebd.). Im Mittelpunkt des Tests steht nicht das verstehende Lesen, sondern mehr der technische Aspekt, in dessen Mittelpunkt das Wortlesen steht.

Für die Überprüfung der basalen Lesefähigkeit stehen im SLS 1-4 vier verschiedene Testformen zur Verfügung. Die vier Testformen bestehen aus jeweils zwei gleichen Testsatzversionen (Form A1 und A2 sowie Form B1 und B2) mit unterschiedlicher Reihenfolge der Sätze. Die höchste Vergleichbarkeit der Leistungen der Schüler und Schülerinnen kann bei der Verwendung einer Form erzielt werden. Im Klassenraum erhalten die Kinder abwechselnd Form A1 oder Form A2. Jede Testform besteht aus einer Liste mit siebenzig einfachen, auf das Wissen der Kinder abgestimmten Sätzen. Die Kinder sollen innerhalb von drei Minuten möglichst viele dieser Sätze lesen und deren Richtigkeit beurteilen. Die Anzahl der richtig gelesenen Sätze gilt als Rohwert des Testergebnisses.

Mit Hilfe des ermittelten Rohwertes können anhand von Normtabellen die Lesequotienten der Kinder abgelesen werden. Ein Lesequotient von 90–109 gilt als durchschnittlich, eine Lesequotient von 80–89 bzw. 110–119 als unterdurchschnittlich bzw. überdurchschnittlich. Niedrigere Werte stehen für schwache (70–79) oder sehr schwache (≤ 69) Leistungen, höhere Werte für gute (120–129) oder sehr gute (≥ 130) Leistungen.

Obwohl das Screening eine hohe Reliabilität (für Klasse 2 $r = .92$, für Klasse 3 $r = .90$, für Klasse 4 $r = .91$) hat, betonen die Autoren, dass einige Kinder während des Tests möglicherweise nicht ihre optimalen Leistungen zeigen können und empfehlen deshalb für die genauere Abklärung einer möglichen Leseschwäche eine Einzeltestung mit dem SLRT.

4.1.3.2 Das Salzburger Lese-Screening für die Klassen 5-8

Das Salzburger Lese-Screening für die Klassen 5-8 (SLS 5-8) von Auer, Gruber, Mayringer und Wimmer (2005) misst wie das SLS 1-4 die basale Leseflüssigkeit und ist an vielen Stellen identisch zum SLS 1-4. Auch in diesem Gruppen-Screeningverfahren werden den Schülern und Schülerinnen zwei verschiedene Testformen mit jeweils zwei Leselisten (Form A1 und A2) mit unterschiedlicher Satzreihenfolge angeboten. Die Paralleltestreliabilität wird mit .89 angegeben, die Validität mit .78. Innerhalb von drei Minuten sollen von siebzig Sätzen möglichst viele Sätze gelesen und deren Richtigkeit beurteilt werden. Die Anzahl der richtig gelesenen Sätze bildet die Grundlage für die Zuteilung zu einem Lesequotienten. Ein Lesequotient von 90–110 gilt als durchschnittlich, eine Lesequotient von 75–89 bzw. 111–125 als unterdurchschnittlich bzw. überdurchschnittlich. Niedrigere Werte stehen für schwache (≤ 75) Leistungen, höhere Werte für ausgezeichnete (≥ 125) Leistungen.

4.1.3.3 SLRT-II – Lese- und Rechtschreibtest

Der SLRT-II – Lese- und Rechtschreibtest von Moll & Landerl (2010) ist ein Einzeltest zur Überprüfung der Rechtschreibleistung und der Wortleseleistung und eine Weiterentwicklung des SLRT (Landerl, Wimmer & Moser, 1997). Für die dieser Arbeit zugrunde liegenden Studien wurden die Tests zur Überprüfung der Rechtschreibleistung nicht verwendet, da lediglich die Wortleseleistung als „Flaschenhals“ (Perfetti & Lesgold, 1977) für die Entwicklung der Leseflüssigkeit anzusehen ist.

Die Paralleltestreliabilitätskoeffizienten für die Anzahl korrekt gelesener Wörter bzw. Pseudowörter liegen zwischen .90 und .98. Zur Validität wird angegeben, dass die Korrelation des *Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstests* mit anderen Lesetests zwischen .69 und .92 liegt.

Im SLRT-II, dessen Stimulusmaterial über mehrere Klassen- und Altersstufen hinweg präsentiert wird, wird mit dem *Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest* die Fähigkeit der automatischen, direkten Worterkennung überprüft. Bei dem Subtest wird den Kindern eine Wort- bzw. Pseudowortliste mit 156 Wörtern, die in acht Spalten unterteilt sind, vorgelegt. Die Wörter bzw. Pseudowörter haben einen leicht aufsteigenden Schwierigkeitsgrad (z.B. ansteigende Pseudowort- bzw.

Wortlänge, sinkende Vorkommenshäufigkeit bei Wörtern, Bildung von Konsonantenclustern bei Pseudowörtern und Wörtern) und sollen spaltenweise von oben nach unten gelesen werden. Die erlaubte Lesezeit beträgt genau eine Minute. Mit dem Lesen der Wortlisten soll überprüft werden, inwieweit die Kinder in der Lage sind, Wörter direkt aus dem Langzeitspeicher abzurufen. Es ist zwar grundsätzlich auch ein lautierendes Lesen möglich, welches aber mehr Zeit in Anspruch nehmen würde, so dass in der vorgegebenen Minute nur wenige Wörter erlesen werden können. Mit dem Lesen der Pseudowortlisten soll die Fähigkeit des synthetischen Lesens überprüft werden. Beim Lesen von Pseudowörtern kann nicht auf bereits bekannte Wortaussprachen zurückgegriffen werden. Die Aussprache muss also generiert werden.

Nach dem Lesen der Wort- und Pseudowortliste werden für jede Liste alle korrekt gelesenen (Pseudo-)Wörter und alle Fehler gezählt. Mit Hilfe normierter Tabellen kann für jedes Kind auf Grundlage der gelesenen Wörter ein Prozentrangplatz der Leseleistung angegeben werden. Ein Fehlerquotient wird errechnet, indem die Anzahl der Lesefehler mit 100 multipliziert und durch die Gesamtzahl aller gelesenen Wörter dividiert wird.

Aufgrund des geringen Zeitaufwands für die Durchführung und Auswertung kann der Test als sehr ökonomisch eingestuft werden. Er liegt sowohl bei den Wort- als auch bei den Pseudowortlisten in zwei Parallelformen vor.

4.1.3.4 Informelle Tests zur Überprüfung des Trainingserfolges

Um einen möglichen positiven Trainingseffekt in Bezug auf die Leseflüssigkeit der trainierten Buchstabenitems und Transferwörter zu überprüfen, wurden vier verschiedene informelle Leselisten entwickelt (vgl. Anhang A). Liste A1 enthält alle Items, die im Silbentrainingsprogramm zu finden sind (Bsp. *ho, for, ma*), Liste B1 enthält alle Items, die im Morphemtrainingsprogramm verwendet werden (Bsp. *hol, form, mal*). Liste A2 dient als Transferwortliste, auf der reale Wörter gedruckt sind, die die Items aus dem Silbentrainingsprogramm am Wortanfang als Silbe enthalten (Bsp. *holen, formen, maler*). Auch Liste B2 dient als Transferwortliste, enthält aber reale Wörter, die die Items aus dem Morphemtrainingsprogramm am Wortanfang als Silbe enthalten (Bsp. *holte, formlos, malten*). Alle Wörter sind in Kleinbuchstaben geschrieben. Die Häufigkeitsklassen der Wörter

wurden mit Hilfe der Datenbank *Leipzig Corpora Collection* (Richter, Quasthoff, Hallsteinsdóttir, & Biemann, 2006) überprüft. Durch die Einteilung in Häufigkeitsklassen wird dargestellt, wie oft Wörter in einer Sprache vorkommen. Dabei erhalten die häufigsten Wörter einer Sprache den Rang 1. Je seltener Wörter in einer Sprache vorkommen, um so größer ist ihre Rangzahl. Die Wörter der TL1 umfassen die Häufigkeitsklassen 9-21, die Wörter der TL2 die Häufigkeitsklassen 8-20. Zum Vergleich wurden die Häufigkeitsklassen der Wörter aus dem Experiment von Huemer et al. (2008) ermittelt, die die Häufigkeitsklassen 7-18 umfassen.

Die Buchstaben auf allen vier Listen sind als Kleinbuchstaben in einer 26 Punkt großen serifenlosen Schrift, wie sie in vielen Schulbüchern zu finden ist, dargestellt. Die Summe der Buchstaben aller 21 Wörter jeder Transferwortliste beträgt 134 Buchstaben mit einer mittleren Buchstabenlänge von 6,4 pro Wort. Es wurde versucht, die Auftretenshäufigkeit der Zweitsilben in beiden Listen anzugleichen. Für die Transferwortliste 1 (vgl. Anhang A) gilt folgende Auftretenshäufigkeit der Zweitsilben: 8x *end*, 4x *en*, 4x *ung*, 3x *er*, 1x *ier*, 1x *ig*. Für Transferwortliste 2 (vgl. Anhang A) gelten folgende Werte: 8x *te*, 4x *bar*, 3x *los*, 3x *ten*, 1x *sam*, 1x *gut*, 1x *los*.

Bei der Gestaltung der Listen dienten die Leselisten des SLRT-II als Vorlage. Auf der Vorderseite findet sich neben dem Listennamen eine dreispaltige, zweizeilige Tabelle, in die verschiedene Buchstabencluster zu Übungszwecken gedruckt sind. Auf der Rückseite finden sich einundzwanzig Items verteilt auf drei Spalten und sieben Zeilen. Die Schüler und Schülerinnen sollen die Items spaltenweise von oben nach unten so schnell und so genau wie möglich lesen. Die benötigte Lesezeit wird mit einer Stoppuhr gestoppt und in einer Tabelle vermerkt. Ebenso werden unkorrigierte Lesefehler notiert.

Alle vier Listen dienten unmittelbar vor dem eigentlichen Training als Prätests sowie im Anschluss an die letzte Trainingseinheit als Posttests. In einem vorangegangenen Pilottest wurden Kindern die Tests in unterschiedlicher Reihenfolge präsentiert, um zu überprüfen, ob die Reihenfolge der Präsentation Auswirkungen auf die Leistungen hat. Es wurden keine Auswirkungen gefunden. Die Prä- und Posttests in dieser Studie werden in der Reihenfolge A1, B1, TL1 und TL2 präsentiert.

Damit alle Kinder die gleichen Anweisungen erhalten, wurden die Anweisungen schriftlich formuliert und auf einem Blatt den Testleitenden als Vorlage zu Verfügung gestellt. Die Anweisungen für das Lesen der Morphem- und Silbenlisten lauten: „Du bekommst gleich eine Liste mit Buchstaben aus verschiedenen Wörtern. Versuche die Liste so genau und so schnell zu lesen, wie Du kannst. Lass uns das zuerst einmal üben.“ Der Versuchsleiter bzw. die Versuchsleiterin (VL) zeigt den Schülern und Schülerinnen die Beispielseite und bittet: „Lies bitte die folgenden Wortteile so schnell und genau, wie Du kannst!“

Wenn die Schüler und Schülerinnen die Aufgabe verstanden haben: „Ich drehe das Blatt jetzt um. Wenn ich das Blatt umgedreht habe, darfst Du mit dem Lesen beginnen. Lies die ganze Liste so schnell und genau, wie Du kannst.“

Die Anweisungen für das Lesen der Transferwortlisten 1 und 2 lauten: „Du bekommst gleich eine Liste mit verschiedenen Wörtern. Versuche die Liste so genau und so schnell zu lesen, wie Du kannst. Lass uns das zuerst einmal üben.“ (VL zeigt Schülerinnen und Schüler die Beispielseite.) „Lies bitte die folgenden Wortteile so schnell und genau, wie Du kannst!“ Wenn die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe erfolgreich beendet haben: „Ich drehe das Blatt jetzt um. Wenn ich das Blatt umgedreht habe, darfst Du mit dem Lesen beginnen. Lies die ganze Liste so schnell und genau, wie Du kannst. Hast Du verstanden, was Du machen sollst?“

4.1.4 Trainingsleitende Studie 1

Das Training wurde von 6 Studentinnen der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln und mir selbst durchgeführt. Die Studentinnen entschieden sich auf freiwilliger Basis für die Teilnahme, die Erhebung ist ein Bestandteil ihrer Examensarbeit. In vorangegangenen drei Schulungen von etwa zwei Stunden wurde mit den Studierenden in Kleingruppenarbeit der Umgang mit dem Test- und Trainingsmaterial eingeübt, so dass eine kompetente Diagnostik und Durchführung gewährleistet werden konnte. In Rollenspielen wurde versucht, mögliche praktische Probleme bei der Durchführung zu analysieren und Lösungen zu finden. Während der eigentlichen Trainingsphase bestand die Möglichkeit, über Email, Telefon oder in Sprechstunden offene Fragen zeitnah mit mir zu klären.

4.1.5 Trainingsprogramm Studie 1

Die Trainingseinheiten wurden mit Hilfe zweier von mir programmierter Softwareprogramme durchgeführt. Für die Programmierung wurde das Programm *Mediator* der Firma Matchware benutzt. Die fertigen Trainingseinheiten wurden als Exe-Dateien exportiert und sind auf Computern mit dem Betriebssystem Windows 7 und 8 lauffähig.

Die beiden Trainingsprogramme sind in Layout sowie Aufbau identisch und unterscheiden sich nur hinsichtlich der Buchstabengruppen. Im Silbentraining finden sich Buchstabencluster, die in der Transferwortliste 1 abgebildet sind: *ho, for, ma, hal, wir, rau, tei, kau, dre, tra, blu, ra, le, kle, ler, tur, sei, sa, fra, rei, zei*. Im Morphemtraining finden sich die Buchstabencluster, die in der Transferwortliste 2 abgebildet sind: *hol, form, mal, halt, wirk, raub, teil, kauf, dreh, trag, blut, rat, leb, kleb, lern, turn, seif, sag, frag, reim, zeig*.

Die Bildeinstellung beträgt 1024x768 Pixel. Die Buchstaben werden zentriert in schwarzer serifenloser Druckschrift in 144-Punkt-Größe auf einem hellgrauen Hintergrund präsentiert.

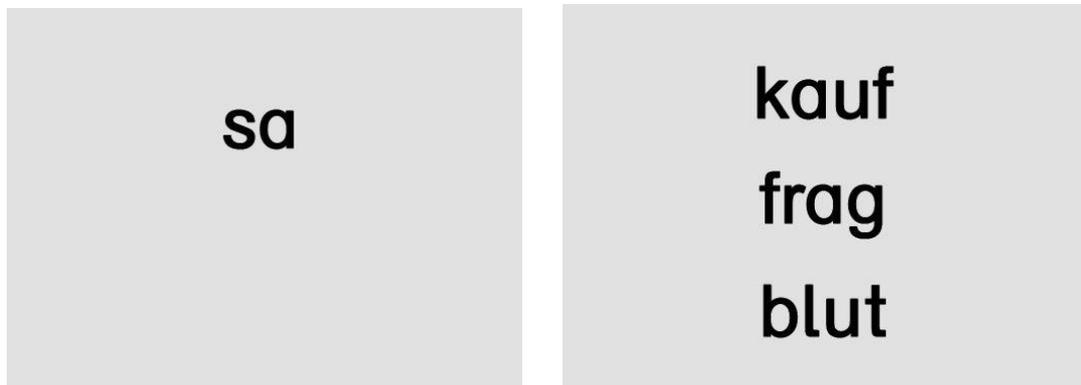


Abbildung 7: Screenshots aus Übung 1 (Silbentraining) und Übung 3 (Morphemtraining)

Jede Trainingseinheit besteht aus 5 Übungseinheiten pro Tag. In Übung 1 wird ein Item präsentiert und gleichzeitig automatisch durch den Computer vorgelesen. (Die Audioaufnahmen wurden in einem Tonstudio durch eine nicht am Projekt beteiligte Studentin aufgenommen.) In der zweiten Übung werden die gleichen Buchstabencluster in gleicher Reihenfolge nur noch optisch präsentiert. Das Kind liest das jeweils präsentierte Item nun selbst. Bei Fehlern werden die Kinder von den Trainingsleitenden aufgefordert, das Item erneut zu lesen. Bei korrekter Les-

art wird das Item von den Trainingsleitenden angeklickt³ und das Buchstabencluster erneut durch die Computerstimme vorgelesen, bevor zur nächsten Übung übergeleitet wird. In den Übungen drei bis fünf erscheinen jeweils drei im Abstand von etwa 2cm untereinander stehende Buchstabenfolgen synchron auf dem Bildschirm, während gleichzeitig eine der drei Einheiten zusätzlich auditiv präsentiert wird. Die Schüler und Schülerinnen sollen nun auf die Einheit zeigen, welche von ihnen gehört wurde. Die gewählte Buchstabengruppe wird von den Testleitenden angeklickt. Wird eine falsche Buchstabengruppe angeklickt, geschieht nichts weiter auf dem Bildschirm, bei richtiger Auswahl erfolgt ein Wechsel zur nächsten Seite, auf der ein Fixationskreuz zentriert im oberen Drittel zu sehen ist. Durch ein Mausklicken der Testleitenden auf die rechte untere Bildschirmcke findet ein Wechsel zur nächsten Aufgabenseite statt.

Bei Übung 5 gibt es keine Kreuze mehr zwischen den Aufgaben, da das Kind jetzt alle Wörter so schnell wie möglich lesen soll. Das Kind zeigt auf ein Wort, das von der/dem VL angeklickt wird. Ist das Wort richtig, findet ein automatischer Seitenwechsel statt und die nächste Aufgabe beginnt. Wird ein falsches Wort ausgewählt, geschieht nichts auf dem Bildschirm, so dass das Kind Zeit verliert. Die Zeit, die das Kind für das Lesen aller Buchstabenverbindungen benötigt, wird gestoppt und in eine Tabelle eingetragen, pro Fehler bekommt das Kind zwei Sekunden Zeitaufschlag.

³ In der Pilotstudie durften die Kinder selbst mit der Maus auf die Buchstabencluster klicken. Es zeigte sich jedoch, dass einige Kinder motorische Schwierigkeiten bei der Bedienung der Maus hatten. Aus diesem Grund bedienen in dieser Studie die Trainingsleitenden die Maus. Ferner zeigte sich in der Pilotstudie, dass manche Kinder nach ein paar Tagen von den monotonen Wiederholungsübungen gelangweilt waren und nur schwer zur weiteren Mitarbeit bewegt werden konnten. Daher wurde die fünfte Übung im Gegensatz zu den Übungen 3 und 4 verändert, indem die Fixationskreuze ausgelassen wurden. Die Kinder sollten nun in der letzten Übung so schnell sie konnten die auditiv präsentierten Buchstabencluster bestimmen. Da mit motorischen Schwierigkeiten einiger Kinder zu rechnen war, wurde entschieden, dass sie nun mit dem Finger auf die Items zeigen sollten und die Maus von den Testleitenden benutzt wurde. Bei richtiger Lösung erfolgte eine automatische Weiterleitung auf die nächste Seite mit der nächsten Aufgabe. Am Ende der Übung wurde die für das Lesen der 21 Items benötigte Zeit notiert und pro Fehler eine Strafzeit von 2 Sekunden hinzu gerechnet. Dadurch sollte verhindert werden, dass die Kinder nur raten, um eine möglichst geringe Lesezeit zu erreichen. Anschließend wurden die Ergebnisse in eine Tabelle eingetragen und als Diagramm präsentiert. Die Kinder konnten nun so ihre täglichen Ergebnisse miteinander vergleichen. Alle Trainingsleitenden bestätigten, dass der Vergleich der Ergebnisse und besonders das Visualisieren der Fortschritte für die Kinder eine große Motivation zum Mitmachen bildete. Die veränderte Übung 5 wurde in das Training implementiert.

Alle Items sind auf den 21 Übungsseiten der Aufgaben 3-5 insgesamt dreimal zu sehen, werden aber nur einmal auditiv präsentiert. Die vom Computer genannten Items sind sieben Mal oben, sieben Mal in der Mitte und sieben Mal unten in der Itemgruppe zu sehen, die Zusammensetzung der Itemgruppen ändert sich von Aufgabe zu Aufgabe. Die Präsentationsreihenfolge der Lernitems wird von Übungseinheit zu Übungseinheit variiert. So soll verhindert werden, dass sich die Kinder möglicherweise die Reihenfolge der Items oder die Zusammensetzung einzelner Gruppen merken und dadurch Items aus dem Gedächtnis benennen, ohne sie zu lesen.

Insgesamt gibt es drei unterschiedliche Trainingseinheiten, die nacheinander an den ersten drei Trainingstagen durchgeführt werden. An den letzten beiden Tagen der Woche werden die erste und zweite Trainingseinheit wiederholt. In der zweiten Woche wird der Trainingsablauf der ersten Woche wiederholt.

Um sicher zu stellen, dass alle Kinder die gleichen Anleitungen zu den Trainingsübungen erhalten, wurden die Anweisungen schriftlich formuliert und auf der Startseite jeder Übung den Testleitenden als Vorlage zu Verfügung gestellt. Die Anweisungen lauten wie folgt:

Übung 1: Gleich siehst Du Wortteile und hörst ihre Aussprache. Höre genau zu und wiederhole das Gesprochene!

Übung 2: Gleich siehst Du Wortteile. Lies diese Wortteile genau vor.

Übung 3-4: Auf der nächsten Seite musst Du genau hinhören! Was hörst Du? Klicke auf die richtigen Buchstaben!

Übung 5: Auf der nächsten Seite musst Du genau hinhören! Was hörst Du? Klicke auf die richtigen Buchstaben! Versuche diesmal so schnell wie möglich zu lesen! Es gibt keine Kreuze mehr zwischen den Aufgaben. Dieses Mal wird Deine Zeit gestoppt.

4.1.6 Methoden der Datenanalyse Studie 1

Die Datenanalyse erfolgt mit dem Statistikprogramm SPSS-21. Zur statistischen Überprüfung möglicher signifikant unterschiedlicher Ausgangsvoraussetzungen der einzelnen Trainingsgruppen werden im ersten Schritt die Prätestwerte der einzelnen Gruppen mittels univariater Varianzanalyse miteinander verglichen.

Bei Verletzungen der Voraussetzungen der Durchführung einer Varianzanalyse, der Normalverteilung des gemessenen Merkmals in der Stichprobe und der Varianzhomogenität dieses Merkmals innerhalb der Stichproben (Bortz, 2005), wird zusätzlich ein Kruskal-Wallis-Test gerechnet.

Um die oben genannten Voraussetzungen zu überprüfen, werden der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest bzw. der Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen verwendet.

In einem zweiten Schritt überprüft ein deskriptiver Mittelwertvergleich von Prätest- und Posttestergebnissen, ob die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse der Leselisten vom Prä- zum Posttest verbessern konnten. Auf diese Weise wird deutlich, ob die Werte der Kontrollgruppe konstant geblieben sind oder sich verändert haben.

In einem dritten Schritt werden mit Hilfe einfaktorieller Varianzanalysen die Posttestwerte verglichen und überprüft, ob sich signifikante Veränderungen zwischen den einzelnen Gruppen zeigen. Eine Post-hoc-Analyse erfolgt mit Hilfe des Tukey-HSD-Test. Bei Verletzungen der Voraussetzungen der Durchführung einer Varianzanalyse wird zusätzlich ein Kruskal-Wallis-Test gerechnet.

Um mögliche signifikante Leistungssteigerungen jeder Trainingsgruppe vom Prä- zum Posttest festzustellen, werden schließlich für die einzelnen Gruppen verbundene T-Tests mit entsprechender Bonferroni-Adjustierung gerechnet.

4.2 Studie 2

4.2.1 Stichprobe Studie 2

Für die zweite Studie wurden im Oktober-November 2013 durch 11 Examenkandidatinnen und Examenkandidaten insgesamt 625 Kinder in 32 verschiedenen Klassen aus 9 verschiedenen Schulen im Großraum Köln untersucht. Auch Kinder mit Migrationshintergrund wurden in die Studie aufgenommen, wenn sie ihre formale vorschulische Bildung in einem deutschsprachigen Kindergarten erhielten. Die Schüler und Schülerinnen besuchten zum Zeitpunkt der Untersuchung die Klassen 3–6 in Grundschulen, Hauptschulen und Förderschulen. Nach dem Auswahlverfahren wurden die ausgesuchten 77 Kinder per Randomisierung einer Morphemtrainingsgruppe ohne Zeitreduzierung, einer Morphemtrainingsgruppe mit Zeitreduzierung und einer Kontrollgruppe zugeordnet.

Neun Kinder fehlten am letzten Trainingstag und konnten die Posttests nicht bearbeiten, fünf Kinder fehlten während des Trainings mehr als zwei Tage. Diese Kinder wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Es verblieben insgesamt 63 Kinder (37 Jungen, 26 Mädchen (vgl. Tabelle 5), von denen 21 Kinder der Morphemtrainingsgruppe ohne Zeitreduzierung (MoZ), 21 Kinder der Morphemtrainingsgruppe mit Zeitreduzierung (MmZ) und 21 Kinder der Kontrollgruppe (KG) angehörten.

Tabelle 5: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Geschlecht

		Klasse				Gesamt
		3	4	5	6	
Geschlecht	m	16	16	3	2	37
	w	18	8	-	-	26
Gesamt		34	24	3	2	63

Anmerkungen: m = männlich, w = weiblich

Die Morphemtrainingsgruppe ohne Zeitreduzierung setzte sich zusammen aus zehn Kindern der Klasse 3, neun Kindern der Klasse 4, einem Kind der Klasse 5 und einem Kind der Klasse 6. In der Morphemtrainingsgruppe mit Zeitreduzierung stammten zwölf Kinder aus Klasse 3, sieben Kinder aus Klasse 4, ein Kind aus Klasse 5 sowie ein Kind aus Klasse 6. In der Kontrollgruppe waren jeweils zwölf Kinder der Klasse 3, acht Kinder der Klasse 4 und ein Kind der Klasse 5 (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Trainingsgruppe

		Trainingsgruppe			Gesamt
		1	2	3	
Klasse	3	10	12	12	34
	4	9	7	8	24
	5	1	1	1	3
	6	1	1	-	2
Gesamt		21	21	21	63

Anmerkungen: Trainingsgruppe 1 = Morphemtraining ohne Zeitreduzierung, Trainingsgruppe 2 = Morphemtraining mit Zeitreduzierung, Trainingsgruppe 3 = Kontrollgruppe

In allen Gruppen überwogen die männlichen Kinder (MoZ 11 – 10, MmZ 15 – 6 bzw. KG 11 – 10) (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Geschlecht und Trainingsgruppe

		Trainingsgruppe			Gesamt
		1	2	3	
Geschlecht	m	11	15	11	37
	w	10	6	10	26
Gesamt		21	21	21	63

Anmerkungen: Trainingsgruppe 1 = Morphemtraining ohne Zeitreduzierung, Trainingsgruppe 2 = Morphemtraining mit Zeitreduzierung, Trainingsgruppe 3 = Kontrollgruppe

4.2.2 Untersuchungsdesign Studie 2

Für die vorliegende zweite experimentelle Studie wurde die Stichprobe wieder in drei Gruppen unterteilt. Jede Gruppe erhielt ein eigenes Trainingsprogramm. Zur Erhebung der Leistungen wurden zwei Messzeitpunkte geplant. Der *Ein-Minuten-Lese流利igkeitstest* und die in Punkt 4.1.3.4 beschriebenen Leselisten dienten als Prätests und auch als Posttests. Die Prätests fanden in der Woche vor dem ersten Training statt, die Posttests wurden am letzten Trainingstag erhoben, nachdem alle Kinder ihr Training beendet hatten, um potentielle Kurzzeitgedächtniseffekte auf die Testleistung möglichst gering zu halten.

Alle Kinder erhielten im Anschluss an die Prätests entweder ein zehntägiges computergestütztes Lesetraining auf Morphembasis mit oder ohne Zeitreduzierung oder ein computergestütztes Mathematiktraining mit dem Programm *Budenberg* (Kontrollgruppe). Die Aufgaben des Mathematiktrainings wurden an die Inhalte des Klassenunterrichts angelehnt. Die tägliche Trainingszeit aller Programme betrug zehn bis fünfzehn Minuten (vgl. Tabelle 8). Kinder, die mehr als zwei Tage fehlten, sowie Kinder, die am letzten Tag fehlten, wurden von der Auswertung ausgeschlossen.

Tabelle 8: Überblick über das Untersuchungsdesign

Gruppe	Prätests	Trainingsphase	Posttests
		(zehntägig, 10-15min/Tag)	
A	x	Morphemtraining ohne Zeitreduktion	x
B	x	Morphemtraining mit Zeitreduktion	x
K	x	Mathematiktraining	x

4.2.3 Erhebungsinstrumente Studie 2

Die Erhebungsinstrumente sind identisch mit den Instrumenten der ersten Studie. Im Unterschied zur ersten Studie wurden der SLRT-II und die vier informellen Tests in der Woche vor dem Training durchgeführt, um einen möglichen Wie-

derholungseffekt gering zu halten. Die Posttests wurden wie in wie in der ersten Studie nach den letzten Trainingseinheiten durchgeführt; diesmal in der Reihenfolge B1, A1, TL2, TL1.

4.2.4 Trainingsleitende Studie 2

Das Training der zweiten Studie führten 11 Studentinnen und Studenten der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln freiwillig im Rahmen ihrer Examensarbeit durch. Auch für diese Studierenden war die Teilnahme an verschiedenen Schulungen zum Umgang mit dem Test- und Trainingsmaterial Pflicht. Während der Trainingsphase bestand auch wieder die Möglichkeit, über Email, Telefon oder in Sprechstunden offene Fragen mit mir zu klären.

4.2.5 Trainingsprogramm Studie 2

In der zweiten Studie ist das Morphemtraining ohne Zeitreduzierung im Aufbau und Inhalt identisch mit dem Morphemtraining aus Studie 1. Ein Unterschied besteht jedoch in der Bedienung.

Bei den Übungen 3-5 sollen die Kinder dieses Mal jedoch nicht mit dem Finger auf das richtige Buchstabencluster zeigen, sondern mit Hilfe einer präparierten Tastatur⁴ durch Druck einer entsprechenden Taste das richtige Wort auswählen. Der Ergebnisse der Übung 5 werden den Kindern während des Trainings täglich durch ein Diagramm präsentiert (vgl. Fußnote 3).

Der Aufbau des Trainingsprogramms mit Zeitreduzierung orientiert sich an dem des oben beschriebenen Morphemtrainings ohne Zeitreduzierung, lässt den Kindern in den Übungen 3-5 jedoch nur einen vorher festgelegten Zeitraum zur Auswahl des gehörten Morphems. Am ersten Tag des Trainings wird den Kindern in der dritten Übung eine Präsentationszeit der Auswahlmorpheme von 4,5 Sekunden eingeräumt. Innerhalb dieser Zeit müssen die Kinder durch Druck der richtigen Taste das gehörte Morphem auswählen. Sollten sie in den 21 Übungseinheiten

⁴ Die Ziffern 8, 5 und 2 einer externen Ziffernblock-Zusatzastatur wurden mit etwa 1cm hohen, viereckigen weißen Plastikquader beklebt. Die übrigen Tasten wurden durch eine speziell angefertigte weiße Plastikplatte verdeckt. Wenn das Kind das obere Wort auf dem Bildschirm auswählen wollte, musste es die obere Taste drücken. Wollte es das mittlere Wort ansteuern, musste es die mittlere Taste drücken und bei Wahl des unteren Wortes die untere Taste.

weniger als 6 Fehler machen, wird in der nächsten Übung die Präsentationszeit um 0,5 Sekunden auf 4 Sekunden gekürzt. Werden wieder weniger als 6 Fehler gemacht, wird die Präsentationszeit in der nächsten Übung erneut um 0,5 Sekunden gekürzt. Macht das Kind am ersten Tag in den Übungen 3-5 jeweils weniger als 6 Fehler, beginnt es in der dritten Übung des zweiten Tages mit einer Präsentationszeit von 3 Sekunden. Im weiteren Verlauf der Übungen ist insgesamt eine Reduzierung der Präsentationszeit bis zu einem Wert von 0,5 Sekunden möglich. Diese Präsentationszeit wurde auch von einigen Kindern erreicht, aber keinem der Kinder gelang es, die Übung dann mit weniger als 6 Fehler zu absolvieren. Falls ein Kind in einer Übung sechs oder mehr Fehler macht, erhöht sich in der darauf folgenden Übungseinheit die Präsentationszeit um 0,5 Sekunden.

Um sicher zu stellen, dass alle Kinder die gleichen Anleitungen zu den Trainingsübungen erhalten, wurden die Anweisungen schriftlich formuliert und auf der Startseite jeder Übung den Testleitenden als Vorlage zu Verfügung gestellt. Die Anweisungen lauten wie folgt:

Übung 1: Auf der nächsten Seite werden Dir Wörter vorgelesen. Höre genau zu und sprich die Wörter nach.

Übung 2: Auf der nächsten Seite siehst Du Wörter. Schau genau hin und lies die Wörter.

Übung 3-5 (Training mit Zeitreduzierung): Auf der nächsten Seite musst Du genau hinhören! Welches Wort hörst Du? Klicke auf die richtigen Tasten!

Übung 3-4 (Training ohne Zeitreduzierung): Auf der nächsten Seite musst Du genau hinhören! Welches Wort hörst Du? Klicke auf die richtigen Tasten!

Übung 5 (Training ohne Zeitreduzierung): Auf der nächsten Seite musst Du genau hinhören! Was hörst Du? Klicke auf die richtigen Tasten! Versuche diesmal so schnell wie möglich zu lesen! Es gibt keine Kreuze mehr zwischen den Aufgaben. Dieses Mal wird Deine Zeit gestoppt.

4.2.6 Methoden der Datenanalyse Studie 2

Die Methoden der Datenanalyse sind identisch mit den Methoden der ersten Studie.

5 Ergebnisse

5.1 Studie 1

5.1.1 Forschungsfrage 1: Vergleich Stammorphemtraining und Silbentraining

Ausgangsleistungen in Studie 1

Um sicher zu stellen, dass sich die drei Trainingsgruppen hinsichtlich ihrer Ausgangsleistungen bezüglich Lesegeschwindigkeit, Lesefehler und der Fähigkeit des schnellen Benennens nicht signifikant unterscheiden, wurden die Ergebnisse der Prätests mit Hilfe einer univariaten Varianzanalyse verglichen.

Die Voraussetzungen zur Berechnung einer Varianzanalyse, die Normalverteilung der abhängigen Variablen und die Homogenität der Varianzen, wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest und dem Levene-Test auf Gleichheit der Varianzen überprüft. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich im Anhang (Tabellen 39 und 40). Eine Normalverteilung und eine Varianzhomogenität waren nicht für alle Werte gegeben. Aufgrund der Robustheit von Varianzanalysen bei etwa gleich großen Stichproben (Bortz, 2005) wurde die einfaktorielle Varianzanalyse dennoch durchgeführt (vgl. Tabelle 9). Wegen der Verletzungen der Voraussetzungen der Normalverteilung und Varianzhomogenität wurde zusätzlich ein nicht-parametrischer Test, der Kruskal-Wallis-Test, angewendet (vgl. Tabelle 10).

Sowohl die Ergebnisse der Varianzanalyse als auch die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests zeigen keine signifikanten Mittelwertunterschiede zwischen den drei Gruppen.

Tabelle 9: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Prätests (Studie 1)⁵

	df 2, 27	
	F	Signifikanz*
PrT_Sil_Z	.691	.510
PrT_Sil_F	.750	.482
PrT_Mor_Z	.189	.829
PrT_Mor_F	.834	.445
PrT_TL1_Z	.328	.723
PrT_TL1_F	1.598	.221
PrT_TL2_Z	.099	.906
PrT_TL2_F	.303	.741
PrT_SLRT_PR_W	1.297	.290
PrT_SLRT_PR_PW	1.338	.279
PrT_SLRT_FP_W	1.006	.379
PrT_SLRT_FP_PW	1.776	.189

* p = .05

Tabelle 10: Kruskal-Wallis-Test für alle Prätests (Studie 1)

	df 2,27	
	Chi-Quadrat	Signifikanz*
PrT_Sil_Z	.872	.646
PrT_Sil_F	.005	.997
PrT_Mor_Z	1.259	.533
PrT_Mor_F	1.124	.570
PrT_TL1_Z	1.006	.605
PrT_TL1_F	2.813	.245
PrT_TL2_Z	.139	.933
PrT_TL2_F	.953	.621
PrT_SLRT_PR_W	3.256	.196
PrT_SLRT_PR_PW	2.107	.349
PrT_SLRT_FP_W	2.075	.354
PrT_SLRT_FP_PW	4.718	.095

* p = .05

Deskriptive Beschreibung der Mittelwertunterschiede

Zur Überprüfung eines möglichen positiven Einflusses des Trainings werden zuerst deskriptiv die Mittelwerte der Prätest- und Posttestergebnisse (Zeit und

⁵ Erklärung der in den Tabellen und im Text verwendeten Abkürzungen: PrT = Prätest, PoT = Posttest, Sil = Silbenliste, Mor = Morphemliste, TL1 = Transferwortliste 1, TL2 = Transferwortliste 2, Z = Zeit, F = Fehler, SLRT = SLRT-II, PR = Prozentrang, FP = Fehlerprozent, W = Wortliste, PW = Pseudowortliste

Fehler) der vier informellen Leselisten und der beiden Listen des SLRT-II verglichen.

Beim Vergleich der Werte der Silbenlisten und der Morphemlisten zeigt sich eine Verbesserung über alle Gruppen hinweg. Alle Gruppen lasen nach dem Training die Listen im Posttest schneller als im Prätest, benötigten also weniger Zeit. Ferner verringerten sich auch die Standardabweichungen für alle Listen in allen Gruppen (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Zeit)

Training (N)	Prt_Sil_Z (SD)	PoT_Sil_Z (SD)	PrT_Mor_Z (SD)	PoT_Mor_Z (SD)
Sil (11)	20.13 (6.62)	12.54 (2.99)	20.92 (7.21)	16.87 (6.01)
Mor (9)	18.28 (4.92)	15.70 (3.39)	19.76 (5.18)	11.96 (3.5)
Kon (10)	21.91 (8.09)	16.82 (5.15)	21.50 (5.97)	18.81 (4.59)

Auch beim Vergleich von TL1 und der TL2 zeigt sich eine Verbesserung über alle Gruppen hinweg. Alle Gruppen lasen nach dem Training die beiden Transferwortlisten im Posttest schneller als im Prätest. Wie bei den Silben- und Morphemlisten verringerten sich auch hier die Standardabweichungen für alle Listen in allen Gruppen (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Transferwortlisten 1 und 2 (Zeit)

Training (N)	PrT_TL1_Z (SD)	PoT_TL1_Z (SD)	PrT_TL2_Z (SD)	PoT_TL2_Z (SD)
Sil (11)	34.62 (12.81)	28.35 (10.27)	38.1 (14.92)	31.3 (12.67)
Mor (9)	34.65 (9.56)	27.90 (6.64)	36.93 (11.14)	28.54 (8.98)
Kon (10)	38.23 (11.42)	30.61 (10.32)	35.8 (9.80)	29.7 (9.08)

In der vorliegenden Arbeit wird in den Hypothesen ein möglicher Transfereffekt auf ungeübte Kontrollwörter nicht berücksichtigt, da von der Itemspezifität des Trainings ausgegangen und somit kein Effekt erwartet wird. Ergebnisse zum Transfereffekt auf ungeübte Kontrollwörter müssen daher auch nicht berechnet oder dargestellt werden. Aufgrund der bisher geringen und teils widersprüchlichen Studien zum Training mit isolierten sublexikalischen Einheiten, werden die Trainingseffekte auf die allgemeine Leseflüssigkeit bei der Darstellung der Ergebnisse jedoch mit einbezogen. Bei unerwarteten Ergebnissen werden diese im Diskussionsenteil berücksichtigt.

Beim Vergleich der Prozenträge, die sich aus den Leseleistungen der Wort- bzw. Pseudowortliste des SLRT-II berechnen, ergeben sich weniger einheitliche Ergebnisse als in den vorangegangenen Vergleichen. Während anhand der Prozentrangwerte der beiden Wortleselisten deutlich wird, dass sich alle Gruppen von Prä- zum Posttest hin verbessert haben (einen höheren Prozentrang erreicht haben), zeigt sich beim Vergleich der Pseudowortlisten, dass sich nur die Silben- und Morphemgruppe verbessern konnten, während sich die Kontrollgruppe vom Prä- zum Posttest hingegen von PR 24,20 auf PR 20,80 verschlechterte (vgl. Tabelle 13). Auffällig ist, dass sich die Standardabweichungen bei allen Gruppen im *SLRT_W* vergrößern, im *SLRT_PW* zeigt nur die Silbengruppe eine Zunahme der Standardabweichung.

Tabelle 13: Vergleich der Prozenträge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Zeit)

Training (N)	PrT_SLRT_W (SD)	PoT_SLRT_W (SD)	PrT_SLRT_PW (SD)	PoT_SLRT_PW (SD)
Sil (11)	6.09 (4.72)	12.36 (9.92)	15.18 (8.66)	26.82 (21.00)
Mor (9)	4.11 (3.66)	11.44 (7.63)	14.33 (10.19)	16.33 (8.49)
Kon (10)	7.20 (4.08)	10.10 (8.56)	24.20 (22.12)	20.80 (15.33)

Zusammengefasst konnten die Silben- und Morphemgruppe ihre Leseschwindigkeit in allen Leselisten vom Prä- zum Posttest hin steigern. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass auch die Kontrollgruppe mit Ausnahme der Liste *SLRT_PW* in allen Listen ihre Leseschwindigkeit verbessern konnte. Der einfache, deskriptive Vergleich der Mittelwerte sagt jedoch noch nichts über mögliche signifikante Unterschiede aus.

Neben einer ausreichenden Leseschwindigkeit gilt auch eine hohe Lesegenauigkeit als Bestandteil einer guten Leseflüssigkeit. Mittelwertvergleiche beschreiben im Folgenden die Veränderungen der Fehlerwerte bzw. der Fehlerprozentwerte.

Der Vergleich der Fehlerwerte der Silben- bzw. Morphemlisten zeigt eine Verbesserung über alle Gruppen hinweg. Alle Gruppen – auch die Kontrollgruppe – machten nach dem Training weniger Fehler als im Prätest. Ferner verringerten

sich auch die Standardabweichungen für alle Listen in allen Gruppen (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehler)

Training (N)	Prt_Sil_F (SD)	PoT_Sil_F (SD)	PrT_Mor_F (SD)	PoT_Mor_F (SD)
Sil (11)	0.73 (1.01)	0.27 (0.65)	1.91 (2.59)	0.55 (0.82)
Mor (9)	1.44 (2.30)	0.89 (1.67)	1.44 (2.00)	0.56 (1.01)
Kon (10)	0.70 (0.95)	0.30 (0.48)	0.80 (0.79)	0.50 (0.53)

Um eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu gewährleisten, werden die Fehlerwerte in Fehlerprozent umgerechnet (vgl. Tabelle 15). Die Prozentwerte der Lesefehler im Prä- und Posttest sind erwartungsgemäß niedrig (vgl. Aro & Wimmer, 2003; Mayer, 2013).

Tabelle 15: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehlerprozent)

Training (N)	Prt_Sil_F (SD)	PoT_Sil_F (SD)	PrT_Mor_F (SD)	PoT_Mor_F (SD)
Sil (11)	3.48 (4.81)	1.29 (3.10)	9.10 (12.33)	2.62 (3.90)
Mor (9)	6.86 (10.95)	4.24 (7.95)	6.86 (9.52)	2.67 (4.81)
Kon (10)	3.33 (4.52)	1.43 (2.29)	3.81 (3.76)	2.38 (2.52)

Der Vergleich der Transferwortlisten zeigt eine Reduzierung der Lesefehler für die Gruppen Morphemtraining und Kontrollgruppe sowohl für *TL1* als auch für *TL2*, während sich eine Reduzierung der Fehlerzahl bei der Gruppe Silbentraining nur für die *TL1* erkennen lässt. In *TL2* verschlechtert sich der Mittelwert der Silbengruppe von 1,82 auf 2,45 Fehler. Während die Kontrollgruppe den Wert der Standardabweichungen in beiden Tests vom Prä- zum Posttest verringern konnte, vergrößerten sich die Werte der Morphemgruppe in beiden Posttests. Die Werte der Silbengruppe vergrößerten sich in *PoT_TL2*, während sie sich in *PoT_TL1* verringerten (vgl. Tabelle 16).

Tabelle 16: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehler)

Training (N)	Prt_TL1_F (SD)	PoT_TL1_F (SD)	PrT_TL2_F (SD)	PoT_TL2_F (SD)
Sil (11)	1.91 (2.21)	1.27 (1.55)	1.82 (2.18)	2.45 (2.25)
Mor (9)	3.56 (2.45)	2.78 (2.63)	2.11 (1.36)	1.67 (1.58)
Kon (10)	2.20 (1.75)	1.70 (1.57)	1.50 (1.35)	0.80 (1.32)

Ein Umrechnen der Werte in Fehlerprozent (vgl. Tabelle 17) erweist, dass der Wert der Morphemgruppe im *PrT_TL1* mit 16,95% deutlich höher als der erwartete Wert von etwa zehn Prozent ist (vgl. Aro & Wimmer, 2003; Mayer, 2013).

Tabelle 17: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehlerprozent)

Training (N)	Prt_TL1_F (SD)	PoT_TL1_F (SD)	PrT_TL2_F (SD)	PoT_TL2_F (SD)
Sil (11)	9.10 (10.52)	6.05 (7.38)	8.67 (10.38)	11.67 (10.71)
Mor (9)	16.95 (11.67)	13.24 (12.52)	10.05 (6.48)	7.95 (7.52)
Kon (10)	10.48 (8.33)	8.10 (7.48)	7.14 (6.43)	3.81 (6.29)

Im Subtest Wortlesen des *SLRT-II* konnten alle Gruppen ihre Lesefehler vom Prä- zum Posttest reduzieren, wenn auch die Reduzierung für die Morphem- und Kontrollgruppe mit 0,18% bzw. 0,24% als gering angesehen werden muss. Beim Vergleich der Pseudowortlisten zeigte sich eine Verbesserung nur für die Silbengruppe. Die Morphem- und Kontrollgruppe hingegen verschlechterten sich von 14,33 auf 17,15 bzw. von 6,39 auf 8,59 Fehlerprozent. Für die Silbengruppe zeigte sich auch eine Verringerung der Standardabweichung von den Prä- zu den Posttests, während sich die Werte der Standardabweichungen der anderen Gruppen vergrößerten (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Vergleich der Prozenträge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Fehler)

Training (N)	Prt_SLRT_FP_W (SD)	PoT_SLRT_FP_W (SD)	Prt_SLRT_FP_PW (SD)	PoT_SLRT_FP_PW (SD)
Sil (11)	13.46 (14.14)	9.27 (7.90)	12.57 (11.71)	6.96 (5.85)
Mor (9)	13.74 (8.84)	13.56 (10.08)	14.33 (9.11)	17.15 (11.81)
Kon (10)	7.99 (4.67)	7.75 (5.05)	6.39 (7.75)	8.59 (9.50)

Zusammengefasst zeigt sich für die Subtests des *SLRT-II* für die Silbengruppe eine Reduzierung der Lesefehler in beiden Listen, während die Morphemgruppe und die Kontrollgruppe nur im Worttest, nicht aber im Pseudoworttest ihre Lesefehler verringern konnten.

Überprüfung signifikanter Gruppenunterschiede bezüglich Lesegeschwindigkeit und Lesefehler nach dem Training durch einfaktorielle Varianzanalyse und Kruskal-Wallis-Test

Vergleicht man die Ausgangsleistungen der Gruppen, erkennt man bei keiner der Leselisten signifikante Unterschiede der Lesegeschwindigkeit und Lesefehler.

Ein Vergleich der Posttestergebnisse der Gruppen mit Hilfe einer Varianzanalyse kann positive Auswirkungen eines Trainings auf Lesegeschwindigkeit und Lesefehler durch die Aufdeckung signifikanter Unterschiede verdeutlichen.

Zur Bestimmung möglicher Trainingseffekte werden die Posttestwerte der drei Gruppen für alle informellen Leselisten und für die beiden Leselisten aus dem SLRT-II mit Hilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse verglichen. Zur genaueren Bestimmung signifikanter Unterschiede wird post-hoc der Tukey-Test verwendet.

Die Voraussetzungen zur Berechnung einer Varianzanalyse, die Normalverteilung der abhängigen Variablen und die Homogenität der Varianzen, wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest und dem Levene-Test auf Gleichheit der Varianzen überprüft. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich im Anhang (vgl. Tabellen 41 und 42).

Eine Normalverteilung und eine Varianzhomogenität waren nicht für alle Werte gegeben. Aufgrund der Robustheit von Varianzanalysen bei etwa gleich großen Stichproben (Bortz, 2005) wird die einfaktorielle Varianzanalyse dennoch durchgeführt (vgl. Tabelle 19). Aufgrund der kleinen Stichprobengröße wird zusätzlich ein nicht-parametrischer Test, der Kruskal-Wallis-Test, angewendet (vgl. Tabelle 20).

Die Varianzanalyse zeigt signifikante Unterschiede der Mittelwerte in *PoT_Sil_Z* [$F(2,27) = .050$, $p < .05$] und *PoT_Mor_Z* [$F(2,27) = .016$, $p < .05$] sowie im *PoT_SLRT_FP_PW* [$F(2,27) = .048$]. Mehrfachvergleiche durch den Tukey-Test zeigen für den *PoT_Sil_Z* einen signifikanten Unterschied von [.049] zwischen der Silben- und Kontrollgruppe und für den *PoT_Mor_Z* einen signifikanten Unterschied von [.014] zwischen der Morphem- und Kontrollgruppe. Für den *PoT_SLRT_FP_PW* zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 19: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Posttests (Experiment 1)

	df 2, 27	
	F	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	3.342	.050
PoT_Sil_F	1.805	.184
PoT_Mor_Z	4.876	.016
PoT_Mor_F	.013	.987
PoT_TL1_Z	.236	.792
PoT_TL1_F	1.542	.232
PoT_TL2_Z	.173	.842
PoT_TL2_F	2.242	.126
PoT_SLRT_PR_W	.173	.842
PoT_SLRT_PR_PW	1.056	.362
PoT_SLRT_FP_W	1.377	.269
PoT_SLRT_FP_PW	3.405	.048

* p = .05

Der Kruskal-Wallis-Test (vgl. Tabelle 21) ergibt signifikante Mittelwertunterschiede beim Vergleich der Listen PoT_Sil_Z [$H(2) = 6.45$, $p < .05$] und PoT_Mor_Z [$H(2) = 7.58$, $p < .05$].

Tabelle 20: Kruskal-Wallis-Test für alle Posttests (Studie 1)

	Chi-Quadrat	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	6.45	.040
PoT_Sil_F	2.19	.335
PoT_Mor_Z	7.58	.023
PoT_Mor_F	0.18	.915
PoT_TL1_Z	0.08	.962
PoT_TL1_F	3.02	.221
PoT_TL2_Z	0.25	.884
PoT_TL2_F	4.68	.096
PoT_SLRT_PR_W	0.32	.850
PoT_SLRT_PR_PW	0.49	.785
PoT_SLRT_FP_W	1.62	.444
PoT_SLRT_FP_PW	5.90	.052

* p = .05

Betrachtet man die Standardabweichungen der Prä- und Posttestwerte, fällt auf, dass diese teilweise hoch sind, was auf eine große Streuung der Messwerte schließen lässt. Um Hinweise auf mögliche Einflüsse der Ausgangsleistungen auf den Trainingseffekt zu erhalten, wird zusätzlich eine Kovarianzanalyse (Tabelle 21)

gerechnet, bei der die jeweiligen Prätestwerte als Kovariate eingesetzt werden. Die Kovarianzanalyse zeigt bei den Posttests signifikante Unterschiede der Mittelwerte bei den Listen *PoT_Sil_Z* [$F(2, 27) = .032, p < .05$], *PoT_Mor_Z* [$F(2, 27) = .001, p < .05$] und *PoT_TL2_Z* [$F(2, 27) = .046, p < .05$]. Die paarweisen Vergleiche mit einer Bonferroni-Anpassung für Mehrfachvergleiche ergeben nur signifikante Unterschiede der Mittelwerte im *PoT_Mor_Z* zwischen der Morphem- und Silbengruppe (.012) sowie der Morphem- und Kontrollgruppe (.001). Ein Vergleich der Mittelwerte zeigt, dass die Morphemgruppe im Durchschnitt die geringste Lesezeit (11,69 Sek) benötigte (Silbengruppe 16,87 Sek; Kontrollgruppe 18,81 Sek).

Tabelle 21: Einfaktorielle Kovarianzanalyse für alle Posttests (Studie 1)**

	df 2, 26	
	F	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	3.945	.032
PoT_Sil_F	.971	.392
PoT_Mor_Z	9.435	.001
PoT_Mor_F	.139	.871
PoT_TL1_Z	.018	.982
PoT_TL1_F	.544	.587
PoT_TL2_Z	3.467	.046
PoT_TL2_F	2.242	.126
PoT_SLRT_PR_W	1.221	.311
PoT_SLRT_PR_PW	2.766	.081
PoT_SLRT_FP_W	1.024	.373
PoT_SLRT_FP_PW	3.070	.064

* $p = .05$ ** Kovariaten sind die Ergebnisse der jeweiligen Prätests

Zusammengefasst lassen sich deutliche Verbesserungen der Gruppen in der Leseflüssigkeit der trainierten Items erkennen. Die Varianzanalyse zeigt signifikante Unterschiede der Gruppen in Bezug auf die Leseflüssigkeit beim Lesen der Silben- und Morphemliste. Der Kruskal-Wallis-Test bestätigt das Ergebnis. Ein Training sublexikalischer Items führt dazu, dass die trainierten Items nach dem Training im Vergleich zu einer Kontrollgruppe signifikant schneller gelesen werden. Ein Transfer auf Wörter, die mit den trainierten Buchstabengruppen beginnen, ist statistisch nicht signifikant nachweisbar. Auch ein Transfer auf die allgemeine Leseleistung kann nicht belegt werden.

Hinsichtlich der Fehlerwerte gibt es Anzeichen dafür, dass durch das Silbentraining die Anzahl der Fehler im *PoT_SLRT_FP_PW* reduziert werden konnte. Die Kovarianzanalyse, bei der die Ausgangsleistungen herauspartialisiert wurden, zeigt einen statistisch bedeutsamen Transfer für *TL2_Z* und gibt damit Hinweise auf Effekte, die möglicherweise durch die kleine Stichprobengröße und die hohen Standardabweichungen verborgen geblieben sind.

Überprüfung möglicher signifikanter Leistungssteigerungen innerhalb jeder Trainingsgruppe vom Prä- zum Posttest durch verbundene T-Tests

Der am Anfang dieses Kapitels vorgenommene Vergleich der Mittelwerte belegt, dass alle drei Gruppen ihre Lesegeschwindigkeit in fast allen Tests vom Prä- zum Posttest verbessert haben. Dabei sind die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht immer signifikant. Durch einen Vergleich der Prä- und Posttestwerte aller Gruppen mit Hilfe verbundener-T-Tests soll nun überprüft werden, ob und inwieweit das Training innerhalb der jeweiligen Gruppen zu einer signifikanten Leistungssteigerung geführt hat und ob es mögliche bedeutsame Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die unterschiedlichen Listen gibt. Die Analyse berücksichtigt die Differenzen in Bezug auf die Lesezeit (vgl. Tabelle 22) und die Lesefehler (vgl. Tabelle 23). Vor der Berechnung wurde eine Bonferroni-Adjustierung durchgeführt und ein Konfidenzintervall von 98,4% zu Grunde gelegt.

Die Silbengruppe konnte ihre Lesegeschwindigkeit beim Lesen der Silben- und Morphemlisten signifikant steigern, während der Morphemgruppe dies lediglich beim Lesen der Morphemlisten gelang. Die Kontrollgruppe konnte ihre Leseflüssigkeit bei keiner der beiden Listen signifikant steigern.

Für die beiden Transferwortlisten zeigte sich bei allen Gruppen eine signifikante Steigerung der Leseflüssigkeit für die TL1. Bei der TL2 zeigte die Silbengruppe im Gegensatz zu den beiden anderen Gruppen keine signifikante Steigerung.

Auch für die Subtests des SLRT-II zeigen sich uneinheitliche Ergebnisse. Lediglich die Morphemgruppe konnte ihre Leistung beim Lesen der Wortliste des SLRT-II signifikant steigern.

Tabelle 22: Vergleich der Prätest-Postest-Unterschiede (Zeit) für alle drei Gruppen*

Testvergleiche	Signifikanz- werte Silbengruppe	Signifikanz- werte Morphem- gruppe	Signifikanz- werte Kontroll- gruppe
PrT_Sil_Z - PoT_Sil_Z	<0.001	0.059	0.090
PrT_Mor_Z - PoT_Mor_Z	<0.001	<0.001	0.094
Prt_TL1_Z - PoT_TL1_Z	0.009	0.005	0.015
PrT_TL2_Z - PoT_TL2_Z	0.020	<0.001	0.004
PrT_SLRT_PR_W - PoT_SLRT_PR_W	0.025	0.006	0.241
PrT_SLRT_PR_PW - PoT_SLRT_PR_PW	0.026	0.626	0.398

* nach Bonferroni-Adjustierung, $p < .016$

Betrachtet man die Fehlerwerte der Prä- und Posttests, zeigt sich keine signifikante Reduzierung der Lesefehler in einer der sechs Listen.

Tabelle 23: Vergleich der Prätest-Postest-Unterschiede (Fehler) für alle drei Gruppen*

Testvergleiche	Signifikanz- werte Silbengruppe	Signifikanz- werte Morphem- gruppe	Signifikanz- werte Kontroll- gruppe
PrT_Sil_F - PoT_Sil_F	.053	.302	.309
PrT_Mor_F - PoT_Mor_F	.058	.212	.279
Prt_TL1_F - PoT_TL1_F	.283	.475	.322
PrT_TL2_F - PoT_TL2_F	.208	.104	.153
PrT_SLRT_FP_W - PoT_SLRT_FP_W	.261	.971	.900
PrT_SLRT_FP_PW - PoT_SLRT_FP_PW	.103	.570	.108

* nach Bonferroni-Adjustierung, $p < .016$

Folgende Hypothesen wurden in Bezug auf die Wirkung eines sublexikalischen computerunterstützten Trainings formuliert:

Hypothese 1a: Ein Lesetraining isolierter Silben führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Buchstabengruppen im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Hypothese 1b: Ein Lesetraining isolierter Stammmorpheme führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Buchstabengruppen im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Hypothese 1c: Ein Lesetraining isolierter Silben führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit von Transferwörtern, die die trainierten Buchstabencluster

am Wortanfang enthalten, im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Hypothese 1d: Ein Lesetraining isolierter Stammmorpheme führt in einer Trainingsgruppe zu einer signifikanten Steigerung der Leseflüssigkeit von Transferwörtern, die die trainierten Buchstabencluster am Wortanfang enthalten, im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe.

Die Hypothesen 1a und 1b können angenommen werden, da sowohl die Silbentrainingsgruppe als auch die Morphemtrainingsgruppe nach dem Training beim Lesen der trainierten Buchstabengruppen signifikant bessere Leistungen zeigten als die Kontrollgruppe, wenn auch keine Leistungsverbesserung in Bezug auf die Lesefehler festgestellt werden konnte. Die Hypothesen 1c und 1d müssen hingegen abgelehnt werden, da sich in Bezug auf die Transferwortlisten keine signifikante Steigerung der Lesegeschwindigkeit oder eindeutige Ergebnisse für eine Abnahme der Lesefehler nach dem Training erwiesen. Lediglich bei einer Berücksichtigung der Ausgangsleistungen finden sich Hinweise auf signifikante Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen im *TL2_Z*.

5.1.2 Forschungsfrage 2: Auswirkungen der Silbenform

Sowohl die Varianzanalyse der Posttestvergleiche als auch die Vergleiche durch den Kruskal-Wallis-Test zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die TL1 und TL2. So kann davon ausgegangen werden, dass die Silbenform von Trainingsclustern beim Lesen von Transferwörtern keine Rolle spielt.

Folgende Hypothesen wurden in Bezug auf die Wirkung der Silbenform von Buchstabenclustern formuliert:

Hypothese 2: Das Training auf Morphemebene führt bei Transferwörtern, in denen die trainierten Buchstabencluster eine Silbe bilden, zu einer signifikant größeren Steigerung der Leseflüssigkeit, als bei Wörtern, in denen die trainierten Buchstabencluster keine Silbe bilden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse muss Hypothese 2 abgelehnt werden.

5.2 Studie 2

5.2.1 Forschungsfrage 3: Auswirkungen reduzierter Präsentationszeit von Übungseinheiten

Ausgangsleistungen in Studie 2

Wie in der ersten Studie werden die Ausgangsleistungen der drei Gruppen bezüglich Lesegeschwindigkeit, Lesefehler mit Hilfe einer univariaten Varianzanalyse verglichen (vgl. Tabelle 24). Die Voraussetzungen zur Berechnung einer Varianzanalyse, die Normalverteilung der abhängigen Variablen und die Homogenität der Varianzen, werden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest und dem Levene-Test auf Gleichheit der Varianzen überprüft. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich im Anhang (vgl. Tabellen 43 und 44). Eine Normalverteilung und eine Homogenität der Varianzen sind nicht für alle Werte gegeben. Aufgrund der Robustheit der Varianzanalyse gegen Verletzungen der Normalverteilungsvoraussetzungen und der Varianzhomogenität bei einer Stichprobe von $n > 10$ (Bortz, 2005; Nachtigall & Wirtz, 2002; Rasch, Friese, Hofmann & Naumann, 2010) wird die Varianzanalyse dennoch durchgeführt. Wegen der Verletzungen der Voraussetzungen der Normalverteilung und Varianzhomogenität wird zusätzlich ein nicht-parametrischer Test, der Kruskal-Wallis-Test, angewendet (vgl. Tabelle 25).

Sowohl die Ergebnisse der Varianzanalyse als auch die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 24: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Prätests (Studie 2)

	df 2, 60	
	F	Signifikanz*
PrT_Sil_Z	.598	.553
PrT_Sil_F	.146	.865
PrT_Mor_Z	.83	.921
PrT_Mor_F	.116	.891
PrT_TL1_Z	1.113	.335
PrT_TL1_F	.236	.791
PrT_TL2_Z	.470	.627
PrT_TL2_F	.127	.881
PrT_SLRT_PR_W	.109	.897
PrT_SLRT_PR_PW	.007	.993
PrT_SLRT_FP_W	.399	.673
PrT_SLRT_FP_PW	2.146	.126

* p = .05

Tabelle 25: Kruskal-Wallis-Test für alle Prätests (Studie 2)

	Chi-Quadrat	Signifikanz*
PrT_Sil_Z	1.333	.514
PrT_Sil_F	.353	.838
PrT_Mor_Z	.473	.789
PrT_Mor_F	.111	.946
PrT_TL1_Z	3.300	.192
PrT_TL1_F	.339	.844
PrT_TL2_Z	.929	.629
PrT_TL2_F	.242	.886
PrT_SLRT_PR_W	.108	.947
PrT_SLRT_PR_PW	.007	.996
PrT_SLRT_FP_W	2.660	.265
PrT_SLRT_FP_PW	4.421	.110

* p = .05

Deskriptive Beschreibung der Mittelwertunterschiede zwischen Prä- und Posttests

Um wie in Studie 1 einen möglichen direkten Einfluss des Trainings zu überprüfen, werden deskriptiv die Mittelwerte der Prätest- und Posttestergebnisse (Zeit und Fehler) der vier informellen Leselisten und der zwei Subtests des SLRT-II verglichen. Beim Vergleich der Ergebnisse zeigt sich eine Steigerung der Lesegeschwindigkeit vom Prä- zum Posttest bei allen Gruppen für die Silben- und Mor-

phemliste. Ferner verringerten sich auch die Standardabweichungen für alle Listen in allen Gruppen (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Zeit)

Training (N)	Prt_Sil_Z (SD)	PoT_Sil_Z (SD)	PrT_Mor_Z (SD)	PoT_Mor_Z (SD)
MoZ (21)	22.22 (8.55)	19.02 (5.83)	25.61 (10.38)	14.74 (5.71)
MmZ (21)	23.56 (8.70)	20.47 (6.89)	26.56 (10.60)	16.49 (7.11)
Kon (21)	20.90 (6.10)	19.54 (5.92)	25.33 (9.87)	21.74 (8.45)

Auch beim Vergleich von TL1 und der TL2 erkennt man eine Verbesserung über alle Gruppen hinweg. Alle Gruppen lasen nach dem Training die zwei Transferwortlisten im Posttest schneller als im Prätest. Die Standardabweichungen verringerten sich für beide Listen nur in den Trainingsgruppen, bei der Kontrollgruppe vergrößerten sie sich (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Transferwortlisten 1 und 2 (Zeit)

Training (N)	PrT_TL1_Z (SD)	PoT_TL1_Z (SD)	PrT_TL2_Z (SD)	PoT_TL2_Z (SD)
MoZ (21)	39.46 (15.95)	33.94 (14.57)	44.01 (17.31)	34.85 (13.48)
MmZ (21)	44.51 (15.11)	35.25 (10.15)	48.21 (20.85)	38.40 (14.15)
Kon (21)	38.74 (8.78)	35.00 (9.30)	43.57 (12.09)	39.84 (12.28)

Beim Vergleich der Prozentränge, die sich aus den Leseleistungen der Wort- bzw. Pseudowortliste des SLRT-II berechnen, ergeben sich einheitliche Ergebnisse. Alle Gruppen konnten ihre mittleren Prozentränge vom Prä- zum Posttest steigern, die Standardabweichungen vergrößerten sich dabei in allen Gruppen (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Vergleich der Prozentränge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Zeit)

Training (N)	PrT_SLRT_W (SD)	PoT_SLRT_W (SD)	PrT_SLRT_PW (SD)	PoT_SLRT_PW (SD)
MoZ (21)	8.00 (7.69)	14.33 (12.80)	23.81 (14.38)	31.76 (17.41)
MmZ (21)	8.57 (8.24)	13.29 (12.09)	23.90 (14.52)	27.43 (17.17)
Kon (21)	7.52 (5.72)	15.29 (8.02)	23.43 (13.01)	28.43 (17.11)

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass alle Gruppen ihre Leseschwindigkeit in allen Leselisten vom Prä- zum Posttest hin erhöhen konnten. Wie

schon in Studie 1 ist auffallend, dass auch die Kontrollgruppe in allen Listen ihre Lesegeschwindigkeit verbessern konnte.

Im nächsten Schritt werden die Veränderungen der Fehlerwerte bzw. der Fehlerprozentwerte durch Mittelwertvergleiche der Prätest- und Posttestergebnisse der Silben- und Morphemliste beschrieben.

Vergleicht man die Fehlerwerte, zeigt sich eine Verbesserung über alle Gruppen hinweg. Alle Gruppen – auch die Kontrollgruppe – machten nach dem Training weniger Fehler als im Prätest. Ferner verringerten sich auch die Standardabweichungen für alle Listen in allen Gruppen (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehler)

Training (N)	Prt_Sil_F (SD)	PoT_Sil_F (SD)	PrT_Mor_F (SD)	PoT_Mor_F (SD)
MoZ (21)	1.05 (1.16)	0.57 (0.68)	1.19 (1.50)	0.24 (0.44)
MmZ (21)	0.95 (1.36)	0.90 (1.09)	1.14 (1.56)	0.24 (0.62)
Kon (21)	0.86 (0.85)	0.57 (0.68)	1.38 (1.99)	1.05 (1.43)

Um eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu gewährleisten, werden die Fehlerwerte in Fehlerprozent umgerechnet (vgl. Tabelle 30). Die Fehlerprozentwerte liegen auf dem erwarteten niedrigerem Niveau (vgl. Aro & Wimmer, 2003; Mayer, 2013).

Tabelle 30: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehlerprozent)

Training (N)	Prt_Sil_F (SD)	PoT_Sil_F (SD)	PrT_Mor_F (SD)	PoT_Mor_F (SD)
MoZ (21)	5.00 (5.52)	2.71 (3.24)	5.67 (7.14)	1.14 (2.10)
MmZ (21)	4.52 (6.48)	4.29 (5.19)	5.43 (7.43)	1.14 (2.95)
Kon (21)	4.10 (4.05)	2.71 (3.24)	6.57 (9.48)	5.00 (6.81)

Beim Vergleich der Transferwortlisten zeigt sich eine Reduzierung der Lesefehler und der Standardabweichungen für alle Gruppen für beide Listen (vgl. Tabelle 31).

Tabelle 31: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehler)

Training (N)	Prt_TL1_F (SD)	PoT_TL1_F (SD)	PrT_TL2_F (SD)	PoT_TL2_F (SD)
MoZ (21)	2.38 (2.73)	1.19 (2.18)	2.38 (2.22)	0.95 (1.24)
MmZ (21)	2.76 (3.18)	2.00 (2.17)	2.19 (2.36)	1.29 (1.65)
Kon (21)	2.19 (2.25)	1.86 (1.56)	2.57 (2.75)	1.24 (1.37)

Ein Umrechnen der Werte in Fehlerprozent (vgl. Tabelle 32) verdeutlicht, dass die Fehlerprozentwerte der Gruppen in den Prätests in etwa auf dem erwarteten Niveau liegen (vgl. Aro & Wimmer, 2003; Mayer, 2013).

Tabelle 32: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehlerprozent)

Training (N)	Prt_TL1_F (SD)	PoT_TL1_F (SD)	PrT_TL2_F (SD)	PoT_TL2_F (SD)
MoZ (21)	11.33 (13.00)	5.67 (10.38)	11.33 (10.57)	4.52 (5.90)
MmZ (21)	13.14 (15.14)	9.52 (10.33)	10.43 (11.24)	6.14 (7.86)
Kon (21)	10.43 (10.71)	8.86 (7.43)	12.24 (13.10)	5.90 (6.52)

Im Subtest *Wortlesen* des SLRT-II konnten nur die Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und die Kontrollgruppe ihre Lesefehlerprozentwerte vom Prä- zum Posttest reduzieren. Die Trainingsgruppe, der eine reduzierte Präsentationszeit zur Verfügung stand, verschlechterte sich von 8,37% auf 10,75%. Der Vergleich zwischen den Prä- und Posttests der Pseudowortliste zeigte für alle Gruppen eine Zunahme der Fehlerprozentwerte, und auch die Werte der Standardabweichungen vergrößerten sich (vgl. Tabelle 33).

Tabelle 33: Vergleich der Prozentränge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Fehler)

Training (N)	Prt_SLRT_FP_W (SD)	PoT_SLRT_FP_W (SD)	Prt_SLRT_FP_PW (SD)	PoT_SLRT_FP_PW (SD)
MoZ (21)	8.16 (8.28)	7.86 (7.85)	4.92 (5.08)	7.17 (8.77)
MmZ (21)	8.37 (10.56)	10.75 (7.80)	4.90 (4.45)	8.61 (6.30)
Kon (21)	10.29 (6.13)	8.27 (6.71)	7.59 (4.95)	8.47 (10.32)

Zusammengefasst erweist sich für alle Gruppen eine Abnahme der Lesefehler für die informellen Listen, während in den Subtests des SLRT-II nur die Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und die Kontrollgruppe ihre Lesefehler beim Lesen der Wortliste verringern konnten.

Überprüfung signifikanter Gruppenunterschiede bezüglich Lesegeschwindigkeit und Lesefehler nach dem Training durch einfaktorielle Varianzanalyse und Kruskal-Walli-Test

Der Vergleich der Ausgangsleistungen der Gruppen zeigt, dass sich die Gruppen bezüglich der Lesegeschwindigkeit und Lesefehler nicht signifikant voneinander unterscheiden. Sollte ein Training positive Auswirkungen auf die Lesegeschwindigkeit und Lesefehler zeigen, kann dies bei einem Vergleich der Posttestergebnisse der Gruppen durch signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen deutlich gemacht werden. Um mögliche Trainingseffekte zu belegen, werden die Posttestwerte der drei Gruppen für alle informellen Leselisten und für die beiden Leselisten aus dem SLRT-II mit Hilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse verglichen (vgl. Tabelle 34). Zur genaueren Bestimmung möglicher signifikanter Unterschiede wird der Tukey-Test als Post-hoc-Test verwendet.

Die Voraussetzungen zur Berechnung einer Varianzanalyse, die Normalverteilung der abhängigen Variablen und die Homogenität der Varianzen, wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest und dem Levene-Test auf Gleichheit der Varianzen überprüft. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich im Anhang (vgl. Tabellen 45 und 46).

Eine Normalverteilung war für keine der abhängigen Variablen gegeben und eine Varianzhomogenität war bei den Ergebnissen des *PoT_Mor_F* verletzt. Aufgrund der Robustheit der Varianzanalyse gegen Verletzungen der Normalverteilungsvoraussetzungen und der Varianzhomogenität bei einer Stichprobe von $n > 10$ (Bortz, 2005; Nachtigall & Wirtz, 2002; Rasch, Friese, Hofmann & Naumann, 2010) wird die Varianzanalyse jedoch durchgeführt. Wegen der Verletzungen der Voraussetzung einer Varianzanalyse wird zusätzlich ein nicht-parametrischer Test, der Kruskal-Wallis-Test, angewendet (vgl. Tabelle 35).

Die Varianzanalyse zeigte signifikante Unterschiede der Mittelwerte bei den Tests *PoT_Mor_Z* [$F(2,60) = .007, p < .05$] sowie *PoT_Mor_F* [$F(2,60) = .008, p < .05$]. Mehrfachvergleiche mit Hilfe des Tukey-Tests zeigen im Test *PoT_Mor_Z* signifikante Unterschiede [.007] zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe und im Test *PoT_Mor_F* zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe [.018] sowie der Trainingsgruppe mit Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe [.018].

Tabelle 34: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Posttests (Studie 2)

	df 2, 60	
	F	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	.296	.745
PoT_Sil_F	1.109	.337
PoT_Mor_Z	5.404	.007
PoT_Mor_F	5.236	.008
PoT_TL1_Z	.076	.927
PoT_TL1_F	.989	.378
PoT_TL2_Z	.780	.463
PoT_TL2_F	.333	.718
PoT_SLRT_PR_W	.168	.845
PoT_SLRT_PR_PW	.364	.696
PoT_SLRT_FP_W	.916	.406
PoT_SLRT_FP_PW	.179	.837

* p = .05

Der Kruskal-Wallis-Test zeigt ebenso wie die Varianzanalyse signifikante Unterschiede in PoT_Mor_Z [$H(2) = 13.45$, $p < .05$] und PoT_Mor_F [$H(2) = 7.068$, $p < .05$].

Tabelle 35: Kruskal-Wallis-Test für alle Posttests (Studie 2)

	Chi-Quadrat	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	.466	.792
PoT_Sil_F	.954	.621
PoT_Mor_Z	13.914	.001
PoT_Mor_F	7.068	.029
PoT_TL1_Z	1.329	.515
PoT_TL1_F	4.530	.104
PoT_TL2_Z	2.468	.291
PoT_TL2_F	.563	.755
PoT_SLRT_PR_W	1.636	.441
PoT_SLRT_PR_PW	.726	.695
PoT_SLRT_FP_W	2.029	.363
PoT_SLRT_FP_PW	1.449	.485

* p = .05

Betrachtet man die Standardabweichungen der Prä- und Posttestwerte, fällt auf, dass diese teilweise hoch sind, was auf eine große Streuung der Messwerte schließen lässt. Um Hinweise auf mögliche Einflüsse der Ausgangsleistungen auf

den Trainingseffekt zu erhalten, wird zusätzlich eine Kovarianzanalyse (vgl. Tabelle 36) gerechnet, bei der die jeweiligen Prätestwerte als Kovariate eingesetzt werden.

Interessanterweise zeigen sich im Gegensatz zur Varianzanalyse der Posttestergebnisse signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen nicht nur bei den Listen *PoT_MoR_Z* [$F(2,59) = <.001$] und *PoT_Mor_F* [$F(2,59) = .008$], sondern auch bei der *PoT_TL1_Z* [$F(2,59) = .029$]. Die paarweisen Vergleiche mit einer Bonferroni-Anpassung für Mehrfachvergleiche ergeben für den *PoT_MoR_Z* einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte von jeweils [$<.001$] zwischen den beiden Trainingsgruppen und der Kontrollgruppe und für den *PoT_Mor_F* einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte von [$.020$] zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe sowie einen signifikanten Unterschied von [$.022$] zwischen der Trainingsgruppe mit Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe. Aus den paarweisen Vergleichen für den *PoT_TL1* resultiert ein signifikanter Unterschied [$.042$] der Mittelwerte zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe.

Tabelle 36: Einfaktorielle Kovarianzanalyse für alle Posttests (Studie 2)**

	df 2, 59	
	F	Signifikanz*
PoT_Sil_Z	1.297	.281
PoT_Sil_F	1.115	.335
PoT_Mor_Z	23.164	<.001
PoT_Mor_F	5.181	.008
PoT_TL1_Z	1.595	.212
PoT_TL1_F	1.389	.257
PoT_TL2_Z	3.743	.029
PoT_TL2_F	.578	.564
PoT_SLRT_PR_W	.787	.460
PoT_SLRT_PR_PW	1.205	.307
PoT_SLRT_FP_W	1.199	.309
PoT_SLRT_FP_PW	.249	.781

* $p = .05$ ** Kovariaten sind die Ergebnisse der jeweiligen Prätests

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein sublexikalisches Training auf Morphembasis zu einer deutlichen Zunahme der Lesegeschwindigkeit und einer Abnahme der Lesefehler der trainierten Buchstabengruppen führt. Eine Übertra-

gung der Leistungsverbesserungen auf Transferwörter oder Kontrollwörter kann nicht direkt nachgewiesen werden. Die Kovarianzanalyse gibt zwar Hinweise auf eine Transferleistung auf die TL1, die Ergebnisse sollten aufgrund der Verletzungen der Voraussetzungen der Berechnung einer Varianzanalyse mit Vorsicht betrachtet werden.

Eine Reduzierung der Präsentationszeit der trainierten Buchstabengruppen während des Trainings führte in dieser Studie nicht zu positiven Auswirkungen auf eine Zunahme der Lesegeschwindigkeit oder Abnahme der Lesefehler. Da der Tukey-Test beim Vergleich der Ergebnisse des *PoT_Mor_Z* lediglich signifikante Unterschiede zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe zeigt, nicht aber zwischen der Trainingsgruppe mit Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe, ist eher von der Möglichkeit auszugehen, dass eine Reduzierung der Präsentationszeit bei einem Training zur Steigerung der Leseflüssigkeit kontraproduktiv ist.

Überprüfung möglicher signifikanter Leistungssteigerungen innerhalb jeder Trainingsgruppe vom Prä- zum Posttest durch verbundene T-Tests

Wie schon in Studie 1 soll nun durch einen Vergleich der Prä- und Posttestwerte aller Gruppen mit Hilfe verbundener-T-Tests überprüft werden, ob und in wie weit das Training innerhalb der jeweiligen Gruppen zu einer signifikanten Leistungssteigerung führte und ob es mögliche Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die unterschiedlichen Leselisten gibt. Bei der Analyse wurden die Differenzen der Lesezeit (vgl. Tabelle 37) und der Lesefehler (vgl. Tabelle 38) berücksichtigt. Vor der Berechnung wurde eine Bonferroni-Adjustierung durchgeführt und ein Konfidenzintervall von 98,4% zu Grunde gelegt.

Die Betrachtung der Differenzwerte der Lesezeiten zeigen noch einmal, dass die Trainingsgruppen ihre Lesegeschwindigkeit beim Lesen der trainierten Items signifikant verbessern konnten. Der Kontrollgruppe gelang dies nur bei der Morphemliste. Auch beim Lesen der Transferwortlisten ergibt sich eine Steigerung der Lesegeschwindigkeit für beide Trainingsgruppen, während die Kontrollgruppe keine signifikante Steigerung vorweist. Bei der Wortliste des *Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstests* zeigen alle drei Gruppen einen signifikante Zunahme des Prozentrangplatzes, während dies bei der Pseudowortliste nur der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung gelang.

Tabelle 37: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Zeit) für alle drei Gruppen*

Testvergleiche	Signifikanz- werte Morphem- gruppe ohne ZR	Signifikanz- werte Morphem- gruppe mit ZR	Signifikanz- werte Kontroll- gruppe
PrT_Sil_Z - PoT_Sil_Z	.003	.002	.043
PrT_Mor_Z - PoT_Mor_Z	<.001	<.001	.005
Prt_TL1_Z - PoT_TL1_Z	<.001	.001	.030
PrT_TL2_Z - PoT_TL2_Z	<.001	<.001	.041
PrT_SLRT_PR_W - PoT_SLRT_PR_W	.007	.015	<.001
PrT_SLRT_PR_PW - PoT_SLRT_PR_PW	.001	.061	.034

* nach Bonferroni-Adjustierung, $p < .016$

Die Vergleichswerte der Fehlerzahlen bzw. Fehlerprozentwerte zeigen ein uneinheitliches Bild. Während beide Trainingsgruppen ihre Fehlerzahl beim Lesen der Morphemliste nicht aber der Silbenliste im Posttest signifikant reduzieren können, kann die Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung auch die Fehler in den beiden Transferwortlisten signifikant verringern. Die Trainingsgruppe mit Zeitreduzierung zeigt lediglich eine signifikante Leistungsverbesserung im Pseudoworttest des SLRT-II. Die Kontrollgruppe zeigt keine signifikante Leistungssteigerung in einer der Listen.

Tabelle 38: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Fehler) für alle drei Gruppen*

Testvergleiche	Signifikanz- werte Morphem- gruppe ohne ZR	Signifikanz- werte Morphem- gruppe mit ZR	Signifikanz- werte Kontroll- gruppe
PrT_Sil_F - PoT_Sil_F	.096	.089	.249
PrT_Mor_F - PoT_Mor_F	.013	.011	.426
Prt_TL1_F - PoT_TL1_F	<.001	.056	.019
PrT_TL2_F - PoT_TL2_F	.006	.182	.486
PrT_SLRT_FP_W - PoT_SLRT_FP_W	.894	.315	.185
PrT_SLRT_FP_PW - PoT_SLRT_FP_PW	.218	.014	.701

* nach Bonferroni-Adjustierung, $p < .016$

Folgende Hypothesen wurden in Bezug auf die Wirkung eines sublexikalischen computerunterstützten Trainings formuliert:

Hypothese 3a: Ein Lesetraining mit einer Reduktion der Präsentationszeit von Übungsisems während der Trainingsphase führt zu einer signifikant besseren Leseflüssigkeit der Übungsisems als ein Training ohne Reduktion der Präsentation von Übungsisems.

Hypothese 3b: Ein Lesetraining mit einer Reduktion der Präsentationszeit von Übungsisems während der Trainingsphase führt zu einer signifikant besseren Leseflüssigkeit von Transferwörtern als ein Training ohne Reduktion der Präsentation von Übungsisems.

Aufgrund der vorliegenden Daten müssen die Hypothesen 3a und 3b abgelehnt werden, da sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich einer Steigerung der Lesezeit oder Reduzierung der Fehler findet. Ferner zeigen sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich Lesezeit oder Lesefehler beim Lesen der Transferwortlisten zwischen den beiden Trainingsgruppen und der Kontrollgruppe.

6 Diskussion

6.1 Auswirkungen sublexikalischer Trainingsprogramme auf Silben- und Morphembasis auf Trainingseinheiten, Transfer- und Kontrollwörter

Die Trainingsergebnisse der ersten Studie zeigen im Hinblick auf die Lesegeschwindigkeit einen signifikanten Trainingseffekt bei den Trainingsgruppen für die jeweiligen trainierten Buchstabencluster. Während die Silbengruppe im Vergleich zu einer Morphem- und einer Kontrollgruppe ihre Lesegeschwindigkeit beim Lesen der Silben signifikant steigern konnte, steigerte die Morphemgruppe ihre Lesegeschwindigkeit beim Lesen der Morpheme signifikant im Vergleich zu einer Silben- und Kontrollgruppe.

Diese Ergebnisse sind erwartungsgemäß, da auch andere Studien belegen, dass ein wiederholendes Lesen von Wörtern oder Wortteilen zu einer Steigerung der Lesegeschwindigkeit der trainierten Elemente führt (Berends & Reitsma, 2006b; Grosche et al., 2013; Heikkilä et al., 2013; Hintikka et al., 2008; Huemer et al., 2008; Marinus, de Jong & van der Leij, 2012; Thaler et al., 2004). Häufig bleiben die Trainingseffekte jedoch itemspezifisch, d.h. eine Übertragung auf Transfer- oder Kontrollwörter findet nicht statt (Berends & Reitsma, 2006b; Lemoine et al., 1993). Das Ziel eines effektiven Trainings auf sublexikalischer Ebene sollte aber in der Übertragung des schnellen Lesens der gelernten sublexikalischen Items auf untrainierte Wörter, die die gelernten Items enthalten, und der Steigerung der allgemeinen Lesefähigkeit bestehen (Berends & Reitsma, 2006b; Martin-Chang et al., 2007).

In der vorliegenden Studie konnte für beide Trainingsgruppen auch eine Verbesserung der Lesegeschwindigkeit vom Prä- zum Posttest für beide Transferwortlisten bei teilweise gleichzeitiger Reduktion der Lesefehler nachgewiesen werden. Die Ergebnisse sind aus statistischer Perspektive jedoch nicht bedeutsam, da sich auch die Kontrollgruppe in beiden Transferwortlisten vom Prä- zum Posttest erheblich steigerte und es keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen gibt. Auch in Bezug auf die allgemeine Leseflüssigkeit konnten beide Trainingsgruppen ihre Leseleistung verbessern, aber auch dieses Mal wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen festgestellt. Obwohl die

Kontrollgruppe ein computergestütztes Mathematiktraining erhielt, konnte sie sich im Subtest *Wortlesen* des SLRT-II vom Prä- zum Posttest steigern. Lediglich im Subtest *Pseudowortlesen* des SLRT-II zeigte sich keine Verbesserung, sondern sogar eine Verschlechterung der Leistung, die aber nicht zu signifikanten Unterschieden der Mittelwerte führte.

Die Ergebnisse widersprechen somit teilweise den Ergebnissen der Studien von Hintikka et al. (2008), Huemer et al. (2010) sowie Heikkilä et al. (2013), in denen Transfereffekte gefunden wurden, stehen aber im Einklang mit Studien von Huemer et al. (2008). Ein Vergleich der angeführten Studien mit der vorliegenden Studie soll zu möglichen Erklärungsansätzen für die unterschiedlichen Ergebnisse führen.

Hintikka et al. (2008) fanden in ihrer Untersuchung nach einem sublexikalischen Training eine Transferleistung auf Transferwörter, nicht aber auf Transferpseudowörter. Als eine denkbare Erklärung für die zwei unterschiedlichen Ergebnisse und das Ausbleiben des Transfereffektes bei Transferpseudowörtern führen die Autoren statistische Gründe an, da die Trainingsgruppen sehr klein waren ($n = 10, 10$ und 11) und große Standardabweichungen aufwiesen, was zu einem Ausbleiben von Transfereffekten geführt haben kann. Auch in der vorliegenden Studie waren die Gruppen sehr klein und wiesen große Standardabweichungen auf. Daher sind nur starke Transfereffekte mit dieser Untersuchung nachweisbar, geringere Transfereffekte bleiben hingegen verdeckt. Ob die kleinen Gruppengrößen ($n = 11, 9$ und 10) und die recht hohen Standardabweichungen in dieser Studie dazu führten, dass mögliche geringe Transfereffekte nicht nachgewiesen werden konnten, kann nicht beantwortet werden. Die Ergebnisse der Kovarianzanalyse für die PoT_TL2 zeigen zumindest Hinweise auf geringe Transfereffekte.

Huemer et al. (2010) trainierten zwei Gruppen ($n=20$ bzw. 16) finnischer Kinder im Abstand von etwa zehn Tagen nacheinander durch ein computergestütztes Training isolierter Silben. Die nichttrainierten Kinder dienten jeweils als Kontrollgruppe und erhielten keine Behandlung. Am Ende des Trainings zeigte sich bei den trainierten Kindern im Vergleich zur Kontrollgruppe nicht nur eine signifikant verbesserte Lesegeschwindigkeit der trainierten Items, sondern auch für Transferpseudowörter. Eine allgemeine Verbesserung der Lesegeschwindigkeit konnte auch in dieser Studie nicht festgestellt werden. Heikkilä et al. (2013) führ-

ten ein computerbasiertes Training mit isolierten Silben durch und verglichen drei Trainingsgruppen und eine Kontrollgruppe. Die Trainingsgruppen erhielten unterschiedlich lange bzw. unterschiedlich frequente Silben als Trainingsitems, während die Kontrollgruppe Mathematikaufgaben bearbeiten musste. Das Training führte in allen Trainingsgruppen zu einer Steigerung der Leseflüssigkeit der trainierten Silben, während eine statistisch bedeutsame Übertragung auf Transferpseudowörter lediglich bei infrequenten Silben ab 4 Buchstaben festgestellt wurde. Huemer et al. (2010) verwendeten in ihrer Studie sechzehn Silben mit drei Buchstaben und achtundzwanzig Silben mit vier oder mehr Buchstaben, alle Silben waren niederfrequente Silben. Möglicherweise führte der Einfluss des mehr als sechzigprozentigen Anteils an Silben mit vier oder mehr Buchstaben zu den Effekten bei den Transferpseudowörtern. Dies erklärt jedoch nicht, warum in der Studie von Hintikka et al. (2008) kein Transfer auf Pseudowörter mit den trainierten Silben am Wortanfang stattgefunden hat, obwohl in beiden Studien die Silben aus der Studie von Huemer et al. (2008) verwendet wurden. Weiter oben wurden aber bereits mögliche Auswirkungen der kleinen Stichprobengröße und der hohen Standardabweichungen in den Gruppen der Studie von Hintikka et al. erwähnt. Ferner machen die Autoren darauf aufmerksam, dass in der Studie die durchschnittliche Buchstabenzahl der Transferpseudowörter länger ist als die der Transferwörter (7,3 vs. 6,5). So gibt es weniger Überlappung der trainierten Cluster mit den Transferpseudowörtern als mit den Pseudowörtern, was zu den unterschiedlichen Ergebnissen geführt haben kann (Marinus et al., 2012).

Auch in der vorliegenden Studie wurden während des Morphemtrainings Items mit vier Buchstaben verwendet. Die Überlappung der Trainingsitems mit den Transferwörtern betrug für die Morphemgruppe bis zu über 66% (Bsp. kleb-te). Dennoch zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppenmittelwerten. Möglicherweise können über das Design des Experiments die teilweise widersprüchlichen Ergebnisse zu anderen Experimenten erklärt werden. Nach Klauer (2001) muss bei der Evaluation eines Trainings ausgeschlossen werden können, dass die Leistungsverbesserungen nicht durch fähigkeitsexterne Änderungen, wie z.B. Motivation oder erhöhte Testerfahrung, erklärt werden können. Er verweist darauf, dass die Zuordnung zu einer unbehandelten Kontrollgruppe bei den Teilnehmenden teilweise zu negativen Auswirkungen auf die Leistung führen kann, weil sie zum Beispiel keine Aufmerksamkeit erfahren und sich

dadurch zurückgesetzt fühlen. In dem von Huemer (2010) gewähltem Untersuchungsdesign erhielt die Kontrollgruppe während des Trainings der Trainingsgruppe keine Behandlung. Somit könnte eine mögliche Demotivation zu den signifikant schlechteren Leistungen der Kontrollgruppe beigetragen haben, die dann zu einem signifikanten Unterschied zwischen Trainings- und Kontrollgruppe geführt haben, während in der vorliegenden Studie durch die tägliche Zuwendung die Kontrollgruppe möglicherweise zu einer hohen Leistungsbereitschaft motiviert wurde, die zu besseren Ergebnissen führte.

Zu weiteren nicht trainingsbedingten Leistungssteigerungen können auch der Testwiederholungseffekt, der Hawthorneffekt sowie der Zuwendungseffekt geführt haben (Klauer, 2001). Unter dem Testwiederholungseffekt versteht man das Phänomen, dass schon bei der Bearbeitung eines Tests gelernt wird. Wird der Test nach einiger Zeit wiederholt, kann er nun auf Grund des Lerneffektes besser bearbeitet werden. Dabei spielt es auch keine Rolle, ob eine Parallelform des Tests durchgeführt wird. Allein durch die Wiederholung eines Tests kann es zu erheblichen Lernzuwächsen kommen. Man geht davon aus, dass der Retesteffekt nach einigen Tagen bis zu einem Zeitraum von etwa zwei Wochen ansteigt, um danach wieder abzusinken. Der Hawthorneffekt beschreibt ein psychologisches Phänomen, nach dem allein das Wissen um die Teilnahme an einem Experiment zu einer Leistungssteigerung führen kann. Der Zuwendungseffekt liegt vor, wenn allein die besondere Zuwendung, die durch die Teilnahme an einem Training entsteht, dazu führt, dass sich die Motivation der Kinder, gute Leistungen zu erbringen, steigert.

Die Kontrollgruppe in der vorliegenden Untersuchung erhielt im Prä- und Posttest die gleichen Aufgaben. Der zeitliche Abstand zwischen Prä- und Posttest betrug für die informellen Leselisten zwei Wochen und für die Listen des SLRT-II einige Tage mehr, da diese Tests in der Woche vor dem Training durchgeführt wurden. Dies könnte zumindest für die informellen Listen zu einem Wiederholungseffekt geführt haben. Ferner erhielt die Kontrollgruppe durch das Mathematiktraining besondere Aufmerksamkeit, außerdem war den Schülern und Schülerinnen von Beginn an klar, dass sie an einer Studie teilnehmen. Möglicherweise können die Leistungen der Kontrollgruppe also auch auf Grund des Hawthorne- oder des Zuwendungseffektes erklärt werden.

Nach Klauer (2001) kann dem Einfluss fähigkeitsexterner Ursachen entgegen gewirkt werden, indem zwei Kontrollgruppen, eine unbehandelte und eine behandelte, gebildet werden. Über den Vergleich der Gruppen lässt sich dann der Einfluss fähigkeitsexterner Ursachen eher aufdecken. Dieses Untersuchungsdesign kann jedoch zu praktischen und ethischen Schwierigkeiten führen. Zum einen werden große Ressourcen benötigt, um die Studie durchführen zu können, zum anderen stellt es ein großes Problem dar zu entscheiden, welche Kinder eine Förderung erhalten sollen oder nicht. Für diese Studie wurde entschieden, allen Kindern eine Förderung zukommen zu lassen (Lesetraining bzw. Mathematiktraining) und deshalb eine behandelte Kontrollgruppe zum Vergleich genutzt.

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass sich allein bei den Trainingsitems signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Lesegeschwindigkeit zeigen. Mit Hilfe des Tukey-Tests und der Mittelwertvergleiche zeigt sich ein positiver Effekt der jeweiligen Trainings auf die trainierten Items, ein Transfer auf Transfer- und Kontrollwörter muss hingegen negiert werden. Das Training ist itemspezifisch.

Betrachtet man die Fehlerprozentwerte der verschiedenen Gruppen für die Silben- und Morphemliste, zeigen sich in den Prätests keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Insgesamt ist die Lesegenauigkeit von mehr als 90% erwartungsgemäß hoch (Aro & Wimmer, 2003; Mayer, 2013), und sie konnte nach dem Training im Posttest von allen Gruppen verbessert werden. Auch für die Transferwortlisten liegt mit Ausnahme der Morphemgruppe die Lesegenauigkeit bei etwa 90% und darüber. Auffällig sind Werte der Morphemgruppe, die auch nach dem Training zwar geringere, aber vergleichsweise hohe Fehlerprozentwerte in der TL1 aufweist. Ein Blick auf die Individualwerte (Tabelle 47) zeigt, dass sich ein Kind aus der Morphemgruppe mit neun Fehlern in der TL1 deutlich von den anderen Kindern absetzt. Dasselbe Kind macht in der TL2 lediglich drei Fehler. Zum Posttest hin konnte das Kind in der TL1 seine Fehlerzahl auf 4 reduzieren, der Mittelwert der Gruppe bleibt dennoch hoch, weil ein anderes Kind seine Fehlerzahl von 4 auf 9 erhöhte.

Eine mögliche Erklärung für solche großen Unterschiede in der Leseleistung lieferten Gough und Hillinger (1980), die die Beobachtung von Lehrern und Lehrerinnen beschrieben, dass Leseanfänger auch bei vergleichsweise guter Leseleistung starken Leistungsschwankungen unterliegen. Möglicherweise ist auch in die-

ser Studie der hohe Wert durch zufällige individuelle Leistungsschwankungen entstanden und die große Auswirkung auf den Gruppenmittelwert der geringen Stichprobengröße geschuldet. Ein Vergleich der Prozentzahlen der Morphemgruppe mit Zahlen aus anderen Studien zeigt teilweise ähnlich niedrige Werte der Lesegenauigkeit. Huemer (2008) beziffert die Lesegenauigkeitsraten einer Gruppe, die Wörter mit Übungskonsonantenclustern lesen sollte, mit 86,7% und 88,7% im Prä- bzw. Posttest. In einer weiteren Studie von Huemer (2010) erreichten Kinder beim Lesen von Pseudowörtern, die Trainingssilben enthielten, am Computer bzw. von einer Papierliste eine Lesegenauigkeit von 79,46% bzw. 79,66%. Die niedrigen Werte der Morphemgruppe scheinen also nicht außergewöhnlich. In keiner der beschriebenen Studien gab es Gruppengrößen mit mehr als 20 Probanden, möglicherweise wirken sich daher einzelne Ausreißerwerte stärker auf das Gesamtergebnis aus.

Vergleicht man die Werte der Prä- und Posttests der Transferwortlisten zeigt sich, dass alle Gruppen mit Ausnahme der Silbengruppe ihre Lesefehler in allen Transferlisten senken konnten. Im *PoT_TL2_F* hingegen machte die Silbengruppe mehr Fehler als im *PrT_TL2_F*. Beim Vergleich mit ähnlichen Studien finden sich auch hier wieder gleichartige Ergebnisse. So erweisen sich in der Studie von Hintikka (2008) gleich bei drei von vier Gruppen leichte Verschlechterungen der Lesegenauigkeit von den Prä- zu den Posttests. Insgesamt betrachtet zeigt die Silbengruppe trotz des Leistungsabfalls immer noch eine hohe Lesegenauigkeit von mehr als 88%, ein Wert, der die Erwartungen an die Lesegenauigkeit erfüllt.

Beim Vergleich der Posttests der Subtests des SLRT-II finden sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Auffällig ist dabei, dass die Morphemgruppe ihre Leistung im *SLRT_FP_W* vom Prä- zum Posttest kaum steigern konnte und sich im *SLRT_FP_PW* sogar verschlechterte. Ein Blick auf die Individualwerte der untersuchten Kinder (vgl. Tabelle 48) zeigt wieder individuelle Ausreißerwerte für die vier Listen, die zu den hohen Mittelwerten führen. So zeigen sich im *PrT_SLRT_FP_W* gleich zwei Kinder, die einen Fehlerprozentwert von deutlich mehr als 20% aufweisen. Beide Kinder können ihre Werte auf 12,7% bzw. 9,1% verringern. Ein hoher Mittelwert im Posttest besteht jedoch weiterhin, da sich ein anderes Kind von 5,4% im Prätest auf 35,4% im Posttest verschlechterte. Ähnliche Ergebnisse ergeben sich auch für die Werte im Pseudoworttest. Wäh-

rend sich das Kind mit den schlechtesten Werten im Prätest von 31,57% auf 11,76% steigern konnte, verschlechterte sich ein anderes Kind von 15,4% auf 45,5% und beeinflusste auf Grund der kleinen Gruppengröße den Mittelwert erheblich.

Über die Ursachen der teils erheblichen Unterschiede einzelner Schüler und Schülerinnen in den beiden Prä- bzw. beiden Posttests kann nur spekuliert werden. Einerseits mag das bereits beschriebene, seit langem bekannte Phänomen der inkonsistenten Leseleistung von Leseanfängern (Gough & Hillinger, 1980) ursächlich sein, das bei den kleinen Stichprobengrößen hohe Auswirkungen auf die Mittelwerte haben kann, andererseits berichteten einige Untersuchungsleitende von Kindern, die lediglich versucht haben, so schnell wie möglich zu lesen, ohne auf Fehler zu achten. Diese Kinder wurden zwar von den Untersuchungsleitenden darauf hingewiesen, auf die Lesegenauigkeit zu achten, jedoch führte dies nicht immer zu andauerndem Erfolg.

6.2 Mögliche Auswirkungen der Silbenform von Trainingseinheiten auf Transferwörter

Die zweite Fragestellung der ersten Untersuchung betraf den möglichen Einfluss der Silbenform der trainierten Items auf die Leseleistung.

Da sich kein signifikanter Unterschied beim Lesen der Transferwörter zwischen den Gruppen ergibt, ist davon auszugehen, dass die Silben- oder Morphemform einer gelernten sublexikalischen Einheit in einem Transferwort die Leseleistung nicht beeinflusst.

Die T-Test-Vergleiche bei verbundenen Stichproben zeigen, dass sich die Silbengruppe als einzige Gruppe beim Lesen der TL2 (hier haben die trainierten Morpheme gleichzeitig eine Silbenfunktion) nicht signifikant steigern konnte. Dies kann jedoch nicht auf einen möglichen Einfluss der Silbenform zurückgeführt werden, da sich auch die Kontrollgruppe verbesserte. Mögliche Ursachen für die Leistungssteigerungen der Kontrollgruppe wurden bereits in Kapitel 6.1 beschrieben.

Die Silbenform der Trainingswörter scheint also keine Auswirkungen auf das Lesen von Transferwörtern zu haben. Verschiedene Autoren (Martens & De Jong, 2008; Marinus et al., 2012) sehen eine weitere Möglichkeit darin, dass die Kinder

trotz des intensiven Trainings beim Lesen von Wörtern die sublexikalischen Einheiten nicht (ausreichend) beachten und bei einem Rekodieren von Buchstaben verharren. Martens und de Jong (2008) zeigten, dass bei leseschwachen Kindern nach einem wiederholenden Lesen von Pseudowörtern verschiedener Länge der Wortlängeneffekt vorhanden blieb. Die Autoren vermuten, dass die Kinder trotz des Trainings ihre indirekte Lesestrategie beibehalten. Daraus schlussfolgern sie, dass ein wiederholendes Lesen von Wörtern nicht zwingend zur Bildung eines wortspezifischen orthographischen Wissens führt, sondern Primingeffekte für das schnellere Lesen nach einem Training verantwortlich sind. Das wiederholende Lesen eines Wortes führt danach zu einer Vertrautheit mit der phonologischen Form, durch die es schneller gelesen werden kann. Die Vertrautheit mit einer phonologischen Form könnte auch erklären, warum bei Pseudowörtern eher Effekte eines Lesetrainings zu erwarten sind als bei Wörtern. Für Pseudowörter liegen im Gegensatz zu Wörtern keine phonologischen Muster vor, so dass von größeren Trainingseffekten ausgegangen werden kann. Die Aneignung orthographischen Wissens könnte nach Mutmaßung der Autoren möglicherweise nicht wortspezifisch, sondern abhängig von einer graduellen Entwicklung des gesamten Lesesystems sein. Bezogen auf ein sublexikalische Training würde dies bedeuten, dass trainierte isolierte Einheiten schneller gelesen werden, diese Einheiten in einem Wort jedoch nicht oder nur unzureichend wahrgenommen werden und das Wort auf dem indirekten Weg gelesen wird.

Verschiedene bereits weiter oben erwähnte Studien (z.B. Huemer et al., 2010; Heikkillä et al., 2013) lassen jedoch die Vermutung zu, dass Kinder nach einem entsprechendem Training sublexikalische Einheiten beachten können, da Transfereffekte gefunden wurden. Einen weiteren Hinweis für die Verwendung sublexikalischer Einheiten könnte auch der Vergleich der Ergebnisse der T-Tests verbundener Gruppen für die Silben- und Morphemliste dieser Studie zeigen. Während die Silbengruppe im Vergleich zur Morphemgruppe ihre Lesegeschwindigkeit beim Lesen der Silben- und Morphemliste signifikant steigern konnte, erzielte die Morphemgruppe nur in der Morphemliste eine signifikante Steigerung der Lesegeschwindigkeit. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikante Steigerung der Leseleistung.

Der Vergleich der Gruppen gibt Hinweise darauf, dass das Training auf Silbenebene positive Auswirkungen auf das Lesen der jeweils einen Buchstaben längeren Morpheme zu haben scheint, was für eine Leseförderung auf sublexikalischer Ebene sprechen würde. Möglicherweise werden die trainierten Buchstabenpaare als Einheit erkannt, so dass beim Lesen der Morphemliste im Posttest nur noch ein Buchstabe zusätzlich rekodiert werden muss, was zu einer deutlichen Steigerung der Leseflüssigkeit führen kann. Anstatt drei Einheiten müssen nur noch zwei Einheiten verbunden werden (Bsp. ho-l), was rein rechnerisch zu einer Lesesteigerung von mehr als dreißig Prozent führt. Die Morphemgruppe kann beim Lesen der Silben hingegen nicht auf eine trainierte Einheit zurückgreifen, an die lediglich ein Buchstabe angehängt werden muss. Entweder muss die Silbe aus dem Morphem als orthographische Einheit extrahiert und mit dem entsprechenden phonologischen Pendant verknüpft werden. Dann ist aber eine gut ausgeprägte Fähigkeit der Zerlegung von Buchstabenverbindungen nötig, damit nicht zu viel Zeit vergeht. Oder aber es muss Buchstabe für Buchstabe rekodiert werden. Hierbei wird natürlich mehr Verarbeitungszeit benötigt als bei einem direkten Erkennen einer Buchstabenverbindung.

Die gemachten Beobachtungen scheinen sich mit den Ansichten verschiedener Forscher zu decken, die davon ausgehen, dass leseschwache Kinder trotz des langsamen, seriellen Lesens in der Lage sind, größere Buchstabeneinheiten zu beachten, diese aber nur ineffizient verarbeiten können (Conrad & Levy, 2007; Marinus & De Jong, 2008; Martens & De Jong, 2006; Ziegler et al., 2003). Leseschwache Kinder scheinen nicht in der Lage zu sein, genügend vielfältige und überzählige Verbindungen zwischen Graphemclustern (orthographische Ebene) und Phonemclustern wie Silben, Morphemen, Onsets und Reimen (phonologische Ebene) herzustellen (Thaler et al., 2004; Tressoldi et al., 2007b).

6.3 Auswirkungen einer Reduzierung der Präsentationszeit von Trainingsitems auf den Trainingseffekt

In der zweiten Studie sollte anhand der dritten Forschungsfrage herausgefunden werden, ob ein Training mit reduzierter Präsentationszeit der Leseitems zu besseren Ergebnissen führt als ein Training ohne Zeitreduzierung. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass alle Gruppen ihre Lesegeschwindigkeit in allen Lese-

listen verbessern konnten. Wie in der ersten Studie verbesserte sich auch die Kontrollgruppe wieder, obwohl die Prätests in der zweiten Studie ausdrücklich in der Woche vor Trainingsbeginn durchgeführt wurden, um einen möglichen Wiederholungseffekt zu reduzieren.

Die Varianzanalyse macht deutlich, dass sich die Gruppen im *PoT_Mor_Z* und im *PoT_Mor_F* signifikant unterscheiden. In den Post-hoc-Tests findet sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen nach dem Training in Bezug auf die Lesegeschwindigkeit der trainierten Items zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Trainingsgruppe mit Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe oder ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Trainingsgruppen kann nicht nachgewiesen werden. Die Ergebnisse lassen für die vorliegende Studie den Schluss zu, dass ein Training mit kurzzeitiger Repräsentation der Lernitems im Vergleich mit einem Training ohne zeitliche Begrenzung der Präsentation nicht zu einer verbesserten Lernleistung bei den Trainingsteilnehmenden führt. Weil sich nur ein signifikanter Unterschied zwischen der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung und der Kontrollgruppe zeigt, ist eher davon auszugehen, dass ein Training ohne zeitliche Begrenzung Vorteile bei einem Training zur Steigerung der Lesegeschwindigkeit verspricht.

Etwas relativiert wird diese Ansicht durch die Betrachtung der Fehlerwerte. Hier wird ersichtlich, dass beide Trainingsgruppen ihre Fehlerwerte beim Lesen der trainierten Items vom Prä- zum Posttest im Vergleich mit einer Kontrollgruppe signifikant reduzieren konnten. Der Vergleich der Trainingsgruppen miteinander führt zu keinen signifikanten Ergebnissen.

Zusammenfassend kann für diese Studie festgestellt werden, dass ein Training ohne Zeitreduzierung im Vergleich mit einem Training mit Zeitreduzierung leichte Vorteile in Bezug auf eine Steigerung der Lesegeschwindigkeit zeigt, nicht aber bei der Reduzierung der Fehlerzahl. Dieses Ergebnis deckt sich weitgehend mit den Ergebnissen von Berends und Reitsma (2006a), die davon ausgehen, dass bei einem Training, in dem die Trainings- und die Kontrollgruppe ein gleiches Training erhalten, beide Gruppen auch die gleichen Leistungen erzielen. Das Ergebnis dieses Experimentes widerspricht jedoch den Ergebnissen der Untersuchungen

anderer Forscher wie z.B. van den Bosch et al. (1995) oder Irausquin, Drent & Verhoeven (2005).

Van den Bosch et al. (1995) präsentierten Kindern auf einem Computerbildschirm Pseudowörter, die von den Kindern vorgelesen werden sollten. Gemessen wurde die Zeit von der Präsentation bis zur verbalen Antwort des Kindes. Bei der *flashcard group* wurde die Präsentationszeit der Pseudowörter jeweils um 17ms reduziert, wenn die Kinder beim Lesen der Pseudowörter eine vorher festgelegte Anzahl richtig lasen, und um 17ms verlängert, wenn sie zwei oder mehr Fehler machten. Bei der *reading aloud group* wurde die Präsentationszeit nicht verkürzt. Die Pseudowörter wurden so lange gezeigt, bis das Kind eine Antwort gab oder die maximale Antwortzeit von 6,5 Sekunden erreicht wurde. Die Autoren konnten zeigen, dass die *flashcard group* im Vergleich zur *reading aloud group* bessere Ergebnisse in Bezug auf die Lesegeschwindigkeit zeigte und führten dies auf die verkürzte Repräsentationszeit zurück.

Im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung mussten die Kinder in der Studie von van den Bosch et al. (1995) die Wörter jedes Mal selbst erlesen, während in der vorliegenden Studie die Buchstabenverbindungen vom Computer visuell präsentiert und vorgelesen wurden und mit Ausnahme von Übung 2 von den Kindern lediglich erkannt werden mussten. In Übung 1 wurden die phonologischen und orthographischen Einheiten gleichzeitig präsentiert und auch in Übung 2 wurde nach dem Vorlesen des Kindes das visuell präsentierte Item vom Computer noch einmal vorgelesen. Hintikka (2008) beschreibt Forschungsergebnisse neurobiologischer Verfahren und macht auf die mögliche Relevanz der Präsentation phonologischer Einheiten während des Trainings aufmerksam. Der self-teaching-Hypothese (Share, 1995) zufolge führt jedes erfolgreiche Dekodieren eines unbekanntes Wortes zu der Möglichkeit, wortspezifische orthographische Informationen aufzubauen, die die Grundlage einer schnellen, qualifizierten Worterkennung bilden. Wenn aber der Dekodierprozess eines Wortes zu langsam (Thaler et al., 2004) ist, können adäquate phonologische Repräsentationen nur unzureichend gebildet und mit der entsprechenden Orthographie verknüpft werden. Eine gleichzeitige Präsentation phonologischer und entsprechender orthographischer Einheiten könnte Kindern somit bei der Verknüpfung von phonologischen und orthographischen Elementen helfen (ebd.; Hintikka et al., 2008). Entsprechende Argumente können auch die Ergebnisse der Studie von Irausquin et al. (2005) erklären. In

der Studie erhielten die beiden Trainingsgruppen nicht ein gleiches Training, das sich nur durch die Präsentationszeit unterschied. So erhielt zum Beispiel die *speed group* im Gegensatz zur *context group* in drei von vier Übungen auditive Präsentationen durch den Computer, während die *context group* die Wörter selbst erlesen musste. Hintikka et al. (2008) fanden in ihrer Untersuchung ähnlich wie Thaler et al. (2004) zwar keine signifikanten Trainingsunterschiede zwischen einer Gruppe, der ein Wort vom Computer vorgelesen wurde, und einer Gruppe, die die präsentierten Wörter selbst lesen musste, verweisen aber darauf, dass die Einflüsse des lauten Lesens während eines Trainings der Leseflüssigkeit nicht restlos erklärt werden können und die Betonung einer schnellen Verbindung von Orthographie und Phonologie bei einem Training der Leseflüssigkeit vermutlich eine entscheidende Rolle spielt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sprechen für diese Vermutung, da eine weitere mögliche Erklärung für die festgestellten, zu anderen Studien widersprüchlichen Ergebnisse in der Betonung des schnellen Lesens in der fünften Übung des Trainings ohne Zeitreduzierung liegen könnte. Die Kinder in der Gruppe ohne Zeitreduzierung erhielten zwar so viel Lesezeit, wie sie benötigten, dennoch wurden sie durch den Wettbewerbscharakter dieser Übung zum schnellen und fehlerfreien Lesen angehalten, was in den Posttests zu einer höheren Lesegeschwindigkeit geführt haben mag (vgl. auch Hintikka et al., 2008).

Eine ähnliche Methode findet sich in der Studie von Tan und Nicholson (1997), in der zwei Trainingsgruppen mit einer Kontrollgruppe verglichen wurden. Das Ziel des Trainings war die Steigerung der Leseflüssigkeit und des Leseverständnisses von Kindern beim Lesen eines altersangemessenen Textes. Dazu wurden die Kinder nach Alter und Leseverständnisscores eingeteilt und drei verschiedenen Gruppen (*single-word training*, *phrase-training condition* und Kontrollgruppe) zugewiesen. Beim so genannten *single-word training* wurden den Kindern für das Training 7-8% der im Text enthaltenen Wörter auf isolierten Wortkarten präsentiert. Die Kinder bekamen die Aufgabe, die Wortkarten so lange zu lesen, bis sie jedes Wort innerhalb einer Sekunde lesen konnten. Wenn die Kinder dieses Ziel erreicht hatten, erhielten sie eine Wortliste mit Trainingswörtern und die Aufgabe, die Wörter so schnell und so genau wie möglich zu lesen. Zeit und Genauigkeit wurden gemessen. Anschließend sollten die Kinder eine

Textpassage, die die trainierten Wörter enthielt, lesen und danach einige Fragen dazu beantworten. Hierbei wurden die Lesezeit und die Anzahl der richtig beantworteten Fragen gemessen. Die Gruppe *phrase-training condition* erhielt Phrasen- oder Satzkarten, auf denen die gleichen Trainingswörter wie die im *single-word training*, z.B. „lemonade“, gemeinsam mit Nicht-Trainingswörtern als Phrase oder Satz dargestellt wurden, wie z.B. „A cool lemonade drink.“ Das Ziel des Trainings war das Erreichen einer Lesegeschwindigkeit von 90 Wörtern pro Minute. Anschließend mussten die Gruppenmitglieder wie die Mitglieder der *single-word training* Gruppe eine Wortliste und eine Textpassage lesen, wobei auch hier wieder Zeit und Genauigkeit gemessen wurden. Mit der Kontrollgruppe wurden die Lernwörter nur mündlich besprochen („What does lemonade mean to you?“), bevor die Posttests durchgeführt und die Werte gemessen wurden. Beim anschließenden Vergleich der Gruppen zeigte sich, dass die beiden Trainingsgruppen beim Lesen der Wortlisten ihre Lesegeschwindigkeit im Gegensatz zu Kontrollgruppe signifikant steigern konnten. Auch im Bereich der Lesegenauigkeit wurden signifikante Vorteile für die Trainingsgruppen belegt.

Die Studie belegt, dass ein Lesetraining vorgegebener Wörter in Bezug auf Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit effektiv ist. Inwieweit eine Betonung des schnellen Lesens beim Training wirksam ist, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, da die Kontrollgruppe kein Lesetraining erhielt. Die Autoren folgern jedoch aus ihrer Studie, dass sich eine Betonung der schnellen Worterkennung positiv auf die Leseleistung schwacher Leser und Leserinnen auswirkt. Dabei wird nicht von einer künstlichen Reduzierung der Präsentationszeit gesprochen, sondern davon ausgegangen, dass allein die Aufforderung zu einem möglichst schnellen und fehlerfreien Lesen ausreicht, die Leseflüssigkeit zu steigern. Die vorliegende Studie scheint diese Annahme zu bestätigen, wie die Ergebnisse der Trainingsgruppe ohne Zeitreduzierung belegen, bei der, um möglicher Langeweile beim Training entgegen zu wirken, in Übung 5 die Aufforderung zum schnellen Lesen gegeben wurde.

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass bei gleichen Trainingsverfahren die Reduzierung der Präsentationszeit von Übungsitens keine Vorteile für eine Steigerung der Leseflüssigkeit bringt. Hinweise legen die Vermutung nahe, dass ein gemeinsames zeitgleiches Präsentieren von orthographischen und entsprechenden phonologischen Einheiten oder allein eine Aufforderung zum schnel-

len Lesen zu einem ähnlichen Effekt führen wie eine Reduzierung der Präsentationszeit der Übungsitems.

6.4 Methodenkritische Reflexion

Die vorliegende Untersuchung kann in einigen Punkten kritisch betrachtet werden. Diese Kritikpunkte müssen bei einer Interpretation berücksichtigt und sollten bei weiteren Untersuchungen bedacht werden.

Der erste Kritikpunkt betrifft die Stichprobengröße. Besonders im ersten Experiment waren die Gruppengrößen der Untersuchungsgruppen mit neun bis elf Kindern sehr gering. Bereits in Kapitel 6.1 wurde dargelegt, wie einzelne Ausreißerwerte den Gruppenmittelwert erheblich beeinflussen können. Auch die Standardabweichungen können teilweise als hoch angesehen werden. Die Teststärke des Trainings muss wegen der kleinen Stichprobe und der hohen Merkmalsstreuung als gering angesehen werden, was dazu geführt haben mag, dass geringe Transfereffekte nicht nachweisbar waren.

Betrachtet man die Zahl der insgesamt getesteten Kinder, wird deutlich, dass es schwierig ist, eine Auswahl geeigneter Kinder für ein Training der Leseflüssigkeit zu gewinnen. Bezieht man Kinder mit höheren Prozentrangplätzen in der Leseflüssigkeit in die Trainingsgruppen ein, bleibt ein Trainingseffekt möglicherweise aufgrund der bereits höheren Ausgangsleistung gering und führt somit zu keinen signifikanten Unterschieden. Außerdem kommt hinzu, dass an einem Schulvormittag nur recht wenige Kinder trainiert werden können, wenn es sich, wie in dieser Studie, um ein Einzeltraining handelt. Groß angelegte Studien, vielleicht in Zusammenarbeit mehrerer Universitäten oder unter Einbeziehung ganzer Schulkreise, könnten zu einer größeren Stichprobe mit höherer Validität führen.

In Studie 1 wurden sieben verschiedene Hypothesen aufgestellt und mehrerer Signifikanztests durchgeführt. Klauer (1990) kritisiert das Berechnen einer Vielzahl von Signifikanztests mit den Daten einer Untersuchung, weil sich mit der Zunahme der Tests auch die statistische Wahrscheinlichkeit der Zunahme zufälliger Signifikanzen vergrößert. Da bisher zum Thema des Lesetrainings mit isolierten sublexikalischen Einheiten nur wenige Studien vorliegen, die teils widersprüchliche Ergebnisse zeigen, wären aus Sicht einer explorativen Datenanalyse jedoch auch Hinweise auf mögliche Trainingseffekte hilfreich. Anhand dieser

Hinweise könnten in weiteren Untersuchungen präzise Fragestellungen entwickelt und überprüft werden. Aus diesem Grund wurde die vergleichsweise hohe Zahl an Hypothesen beibehalten.

Ein weiterer Kritikpunkt betrifft die Erhebung der Trainingseffekte. Nach dem Training wurde nur ein Posttest, nicht aber ein Follow-up-Test durchgeführt. Es wurden also nur kurzfristige Trainingseffekte berücksichtigt. Durch die zeitlich nah beieinander liegenden Prä- und Posttests wurde auch ein größerer möglicher Einfluss bereits beschriebener, nicht trainingsbedingter Effekte in Kauf genommen. Bei einer Wiederholung der Untersuchung sollten daher größere Abstände zwischen Prä- und Posttests liegen und ein Follow-up-Test in einigem zeitlichen Abstand erfolgen.

Die untersuchten Schüler und Schülerinnen kamen alle aus verschiedenen Schulen im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Ein Teil besuchte nicht mehr die Schule, in der erste Kenntnisse des Lesens und Schreibens vermittelt wurde. Es konnte daher leider nicht für alle Kinder festgestellt werden, mit welchen Leselernmethoden sie unterrichtet wurden, und somit auch nicht ein möglicher Einfluss der anfänglichen Leselernmethode (analytisch oder ganzheitlich) auf den späteren Leseprozess überprüft werden. Klicpera et al. (2013) schreiben jedoch dazu, dass bereits ab Ende der zweiten Klasse ein Großteil der Kinder gleiche Strategien beim Lesen benutzen, unabhängig von der Art der anfänglichen Leseeinstruktion. Inwieweit dies auch für Leseschwache gilt, bleibt offen.

Ein weiterer Punkt, der möglicherweise Kritik hervorrufen kann, betrifft die Altersspanne der Kinder. Für die beiden Studien wurden Kinder aus den Klassen 3-6 rekrutiert. Dies könnte insofern problematisch sein, als dass Kinder weiterführender Schulen eine größere Lese-Rechtschreiberfahrung haben und anders auf ein sublexikalisches Training reagieren als Leseanfänger. Tressoldi, Lorusso, Brenbati und Donini (2007a) konnten bei einem Silbentraining jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen einer Gruppe von Dritt- und Viertklässlern und einer Gruppe von Fünft- bis Achtklässlern hinsichtlich der Effektivität eines Programms in Bezug auf die Lesegeschwindigkeit finden.

Das Training wurde in den Schulalltag integriert, um die Belastung der Lehrkräfte möglichst gering zu halten. Dies bedeutete aber auch, dass die Trainingsbedingungen der Kinder unterschiedlich waren. Es war geplant, alle Kinder täglich in den ersten zwei bis drei Schulstunden zu trainieren. Aus schulorganisatorischen

Gründen war dies aber teilweise nicht möglich. So kam es vor, dass Kinder statt in der dritten Stunde erst in der fünften Schulstunde am Training teilnehmen konnten und zum Beispiel nach dem Schwimm- oder Sportunterricht trainiert wurden. Mögliche Unterschiede in Motivation und Konzentration der Kinder könnten somit den Trainingseffekt beeinflusst haben, wobei anzumerken ist, dass auch Kinder, die einen Tag gefehlt haben, aber weiterhin am Training teilnahmen, keine ungewöhnlichen Ergebnisse zeigten.

Die Tests und das Training fanden zwar innerhalb des regulären Schulalltags statt, doch wurde es nicht von den Lehrkräften, sondern von speziell instruierten Studierenden des Lehramtes für Sonderpädagogik durchgeführt, um eine möglichst hohe Gleichheit der Durchführung zu gewährleisten. Der Umgang mit einer fremden Person mag für einige Kinder ungewohnt gewesen sein und dazu geführt haben, dass sie zu Beginn nicht ihre gesamte Leistungsfähigkeit abgerufen haben. Somit könnten die Leistungen in den Prätests unter den tatsächlich vorhandenen Leistungen gelegen haben. Mit den Studierenden wurde jedoch vereinbart, vor den eigentlichen Tests so genannte „Aufwärmgespräche“ mit den Schülern und Schülerinnen zu führen, die persönliche Dinge zum Thema haben sollten, so dass sich diese ein wenig an die neue Person gewöhnen konnten.

Obwohl alle trainingsleitenden Studierenden eine intensive Schulung im Umgang mit den Test- und Trainingsmaterialien erhielten und die Anweisungen an die Schüler und Schülerinnen schriftlich vorlagen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein mögliches abweichendes Verhalten von Studierenden die Leistungen der Schüler und Schülerinnen beeinflusste. Schneider et al. (1994; 1997) betonen die Notwendigkeit einer Supervision bei der Durchführung von Trainingsprogrammen. Aus organisatorischen Gründen war in dieser Studie eine zeitweise Supervision nicht möglich, sollte aber bei einer Wiederholung der Experimente durchgeführt werden.

6.5 Ausblick

Die vorliegende Studie weist nach, dass ein computerunterstütztes wiederholendes Lesen von isolierten sublexikalischen Einheiten dazu führt, dass diese Trainingseinheiten von Kindern mit geringer Leseflüssigkeit nach einem Training

signifikant schneller gelesen werden als von einer Kontrollgruppe, sich aber kein signifikanter Unterschied beim Lesen von Transferwörtern zeigt.

Insgesamt gesehen zeigen Untersuchungen zum wiederholenden Lesen sublexikalischer Einheiten bisher uneinheitliche Ergebnisse hinsichtlich eines Transfer-effektes auf Transferwörter oder Transferpseudowörter. Marinus und De Jong (2008) sehen als mögliche Gründe, dass die richtige Methode zur Stimulation der Verwendung sublexikalischer Einheiten noch nicht gefunden wurde oder aber dass leseschwache Kinder keine sublexikalischen Einheiten beim Lesen verwenden. Verschiedene Studien belegen jedoch teilweise die Effektivität eines Trainings der Verwendung isolierter sublexikalischer Einheiten (Hintikka, 2008; Huemer, 2010; Heikkilä, 2013). Dies spricht dafür, dass ein Training sublexikalischer Einheiten Kinder dazu veranlassen kann, beim Lesen auf trainierte sublexikalische Einheiten in Wörtern zu achten und damit die Leseflüssigkeit zu steigern. Die Inkonsistenzen der Ergebnisse machen aber auch deutlich, dass auf diesem Gebiet noch weiterer Forschungsbedarf besteht. Möglicherweise ist die Annahme von Marinus und De Jong (2008) richtig, dass die angemessene Methode zur Stimulation der Verwendung sublexikalischer Einheiten oder aber auch der richtige Zeitpunkt noch nicht gefunden wurden.

Die oben beschriebenen Untersuchungen hatten das computergestützte isolierte Training von Silben zum Gegenstand der Forschung, die vorliegende Studie schloss Morpheme mit ein. Eine Studie von Burani et al. (2008) zeigt, dass italienisch sprechende Kinder Pseudowörter mit einem Morphem am Anfang schneller lasen als Pseudowörter ohne Morphem am Wortanfang. In der vorliegenden Studie konnte jedoch kein Trainingseffekt des Silben- oder Morphemtrainings auf Transferwörter festgestellt werden. Inwieweit die Phonologie und Orthographie der Muttersprache (Ziegler & Goswami, 2006) oder der Stand der Leseentwicklung der Kinder bei der Beachtung sublexikalischer Einheiten eine Rolle spielen, kann nicht genau beschrieben werden, da bisherige Modelle des Leseerwerbs die Entwicklung der Leseflüssigkeit nicht differenziert genug beschreiben. O'Brien et al. (2011) beklagen in diesem Zusammenhang die bisher geringe Anzahl von theoretischen Modellen zur Entwicklung der Leseflüssigkeit.

Stufenmodelle des Lesens beschreiben die Entwicklung vom ersten Buchstabenrekodieren bis zur orthographischen Phase, ohne dass genau gesagt werden kann, wann die orthographische Strategie beginnt und wann sie endet (Castles &

Nation, 2008). Die Entwicklung der Schritte von der alphabetischen Stufe zur orthographischen Stufe wird sehr grob beschrieben. Es wird vermutet, dass durch das wiederholende Lesen eine Verbindung der orthographischen und phonologischen Präsentationen stattfindet (Ehri, 2005) oder sich durch das wiederholende erfolgreiche Rekodieren eines Wortes ein wortspezifisches orthographisches Wissen bildet (Share, 1995). Im günstigsten Fall kann dieses Wissen auf andere Wörter angewandt werden, so dass auch diese schnell erlesen werden können. Wie sich dieses orthographische Wissen entwickelt, ist noch nicht genau erforscht (Castles & Nation, 2008). Ob es auf der orthographischen Stufe ähnlich wie bei der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit verschiedene Entwicklungsschritte gibt, die möglicherweise in der Leseentwicklung zu einer Änderung oder Differenzierung der Beachtung verschiedener sublexikalischer Einheiten führen und ob diese durch die Merkmale der muttersprachlichen orthographischen Regeln beeinflusst werden, ist unklar.

Die oben dargestellten Studien vergleichen die Mittelwerte verschiedener Gruppen. Weil geeignete Modelle zur Entwicklung der Leseflüssigkeit fehlen, kann nur grob bestimmt werden, ob sich alle Kinder einer Gruppe auf der gleichen Entwicklungsstufe befinden, selbst wenn die Kinder aus einer Klassenstufe stammen oder gleichaltrig sind. So ist es durchaus möglich, dass ein Training auf Silben- oder Morphembasis bei einigen Kindern gut und bei anderen weniger gut wirkt, weil sie sich auf unterschiedlichen Substufen der orthographischen Stufe befinden und beim Lesen auf unterschiedliche sublexikalische Einheiten achten.

Die weiterführende Forschung sollte sich mit der Frage beschäftigen, ob es eine Entwicklung des Erkennens sublexikalischer Einheiten auf der orthographischen Stufe gibt und wie diese abläuft. Dabei sollten auch mögliche muttersprachlich bedingte Unterschiede berücksichtigt werden (Ziegler & Goswami, 2005). Ferner könnte ein Wissen darüber, ob bei leseschwachen Kindern der Erwerb der Leseflüssigkeit gestört oder verlangsamt ist, nützlich sein, passende Trainingsprogramme zu entwickeln. Einzelfallstudien könnten dabei helfen, individuelle Eigenschaften der Kinder bei der Verwendung sublexikalischer Einheiten zu berücksichtigen und mögliche Entwicklungsverläufe abzubilden.

Unabhängig von der Frage, inwieweit sublexikalische Trainingsprogramme zu einer Steigerung der Leseflüssigkeit beitragen können, sollte Fragen nach der

möglichen Effektivität einer Betonung der Lesegeschwindigkeit beim Leseprozess oder dem gemeinsamen Präsentieren orthographischer und entsprechender phonologischer Einheiten nachgegangen werden.

Die vorliegende Studie belegt, dass ein Training mit einer reduzierten Präsentationszeit von Übungssitems, keine positiveren Auswirkungen auf die Leseleistung von Kindern zeigt als ein Training ohne Zeitreduzierung. Im Training ohne Zeitreduzierung wurden die Kinder jedoch durch ein Spiel mit Wettbewerbscharakter dazu gebracht, in einer Übung möglichst schnell und fehlerfrei zu lesen. Weitere Untersuchungen könnten den Vergleich von Trainingsprogrammen mit und ohne Methoden des Zeitdrucks in den Fokus nehmen. Sollte allein eine Betonung des schnellen Lesens beim Leseerwerbsprozess zu besseren Leistungen der Leseflüssigkeit führen, könnten diese Elemente durch entsprechende computerunterstützte Übungseinheiten praktikabel und einfach in den normalen Schulalltag integriert werden.

Eine weitere Eigenschaft des Trainings besteht darin, den Kindern gleichzeitig orthographische Einheiten und ihre phonologischen Entsprechungen zu präsentieren. Bisher gibt es nur wenige Untersuchungen die Trainingsprogramme, in denen eine Trainingsgruppe die Trainingsitems selbst liest, mit Trainingsprogrammen, in denen die Trainingsitems durch einen Computer vorgelesen werden, vergleichen (Hintikka et al. 2008). Weitere Untersuchungen sollten einen Vergleich der beiden Trainingsmethoden berücksichtigen, da eine schnelle Verbindung zwischen Orthographie und Phonologie eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Leseflüssigkeit zu spielen scheint.

7 Zusammenfassung

Das wiederholende Lesen von Texten und Wörtern gilt als eine effektive Methode, die Leseflüssigkeit von Kindern zu steigern (Chard et al., 2002; NICHD, 2000). In verschiedenen Untersuchungen konnte jedoch gezeigt werden, dass die Trainingsmethode des wiederholenden Lesens häufig nur positive Auswirkungen auf die trainierten Wörter hat und ein Transfer auf nicht trainierte Wörter ausbleibt (Berends & Reitsma, 2006b; Grosche et al., 2013; Lemoine et al., 1993). Leseschwache Kinder scheinen Schwierigkeiten beim Aufbau orthographischer Repräsentationen zu haben (Thaler et al., 2004), die dazu führen, dass ein angemessener *self-teaching-Mechanismus* (Share, 1995) keine Wirksamkeit zeigt und kein ausreichendes orthographisches Lexikon gebildet werden kann. Verschiedene Autoren konnten belegen, dass leseschwache Kinder Schwierigkeiten bei der Verarbeitung größerer orthographischer Einheiten zeigen (Di Filippo, de Luca, Judica, Spinelli & Zoccolotti, 2006; Ziegler et al., 2003).

Thaler et al. (2004) gehen von der Annahme aus, dass Kinder beim Aufbau eines orthographischen Lexikons geholfen werden kann, indem sublexikalische Einheiten in einem Wort hervorgehoben werden. Die Autoren konnten in der Untersuchung jedoch keinen signifikanten Transfer auf untrainierte Wörter nachweisen. Hintikka et al. (2008) schlugen aufgrund der Itemspezifität der Trainingserfolge des wiederholenden Lesens vor, isolierte sublexikalische Einheiten wiederholt zu lesen. Bei einer Itemspezifität des Trainings sollten Wörter oder Pseudowörter, die die trainierten sublexikalischen Einheiten enthalten, schneller gelesen werden, wenn die Buchstabenverbindungen als eine Einheit wahrgenommen werden. Verschiedene Untersuchungen zu einem Training isolierter Silben förderten jedoch keine eindeutigen Ergebnisse zu Tage. So konnten Hintikka et al. (2008) bei einem computerunterstütztem Training ein signifikantes Ergebnis in Bezug auf das Lesen von Pseudowörtern, nicht aber von Wörtern nachweisen. Auffällig an dem Ergebnis war, dass es in Bezug auf die Lesegeschwindigkeit unerheblich war, ob die trainierten Buchstabengruppen in den Pseudowörtern eine Silbe bildeten oder nicht. Huemer et al. (2008) hingegen konnten keinen Transfer auf Wörter oder Pseudowörter, die die sublexikalischen Einheiten enthielten, zeigen. Die Autoren sehen einen Grund für die unterschiedlichen Ergebnisse in der

Methode der Reduzierung der Präsentationszeit der Trainingsitems während des Trainings von Hintikka et al. (2008). Huemer et al. (2010) fanden signifikante Auswirkungen eines Silbentrainings auf Transferpseudowörter. Heikkilä et al. (2013) konnten diese Ergebnisse nur für selten auftretende Silben ab einer Größe von vier Buchstaben replizieren.

Auf Grundlage der beschriebenen Untersuchungen wurde in der vorliegenden Studie den Fragen nachgegangen, ob ein computerunterstütztes isoliertes Silbentraining wie im finnischen Sprachraum auch Trainingserfolge bei deutschsprachigen Kindern zeigt, ob eine Silben- oder Morphemform von Buchstabengruppen in einem Wort Auswirkungen auf einen Trainingserfolg haben und ob eine Reduzierung der Präsentationszeit der Lerncluster während des Trainings Auswirkungen auf das Ergebnis zeigt.

Hierzu wurden zwei Studien vorbereitet. Mit der ersten Studie sollen die ersten beiden Forschungsfragen beantwortet werden, mit der zweiten Studie die dritte Forschungsfrage. In der ersten Studie wurden 30 Kinder der Klassen 3-6 auf eine Silbentrainingsgruppe, eine Morphemtrainingsgruppe und eine Kontrollgruppe verteilt. Über einen Zeitraum von zwei Wochen erhielten die Trainingsgruppen täglich ein etwa fünfzehnminütiges computerunterstütztes Lesetraining, bei dem 21 sublexikalische Einheiten in fünf Übungseinheiten gelesen werden sollten. Die Kontrollgruppe erhielt in der Zeit ein computerunterstütztes Mathematiktraining. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen bei den Trainingsgruppen eine signifikante Zunahme der Lesegeschwindigkeit bei gleichzeitiger Abnahme der Lesefehler für die jeweiligen trainierten Buchstabencluster. Ein signifikanter Transfer auf Transferwörter oder Kontrollwörter blieb hingegen aus. Auch eine allgemeine Leseverbesserung zeigte sich nicht.

Die Ergebnisse stehen somit einerseits im Einklang mit anderen Studien, in denen nach einem Training isolierter Buchstabencluster ein signifikanter Trainingserfolg in Bezug auf die trainierten Einheiten nachgewiesen werden konnte (Heikkilä et al., 2013; Hintikka et al., 2008; Huemer et al., 2008; Huemer et al., 2010). Andererseits steht das Ausbleiben eines Transfereffektes auf Transferwörter im Widerspruch der Studie von Hintikka et al. (2008). Mögliche statistische Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse wurden in Kapitel 6.1 erläutert.

In Bezug auf die zweite Forschungsfrage muss aufgrund der ausbleibenden signifikanten Ergebnisse davon ausgegangen werden, dass eine Form der Übungsitems als Silbe oder Morphem keine Auswirkungen auf die Leseleistung zeigt.

In der zweiten Studie wurden 63 Kinder aus den Klassen 3-6 auf zwei Morphemtrainingsgruppen und eine Kontrollgruppe aufgeteilt. Die Trainingsprogramme für die beiden Trainingsgruppen waren beinahe identisch, unterschieden sich jedoch im Hinblick auf die Präsentationszeit der zu trainierenden Buchstabengruppen. Während die Kinder der ersten Gruppe zum Lesen der Trainingsbuchstabengruppen so viel Zeit zur Verfügung gestellt bekamen, wie sie brauchten, wurde die Präsentationszeit der einzelnen Buchstabengruppen in der zweiten Trainingsgruppe in Abhängigkeit von der Anzahl der gemachten Fehler angepasst.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass eine Reduzierung der Präsentationszeit der Übungsitems im Vergleich mit einem Training ohne Zeitreduzierung keine Vorteile bringt. Die Ergebnisse legen eher die Vermutung nahe, dass ein Training ohne Zeitreduzierung zu besseren Ergebnissen führt. Dabei muss jedoch angemerkt werden, dass im Training ohne Zeitreduzierung eine Übung mit Wettbewerbscharakter implementiert war, die die Kinder zu einem schnellen Lesen der Buchstabengruppen veranlasst haben mag. Inwieweit eine Betonung des schnellen Lesens in Trainingseinheiten Vorteile gegenüber einem Training ohne Betonung der Geschwindigkeit bringt, sollte in weiteren Studien untersucht werden.

8 Literaturverzeichnis

Allington, R.L. (1983). Fluency: The neglected goal. *The Reading Teacher*, 36, 556-561.

Apel, K. (2009). The acquisition of mental orthographic representations for reading and spelling development. *Communication Disorders Quarterly*, 31, 42-52.

Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24, 621-635.

Artelt, C., Stanat, P., Schneider, W. & Schiefele, U (2001). Lesekompetenz: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000 – Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 69-137). Opladen: Leske + Buderich.

Auer, M., Gruber, G., Mayringer, H. & Wimmer, H. (2005). *SLS 5-8: Salzburger Lese-Screening für die Klassen 5-8*. Bern: Hans Huber.

Baddely, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.

Baddely, A. (2003). Working Memory: Looking back and forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839.

Barber, H.A. & Kutas, M. (2007). Interplay between computational models and cognitive electrophysiology in visual word recognition. *Brain Research Reviews*, 53, 98-123.

Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. und Weiß, M. (2001). *PISA 2000 – Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen, Leske + Buderich.

Berends I.E. & Reitsma, P. (2006a). Addressing semantics promotes the development of reading fluency. *Applied Psycholinguistics*, 27, 247-265.

Berends I.E. & Reitsma, P. (2006b). Remediation of fluency: Word specific or generalized training effects? *Reading and Writing*, 19, 221-234.

Berends I.E. & Reitsma, P. (2007). Orthographic analysis of words during fluency training promotes reading of new similar words. *Journal of Research in Reading*, 2, 129-139.

Bergmann, J. & Wimmer, H. (2008). A dual-route perspective on poor reading in a regular orthography: Evidence from phonological and orthographic lexical decisions. *Cognitive Neuropsychology*, 25, 653-676.

Bertelson. P., Morais, J., Alegria, J. & Content, A. (1985). Phonetic analysis capacity and learning to read. *Nature*, 313, 73-74.

Berti, S. (2010). Arbeitsgedächtnis: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eines theoretischen Konstruktes. *Psychologische Rundschau*, 61, 3-9.

Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (5. Auflage). Heidelberg: Springer.

Bosch, B. (1937). Grundlagen des Erstleseunterrichts. Eine psychologisch-didaktische Untersuchung. *Zeitschrift für angewandte Psychologie und Charakterkunde*, Beiheft 76.

Bowers, P. G. & Newby-Clark, E. (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing*, 15, 109-126.

Bradley, L & Bryant, P E (1983). Categorising sounds and learning to read: A casual connection. *Nature*, 301, 419-421.

Burani, C., Marcolini, S., De Luca, M., & Zoccolotti, P. (2008). Morpheme-based reading aloud: Evidence from dyslexic and skilled Italian readers. *Cognition*, 108, 243-262.

Bußmann, H. (2002). *Lexikon der Sprachwissenschaft*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.

Castles, A.C. & Nation, K. (2008). Learning to be a good orthographic reader. *Journal of research in reading*, 31, 1-7.

Chard, D .J. & Dickson, S. V. (1999). Phonological Awareness: Instructional and assessment guidelines. *Intervention in School and Clinic*. Verfügbar unter <http://www.ldonline.org/article/6254> [2.7.2014].

Chard, D. J., Vaughn, S., & Tyler, B. J. (2002). A synthesis of research on effective interventions for building fluency with elementary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 386-406.

Clément, D. (2000). *Linguistisches Grundwissen*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag

Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). London: Academic Press.

Coltheart, M. & Rastle, K. (1994). Serial processing in reading: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1197-1211.

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. C. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.

Conrad, N.J. & Levy, A. (2007). Letter processing and the formation of memory representations in children with naming speed deficits. *Reading and Writing*, 20, 201-223.

Conrad, N.J. & Levy, A. (2009). Training letter and orthographic pattern recognition in children with slow naming speed. *Reading and Writing*, 24, 91-115.

Cowan, N. (1998). Visual and auditory working memory capacity. *Trends in cognitive sciences*, 2, 77-78.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term-memory: a reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87-185.

De Jong, P.F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75-96.

Denckla, M.B. & Cutting, L.E. (1999). History and significance of rapid automatized naming. *Analysis of Dyslexia*, 49, 29-41.

Denckla, M.B. & Rudel R.G. (1976). Rapid 'automized' naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.

Di Filippo, G., de Luca, M., Judica, A., Spinelli, D. & Zoccolotti, P. (2006). Lexicality and stimulus length effects in Italian dyslexics: Role of the overadditivity effect. *Child Neuropsychology*, 12, 141-149.

Dilling, H., Mombour, W & Schmidt, M.H. (2013). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10 Kapitel V (F)*. Klinisch-diagnostische Leitlinien. Huber: Bern.

Downing, J. (1970). Children's concepts of learning to read. *Educational Research, 12*, 106-112.

Downing, J. & Oliver, P. (1974). The child's conception of a word. *Reading Research Quarterly, 9*, 568-582.

Dunning, D., Mason, J. M. & Stewart, J. P. (1994). Reading to preschoolers: A response to Scarborough and Dobrich (1994) and recommendations for future research. *Development Review, 14*, 324-339.

Ehri, L.C. (1975). Word consciousness in readers and prereaders. *Journal of Educational Psychology, 67*, 204-212.

Ehri, L. C. (1992). Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In P. Gough, L. C. Ehri, & R. Treiman (Eds.), *Reading Acquisition* (pp. 107-143). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Ehri, L. C. (2005). Learning to read words: Theory, findings, issues. *Scientific Studies of Reading, 9*, 167-188.

Eisenberg, P. (2006). *Das Wort – Grundriss der deutschen Grammatik*. Stuttgart: Metzler.

Ellinger, S. & Wittrock, M. (2005). *Sonderpädagogik in der Regelschule: Konzepte – Forschung – Praxis*. Stuttgart: Kohlhammer.

Fiebach, C.J., Friederici, A.D., Müller, K. & von Cramon, D.Y. (2002). fMRI Evidence for dual routes to the mental lexicon in visual word recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*, 11-23.

Fisher, S.E. & DeFries, J.C. (2002). Developmental dyslexia: Genetic dissection of a complex cognitive trait. *Nature Reviews: Neuroscience, 3*, 767-779.

Francis, H. (1973). Children's experience of reading and notions of units in language. *The British Journal of Educational Psychology, 43*, 17-23.

Fricke, S. (2007). *Phonological awareness skills in German-speaking pre-school children*. Idstein: Schulz-Kirchner.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K.E. Patterson, J.C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface Dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301-330). London: Erlbaum.

Gasteiger-Klicpera, B. & Klicpera, C. (2004): Lese-Rechtschreib-Schwäche. In G.W.Lauth, M. Grünke & J.C. Brunstein (Hrsg.), *Intervention bei Lernstörungen* (S. 46-54). Göttingen: Hogrefe.

Goswami, U. (1993). Toward an interactive analogy model of reading development: Decoding vowel graphemes in beginning reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 443-475.

Gough, P. B. & Hillinger, M.L. (1980). Learning to read: An unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*, 30, 179-195.

Grainger, J. & Whitney, C. (2004). Does the human mind read words as a whole? *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 58-59.

Grimm, T. & Warnke, A. (2002). Legasthenie. In C. Rieß & L. Schöls (Hrsg.), *Neurogenetik* (2. Aufl., S. 285-289). Stuttgart: Kohlhammer.

Grosche, M., Hintz, A. & Hölz, A. (2013). Wortspezifische Lesetrainingseffekte bei gleichzeitig ausbleibendem Lerntransfer. *Empirische Sonderpädagogik*, 3, 222-236.

Grube, D., Lingen, M. & Hasselhorn, M. (2008). Entwicklung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses. Zur Rolle von Rehearsal und Lexikalität für den Ähnlichkeitseffekt. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, 200-207.

Grünke, M. (2006). Zur Effektivität von Fördermethoden bei Kindern und Jugendlichen mit Lernstörungen. *Kindheit und Entwicklung*, 15, 239-253.

Grünke, M. & Strathmann, A. (2007). Förderung des Lesens. In F. Linderkamp & M. Grünke (Hrsg.), *Lern- und Verhaltensstörungen* (S. 198-209). Weinheim: Beltz.

Günther, H. (2007). *Schriftspracherwerb und LRS*. Weinheim: Beltz

Hasselhorn, M. & Gold, A. (2009). *Pädagogische Psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.

Hasselhorn, M., Grube, D. & Mähler, C. (2000). Theoretisches Rahmenmodell für ein Diagnostikum zur differentiellen Funktionsanalyse des phonologischen Arbeitsgedächtnisses. In M. Hasselhorn, W. Schneider & H. Marx (Hrsg.), *Diagnostik von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten* (Band 1, S. 167-181). Göttingen: Hogrefe.

Hasselhorn, M. & Mähler, C. (2010). Editorial – Lern- und Leistungsstörungen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 185-187.

Heber, S. & Cholewa, J. (2009). Sublexikalische Schreibdefizite bei deutschsprachigen Drittklässlern mit schwerer Entwicklungsdysgraphie: Welchen Effekt hat ein Training der Onset/Reim-Bewusstheit? *Heilpädagogische Forschung*, 1, 14-35.

Heikkilä, R., Aro, M., Närhi, V., Westerholm, J. & Ahonen, T. (2013). Does training in syllable recognition improve reading speed? A computer-based trial with poor readers from second to third grade. *Scientific studies of reading*, 17, 398-414.

Hintikka, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency: is it important to practice reading aloud and is generalization possible? *Annals of Dyslexia*, 58, 59-79.

Huemer, S. (2009). *Training reading skills: towards fluency*. Verfügbar unter <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/20133/9789513935863.pdf?sequence=1> [2.7.2014].

Huemer, S., Aro, M., Landerl, K. & Lyytinen, H. (2010): Repeated reading of syllables among finnish-speaking children with poor reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 14, 317-340.

Huemer, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency among poor readers of German: many ways to the goal. *Annals of Dyslexia*, 58, 115-137.

Hulme, C. (1984). Developmental differences in the effects of acoustic similarity on memory span. *Developmental Psychology*, 20, 650-652.

Irausquin, R.S., Drent, J. & Verhoeven, L. (2005). Benefits of computer-presented speed training for poor readers. *Annals of Dyslexia*, 55, 246-265.

Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (2002). *Das Bielefelder Screening (BISC)*. Göttingen: Hogrefe.

Jenkins, J. R., Fuchs, L. S., van den Broek, P., Espin, C. L., Deno, S. L. (2003). Sources of individual differences in reading comprehension and reading fluency. *Journal of Educational Psychology*, 95, 719-729.

Klauer, K.J. (1990). Der Signifikanztest oder Weniger ist manchmal mehr. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 37, 131-135.

Klauer, K.J. (2001). *Handbuch Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe.

Klicpera, C., Gasteiger-Klicpera, B., Schabmann, A.: (1993). *Lesen und Schreiben. Entwicklung und Schwierigkeiten. Die Wiener Längsschnittuntersuchungen über die Entwicklung, den Verlauf und die Ursachen von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten in der Pflichtschulzeit*. Bern: Huber.

Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (1998). *Psychologie der Lese- und Schreibschwierigkeiten – Entwicklung, Ursachen, Förderung*. Weinheim: Beltz.

Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2013). *Legasthenie – LRS*. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Krashen, S. (2001). More smoke and mirrors: A critique of the National Reading Panel (NRP) report on fluency. *Phi Delta Kappan*, 83, 119-123.

Kuhn, M.R. & Stahl, S.A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95, 3-21.

Kujala, T., Myllyviita, K., Tervaniemi, M., Alho, K., Kallio, J. & Näätänen, R. (2000). Basic auditory dysfunction in dyslexia as demonstrated by brain activity measurements. *Psychophysiology*, 37, 262-266.

Küspert, P. & Schneider, W. (2006). Hören, lauschen, lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG.

LaBerge, D. & Samuels, S.J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6, 293-323.

Landerl, K. (1996). *Legasthenie in Deutsch und Englisch*. Frankfurt a. M.: Lang.

Landerl, K., Linortner, R. & Wimmer, H. (1992). Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb im Deutschen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 6, 17-33.

Landerl, K. & Willburger, E. (2009). Der Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest – ein Verfahren zur Diagnose der Leistung im Wort- und Pseudowortlesen. In W. Lenhard & W. Schneider (Hrsg.), *Diagnostik und Förderung des Leseverständnisses* (S. 65-80). Göttingen: Hogrefe.

Landerl, K. & Wimmer, H. (1994). Phonologische Bewusstheit als Prädiktor für Lese- und Schreibfertigkeiten in der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 153-164.

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*, 150-161.

Lemoine, H.E., Levy, B.A. & Hutchinson, A. (1993). Increasing the naming speed of poor readers: representations formed across repetitions. *Journal of Experimental Child Psychology, 55*, 297-328.

Lenhard, W. (2005). Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb. In S. Ellinger & M. Wittrock (Hrsg.), *Sonderpädagogik in der Regelschule. Konzepte – Forschung – Praxis* (S. 257-277). Stuttgart: Kohlhammer.

Levy, B.A., Abello, B. & Lysynchuk, L. (1997). Transfer from word training to reading in context: Gains in reading fluency and comprehension. *Learning disability quarterly, 20*, 173-187.

Levy, B.A., Bourassa, D.C. & Horn, C. (1999). Fast and slow namers: Benefits of segmentation and whole word training. *Journal of Experimental Child Psychology, 73*, 115-138.

Lundberg, I. (2002). The Child's Route into reading and what can go wrong. *Dyslexia, 8*, 1-13.

Lundberg, I., Frost, J. & Petersen, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly, 23*, 263-284.

Mannhaupt, G. & Jansen, H. (1989). Phonologische Bewusstheit: Aufgabenentwicklung und Leistungen im Vorschulalter. *Heilpädagogische Forschung, 1*, 50-56.

Marinus, E. & De Jong, P.F. (2008). The use of Sublexical Clusters in Normal and Dyslexic Readers. *Scientific Studies of Reading, 12*, 253-280.

Marinus, E. De Jong, P.F. & Van der Leij, A. (2012). Increasing Word-Reading Speed in Poor Readers: No-Additional Benefits of Explicit Letter-Cluster Training. *Scientific Studies of Reading, 16*, 166-185.

Markmann, E.M. (1976). Children's difficulty with word referent differentiation. *Child development, 48*, 986-992.

Marsh, G., Friedmann, M., Welch, V. & Desberg, P. (1980). The development of strategies in spelling. In U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling* (pp. 339-353). New York: Academic Press.

Marsh, G., Friedmann, M., Welch, V., Desberg, P. & Saterdahl, K. (1981). Comparison of reading and spelling strategies in normal and reading disabled children. In M.P. Friedman, J.P. Das & N. O'Connor (Eds.), *Intelligence and Learning* (pp. 363-367). New York: Plenum Press.

Martens, V.E.G. & De Jong, P.F. (2008). Effects of repeated reading on the length effect in word and pseudoword reading. *Journal of Research and Reading*, 31, 40-54.

Martin-Chang, S.L. & Levy, B.A. (2006). Word reading fluency: A transfer appropriate processing account of fluency transfer. *Reading and Writing*, 19, 517-542.

Martin-Chang, S., Levy, B.A. & O'Neil, S. (2007). Word acquisition, retention, and transfer: Findings from contextual and isolated word training. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 37-56.

Martschinke, S., Kirschhock, E. Frank, A. (2001): *Rundgang durch Hörhausen. Erhebungsverfahren zur phonologischen Bewusstheit*. Diagnose und Förderung im Schriftspracherwerb. Donauwörth: Auer.

Marx, H. (1997). Erwerb des Lesens und Rechtschreibens. In F.E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 85-111). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Marx, P. (2007). *Lese- und Rechtschreiberwerb*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.

Marx, P., Weber, J.-M. & Schneider, W. (2001). Legasthenie versus allgemeine Lese-Rechtschreibschwäche. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 85-98.

May, P. (1986). *Schriftaneignung als Problemlösen: Analyse des Lesen(lernen)s mit Kategorien der Theorie des Problemlösens*. Frankfurt: Peter Lang.

Mayer, A. (2011). *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (Tephobe)*. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Mayer, A.(2012). *Blitzschnelle Worterkennung (BliWo).Grundlagen und Praxis*. Dortmund: Borgmann Media

Mayer, A. (2013). *Gezielte Förderung bei Lese- und Rechtschreibstörungen*. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Mayringer, H. & Wimmer, H. (2003). *SLS 1-4: Salzburger Lese-Screening für die Klassen 1-4*. Bern: Hans Huber.

Menzel, W. (2002). Lesen lernen dauert ein Leben lang. Methoden zur Verbesserung der Lesefähigkeit und des Textverständnisses. *Praxis Deutsch*, 29, 20-40.

Moll, K. & Landerl, K. (2010). *SLRT_II: Lese- und Rechtschreibtest. Weiterentwicklung des Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)*. Bern: Hans Huber.

Moll, K. & Landerl, K. (2011). Lesedefizite und Rechtschreibdefizite – zwei Seiten derselben Medaille? In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie und Dyskalkulie: Stärken erkennen – Stärken fördern* (S. 11-24). Bochum: Winkler.

Morais, J., Cary, L., Allegria, J. & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.

Nachtigall, C. & Wirtz, M. (2002). *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik Teil 2* (2. Auflage). München: Juventa.

Nation, K., Allen, R. & Hulme, C. (2001). The limitations of orthographic analogy in early reading development: Performance on the clue-word task depends on phonological priming and elementary decoding skill, not the use of orthographic analogy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 75-94.

Nation, K. & Hulme, C. (1997). Phonemic segmentation, not onset-rime segmentation, predicts early reading and spelling skills. *Reading Research Quarterly*, 32, 154-167.

National Reading Panel (2000). *Report of the National Reading Panel*. Washington, DC: National Institut of Child Health and Human Development.

Nicholson, R.I. & Fawcett, A.J. (1999). Developmental dyslexia: The role of the cerebellum. *Dyslexia*, 5, 155-177.

Nix, D. (2011). *Förderung der Leseflüssigkeit*. Weinheim: Juventa.

O'Brien, B.A., Wolf, M., Miller, L.T., Lovett, M.W. & Morris, R. (2011). Orthographic processing efficiency in developmental dyslexia: an investigation of age and treatment factors at the sublexical level. *Annals of Dyslexia*, 61, 111-135.

Perfetti, C. A. and Lesgold, A. M. (1977). Discourse comprehension and sources of individual differences. In P. A. Carpenter und M. A. Just (Eds.), *Cognitive processes in comprehension* (pp. 141-183). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Piaget, J. (1929). *The child's conception of a word*. London: Routledge

Pikulski, J.J. & Chard, D.J. (2005). Fluency: Bridge between decoding and reading comprehension. *The Reading Teacher*, 58, 510-519.

Plaut, D.C., McClelland, J.L., Seidenberg, M.S. & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103, 56-115.

Pratt, C., Tunmer, W.E. & Bowey, J.A. (1984). Children's capacity to correct grammatical violations in sentences. *Journal of child language*, 11, 129-141.

Ramus, F. (2004). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218.

Rasch, B., Frieese, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden (Band 2)*. Berlin: Springer.

Reitsma, P. (1983). Printed word learning in beginning readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 36, 321-339.

Richlan, F., Kronbichler, M. & Wimmer, H. (2009). Functional abnormalities in the dyslexic brain: A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 10, 3299-3308.

Richter, M., Quasthoff, U., Hallsteindóttir, E. & Biemann, C. (2006). Exploiting the Leipzig corpora collection. Proceedings of the IS-LTC 2006. Verfügbar unter http://nl.ijs.si/is-ltc06/proc/13_Richter.pdf [2.7.2014].

Röber-Siekmeyer, C. & Siekermann, H. (2000). Die Ignorierung der Linguistik in der Theorie und Praxis des Schriftspracherwerbs. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 46, 753-771.

Rosebrock, C. & Nix, D. (2006). Forschungsüberblick: Leseflüssigkeit (Fluency) in der amerikanischen Leseforschung und –didaktik. *Didaktik Deutsch*, 20, 90-112.

Rosebrock, C., Nix, D., Rieckmann, C., & Gold, A. (2011). *Leseflüssigkeit fördern: Lautleseverfahren für die Primar- und Sekundarstufe*. Seelze: Friedrich-Verlag.

Roth, E. & Warnke, A. (2001). Therapie der Lese-Rechtschreibstörung. *Kindheit und Entwicklung*, 10, 87-96.

Rückert, E.M., Kunze, S., & Schulte-Körne, G. (2010). *Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten*. *Kindheit und Entwicklung*, 19, 82-89.

Rüsseler, J. (2006). Neurobiologische Grundlagen des Lese-Rechtschreib-Schwäche. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 17, 101-111.

Samuels, S.J. (1997). The method of repeated readings. *The Reading Teacher*, 32, 403-408.

Scarborough, H.S. (1990). Very early language deficits in dyslectic children. *Child Development*, 61, 1728-1743.

Schatschneider, C., Carlson, C.D., Francis, D.J., Foorman, 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, 245-256.

Scheerer-Neumann, G. (1981). The utilization of intraword structure in poor readers: Experimental evidence and a training program. *Psychological Research*, 43, 155-178.

Schneider, W. (2006). Lesenlernen. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Psychologie* (S. 433-441). Weinheim: Beltz.

Schneider, W., Küspert, P., Roth, E., Visé, M. & Marx, H. (1997). Short- and long-term effects of training phonological awareness in kindergarten: Evidence from two German studies. *Journal of experimental child psychology*, 66, 311-340.

Schneider, W. & Näslund, J. C. (1999). The impact of early phonological processing skills on reading and spelling in school: Evidence for the Munich Longitudinal Study. In F.E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Individual development from 3 to 12: Findings of a longitudinal study* (pp.126 - 147). Cambridge: Cambridge University Press.

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 programs. *Journal of Educational Psychology*, 92, 284-295.

Schneider, W., Visé, M., Reimers, P., Blässer, B. (1994). Auswirkungen eines Trainings der sprachlichen Bewußtheit auf den Schriftspracherwerb in der Schule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 8, 177-188.

Schnitzler, C.D. (2008). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb*. Stuttgart: Thieme.

Schulte-Körne, G. (2002). *Legasthenie: Zum aktuellen Stand der Ursachenforschung der diagnostischen Methoden und der Förderkonzepte*. Bochum: Winkler.

Schulte-Körne, G. (2004). *Elternratgeber Legasthenie*. München: Knaur.

Schulte-Körne, G., Warnke, A. & Remschmidt, H. (2006). Zur Genetik der Lese-Rechtschreibschwäche. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 34, 435-444.

Seidenberg, M.S. & McClelland, J.L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568.

Seymour, P. H.K. & Elder, L. (1986). Beginning reading without phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 1 – 36.

Share, D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.

Share, D.L. & Gur, T. (1999). How reading begins: A study of preschoolers' print identification strategies. *Cognition and Instruction*, 17, 177-213.

Skottun; B.C. (2000). The magnocellular deficit theory of dyslexia: the evidence from contrast sensitivity. *Vision Research*, 40, 111-127.

Skowronek, H. & Marx, H. (1989). Die Bielefelder Längsschnittstudie zur Früherkennung von Risiken der Lese-Rechtschreibschwäche: Theoretischer Hintergrund und erste Befunde. *Heilpädagogische Forschung*, 15, 38-49.

Stackhouse, J., Nathan, L., Gouladris, N. & Snowling, M. (1999). The relations between speech disorders and literacy problems: Identification of the at risk child. Report on a four year longitudinal study. London: Department of Human Communication Science. University College London.

Stackhouse, J., Wells, B., Pascoe, M. & Rees, R. (2002). Von der phonologischen Therapie zur phonologischen Bewusstheit. *Stimme – Sprache – Gehör*, 26, 157-165.

Stanovich, K.E. (1986). 'Matthew effects' in reading: Some consequences of individual differences in acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 4, 360-407.

Stenneken, P., Conrad, M. & Jacobs, A.M. (2007). Processing of syllables in production and recognition tasks. *Journal of Psycholinguistic Research*, 36, 65-78.

Stock, C., Marx, P. & Schneider, W. (2003): *Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen (BAKO 1-4)*. Göttingen: Hogrefe.

Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.

Tan, A. & Nicholson, T. (1997). Flashcards revisited: Training poor readers to read words faster improves their comprehension of text. *Journal of Educational Psychology*, 89, 276-288.

Thaler, P., Ebner, E.M., Wimmer, H. & Landerl, K. (2004). Training reading fluency in dysfluent readers with high reading accuracy: Word specific effects but low transfer to untrained words. *Annals of Dyslexia*, 54, 89-113.

Torgesen, J.K., Alexander, A.W., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Voeller, K. K. S., & Conway, T. (2001a). Intensive remedial instruction for children with severe reading disabilities: Immediate and long-term outcomes from two instructional approaches. *Journal of Learning Disability*, 34, 33-58.

Torgesen, J., Rashotte, C. & Alexander, A.W. (2001b). Principles of fluency instruction in reading: Relationship with established empirical outcomes. In M. Wolf (Ed.), *Dyslexia, fluency, and the brain* (pp. 333-355). Timonium: York Press.

Torgesen, J., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Burgess, S., & Hecht, S. (1997). Contributions of phonological awareness and rapid automatic naming ability to the growth of word-reading skills in second- to fifth-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 1, 161-185.

Tressoldi, P.E., Lorusso, M.L., Brenbati, F. & Donini, R. (2007a). Fluency remediation in dyslexic children: Does age make a difference? *Dyslexia*, 14, 142-152.

Tressoldi, P.E., Vio, C. & Iozzino, R. (2007b). Efficacy of an intervention to improve fluency in children with developmental dyslexia in a regular orthography. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 203-209.

Universität Leipzig (2014). *Leipzig Corpora Collection*. Verfügbar unter <http://corpora.informatik.uni-leipzig.de/?dict=de> [2.7.2014].

Van den Bosch, K., van Bon, W.H.J. & Schreuder, R. (1995). Poor readers' decoding skills: Effects of training with limited exposure duration. *Reading Research Quarterly*, 30, 110-125.

Vellutino, F.R. (1979). *Dyslexia: Theory and research*. Cambridge, MA: MIT Press

Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what we have learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

Vellutino, F.R., Smith, H., Steger, J.A. & Kaman, M. (1975). Reading disability: Age differences and the perceptual-deficit hypothesis. *Child Development*, 46, 487-493.

Vukovic, R.K. & Siegel, L.S. (2006). The double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 25-47.

Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and language*. Cambridge: M.I.T Press

Wagner, R.K. & Torgesen, J.K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.

Warnke, A., Hemminger, U. & Plume, E. (2004). *Lese-Rechtschreibstörungen*. Göttingen: Hogrefe.

Warnke, A. & Roth, E. (2000). Umschriebene Lese-Rechtschreibstörungen. In F. Petermann (Hrsg.), *Lehrbuch der klinischen Kinderpsychologie und -psychotherapie* (S. 453-476) Göttingen: Hogrefe.

Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K. Wood, G. & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18, 224-236.

Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-34.

Wimmer, H. (2006). Don't neglect reading fluency! *Developmental Science*, 9, 447-448.

Wimmer, H., Hartl, M. & Moser, E. (1990). Passen „englische“ Modelle des Schriftspracherwerbs auf „deutsche“ Kinder? Zweifel an der Bedeutsamkeit der logographischen Stufe. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 23, 136-154.

Wimmer, H., Landerl, K. & Schneider, W. (1994). The role of rhyme awareness in learning to read a regular orthography. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 469-484.

Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: a specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94, 272-277.

Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2, 321-340.

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, 668-680.

Wimmer, H., Schurz, M., Sturm, D., Richlan, F., Klackl, J., Kronbichler, M. & Ladurner, G. (2010). A dual-route perspective on poor reading in a regular orthography: An fMRI study. *Cortex*, 46, 1284-1298.

Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.

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, 322-324.

Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming speed processes, timing and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387-407.

Ziegler, J.C. & Goswami, M. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3-29.

Ziegler, J.C. & Goswami, M. (2006). Becoming literate in different languages: similar problems, different solutions. *Developmental Science*, 9, 429-436.

Ziegler, J.C., Perry, C. & Coltheart, M. (2000). The DRC model of visual word recognition and reading aloud: An extension to German. *Journal of Cognitive Psychology*, 12, 413-430.

Ziegler, J.C., Perry, C., Ladner, D. & Schulte-Körne, G. (2002). Vergleich von Lese-Rechtschreibschwäche in verschiedenen Schrift-Sprachsystemen. In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie: Zum aktuellen Stand der Ursachenforschung, der diagnostischen Methoden und der Förderkonzepte* (S. 101-112). Bochum: Dr. Winkler.

Ziegler, J. C., Perry, C., Ma-Wyatt, A., Ladner, D., & Schulte-Körne, G. (2003). Developmental dyslexia in different languages: Language-specific or universal? *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 169-193.

9 Abbildungsverzeichnis

<u>Abbildung 1: Zweidimensionales Konstrukt der phonologischen Bewusstheit (Schnitzler, 2008, S. 29)</u>	24
<u>Abbildung 2: Modell des Arbeitsgedächtnisses nach Baddely (Hasselhorn & Gold, 2009, S. 74)</u>	26
<u>Abbildung 3: Ein funktionales Modell der phonologischen Schleife (Baddely, 2003, S. 831)</u>	27
<u>Abbildung 4: Das <i>dual-route cascaded model</i> nach Coltheart et al. (2001, S. 214)</u>	36
<u>Abbildung 5: Konnektionistisches Lesemodell nach Seidenberg & McClelland (1989, S. 526)</u>	38
<u>Abbildung 6: Das Stufenmodell von Frith (1985)</u>	41
<u>Abbildung 7: Screenshots aus Übung 1 (Silbentraining) und Übung 3 (Morphemtraining)</u>	73

10 Tabellenverzeichnis

<u>Tabelle 1: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Geschlecht</u>	66
<u>Tabelle 2: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Trainingsmethode</u>	66
<u>Tabelle 3: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Geschlecht und Trainingsmethode</u>	66
<u>Tabelle 4: Überblick über das Untersuchungsdesign</u>	67
<u>Tabelle 5: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Geschlecht</u>	77
<u>Tabelle 6: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Klasse und Trainingsgruppe</u>	77
<u>Tabelle 7: Anzahl der Stichprobenteilnehmer verteilt nach Geschlecht und Trainingsgruppe</u>	78
<u>Tabelle 8: Überblick über das Untersuchungsdesign</u>	78
<u>Tabelle 9: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Prätests (Studie 1)</u>	82
<u>Tabelle 10: Kruskal-Wallis-Test für alle Prätests (Studie 1)</u>	82
<u>Tabelle 11: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Zeit)</u>	83
<u>Tabelle 12: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Transferwortlisten 1 und 2 (Zeit)</u>	83
<u>Tabelle 13: Vergleich der Prozenträge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Zeit)</u>	84
<u>Tabelle 14: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehler)</u>	85
<u>Tabelle 15: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehlerprozent)</u>	85
<u>Tabelle 16: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehler)</u>	85
<u>Tabelle 17: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehlerprozent)</u>	86
<u>Tabelle 18: Vergleich der Prozenträge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Fehler)</u>	86

<u>Tabelle 19: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Posttests (Experiment 1)</u>	88
<u>Tabelle 20: Kruskal-Wallis-Test für alle Posttests (Studie 1)</u>	88
<u>Tabelle 21: Einfaktorielle Kovarianzanalyse für alle Posttests (Studie 1)</u>	89
<u>Tabelle 22: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Zeit) für alle drei Gruppen</u>	91
<u>Tabelle 23: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Fehler) für alle drei Gruppen</u>	91
<u>Tabelle 24: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Prätests (Studie 2)</u>	94
<u>Tabelle 25: Kruskal-Wallis-Test für alle Prätests (Studie 2)</u>	94
<u>Tabelle 26: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Zeit)</u>	95
<u>Tabelle 27: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Transferwortlisten 1 und 2 (Zeit)</u>	95
<u>Tabelle 28: Vergleich der Prozentränge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Zeit)</u>	95
<u>Tabelle 29: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehler)</u>	96
<u>Tabelle 30: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der Silben- und Morphemliste (Fehlerprozent)</u>	96
<u>Tabelle 31: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehler)</u>	97
<u>Tabelle 32: Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse der TL1 und TL2 (Fehlerprozent)</u>	97
<u>Tabelle 33: Vergleich der Prozentränge der Wort- und Pseudowortliste aus dem SLRT-II zwischen Prä- und Posttest (Fehler)</u>	97
<u>Tabelle 34: Einfaktorielle Varianzanalyse für alle Posttests (Studie 2)</u>	99
<u>Tabelle 35: Kruskal-Wallis-Test für alle Posttests (Studie 2)</u>	99
<u>Tabelle 36: Einfaktorielle Kovarianzanalyse für alle Posttests (Studie 2)</u>	100
<u>Tabelle 37: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Zeit) für alle drei Gruppen</u>	102
<u>Tabelle 38: Vergleich der Prätest-Posttest-Unterschiede (Fehler) für alle drei Gruppen</u>	102
<u>Tabelle 39: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Prätests (Experiment 1)</u>	151

<u>Tabelle 40: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Prätests (Experiment 1)</u>	151
<u>Tabelle 41: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Posttests (Experiment 1)</u>	151
<u>Tabelle 42: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Posttests (Experiment 1)</u>	152
<u>Tabelle 43: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Prätests (Experiment 2)</u>	152
<u>Tabelle 44: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Prätests (Experiment 2)</u>	152
<u>Tabelle 45: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Posttests (Experiment 2)</u>	153
<u>Tabelle 46: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Posttests (Experiment 2)</u>	153
<u>Tabelle 47: Individuelle Mittelwertvergleiche der TL1 und TL2 (Morphemgruppe)</u>	154
<u>Tabelle 48: Individuelle Mittelwertvergleiche der SLRT-II- Subtests (Morphemgruppe)</u>	154

11 Anhang

Anhang A: Testmaterial

Anhang B: Statistische Analysen der Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest) und der Varianzhomogenität (Levene-Test)
Tabellen zu individuellen Mittelwertvergleichen

Anhang A (Vor und Rückseite der Leselisten im Original auf DIN A4 im Querformat)

Silbenliste (A1)

Beispiel:

wein

le

gi

ru

spiel

gab

ho

kau

ler

for

dre

tur

ma

tra

sei

hal

blu

sa

wir

ra

fra

rau

le

rei

tei

kle

zei

Morphemliste (B1)

Beispiel:

wein

le

gi

ru

spiel

gab

turn

kauf

lern

raub

dreh

kleb

hol

trag

seif

halt

form

mal

wirk

leb

blut

reim

rat

frag

teil

sag

zeig

Transferwortliste 1 (A2)

Beispiel:

warte

weinte

lagen

lachten

wurden

reifte

sagend

formen

frager

raten

wirkung

drehung

maler

raubend

tragend

lebend

teilung

turnier

holen

seifig

klebend

blutend

kaufend

lernen

haltung

reimend

zeiger

Transferwortliste 2 (B2)

Beispiel:

warte weinte lagen

lachten wurden reifte

turnte	haltlos	raubgut
sagbar	wirksam	holte
drehte	formlos	tragbar
lebten	klebte	malten
reimte	ratlos	zeigte
seifte	kauften	teilbar
blutlos	lernbar	fragte

Anhang B

Tabelle 39: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Prätests (Experiment 1)

	Statistik	df	Signifikanz
PrT_SLRT_RW_W	.153	30	.070
PrT_SLRT_PR_W	.216	30	.001
PrT_SLRT_RW_PW	.138	30	.153
PrT_SLRT_PR_PW	.207	30	.002
PrT_SLRT_FP_W	.213	30	.001
PrT_SLRT_FP_PW	.135	30	.168
PrT_Sil_Z	.170	30	.028
PrT_Sil_F	.302	30	.000
PrT_Mor_Z	.136	30	.163
PrT_Mor_F	.314	30	.000
Prt_TL1_Z	.107	30	.200
PrT_TL1_F	.186	30	.009
PrT_TL2_Z	.121	30	.200
Prt_TL2_F	.160	30	.050

Tabelle 40: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Prätests (Experiment 1)

	F	df1	df2	p
PrT_SLRT_RW_W	.470	2	27	.630
PrT_SLRT_PR_W	.241	2	27	.787
PrT_SLRT_RW_PW	.547	2	27	.585
PrT_SLRT_PR_PW	.870	2	27	.430
PrT_SLRT_FP_W	1.092	2	27	.350
PrT_SLRT_FP_PW	.588	2	27	.562
PrT_Sil_Z	1.261	2	27	.300
PrT_Sil_F	7.743	2	27	.002
PrT_Mor_Z	1.193	2	27	.319
PrT_Mor_F	1.707	2	27	.200
Prt_TL1_Z	.407	2	27	.670
PrT_TL1_F	.344	2	27	.712
PrT_TL2_Z	1.336	2	27	.280
Prt_TL2_F	2.348	2	27	.115

Tabelle 41: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Posttests (Experiment 1)

	Statistik	df	Signifikanz
PoT_SLRT_RW_W	.144	30	.114
PoT_SLRT_PR_W	.140	30	.135
PoT_SLRT_RW_PW	.196	30	.005
PoT_SLRT_PR_PW	.192	30	.006
PoT_SLRT_FP_W	.177	30	.017
PoT_SLRT_FP_PW	.146	30	.104
PoT_Sil_Z	.116	30	.200
PoT_Sil_F	.416	30	.000
PoT_Mor_Z	.110	30	.200
PoT_Mor_F	.354	30	.000
PoT_TL1_Z	.119	30	.200
PoT_TL1_F	.236	30	.000
PoT_TL2_Z	.111	30	.200
PoT_TL2_F	.273	30	.000

Tabelle 42: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Posttests (Experiment 1)

	F	df1	df2	p
PoT_SLRT_RW_W	2.070	2	27	.146
PoT_SLRT_PR_W	.580	2	27	.567
PoT_SLRT_RW_PW	1.152	2	27	.331
PoT_SLRT_PR_PW	3.281	2	27	.053
PoT_SLRT_FP_W	1.153	2	27	.331
PoT_SLRT_FP_PW	.780	2	27	.468
PoT_Sil_Z	1.171	2	27	.325
PoT_Sil_F	5.892	2	27	.008
PoT_Mor_Z	1.493	2	27	.243
PoT_Mor_F	.915	2	27	.412
PoT_TL1_Z	.844	2	27	.441
PoT_TL1_F	.645	2	27	.533
PoT_TL2_Z	.833	2	27	.446
PoT_TL2_F	2.431	2	27	.107

Tabelle 43: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Prätests (Experiment 2)

	Statistik	df	Signifikanz
PrT_SLRT_PR_W	.208	63	.000
PrT_SLRT_PR_PW	.165	63	.000
PrT_SLRT_FP_W	.145	63	.002
PrT_SLRT_FP_PW	.135	63	.006
PrT_Sil_Z	.183	63	.000
PrT_Sil_F	.245	63	.000
PrT_Mor_Z	.180	63	.000
PrT_Mor_F	.319	63	.000
PrT_TL1_Z	.127	63	.013
PrT_TL1_F	.163	63	.000
PrT_TL2_Z	.148	63	.002
PrT_TL2_F	.195	63	.000

Tabelle 44: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Prätests (Experiment 2)

	F	df1	df2	p
PrT_SLRT_RW_W	.361	2	60	.699
PrT_SLRT_PR_W	1.249	2	60	.294
PrT_SLRT_RW_PW	.394	2	60	.676
PrT_SLRT_PR_PW	.153	2	60	.858
PrT_SLRT_FP_W	2.086	2	60	.133
PrT_SLRT_FP_PW	.339	2	60	.714
PrT_Sil_Z	.181	2	60	.835
PrT_Sil_F	.268	2	60	.766
PrT_Mor_Z	.038	2	60	.963
PrT_Mor_F	.538	2	60	.587
PrT_TL1_Z	.727	2	60	.488
PrT_TL1_F	.417	2	60	.661
PrT_TL2_Z	.938	2	60	.397
PrT_TL2_F	.212	2	60	.809

Tabelle 45: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest für alle Posttests (Experiment 2)

	Statistik	df	Signifikanz
PoT_SLRT_PR_W	.129	63	.011
PoT_SLRT_PR_PW	.134	63	.007
PoT_SLRT_FP_W	.115	63	.038
PoT_SLRT_FP_PW	.171	63	.000
PoT_Sil_Z	.129	63	.011
PoT_Sil_F	.300	63	.000
PoT_Mor_Z	.190	63	.000
PoT_Mor_F	.409	63	.000
PoT_TL1_Z	.165	63	.000
PoT_TL1_F	.254	63	.000
PoT_TL2_Z	.124	63	.018
PoT_TL2_F	.221	63	.000

Tabelle 46: Levene Test auf Homogenität der Varianzen der Posttests (Experiment 2)

	F	df1	df2	p
PoT_SLRT_RW_W	.409	2	60	.666
PoT_SLRT_PR_W	1.837	2	60	.168
PoT_SLRT_RW_PW	2.299	2	60	.109
PoT_SLRT_PR_PW	.037	2	60	.964
PoT_SLRT_FP_W	.776	2	60	.465
PoT_SLRT_FP_PW	.885	2	60	.418
PoT_Sil_Z	.320	2	60	.728
PoT_Sil_F	2.538	2	60	.088
PoT_Mor_Z	1.639	2	60	.203
PoT_Mor_F	11.133	2	60	.000
PoT_TL1_Z	.007	2	60	.993
PoT_TL1_F	.444	2	60	.644
PoT_TL2_Z	.636	2	60	.533
PoT_TL2_F	1.590	2	60	.212

Tabelle 47: Individuelle Mittelwertvergleiche der TL1 und TL2 (Morphemgruppe)

Kind	PrT TL 1 F	PoT TL 1 F	PrT TL 2 F	PoT TL 2 F
1	4	1	2	1
2	4	3	4	4
3	2	3	1	1
4	9	4	3	3
5	4	0	2	1
6	2	1	1	1
7	4	9	4	4
8	3	2	0	0
9	0	2	2	0

Tabelle 48: Individuelle Mittelwertvergleiche der SLRT-II- Subtests (Morphemgruppe)

Kind	PrT_SLRT_FP _W	PoT_SLRT_FP _W	PrT_SLRT_FP_ PW	PoT_SLRT_FP_P W
1	5	9.1	6.06	11.76
2	25.86	12.7	31.57	11.76
3	29.3	9.1	15.6	13.51
4	5.4	35.4	24.4	20.9
5	15.4	5.5	3.6	10.8
6	9.5	10	5.6	21.2
7	14.3	25	15.4	45.5
8	13.5	10.4	13.9	14.58
9	5.4	4.8	12.8	4.35