



Evaluation des computerbasierten Trainingsprogramms *Lautarium* bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen*

Evaluation of the computer-based training program *Lautarium* in children with language impairment

Anita Hönninger

Zusammenfassung

Hintergrund: Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen sind häufig von Schriftsprachproblemen betroffen. Die Wirksamkeit von Programmen zur Förderung der phonologischen Bewusstheit und Kombinationstrainings mit schriftsprachlichen Anteilen zur Unterstützung des Schriftspracherwerbs im Vorschul- und frühen Grundschulalter zeigen unterschiedliche Ergebnisse. Befunde von Trainingsstudien im höheren Grundschulalter liegen kaum vor.

Ziele: In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob ein computerbasiertes Trainingsprogramm (*Lautarium*) zur Förderung bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten auch bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen im höheren Grundschulalter wirksam ist.

Methode: Dritt- und Viertklässler (N=33) mit Sprachentwicklungsstörungen eines sonderpädagogischen Förderzentrums wurden mit standardisierten Testverfahren zur Überprüfung phonologischer Leistungen (P-ITPA), zum Lesen (ELFE 1-6) und zum Rechtschreiben (WRT 2+, WRT 3+) überprüft. Die Evaluationsstudie wurde als Wartekontrollgruppendesign mit drei Messzeitpunkten (Vortest, Nachtest 1, Nachtest 2) durchgeführt. Die Kinder der Trainingsgruppe (N=16) übten täglich für ca. 15–20 Minuten individuell mit Kopfhörern an Laptops über einen Zeitraum von ca. neun Wochen parallel zum regulären Unterricht. Zur Untersuchung, ob es kurz- oder längerfristige Trainingseffekte gab, erfolgten Kovarianzanalysen mit den Vortestergebnissen als Kovariate (ANCOVA) sowie t-Tests auf Unterschiede der Differenzwerte der Nachtests zum Vortest (Gain-Scores) und die Berechnung der Effektstärke nach Cohen.

Ergebnisse: Die Trainingsgruppe zeigte in einem der Subtests zur phonologischen Bewusstheit signifikante und anhaltende Trainingseffekte mit mittlerer bis hoher Effektstärke (Cohen's d bzw. d_{korrr} zwischen 0,56 und 1,29). Es zeigten sich Tendenzen zu Leistungssteigerungen in einem zweiten Subtest zur phonologischen Bewusstheit sowie zu positiven Trainingseffekten auf das Lesen und auf das lautgetreue Schreiben.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen von der Förderung mit *Lautarium* profitieren könnten. Weitere Studien sind nötig.

Schlüsselwörter

Sprachentwicklungsstörungen, Lese-Rechtschreibschwierigkeiten, *Lautarium*, phonologische Bewusstheit

* Dieser Beitrag hat das Peer-Review-Verfahren durchlaufen.

Abstract

Background: Children with language impairment are often affected by reading and writing disorders. Studies investigating the effectiveness of phonological awareness intervention and combination trainings with written language components in preschool and during the first two years of literacy acquisition show different results. So far, there are hardly any findings from training studies in higher primary school age.

Aims: The present study examined whether a computer-based training program for children with reading and spelling disorders is also effective in children with language impairment.

Methods: Third- and fourth-graders (N=33) with language impairment of a school for special education were tested with standardized phonological examinations (P-ITPA), reading (ELFE 1-6) and spelling (WRT 2+, WRT 3+). The evaluation study was carried out as a waiting control group design with three measurement times (pre-test, post-test 1, post-test 2). The children of the training group (N=16) practiced daily for about 15-20 minutes individually using headphones on laptops over a period of about nine weeks parallel to attending their regular classes. To investigate whether there were short-term or longer-term training effects, analyzes of covariance (ANCOVA) were performed with the pre-test scores as a covariates. As a further test, the differences between post-tests and pre-test scores (gain scores) between the training and control groups were tested for significance using independent sample t-tests. Cohen's d was calculated to evaluate the effect size.

Results: The training group showed significant and sustained training effects in one of the subtests on phonological awareness with medium to large effect sizes (Cohen's d and d_{korr} between 0,56 and 1,29). There was a trend for the children in the training group to show more improvements in a second subtest on phonological awareness as well as in reading and spelling compared to the children in the control group.

Conclusion: The results of the study suggest that children with language impairment could benefit from *Lautarium*. Further studies are necessary.

Keywords

language impairment, developmental dyslexia, *Lautarium*, phonological awareness

1 Einleitung

Seit ungefähr drei Jahrzehnten ist bekannt, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen häufig Schwierigkeiten beim Schriftspracherwerb zeigen (Mayer, 2013). Da die Schriftsprache ein zentrales Element im Unterricht darstellt, besteht die Gefahr, dass Beeinträchtigungen beim Lesen und Schreiben zu Problemen beim schulischen Lernen insgesamt führen, die dann auch den weiteren Bildungs- und Berufsweg maßgeblich beeinflussen (vgl. Dannenbauer, 2002). Neben den schulischen Auffälligkeiten können Lese-Rechtschreibschwierigkeiten auch langfristig negative Auswirkungen auf die sozial-emotionale Entwicklung dieser Kinder und Jugendlichen haben (McGee, Williams, Share, Anderson & Silva, 1986; Silva, Williams & McGee, 1987). Torgesen, Wagner und Rashotte (1997) betonten bereits 1997, dass Schulen geeignete präventive Maßnahmen einsetzen sollten, um die großen Folgedefizite beim Lesen und Schreiben möglichst gar nicht erst aufkommen zu lassen.

2 Hintergrund

2.1 Sprachentwicklungsstörungen und Schriftsprachprobleme

Laut der interdisziplinären S2k-Leitlinie (De Langen-Müller, Kauschke, Kiese-Himmel, Neumann & Noterdaeme, 2012) entwickeln 40–75 % der Kinder mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung (SSES; Synonym: umschriebene Sprachentwicklungsstörung, USES) Probleme im Schriftspracherwerb, die sich bis ins Jugendlichen- und Erwachsenenalter auswirken können.

Allerdings zeigen Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen verschiedenartige Leistungen beim Lesen und Schreiben. Aus diesem Grund wird auch von einem unterschiedlichen Bedingungsgefüge ausgegangen. Schöler spricht von einem Anteil von ca. 60 % von Kindern mit SSES, die in der Schule Probleme beim Schriftspracherwerb haben (Schöler & Scheib, 2004). Die übrigen 40 % ohne Probleme beim Schriftspracherwerb profitieren besonders im Anfangsunterricht sogar vom Lesen- und Schreibenlernen. Es wird vermutet, dass die Schrift diesen Kindern bei Segmentierungsproblemen in der Lautsprache kompensatorisch hilft. Schöler plädiert deshalb für eine Unterscheidung dieser beiden Gruppen, da diese auch unterschiedliche Kompensationsstrategien benötigen.

Unterschiede in den Prävalenzangaben können darauf beruhen, dass unter dem Begriff Sprachentwicklungsstörungen teils unterschiedliche Störungsbilder subsumiert werden (Schöler & Scheib, 2004). Nicht nur Kinder mit SSES sind anfällig für Probleme beim Schriftspracherwerb, sondern auch Kinder mit anderen Sprachentwicklungsstörungen (Bird, Bishop & Freeman, 1995; Nathan, Stackhouse, Goulandris & Snowling, 2004; Peterson, Pennington, Shriberg & Boada, 2009; Puranik, Petscher, Al Otaiba, Catts & Lonigan, 2008; Raitano, Pennington, Tunick, Boada & Shriberg, 2004).

Für Störungen im Schriftspracherwerb gelten Beeinträchtigungen im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung als entscheidende Ursache (Snowling, 2000; Stanovich, 1988). Das Konstrukt der phonologischen Informationsverarbeitung (Wagner & Torgesen, 1987) bezieht sich auf die Repräsentation und Verarbeitung gesprochener oder geschriebener Sprache. In Anlehnung an Wagner und Torgesen (1987) werden drei Komponenten unterschieden: die phonologische Bewusstheit, das phonologische Arbeitsgedächtnis und die Abrufgeschwindigkeit phonologischer Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis.

Hinsichtlich ihrer Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit stellen Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen eine heterogene Gruppe dar und haben nicht generell ein Entwicklungsdefizit (vgl. Magnusson & Nauclér, 1993).

Bei einer SSES wird insbesondere ein Funktionsdefizit in der phonologischen Schleife des Arbeitsgedächtnisses als mitverursachend für die Ausbildung einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung angenommen (Hasselhorn & Werner, 2000; Janczyk, Schöler & Grabowski, 2004). Ausgehend von diesen Erkenntnissen zum phonologischen Arbeitsgedächtnisdefizit wird zunehmend die Frage untersucht, ob die gefundenen Abweichungen zur normalen Entwicklung lediglich quantitativer Natur oder aber qualitativ struktureller Art sind (Schuchardt, Worgt & Hasselhorn, 2012, S. 80). Neben diesen rein phonologischen Speicherschwierigkeiten gibt es in jüngeren Studien auch vermehrt Erkenntnisse zu zentral-exekutiven Verarbeitungsdefiziten (Schuchardt et al., 2012). Wie sich die jeweiligen Arbeitsgedächtnisbeeinträchtigungen bei Kindern mit SSES sowohl auf die Sprach- als auch auf den später folgenden Schriftspracherwerb und auf die schulische Entwicklung insgesamt auswirken, bleibt zu klären.

Bezüglich der Abrufgeschwindigkeit phonologischer Repräsentationen zeigen leseschwache Kinder in der Benennungsgeschwindigkeit deutliche Unterschiede zu durchschnittlich lesenden Kindern (Mayer, 2018).

Im angloamerikanischen Raum finden Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen Sprachentwicklungsstörungen und Lese-Rechtschreibstörungen (LRS) bereits seit mehreren Jahrzehnten statt (beispielsweise Bishop & Adams, 1990; Catts, 1993; McArthur, Hogben, Edwards, Heath & Mengler, 2000). Durch die Zusammenführung von Forschungen aus dem Bereich des Sprach- und des Schriftspracherwerbs mit den jeweiligen Auffälligkeiten und Störungen zeigte sich, dass bestimmten Störungen des Sprach- und des Schriftspracherwerbs gemeinsame Bedingungsgefüge zugrunde liegen könnten (Schöler, 2011).

Ramus, Marshall, Rosen und van der Lely (2013) untersuchten mehrere in der Literatur beschriebene Arbeitsmodelle zur Beziehung zwischen phonologischen Defiziten, SSES und LRS: Das sog. „severity model“ und das „additional deficit model“ gehen davon aus, dass Kinder mit SSES und LRS ein gemeinsames phonologisches Defizit aufweisen. Diese beiden Modelle unterscheiden sich darin, dass das „severity model“ lediglich von einer unterschiedlichen Ausprägtheit des Defizits ausgeht (Kamhi & Catts, 1986; Tallal, 2003), während das „additional deficit model“ ein zusätzliches Defizit bei Kindern mit SSES vermutet (vgl. Bishop & Snowling, 2004). Aus beiden Modellen folgt, dass Kinder mit SSES immer auch eine LRS haben müssten, was nach neueren Erkenntnissen nicht der Fall ist. In einem dritten Modell, dem sog. „component model“, wird davon ausgegangen, dass LRS und SSES unterschiedliche Störungsbilder mit eigenen Ursachen sind. Die Tatsache, dass sie überzufällig häufig gemeinsam auftreten, wird einer Komorbidität auf ätiologischer Ebene zugeschrieben (Catts, Adlof, Hogan & Weismer, 2005). Bei diesem Modell entwickeln Kinder mit SSES nicht unbedingt eine LRS und haben auch nicht notwendigerweise phonologische Defizite. Falls sie dennoch phonologische Defizite haben, müssen diese nicht unbedingt derselben Natur sein wie bei Kindern mit LRS. Als Ergebnis ihrer eigenen Untersuchung postulieren Ramus und Kollegen (2013) eine Erweiterung des „component model“, das sie als „multiple component model“ bezeichnen. Dabei wird von zwei verschiedenen Kategorien phonologischer *Fähigkeiten* („phonological skills“, „phonological representations“) ausgegangen. Als Fazit hinsichtlich der Beziehung zwischen phonologischer Defizite, SSES und LRS stellen die Autoren fest, dass Kinder mit SSES nicht zwangsläufig immer ein phonologisches De-

fizit und auch nicht immer zwangsläufig eine Lesestörung haben. Auch wenn SSES und LRS häufig komorbid auftreten, gibt es reine SSES und reine LRS.

2.2 Wirksamkeit von Trainingsprogrammen bei Sprachentwicklungsstörungen

Phonologische Defizite bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen können also sowohl bei der Verursachung einer Sprachentwicklungsstörung als auch für Probleme beim Schriftspracherwerb eine Rolle spielen. In der Praxis sollten phonologische Probleme möglichst frühzeitig identifiziert, die phonologische Entwicklung beobachtet und bei Bedarf gezielt gefördert werden (Al Otaiba, Puranik, Ziolkowski & Montgomery, 2009). Es scheint, dass sich bei Vorschulkindern mit Sprachentwicklungsstörungen die phonologische Bewusstheit und die Phonembewusstheit langsamer entwickeln als bei unbeeinträchtigten Gleichaltrigen (Bird et al., 1995). Aus diesem Grund werden bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen im Vorschul- oder frühem Grundschulalter häufig Trainingsprogramme mit dem Förderschwerpunkt der phonologischen Bewusstheit eingesetzt. Allerdings existiert nur eine geringe Anzahl an evaluierten Trainingsstudien bei diesen Kindern (Al Otaiba et al., 2009). Dabei kann zwischen Förderprogrammen unterschieden werden, die sich ausschließlich auf die phonologische Bewusstheit konzentrieren (Al Otaiba et al., 2009; Hartmann & Studer, 2013; Segers & Verhoeven, 2004; Van Kleeck, Gillam & McFadden, 1998; Warrick, Rubin & Rowe-Walsh, 1993) und Trainingsstudien, die die Wirksamkeit von Kombinationstrainings bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen, d.h. Trainings mit phonologischen und schriftsprachlichen Komponenten, untersuchen (Gillon, 2000, 2002; Hartmann, 2002, 2003; Hartmann & Studer, 2013; Hund-Reid & Schneider, 2013; Marx, Weber & Schneider, 2005; Ritter, Park, Saxon & Colson, 2013).

Hartmann (2002, 2003) überprüfte die Wirksamkeit eines metaphonologischen Vorschultrainings unter Einbezug von Laut-Buchstabenbeziehungen bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörung im Halbjahr vor der Einschulung. Es zeigte sich zwar ein unmittelbarer Trainingseffekt auf die phonologische Bewusstheit, dieser war jedoch nicht stabil. In einem zweiten Nachtest vier Monate nach Beginn der ersten Klasse hatten die trainierten Kinder keinen Vorteil mehr hinsichtlich ihrer Leistungen im Bereich der phonologischen Bewusstheit, ähnlich war es beim Lesen und Schreiben.

In der Trainingsstudie von Marx und Kollegen (2005) wurden die phonologischen Fähigkeiten von Kindern mit einer Sprachentwicklungsstörung vor und nach einem kombinierten Training zur phonologischen Bewusstheit mit Phonem-Graphem-Zuordnung („Hören, Lauschen, Lernen 1 und 2“) untersucht. Dabei konnten die Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen unmittelbar in vergleichbarem Ausmaß wie die sprachlich unauffälligen Kinder vom Training profitieren, dies galt jedoch nicht im Hinblick auf die schwierigeren Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit.

Einen Überblick über die Forschungslage hinsichtlich der Wirksamkeit von frühen Interventionen zur phonologischen Bewusstheit bei Kindern mit Sprech- und Sprachentwicklungsstörungen in Studien der Jahre 1990 bis 2006 findet sich in der Metaanalyse von Al Otaiba und Kollegen (2009). Hartmann und Studer (2013) berücksichtigen in ihrer Übersichtsarbeit weitere veröffentlichte Studien im Zeitraum bis zum Jahr 2010. Die Ergebnisse der Metaanalyse von Al Otaiba und Kollegen (2009) werden dabei weitestgehend bestätigt und teils ergänzt: Am meisten scheinen Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen, zumindest kurzzeitig, von Trainings zu profitieren, die Übungen zur phonologischen Bewusstheit mit Übungen zur systematischen Verknüpfung der Phonem-Graphem-Korrespondenz verbinden. Dies entspricht aktuellen Befunden aus Metaanalysen zur Wirksamkeit von Förderprogrammen bei LRS (Galuschka, Ise, Krick & Schulte-Körne, 2014; Ise, Engel & Schulte-Körne, 2012). Isolierte Trainings der phonologischen Bewusstheit reichen bei umfassenden Beeinträchtigungen der Schriftsprache bzw. bei LRS nicht aus, um Verbesserungen im Bereich der Schriftsprache zu bewirken. Positivere Effekte gibt es bei kombinierten Trainings, bei denen eine systematische Vermittlung der Phonem-Graphem-Beziehungen mit Übungen zur phonologischen Bewusstheit erfolgt. Diese frühzeitige Verbindung zwischen phonologischen und schriftsprachlichen Inhalten entspricht der phonologischen Verknüpfungshypothese (Hatcher, Hulme & Ellis, 1994).

Kinder mit persistierenden Lautsprachproblemen und großen Rückständen in der phonologischen Bewusstheit sollten als Subgruppe besondere Beachtung finden (Hartmann & Studer, 2013). Sie scheinen ein noch weitaus höheres Risiko für das Ausbilden von Schriftsprachproblemen bzw. einer LRS zu haben.

In einer Trainingsstudie bei Drittklässlern mit SSES untersuchten Cholewa, Nierhaus, Tiro & Unger (2013), ob und wie persistierende Defizite des alphabetischen bzw. sublexikalischen Schreibens durch ein gezieltes Training der phonologischen Bewusstheit (Onset-Reim- und Phonem-Graphem-Training) vermindert werden könnte. Es ergaben sich jedoch nur wenige Hinweise für eine differenzielle Wirksamkeit der beiden erprobten Trainingsverfahren. Die Ergebnisse der Studie deuten allerdings darauf hin, dass ein Training der phonologischen Bewusstheit und sublexikaler Schreibleistungen auch im höheren Grundschulalter für Kinder mit SSES und LRS indiziert sein kann (Cholewa et al., 2013, S. 336f).

Diese zusammengefassten Erkenntnisse und der spürbare Mangel an einem motivierenden und wirksamen Förderprogramm für die schulische Arbeit bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen waren die Motivation, das bereits für Grundschul Kinder erfolgreich evaluierte PC-Förderprogramm *Lautarium* auch bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen einzusetzen und zu evaluieren. Die Untersuchung wurde mit einer Entwicklungsversion von *Lautarium* im Rahmen einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit durchgeführt (Hönninger, 2017).

3 Das computerbasierte Trainingsprogramm *Lautarium*

Lautarium ist ein computerbasiertes Trainingsprogramm zur Förderung von Grundschulkindern mit LRS oder einem erhöhtem Risiko dafür (Klatte, Steinbrink, Bergström & Lachmann, 2017). *Lautarium* erfüllt für diese Zielgruppe allgemeine Gütekriterien für Interventionsprogramme, d. h. es ist bereichsspezifisch wirksam, die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen weisen auf einen Transfer auf nicht trainierte Leistungen und auch auf eine Nachhaltigkeit von Trainingseffekten hin (Steinbrink & Lachmann, 2014).

3.1 Theoretischer Hintergrund des Programms

Das Programm basiert auf der Erkenntnis, dass die phonologische Informationsverarbeitung eine wesentliche kognitiv-sprachliche Voraussetzung für einen ungestörten Schriftspracherwerb ist (Bradley & Bryant, 1983; Lundberg, Olofsson & Wall, 1980) und setzt soweit wie möglich inhaltliche und formale Aspekte von Interventionsmaßnahmen um, die sich in der internationalen und nationalen Forschung als effektiv erwiesen haben. So haben Metaanalysen zur Wirksamkeit deutschsprachiger Förderkonzepte bei LRS gezeigt, dass symptom-spezifische Ansätze deutlich wirksamer sind als Funktions- und Wahrnehmungstrainings, dass bestimmte Merkmale (z. B. Dauer und Umfang der Förderung) die Wirksamkeit von LRS-Förderprogrammen beeinflussen, oder dass der wichtigste Förderansatz bei Leseschwierigkeiten eine strukturierte Einführung der Laut-Buchstabenbeziehung („phonics instruction“) ist (Galuschka et al., 2014; Ise et al., 2012).

Über die drei Funktionen der phonologischen Informationsverarbeitung (phonologische Bewusstheit, phonologische Arbeitsgedächtnis, Abrufgeschwindigkeit phonologischer Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis) hinaus wird von den Autoren des Förderprogramms auch auf die Bedeutung der Phonemwahrnehmung für den Schriftspracherwerb hingewiesen (Klatte et al., 2017). Es wird davon ausgegangen, dass eine intakte Phonemwahrnehmung eine Voraussetzung für die Ausbildung qualitativ hochwertiger Repräsentationen im Langzeitgedächtnis darstellt, die sich wiederum positiv auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit auswirken können (vgl. Steinbrink & Lachmann, 2014).

Der theoretische Hintergrund des Konzepts von *Lautarium* wird im Manual (Klatte et al., 2017) ausführlich erläutert und im Folgenden mit Verweis auf die genannten Studien kurz zusammengefasst. Das phonologische Arbeitsgedächtnis (Melby-Lervåg & Hulme, 2013) und der schnelle Abruf von Wortrepräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis (Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila, 2010) lassen sich kaum trainieren. Der Bereich der phonologischen Bewusstheit lässt sich gut trainieren und in Metastudien konnten vielfach Transfereffekte auf den späteren Schriftspracherwerb nachgewiesen werden (Bus & van IJzendoorn, 1999; Ehri et al., 2001; Fischer & Pfof, 2015). Ein Training der Phonemwahrnehmung führt zwar zu Verbesserungen (Bischof et al., 2002; McArthur, Ellis, Atkinson & Coltheart, 2008; Strehlow et al., 2006), bei isoliertem Training der Phonemwahrnehmung scheint es jedoch keine Transfereffekte auf schriftsprachliche Leistungen zu geben (McArthur et al., 2008; Strehlow et al., 2006). Positive Transfereffekte von Phonemtrainings auf schriftsprachliche Leistungen zeigten sich dann, wenn diese mit einem Training zur phonologischen Bewusstheit (Gonzalez, Garcia Espinel & Guzman Rosquete, 2002) oder einer Laut-Buchstabe-Zuordnung kombiniert waren (Ecalte, Magnan, Bouchafa & Gombert, 2009; Magnan, Ecalte, Veuillet & Collet, 2004).

3.2 Konzeption und Aufbau

Lautarium wurde so konzipiert, dass Aufgaben, die ursprünglich für andere Sprachen entwickelt wurden, der deutschen Phonologie und einem computerbasierten Format angepasst wurden (Klatte et al., 2017). Das Programm basiert auf einem umfangreichen Bild- (Rossion & Pourtois, 2004; Snodgrass & Vanderwart, 1980) und Sprachmaterial sowie Bausteinen, die Laute und die zugehörigen Basisgrapheme (Thomé, 2000) repräsentieren. Die Übungen bauen aufeinander auf und es erfolgt eine möglichst frühzeitige Verbindung zwischen phonologischen und schriftsprachlichen Inhalten gemäß der phonologischen Verknüpfungshypothese (Hatcher et al., 1994). Die Zielgruppen des Programms sind Kinder der ersten und zweiten Klasse (Version Klasse 1 und 2) sowie der dritten und vierten Klasse (Version Klasse 3 und 4). Diese Unterscheidung nach Klassenstufen gab es für die in der Studie verwendete Entwicklungsversion noch nicht.

Das Programm umfasst aufeinander aufbauende Übungen zur Phonemwahrnehmung, zur phonologischen Bewusstheit, zur Graphem-Phonem-Zuordnung, zum Lesen und Schreiben lautgetreuer Wörter sowie zur schnellen Worterkennung. Der Bereich *Phonemwahrnehmung* umfasst ein Training der Konsonanten- und Vokalwahrnehmung. Im Bereich der Konsonanten (Diskrimination und Rekognition) finden dabei besonders schwer differenzierbare Plosivlaute (/b/, /p/, /d/, /t/, /g/, /k/) Beachtung, die mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad (von zunächst einfachen Silbenstrukturen bis hin zur Einbettung in Konsonantencluster) präsentiert werden. Ergänzt wird dieser Bereich um ein Training der Vokallängenwahrnehmung (Diskrimination und Identifikation). Vokale spielen für den Schriftspracherwerb im Deutschen eine besondere Rolle (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1998) und Befunde aus Studien weisen darauf hin, dass ein Training der Vokallängenwahrnehmung sinnvoll ist (Landerl, 2003; Steinbrink, Klatte & Lachmann, 2014). Der Bereich *phonologische Bewusstheit* umfasst Übungen zur Lautanalyse (z. B. Laute erkennen, Laute zählen), zur Lautsynthese (z. B. Wörter aus Lautbausteinen bauen) und zur Lautklassifikation („Odd-One-Out“-Aufgaben). Der Bereich *Lesen und Schreiben* lautgetreuer Wörter wird mit Hilfe von Graphembausteinen (z. B. Wörter aus einer Folge von Graphembausteinen erlesen oder mit Graphembausteinen schreiben), Leseübungen (z. B. das zu einem vorgesprochenen Wort passende Schriftwort unter visuell oder phonologisch ähnlichen Distraktoren finden) sowie durch schnelle Worterkennung (z. B. Blitzlesen) trainiert. Eine differenzierte Beschreibung der Übungen des Programms findet sich im Manual.

Das Programm ist selbsterklärend und adaptiv so aufgebaut, dass Kinder die Aufgaben in der Regel ohne weitere Hilfe einzeln am Computer bearbeiten können sollten. Das Trainingsprogramm ist mit einem virtuellen Belohnungssystem in Form von Tokens ausgestattet, die die Kinder für das Ausgestalten eines persönlichen Aquariums verwenden können. Diese Form der Motivation über Token-Systeme hat sich in einer Metaanalyse (vgl. Ise et al., 2012) als besonders wirksam bei Trainingsprogrammen herausgestellt. Es zeigte sich, dass die mittlere Effektstärke der Studien, in denen Token eingesetzt wurden deutlich höher lag als die Effektstärke der Studien, in denen keine Token zum Einsatz kamen. *Lautarium* soll als Intensivtraining fünfmal pro Woche für ca. 20–30 Minuten über einen Zeitraum von ungefähr acht Wochen durchgeführt werden.

4 Fragestellung

Die Wirksamkeit des Trainingsprogramms *Lautarium* wurde bereits bei Drittklässlern mit LRS sowie bei Erstklässlern in der Schuleingangsphase nachgewiesen (Klatte et al., 2014; Klatte, Steinbrink, Bergström & Lachmann, 2016). In der vorliegenden Studie wird die Wirksamkeit bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen untersucht.

Es wird der Fragestellung nachgegangen, ob die Interventionsgruppe nach Abschluss des Trainings bereichsspezifisch einen höheren Lernzuwachs bei Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit zeigt als die Kontrollgruppe. Weiterhin wurde überprüft, ob Transfereffekte auf nicht trainierte Bereiche beim Lesen und Rechtschreiben beobachtbar sind und ob es nachhaltig wirksam ist (Dignath, Buettner & Langfeldt, 2008; Klauer, 2001). Darüber hinaus wurden Erfahrungen gesammelt, ob sich das Trainingsprogramm *Lautarium* für den schulischen Einsatz unter den Rahmenbedingungen eines Förderzentrums eignet.

5 Methoden

5.1 Stichprobenumfangsplanung

Die Ergebnisse einer bereits durchgeführten Evaluationsstudie zu *Lautarium* (Klatte et al., 2014) zeigten bei schwachen Lesern der ersten Klasse signifikante Trainingseffekte mittlerer bis hoher Effektstärken auf die schriftsprachlichen und phonologischen Fähigkeiten. Für die vorliegende Untersuchung wurde aufgrund dieser Ergebnisse zumindest in Teilbereichen ebenfalls mit einem mittleren bis großen Effekt gerechnet.

Die Stichprobenumfangsplanung wurde für eine Kovarianzanalyse (ANCOVA) mit zwei Gruppen (Trainings- und Kontrollgruppe) und einer Kovariate (Vortestleistung) durchgeführt. Das Signifikanzniveau α wurde auf 0,05 und die a priori gewünschte Teststärke ($1-\beta$) auf 0,90 gesetzt entsprechend der Empfehlungen von Rasch, Frieese, Hofmann und Naumann (2010, S. 80). Die Berechnung erfolgte mit G*Power (Version 3.1.9.2). Für einen großen Effekt ($f=0,40$) ergibt sich eine Stichprobengröße von 68, für einen mittleren Effekt ($f=0,25$) eine Stichprobengröße von 171. Diese Stichprobengröße war im Rahmen dieser Studie nicht möglich. Eine mögliche im Vorfeld maximal zu erwartende Größe der Stichprobe bei Einbeziehung aller Kinder aus allen dritten und vierten Klassen lag bei 52. Für einen starken Effekt ergibt sich bei dieser Anzahl eine Teststärke von 0,81.

5.2 Stichprobe und Untersuchungsdesign

Die Studie fand im Laufe des Schuljahres 2015/16 an einem Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentrum mit dem Förderschwerpunkt Sprache in Baden-Württemberg statt. Zu Beginn des Schuljahres 2015/16 wurden für die Erfassung der Stichprobe alle 52 Kinder der dritten und vierten Klassen des Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentrums angefragt (Rücklaufquote ca. 83 %). Die Ausgangsstichprobe umfasste zunächst insgesamt 43 Kinder, davon besuchten 25 Kinder die Klassenstufe drei aus drei Parallelklassen und 18 Kinder die Klassenstufe vier aus zwei Parallelklassen. Alle Kinder der Ausgangsstichprobe hatten bei Aufnahme in das Sonderpädagogische Bildungs- und Beratungszentrum einen diagnostizierten sonderpädagogischen Förderbedarf im Bereich Sprache mit der Diagnose *Sprachentwicklungsstörung* und einen IQ im durchschnittlichen Bereich. Die kognitiven Fähigkeiten der Kinder wurden bei Aufnahme in die Schule mit einem standardisierten Testverfahren (K-ABC; Melchers & Preuss, 2009) im Rahmen der Gutachtenerstellung erfasst (nonverbale Skala: $M=99$; $SD=9,7$). Die Ausgangsstichprobe reduzierte sich im Laufe der Untersuchung wegen zwei Studienausfällen und acht Studienausschlüssen (die Diagnose Sprachentwicklungsstörung war aufgrund anderer begleitend diagnostizierter Entwicklungsstörungen nicht mehr gültig) auf 33 Kinder (27,3 % weiblich) im Alter von 8;1 bis 10;6 Jahren ($M=9;4$, $SD=0;6$). Die Geschlechterverteilung entspricht in etwa dem statistischen Verhältnis zwischen Jungen und Mädchen, die eine Sprachentwicklungsstörung haben (de Langen-Müller et al., 2011). 14 Kinder der untersuchten Stichprobe sind einsprachig deutsch, 19 der Kinder haben einen Migrationshintergrund und sind mehrsprachig. In der Studie wurden bewusst auch mehrsprachige Kinder aufgenommen, um eine repräsentative Gruppe an Schulen für Sprachbehinderte bzw. Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren mit Förderschwerpunkt Sprache in einem großstädtischen Einzugsgebiet abzubilden.

Bis auf drei Kinder zeigten alle Kinder entweder Auffälligkeiten im Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test (WRT) in der jeweiligen Variante der entsprechenden Klassenstufe (Prozentrang ≤ 16) und/oder auffällige Ergebnisse (Prozentrang ≤ 16) beim Lesetest ELFE 1-6 (für die Testverfahren s.u.). Drei Kinder, die Ergebnisse mit einem Prozentrang über 16 zeigten, wurden dennoch auf Wunsch der Lehrkräfte mit in die Untersuchung aufgenommen, da die gezeigten Leistungen tagesformabhängig seien.

Das Merkmal Aufmerksamkeit wurde erfasst, da Auffälligkeiten in der Aufmerksamkeitsentwicklung oder eine Aufmerksamkeitsstörung häufig als komorbide Begleitstörung bei Sprachentwicklungsstörungen auftritt (Mueller & Tomblin, 2012). Die Erfassung hinsichtlich des Merkmals Aufmerksamkeit erfolgte über eine Rückmeldung durch die Lehrkräfte. Bei acht Kindern liegt eine von einem Kinder- und Jugendpsychiater diagnostizierte Aufmerksamkeitsstörung vor. Bei neun weiteren Kindern hatten die Lehrkräfte den Eindruck, dass es Auffälligkeiten in der Aufmerksamkeitsentwicklung gibt bzw. möglicherweise eine Aufmerksamkeitsstörung vorliegt. Das Urteil von Lehrkräften hinsichtlich einer Aufmerksamkeitsstörung ist in der Regel aussagekräftig (Frölich, Döpfner & Banaschewski, 2014).

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine quasi-experimentelle Untersuchung (Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2013, S. 63f) in einer natürlichen Umgebung (Schule). Das Forschungsdesign ist eine Evaluationsstudie mit Vortest, Nachtest 1 und Nachtest 2 mit einer Wartekontrollgruppe. Aus organisatorischen Gründen war im vorgefundenen schulischen Alltag nur dieses Wartekontrollgruppendesign und keine aktive Kontrollgruppe möglich. Ein Nachteil des Wartekontrollgruppen-Designs ist eine zusätzliche Konfundierung, z. B. mit dem Faktor erhöhte Aufmerksamkeit (Bortz & Döring, 2006).

5.3 Angewandte Testverfahren und Erhebungsinstrumente

Da in der vorliegenden Studie Auswirkungen eines Lernprogramms auf phonologische und schriftsprachliche Leistungen untersucht werden sollen, wurden standardisierte Testverfahren zur Überprüfung phonologischer Leistungen (P-ITPA), zum Lesen (ELFE 1-6) und zum Rechtschreiben (WRT 2+, WRT 3+) verwendet. Alle genannten Verfahren wurden zu allen drei Testzeitpunkten (Vortest, Nachtest 1, Nachtest 2) eingesetzt. Zwei Verfahren (P-ITPA und ELFE 1-6) wurden bereits in vorherigen Evaluationsstudien zu *Lautarium* eingesetzt, so dass für diesen Bereich ein direkter Vergleich der Ergebnisse möglich ist.

Der P-ITPA (Esser et al., 2010) ist ein Verfahren für Kinder ab einem Alter von vier Jahren bis zum Ende der fünften Klasse mit umschriebenen Entwicklungsstörungen der Laut- und Schriftsprache. Bei der hier durchgeführten Untersuchung wurden die beiden Subtests „Vokale ersetzen“ und „Konsonanten auslassen“ aus dem Bereich *Phonologische Bewusstheit* in Einzeluntersuchungen durchgeführt. Bei beiden Subtestaufgaben steht die Manipulation von Lauten im Vordergrund, die der phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne zugeordnet wird. Hinsichtlich der psychometrischen Gütekriterien zeigt der P-ITPA für die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) sowohl insgesamt als auch differenziert für die beiden durchgeführten Subtests hohe Werte (Vokale ersetzen: 0,94 und Konsonanten auslassen: 0,95). Die Objektivität ist bei Einhaltung der vorgegebenen Durchführungs- und Auswertungsanweisungen gewährleistet. Die Validität ist durch Vergleiche mit anderen als valide anerkannten Tests ($r = 0,37$ bis $r = 0,79$) und durch weitere externe kriterienbezogene Einschätzungen (z. B. Lehrerurteile $r = 0,75$) belegt.

Der ELFE 1-6 (Lenhard, Schneider & Schneider, 2006) ist ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler. Das Leseverständnis wird auf den Ebenen Wortverständnis (Dekodieren, Synthese), Satzverständnis (sinnentnehmendes Lesen, syntaktische Fähigkeiten) und Textverständnis (Auffinden von Informationen, satzübergreifendes Lesen, schlussfolgerndes Denken) erfasst. Für jeden Untertest gibt es ein Zeitlimit. Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) ist mit 0,92 bis 0,97 für die drei Untertests als hoch anzusehen. Die Validität ist durch hohe Übereinstimmung mit einem anderen standardisierten Verfahren (Würzburger Leise Leseprobe/WLLP) belegt. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde die Papier-Version als Gruppentest verwendet.

Im Bereich des Rechtschreibens wurde der Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test (WRT) als Gruppentest durchgeführt, um eine Aussage zu den Rechtschreibleistungen in Bezug zu der jeweiligen Klassennorm zu erhalten. Für die Klassenstufe drei kam der WRT 2+ (Birkel, 2007b) und für die Klassenstufe vier die Kurzform des WRT 3+ (Birkel, 2007a) zum Einsatz. Die Objektivität des WRT ist aufgrund vorgegebener Instruktionen und differenzierter Hinweise für die Auswertung und die Interpretation der Ergebnisse gewährleistet. Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) ist beim WRT 2+ mit 0,94 als hoch anzusehen. Beim WRT 3+ kann die interne Konsistenz für die verwendete Kurzform mit einem geringeren Wert von 0,85 als hinreichend betrachtet werden. Die Validität ist sowohl beim WRT 2+ ($r = 0,84$) als auch beim WRT 3+ ($r = 0,80$) durch eine hohe Übereinstimmung mit anderen standardisierten Verfahren gewährleistet.

Zusätzlich wurden im Rahmen der Evaluationsstudie Erfahrungswerte im Umgang der Kinder mit dem Programm gewonnen. Um neben Beobachtungen während des Trainings weitere Rückmeldungen zu bekommen, wurde nach dem Ende des Trainingszeitraums von allen Kindern der Trainingsgruppe eine individuelle Rückmeldung zum Lernprogramm eingeholt. Dabei sollten die Kinder sowohl eine Bewertung des Programms auf einer fünfstufigen Likert-Skala (in Form von Smileys) ankreuzen, als auch inhaltliche Rückmeldungen zum Programm geben. Um authentische Antworten der Kinder zu erhalten, die nicht von individuellen Anstrengungen bei Lese- oder Schreibantworten überdeckt werden sollten, wurde für alle übrigen Fragen kein Fragebogen zum Ankreuzen bzw. Schreiben eingesetzt, sondern die Fragen vorgelesen und die Antworten der Kinder dokumentiert.

5.4 Bildung der Trainings- und der Kontrollgruppe

Eine komplett zufällige Zuweisung der Kinder in die Kontroll- und Trainingsgruppe war nicht möglich. Ein Teil der Kinder der Trainingsgruppe wurde in enger Absprache mit den jeweiligen Lehrkräften ausgewählt. Merkmale für die Auswahl dieser Kinder durch die Lehrkräfte in die Trainingsgruppe waren (a) ein sehr großer Förderbedarf im Bereich des Lesens und Schreibens (Testwartergebnisse beim Vortest und Einschätzung nach Leistungen im Fach Deutsch), und (b) keine zusätzliche außerschulische Förderung im Bereich des Lesens und Schreibens.

Um eine hohe interne Validität zu erreichen, wurde versucht, mögliche Störvariablen im Vorfeld zu identifizieren und statistisch zu kontrollieren. Als Wartekontrollgruppe fungierten die Kinder der jeweiligen Klassenstufe, die nicht am Trainingsprogramm teilnahmen.



Abb. 1: Versuchsplan

5.5 Ablauf der Studie

Die Fördereinheiten mit *Lautarium* fanden parallel zum regulären Unterricht statt (vgl. Abb. 1). Für die Förderung standen in einem Fachraum mit Einzelplatztischen insgesamt sechs Laptops und jeweils Kopfhörer zur Verfügung. Für einen Arbeitsplatz in einem sich räumlich direkt anschließenden kleineren Raum gab es zusätzlich auch Lautsprecher. Dieser Raum wurde genutzt, wenn einzelne Kinder individuelle Unterstützung benötigten. Die Trainingsgruppe wurde aufgrund der schulischen Rahmenbedingungen (z. B. begrenzte Anzahl an der in der Schule zur Verfügung stehenden Laptops, Bedürfnisse der unterschiedlichen Klassen aufgrund des Stundenplans etc.) in drei Gruppen aufgeteilt. Eine Fördergruppe mit sechs Kindern aus der Klassenstufe drei, eine Fördergruppe mit sechs Kindern aus der Klassenstufe vier und eine gemischte Fördergruppe mit vier Kindern aus der Klassenstufe drei und einem Kind aus der Klassenstufe vier.

Nach der Einführung zu Beginn des Trainings kamen die Kinder immer selbstständig und meist sehr motiviert zur verabredeten Zeit in den vorbereiteten Raum. Die Kinder hatten feste Plätze, sie waren schnell im Umgang mit dem Computerprogramm vertraut und konnten so bereits nach kurzer Zeit zügig mit ihren jeweiligen Übungen beginnen. Die Dauer der Förderung pro Einheit war auf max. 20 Minuten begrenzt. Die Fördereinheiten wurden von der Untersuchungsleiterin betreut.

In einer bereits durchgeführten Evaluationsstudie bei Drittklässlern mit LRS (Klatte et al., 2016) arbeiteten die Kinder acht Wochen mit dem Programm, entsprechend ca. 40 Fördereinheiten pro Kind. In der hier untersuchten Stichprobe gab es aufgrund von schulischen Veranstaltungen mehrere Tage, an denen keine Förderung stattfinden konnte. Aus diesem Grund wurde der Trainingszeitraum auf ca. neun Schulwochen ausgedehnt, so dass die meisten der Kinder der Trainingsgruppe am Ende des Untersuchungszeitraums ebenfalls ca. 40x am Programm teilgenommen hatten.

Im Anschluss an den Nachtest 2 erhielten die Kinder der Wartekontrollgruppe in Absprache mit den jeweiligen Klassenlehrerinnen die Möglichkeit am Förderprogramm *Lautarium* teilzunehmen. Die Kinder der Trainingsgruppe, die das Programm im Laufe der Trainingsphase noch nicht beenden hatten, konnten nach dem Nachtest 2 weiter am Förderprogramm teilnehmen und es beenden.

5.6 Statistische Analysen

Die Datenanalyse erfolgte mit Hilfe der Software IBM SPSS Statistics 24. Da es bei dieser Untersuchung nicht um eine Ergebnisinterpretation hinsichtlich Gesamtpopulationen geht, sondern um die Ermittlung von Lernzuwächsen, wurden die Rohwertdaten der durchgeführten Testverfahren verwendet. Zur Untersuchung, ob es kurz- oder längerfristige Trainingseffekte gab, erfolgten Kovarianzanalysen mit den Vortestergebnissen als Kovariate (ANCOVA). Dieses statistische Vorgehen eignet sich für experimentelle Untersuchungsdesigns mit Vortest, Nachtest 1 und 2, die Hypothesen über Interventionseffekte überprüfen (Rausch, Maxwell & Kelley, 2003; Read, Kendall, Carper & Rausch, 2013). Es wurde geprüft, ob sich (a) die Gruppenleistungen vom Vorzum Nachtest verändert haben, und ob sich (b) die Leistungen der Gruppen im Vergleich von Vortest zu Nachtest 2 unterschieden. Per Konvention wird ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ verwendet. Als weitere statistische Analyse wurden zur Vergleichbarkeit mit Vorläuferstudien zu *Lautarium* die Differenzwerte der Nachtests zum Vortest (Gain-Scores) zwischen der Trainings- und Kontrollgruppe mittels t-Tests für unabhängige Stichproben auf signifikante Unterschiede geprüft. t-Tests sind robust gegen Verletzungen der Voraussetzungen (Rasch et al., 2010) und gegen Messfehler, während bei der Kovarianzanalyse Messfehler der Kovariate (Vortestleistung) unberücksichtigt bleiben (Eid et al., 2013, S. 670). Die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der Kovarianzanalyse (Rausch et al., 2003; Read et al., 2013) und des t-Tests (Rasch et al., 2010) wurden statistisch geprüft (Levene-Test zur Prüfung der Varianzhomogenität, Shapiro-Wilk-Test zur Prüfung der Normalverteilungsannahme).

Bei signifikanten Gruppenunterschieden ($p < 0,05$) wurden für die Ergebnisse der Kovarianzanalyse die um die Vortestleistungen korrigierten Effektstärken d_{kor} (Klauer, 2001) berechnet bzw. für die t-Tests Cohen's d als Effektstärkemaß (Cohen, 1988). Werte um 0,2 können als kleine, Werte ab 0,5 als mittlere und Werte ab 0,8 als starke Effekte interpretiert werden (vgl. Cohen, 1988). Die Berechnungen von d_{kor} bzw. Cohen's d erfolgte mit den Online-Programmen von Psychometrica – Institut für psychologische Diagnostik (Lenhard & Lenhard, 2014).

Im Bereich Rechtschreiben wurden die Ergebnisse der Kinder der Klassen drei und vier getrennt voneinander betrachtet, da klassenstufenspezifische Aufgaben (WRT2+ bzw. WRT3+) angewandt wurden.

6 Ergebnisse

6.1 Vortestleistungen

Die Vortestleistungen der gesamten untersuchten Stichprobe (ohne Aufteilung in Trainings- und Kontrollgruppe) wurden bezüglich der möglichen Einflussfaktoren Klassenstufe, Mehrsprachigkeit und Aufmerksamkeit betrachtet (siehe Tabelle 1). Zudem wurde ein Vergleich der Trainings- und Kontrollgruppe durchgeführt (siehe Tabelle 2, Spalte Vortest).

Bezüglich der Klassenstufe gab es signifikante Unterschiede bei Leistungen in dem Subtest „Vokale ersetzen“ des P-ITPA (t-Test für unabhängige Stichproben, $p < 0,05$). Daher wird die Klassenstufe als eine potenziell relevante Kovariate behandelt. Die Vortestleistungen der mehrsprachigen Kinder der Gesamtgruppe unterschieden sich in den beiden Subtests des P-ITPA und den Subtests des ELFE 1-6 nicht signifikant ($p > 0,05$) von den Vortestleistungen der Kinder mit Deutsch als Muttersprache. Dies gilt auch bei Aufteilung nach Klassenstufen bis auf den Subtest „Konsonanten auslassen“ des P-ITPA in der Klassenstufe vier, der aufgrund der kleinen Anzahl von nur vier einsprachig deutschen Kindern in der Klassenstufe vier jedoch nicht sicher interpretiert werden kann. Auch bezüglich des Merkmals Aufmerksamkeit unterschieden sich die Vortestleistungen nicht signifikant ($p > 0,05$). Zwischen der Trainingsgruppe und der Wartekontrollgruppe gab es zum Zeitpunkt des Vortests keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) hinsichtlich des mittleren Alters (innerhalb der jeweiligen Klassenstufe) sowie der mittleren Leistungen, außer beim WRT 2+ in der Klassenstufe drei. Die Ergebnisse sind teilweise nur eingeschränkt interpretierbar, da in einzelnen Fällen die Varianzhomogenität oder die Normalverteilungsannahme verletzt waren.

Tab. 1: Vortestleistungen in Bezug auf mögliche Einflussfaktoren. Signifikante Unterschiede sind mit * markiert

	Klassenstufe		Mehrsprachigkeit Klasse 3		Mehrsprachigkeit Klasse 4		Aufmerksamkeit Klasse 3		Aufmerksamkeit Klasse 4	
	Mittelwert (SD)		Mittelwert (SD)		Mittelwert (SD)		Mittelwert (SD)		Mittelwert (SD)	
	3 (n=21)	4 (n=12)	nein (n=10)	ja (n=11)	nein (n=4)	ja (n=8)	nein (n=9)	ja (n=12)	nein (n=7)	ja (n=5)
P-ITPA „Vokale ersetzen“	6,00* (3,89)	10,08* (3,78)	5,90 (4,20)	6,09 (3,78)	9,75 (4,11)	10,25 (3,88)	7,89 (4,65)	4,58 (2,58)	10,43 (4,39)	9,60 (3,13)
P-ITPA „Konsonanten auslassen“	8,90 (4,89)	12,08 (4,70)	9,60 (4,27)	8,27 (5,52)	7,75* (5,78)	14,25* (2,12)	10,89 (4,37)	7,42 (4,89)	13,00 (5,57)	10,80 (3,27)
ELFE WV „Wortverständnis“	24,29 (10,63)	30,08 (6,32)	24,80 (7,51)	23,82 (13,22)	32,50 (8,10)	28,88 (5,41)	22,56 (7,59)	25,58 (12,62)	31,14 (7,73)	28,25 (3,85)
ELFE SV „Satzverständnis“	8,19 (4,27)	11,08 (3,37)	9,00 (3,94)	7,45 (4,61)	12,50 (4,12)	10,38 (2,97)	7,89 (4,08)	8,42 (4,58)	11,14 (4,18)	11,00 (2,24)
WRT 2+	10,57 (7,67)	–	12,90 (9,30)	8,45 (5,43)	–	–	10,89 (5,93)	10,33 (9,02)	–	–
WRT 3+	–	1,83 (2,08)	–	–	2,50 (3,00)	1,50 (1,60)	–	–	2,14 (1,77)	1,40 (2,61)

6.2 Analyse des Trainingseffekts

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse (Rohwerte) für die Teilstichproben im Zeitverlauf (Vortest, Nachtest 1, Nachtest 2). Erwartungsgemäß nehmen die Leistungen der Kinder vom Vortest bis zum Nachtest 2 zu. Es zeigt sich eine Tendenz zu höheren Leistungszuwächsen in der Trainingsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe bezogen auf den Vortest in allen untersuchten Subtests bis auf den WRT 2+ im Nachtest 1 und den WRT 3+. Besonders ausgeprägt ist dies bei dem Subtest „Konsonanten auslassen“ des P-ITPA zwischen Vortest und Nachtest 1.

Aufgrund der zum Zeitpunkt des Vortests teilweise signifikanten Unterschiede der Leistungen zwischen der Klassenstufe drei und vier wurden die Testergebnisse auch getrennt nach Klassenstufen ausgewertet. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse für den Subtest „Konsonanten auslassen“ des P-ITPA. Abbildung 3 zeigt das im Trainingszeitraum erreichte Level (Nummer des letzten gespielten Spiels) und die mittlere Anzahl der Durchgänge je Level. Die Kinder der Klassenstufe vier haben erwartungsgemäß höhere Levels erreicht und tendenziell weniger Wiederholungen der Übungen benötigt.

Tab. 2: Ergebnisse für die Teilstichproben im Zeitverlauf (Trainingsgruppe N=16, Kontrollgruppe N=17), RW: Rohwerte, LZ: Leistungszuwachs im Vergleich zum Vortest, d: Cohen's d; alle Angaben auf zwei Nachkommastellen gerundet.

		Vortest		Nachtest 1			Nachtest 2		
		RW M (SD)	RW M (SD)	RW M (SD)	LZ M (SD)	d	RW M (SD)	LZ M (SD)	d
P-ITPA „Vokale ersetzen“	Training	7,44 (4,24)	11,00 (3,62)	3,65 (2,76)			12,25 (3,66)	4,81 (2,32)	0,25 (n.s.)
	Kontrolle	7,53 (4,45)	9,88 (4,03)	2,35 (3,26)	0,43 (n.s.)		11,59 (3,85)	4,06 (3,56)	
P-ITPA „Konsonanten auslassen“	Training	8,69 (5,43)	12,19 (4,31)	3,50 (2,13)			13,25 (4,93)	4,56 (3,08)	1,20
	Kontrolle	11,35 (4,32)	12,12 (4,77)	0,76 (2,11)	1,29		12,41 (5,23)	1,06 (2,77)	
ELFE „Wortverständnis“ (WV)	Training	23,44 (6,36)	31,06 (6,15)	7,63 (3,34)			35,50 (7,96)	12,06 (5,20)	0,41 (n.s.)
	Kontrolle	29,18 (11,39)	33,41 (10,59)	4,24 (9,11)	0,49 (n.s.)		39,12 (9,92)	9,94 (5,07)	
ELFE „Satzverständnis“ (SV)	Training	8,06 (4,19)	11,31 (4,01)	3,25 (2,60)			13,63 (2,68)	5,56 (2,66)	0,41 (n.s.)
	Kontrolle	10,35 (3,94)	12,06 (4,91)	1,71 (4,00)	0,45 (n.s.)		14,65 (4,97)	4,29 (3,46)	

		Vortest	Nachtest 1			Nachtest 2		
		RW M (SD)	RW M (SD)	LZ M (SD)	d	RW M (SD)	LZ M (SD)	d
WRT 2+	Training (N=9)	6,67 (4,90)	8,00 (5,52)	1,33 (1,94)	-0,21 (n.s.)	12,00 (7,04)	5,33 (3,08)	0,74 (n.s.)
	Kontrolle (N=12)	13,50 (8,23)	15,67 (8,85)	2,17 (5,25)		15,17 (9,23)	1,67 (6,20)	
WRT 3+	Training (N=7)	1,43 (2,30)	2,29 (2,69)	0,86 (1,57)	-0,98 (n.s.)	3,14 (2,73)	1,71 (2,50)	-0,88 (n.s.)
	Kontrolle (N=5)	2,40 (1,82)	5,00 (3,39)	2,60 (1,95)		5,80 (2,17)	3,40 (1,14)	

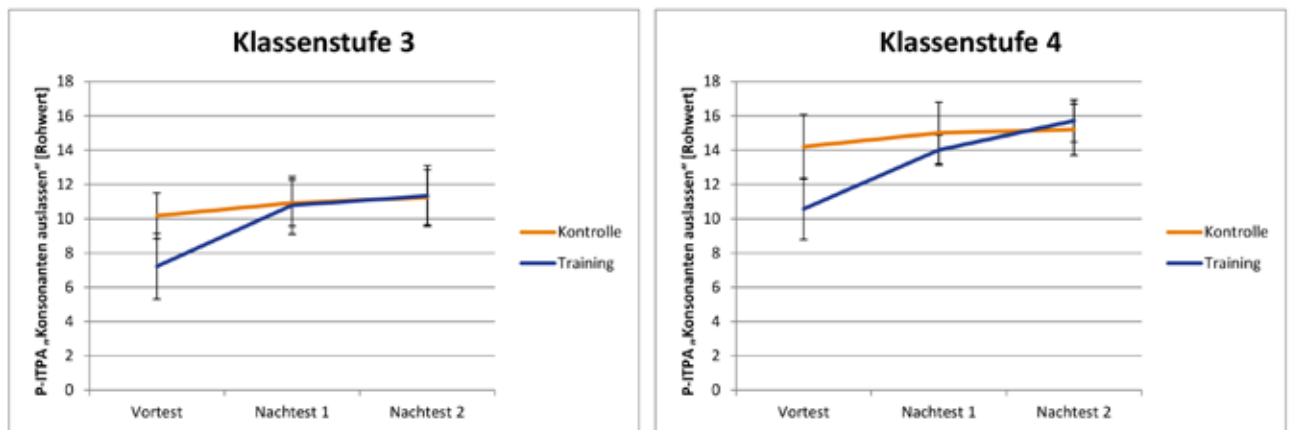


Abb. 2: Leistungen im P-ITPA „Konsonanten auslassen“ der Trainings- und Kontrollgruppe im Zeitverlauf getrennt nach Klassenstufen (Mittelwerte und Standardfehler).

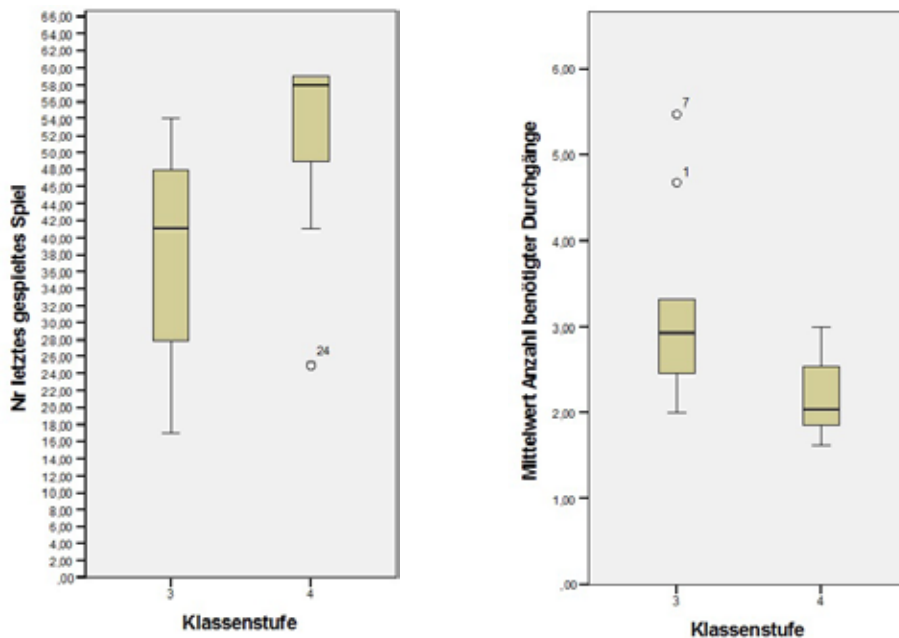


Abb. 3: Erreichtes Level des Trainingsprogramms und mittlere Anzahl der Durchgänge getrennt nach Klassenstufen

Die Kovarianzanalyse wurde ohne eine Aufteilung nach Klassenstufe durchgeführt, da davon ausgegangen wird, dass der Einfluss der Klassenstufe durch die Kovariate Vortestleistung bereits berücksichtigt ist. Für den Subtest „Konsonanten auslassen“ des P-ITPA lassen sich hochsignifikante Gruppenunterschiede ($p < 0,01$) zu beiden Nachtest-Zeitpunkten mit mittlerer bis hoher

Effektstärke ($d_{\text{kor}} = 0,56$ bzw. $0,71$) nachweisen. Bei allen anderen Testverfahren sind die Unterschiede nicht signifikant.

Die Lernzuwächse (Gain-Scores) in Bezug auf den Vortest wurden, analog zur Kovarianzanalyse, ohne eine Aufteilung nach Klassenstufe durchgeführt, da wieder davon ausgegangen wird, dass der Einfluss der Klassenstufe durch die Subtraktion der Vortestleistung bereits berücksichtigt ist. Die Ergebnisse zeigen, wie bei der Kovarianzanalyse, für den Subtest „Konsonanten auslassen“ des P-ITPA hochsignifikante Gruppenunterschiede ($p < 0,01$) zu beiden Nachtest-Zeitpunkten. Die Effektstärke nach Cohen ist mit $d = 1,29$ bzw. $1,20$ hoch. Im Mittel liegt der Lernzuwachs der Trainingsgruppe zum Zeitpunkt des Nachtest 1 um 2,73 Rohwert-Punkte höher als der Lernzuwachs der Kontrollgruppe. Zum Zeitpunkt des Nachtests 2 beträgt die Differenz 3,5 Rohwert-Punkte.

Bei allen anderen Leistungstests sind keine signifikanten Gruppenunterschiede nachweisbar. Tendenzen zu höheren Leistungszuwächsen der Trainingsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten sich beim Subtest „Vokale ersetzen“ des P-ITPA, bei den Subtests „Wortverständnis“ und „Satzverständnis“ des ELFE 1-6 und beim Nachtest 2 des WRT2+.

Da sich die Vortestleistungen der Klassenstufen drei und vier teilweise signifikant unterscheiden, wurde geprüft, ob das Merkmal Klassenstufe einen Einfluss auf die Lernzuwächse hat. t-Tests für unabhängige Stichproben zeigten in allen Fällen keine signifikanten Unterschiede in den Lernzuwächsen zwischen den Klassenstufen sowohl in der Trainings- als auch in der Kontrollgruppe ($p > 0,05$).

Auch hinsichtlich des Merkmals Mehrsprachigkeit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den Lernzuwächsen sowohl in der Trainings- als auch in der Kontrollgruppe ($p > 0,05$).

Obwohl sich die Vortestleistungen bezüglich der Variable Aufmerksamkeit nicht signifikant unterscheiden, wurde geprüft, ob das Merkmal Aufmerksamkeit einen Einfluss auf die Lernzuwächse hat, weil in der Praxis häufig ein solcher Zusammenhang vermutet wird. Hierzu wurden t-Tests für unabhängige Stichproben zum Vergleich der Mittelwerte sowohl von Kindern mit diagnostizierter Aufmerksamkeitsstörung zu den Kindern ohne diagnostizierte Aufmerksamkeitsstörung als auch von Kindern mit Auffälligkeiten in der Aufmerksamkeit (diagnostizierte oder vermutete Aufmerksamkeitsprobleme) zu den Kindern ohne Auffälligkeiten in der Aufmerksamkeit für alle Leistungstests durchgeführt. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den Lernzuwächsen bis auf den Vergleich mit/ohne diagnostizierte Aufmerksamkeitsstörung bei der Trainingsgruppe beim Nachtest 1 des Subtests „Wortverständnis“ des ELFE 1-6.

Die Bewertungen des Programms durch die Kinder anhand der Rückmeldefragen waren durchweg sehr positiv. Bei der Likert-Skala kreuzten 15 Kinder das erste Smiley (beste Bewertung) an, ein Kind kreuzte das mittlere Smiley an. Bei den Rückmeldungen zu den Übungsaufgaben war zu beobachten, dass die Kinder ihre eigenen Schwierigkeiten (z. B. bei Odd-One-Out-Aufgaben) auch im Rückblick noch gut einschätzen konnten. Es scheint, dass das Arbeiten mit dem Programm bei einem Teil der Kinder dazu führte, dass die Selbstwahrnehmung und Selbsteinschätzung gestärkt wurde. Die Bewertung von *Lautarium* durch die Kinder deckte sich mit der Beobachtung der Untersuchungsleiterin. Die Kinder kamen fast durchgängig sehr motiviert zu den Fördereinheiten und zeigten während der Übungsphasen eine engagierte Lernhaltung.

7 Diskussion

Das Trainingsprogramm *Lautarium* wurde erstmals bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen evaluiert. Zur Fragestellung, ob das Trainingsprogramm bereichsspezifisch auf Leistungen der phonologischen Bewusstheit bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen wirksam ist, zeigten sich bei der Interventionsgruppe der dritten und vierten Klassen sowohl kurz- als auch längerfristig signifikante Leistungssteigerungen in einem Teilbereich (P-ITPA: Konsonanten auslassen). In einem zweiten überprüften Leistungsbereich (P-ITPA: Vokale ersetzen) konnten keine signifikanten Leistungssteigerungen beobachtet werden, eine Tendenz zu Leistungssteigerungen war jedoch erkennbar.

Ein Teil der Kinder der Interventionsgruppe hatte die Übungen zur Analyse der Vokallänge während des Trainingszeitraums noch nicht oder nicht vollständig durchgeführt. Damit lässt sich teilweise erklären, warum in diesem Bereich keine signifikanten Leistungssteigerungen beobachtbar waren. Eine weitere mögliche Erklärung könnte sein, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen auch im höheren Grundschulalter noch langanhaltende Probleme in ihren pho-

nologischen Fähigkeiten haben und daher mehr Übung benötigen (Klicpera, Graeven, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, 1993). Bei einer Untersuchung von Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen der zweiten bis vierten Klassenstufe hinsichtlich ihrer Lese- und Rechtschreibleistungen zeigte sich, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen auch zum Ende der Grundschulzeit noch große Probleme in ihren phonologischen Fähigkeiten hatten (Gasteiger-Klicpera & Klicpera, 2005). Hübner (2015) bestätigt diese Beobachtungen und kommt in ihren Untersuchungen von möglichen Wirkzusammenhänge zwischen laut- und schriftsprachlichen Leistungen bei Kindern mit multimodalen Sprachentwicklungsstörungen im höheren Grundschulalter (vierte Klasse) zu folgendem Schluss: „Auch im höheren Grundschulalter besteht offensichtlich bei einem nicht unerheblichen Teil von Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen dringender Bedarf an spezifischer und vertiefter Förderung der phonologischen Fähigkeiten. Dies bezieht sich sowohl auf Intensität der Förderung als auch auf die zeitliche Ausdehnung der Förderangebote, denn Kompetenzen in der phonologischen Bewusstheit und Phonemdifferenzierung können nur erworben und dem Arbeitsspeicher zugeführt werden, wenn sie häufig aktiviert und geübt werden“ (Hübner, 2015, S. 436).

Zur Ermittlung, ob Transfereffekte auf nicht trainierte Bereiche beim Lesen und Schreiben beobachtbar waren, lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen: Eine Tendenz zu positiven Trainingseffekten findet sich im Bereich Lesen zu beiden Nachtzeitpunkten sowohl für den Subtest „Wortverständnis“ als auch für den Subtest „Satzverständnis“ des ELFE 1-6, im Bereich Schreiben für die Klassenstufe drei im Nachttest 2. Dies bestätigt in der Tendenz Ergebnisse der bisher durchgeführten Evaluationsstudien zu *Lautarium* (Klatte et al., 2016). Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass nur drei Kinder das Programm komplett durchlaufen hatten, die meisten Kinder hatten das Programm im untersuchten Zeitraum also noch nicht beendet. Ein Teil der Kinder hatte sogar weniger als die Hälfte der Übungslevels geschafft. Es ist daher zu vermuten, dass hierdurch die tatsächlichen Effekte unterschätzt werden. Womöglich wären bei vollständiger Durchführung des Trainings weitere Entwicklungsprozesse angestoßen worden, wie z. B. die Kenntnis der Lautstruktur und der Laut-Buchstabe-Zuordnung, die erst das Erlesen von unbekanntem Wörtern ermöglichen und wie eine Art „Selbstlernmechanismus“ wirken (vgl. dazu Klatte et al., 2016). Die vorgefundenen Ergebnisse zum Lesen bestätigen einen Befund der Studie von Ritter und Kollegen (2013) bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen der Klassenstufen eins bis drei, bei der die Auswirkungen eines Trainings zur phonologischen Bewusstheit verknüpft mit Phonem-Graphem-Zuordnungen auf die phonologische Bewusstheit, auf das Wortlesen und auf das Textverständnis untersucht wurden. Der Effekt hinsichtlich des Lesens war dort auf allen Klassenstufen schwächer als im Bereich der phonologischen Bewusstheit.

Neben phonologischen Fähigkeiten wirken sich allgemein auch linguistische Kompetenzen (z. B. Morphologie, Syntax, Semantik) auf das Leseverstehen aus (Ennemoser, Marx, Weber & Schneider, 2012). Die hier untersuchten Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen hatten auf unterschiedlichen sprachlichen Ebenen Beeinträchtigungen. Hatz verweist in seiner Untersuchung darauf, dass sich Beeinträchtigungen beim Wortschatz und bei grammatischen Strukturen „auf die weiterführenden schriftsprachlichen Kompetenzen (Leseverständnis, schriftsprachlicher Ausdruck) nachteilig auswirken“ (Hatz, 2015, S. 74).

Möglicherweise wurden auch durch die gewählten Testverfahren zum Lesen und Schreiben Leistungssteigerungen nicht entsprechend erfasst. Beim ELFE 1-6 liegt das Hauptaugenmerk beim Leseverständnis. Der durchgeführte WRT 2+ beinhaltet Leistungsmessungen bzgl. des Schreibens lautgetreuer Wörter und des Anwendens erster orthografischer Regeln. Möglicherweise spiegeln sich Leistungsverbesserungen der Trainingsgruppe beim Schreiben lautgetreuer Wörter in den Testergebnissen nicht ausreichend wider. Beim WRT 3+ wird ausschließlich orthografisches Wissen geprüft, das durch das Förderprogramm nicht trainiert wird. Geeignete Verfahren zum Lesen und Schreiben könnten für diesen Zweck Subtests des P-ITPA (Esser et al., 2010) oder des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests II (SLRT II) (Moll & Landerl, 2014) sein. Teils sind diese Verfahren aber nur als Individualtests möglich. Aus zeitökonomischen Gründen war dies im Rahmen der vorliegenden Untersuchung allerdings nicht leistbar.

Hinsichtlich der Frage, ob sich das Programm für den schulischen Einsatz unter den Rahmenbedingungen eines Förderzentrums eignet, lassen die praktischen Erfahrungen, die während der Studie gemachten Beobachtungen und die Rückmeldungen der Kinder anhand des Fragebogens den Schluss zu, dass es eine motivierende, ressourcenadäquate und individuelle Übungs- und Fördermöglichkeit für bestimmte Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen im Rahmen eines schulischen Gesamtkonzepts der phonologischen und schriftsprachlichen Förderung sein kann.

Bei der Ergebnisinterpretation sollten mehrere methodische Einschränkungen berücksichtigt werden. Aufgrund der schulischen Rahmenbedingungen gab es für die Datenerhebung nur eine natürlich vorgefundene Gruppe mit einer kleinen Stichprobe ($n = 33$). Der Nachteil eines quasi-experimentellen Untersuchungsdesigns ist die Beeinträchtigung der internen Validität durch systematische Störvariablen. Da eine Studie in der schulischen Praxis allerdings auch die Bedürfnisse vor Ort berücksichtigen muss, um Unterstützung und Akzeptanz der Beteiligten zu erhalten, war eine komplett zufällige Zuordnung von Kindern zur Trainings- und Kontrollgruppe nicht möglich, Einschränkungen in der Erfüllung der Voraussetzungen der statistischen Tests waren zu erwarten und in Kauf zu nehmen.

Hinsichtlich der eingesetzten Testverfahren könnten bei künftigen Studien Verfahren gewählt werden, die das Konstrukt der phonologischen Bewusstheit differenzierter erfassen (z. B. BAKO 1-4) als beim eingesetzten Verfahren der beiden Subtests des P-ITPA. Bei der durchgeführten Studie wurde nur das Leseverständnis überprüft. Eine Überprüfung der Lesegeschwindigkeit (z. B. mit der WLLP-R) könnte differenziertere Aussagen treffen.

8 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen von der Förderung mit *Lautarium* in Teilbereichen der phonologischen Bewusstheit profitieren können. Da sich Tendenzen zu positiven Trainingseffekten auch beim lautgetreuen Lesen und Schreiben (im Nachtest 2 des WRT2+) beobachten lassen, sollten weitere Studien unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte durchgeführt werden.

Die Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen der hier beschriebenen Trainingsstudie scheinen mehr Übungszeit benötigt zu haben als die Kinder mit LRS ohne Sprachentwicklungsstörungen (vgl. Ergebnisse zur Trainingszeit Klatté et al., 2017, S. 61f). Dies entspricht Befunden von anderen Studien bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen (Al Otaiba et al., 2009). Bei künftigen Evaluationsstudien sollte das experimentelle Design so angelegt werden, dass die Trainingsgruppe das komplette Programm durchführt. So könnte überprüft werden, ob sich die gefundenen Tendenzen zu Trainingseffekten in den einzelnen Bereichen bestätigen lassen. Möglicherweise wirkt das Training in einem ersten Schritt auf phonologische Leistungen bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen und zeigt dann erst in einem zweiten Schritt Auswirkungen auf schriftsprachliche Leistungen im Bereich des lautgetreuen Lesens und Schreibens.

Für künftige Studien könnte es interessant sein zu untersuchen, ob es möglicherweise Subgruppen von Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen gibt, bei denen sich besonders stark ausgeprägte Trainingseffekte beobachten lassen. Dafür könnte eine differenziertere Analyse der jeweils vorliegenden Sprachentwicklungsstörung hilfreich sein. Schnitzler (2014) weist in ihrem Überblick beispielsweise auf einen Subtyp von Kindern hin, bei dem primär die phonologische Ebene betroffen ist. Cholewa (2010) fordert für die Evidenz der Wirksamkeit von Sprachtherapie eine Betrachtung von spezifischen Zielgruppen mit möglichst homogenen Gruppen, räumt aber auch ein, dass dies sehr aufwändig sei. Keine näheren Aussagen gibt es in der vorliegenden Studie z. B. zu individuellen Beeinträchtigungen in der Phonemwahrnehmung, im phonologischen Arbeitsgedächtnis und beim Abruf phonologischer Informationen aus dem Langzeitgedächtnis.

Eine genauere Analyse individueller Lernvoraussetzungen hinsichtlich der phonologischen Bewusstheit bzw. deren Einschränkungen könnte möglicherweise differenziertere Rückschlüsse auf festgestellte Fördereffekte zulassen.

Eine Förderung der phonologischen Bewusstheit ist nur dann sinnvoll, wenn tatsächlich Defizite in diesem Bereich vorliegen. Hinsichtlich der untersuchten Klassenstufen drei und vier könnte eine phonologisch orientierte Förderung auch um Ansätze ergänzt werden, die automatisierte Leseprozesse unterstützen, z. B. Maßnahmen, die auf die Automatisierung der Worterkennung abzielen. Mayer (2018) verweist auf den Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf unterschiedliche Teilkompetenzen des Schriftspracherwerbs und betont als Konsequenz für die Prävention und Förderung, dass über die phonologisch orientierten Maßnahmen hinaus, auch automatisierte Leseprozesse in den Mittelpunkt gestellt werden sollten.

Ein zeitlich früherer Einsatz des Programms zur Prävention bei Risikokindern mit Sprachentwicklungsstörungen könnte dazu führen, dass Folgedefizite bei diesen Kindern abgemildert werden. Dazu werden derzeit erste Praxiserfahrungen mit Zweitklässlern gesammelt. Möglicherweise eignet sich das Förderprogramm auch als individuelle Differenzierungsmaßnahme für inklusive Settings.

Lautarium wurde als Trainingsprogramm für Grundschul Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten konzipiert. Beim Einsatz des Programms bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen ist sicherzustellen, dass die Kinder, die in Teilbereichen besonders gravierende Probleme haben, durch manche Aufgaben des Programms nicht überfordert werden. Diese Kinder benötigen qualifizierte Lehrkräfte, die gezielte und individuelle Unterstützung bieten können, um „mögliche ungünstige Nebenwirkungen“ positiver intendierter Maßnahmen (vgl. Brezing, 2000, S. 15) zu verhindern. In einer möglichen Weiterentwicklung des Programms mit technischen Modifizierungen einzelner Aufgabenformate für individualisierte Förderprofile könnten besondere Bedarfe für Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen Berücksichtigung finden.

Hartmann (2009) weist darauf hin, dass für eine fundierte Auswahl, Implementation und Evaluation von computergestützten Maßnahmen diagnostisches und therapeutisches Fachwissen, Erfahrungen sowie Analyse- und Kritikfähigkeit nötig sind. Eine engere Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis könnte dabei zu an den schulischen Rahmenbedingungen orientierten Lösungen führen.

Literatur

- Al Otaiba, S., Puranik, C. S., Ziolkowski, R. A. & Montgomery, T. M. (2009). Effectiveness of early phonological awareness interventions for students with speech or language impairments. *The Journal of Special Education*, 43(2), 107-128. <https://doi.org/10.1177/0022466908314869>
- Bird, J., Bishop, D. V. & Freeman, N. H. (1995). Phonological awareness and literacy development in children with expressive phonological impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 38(2), 446-462.
- Birkel, P. (2007a). *WRT 3+ Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für dritte und vierte Klassen*. Göttingen: Hogrefe, 2., neu normierte und vollständig überarbeitete Auflage.
- Birkel, P. (2007b). *WRT2+ Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für zweite und dritte Klassen* (2., neu normierte und vollständig überarbeitete Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Bischof, J., Gratzka, V., Strehlow, U., Haffner, J., Parzer, P. & Resch, F. (2002). Reliabilität, Trainierbarkeit und Stabilität auditiv diskriminativer Leistungen bei zwei computergestützten Mess- und Trainingsverfahren. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 30(4), 261-270.
- Bishop, D. V. & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(7), 1027-1050.
- Bishop, D. V. & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130(6), 858-886.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human und Sozialwissenschaftler* (4. überarb. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read – a causal connection. *Nature*, 301(5899), 419-421. <https://doi.org/10.1038/301419a0>
- Brezing, H. (2000). Welche Bedürfnisse haben Anwender (innen), und wie werden sie in der Forschung abgedeckt? Die Bedeutung von Evaluationsstandards und von Effektivitätskriterien für die Praxis. *Evaluation psychologischer Interventionsmassnahmen. Standards und Kriterien: Ein Handbuch*. Huber, Bern, 8-18.
- Bus, A. G., & van IJzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.
- Catts, H. W. (1993). The relationship between speech-language impairments and reading disabilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(5), 948-958.
- Catts, H. W., Adlof, S. M., Hogan, T. P. & Weismer, S. E. (2005). Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1378-1396.
- Cholewa, J. (2010). Empirische Sprachheilpädagogik: Strategien der Sprachtherapieforschung bei Störungen der Sprachentwicklung. *Empirische Sonderpädagogik*, 2(3), 48-68.
- Cholewa, J., Nierhaus, I., Tiro, M. & Unger, J. (2013). Entwicklungsstörungen des sublexikalischen (alphabetischen) Schreibens bei deutschsprachigen Drittklässlern mit Sprachentwicklungsstörungen. Welchen Effekt hat ein Training der phonologischen Bewusstheit? *Empirische Sonderpädagogik*, 5(4), 315-342.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 edition). Hillsdale, N.J.: Routledge.
- Dannenbauer, F. M. (2002). Spezifische Sprachentwicklungsstörung im Jugendalter. *Die Sprachheilarbeit*, 47(1), 10-17.
- de Langen-Müller, U., Kauschke, C., Kiesel-Himmel, C., Neumann K. & Noterdaeme, M. (2011). *Diagnostik von Sprachentwicklungsstörungen (SES) unter Berücksichtigung umschriebener Sprachentwicklungsstörungen (USES)*. Abgerufen von <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/049-006.html> [18.04.2019]

- Dignath, C., Buettner, G. & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129.
- Ecalte, J., Magnan, A., Bouchafa, H. & Gombert, J. E. (2009). Computer-based training with ortho-phonological units in dyslexic children: new investigations. *Dyslexia*, 15(3), 218-238. <https://doi.org/10.1002/dys.373>
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghouz-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250-287.
- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2013). *Statistik und Forschungsmethoden* (3., korrigierte Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.
- Ennemoser, M., Marx, P., Weber, J. & Schneider, W. (2012). Spezifische Vorläuferfertigkeiten der Lesegeschwindigkeit, des Leseverständnisses und des Rechtschreibens. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 44(2), 53-67. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000057>
- Esser, G., Ballaschk, K., Hammill, D. D., Mather, N., Roberts, R. & Wyszkon, A. (2010). *Potsdam-Illinois Test für psycholinguistische Fähigkeiten: P-IPTA; deutsche Fassung des Illinois test of psycholinguistic abilities, (ITPA-3) von DD Hammill, N. Mather & R. Roberts; Manual*. Hogrefe.
- Fischer, M. Y. & Pfost, M. (2015). Wie effektiv sind Maßnahmen zur Förderung der phonologischen Bewusstheit? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47(1), 35-51. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000121>
- Frölich, J., Döpfner, M. & Banaschewski, T. (2014). *ADHS in Schule und Unterricht: Pädagogisch-didaktische Ansätze im Rahmen des multimodalen Behandlungskonzepts*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Galuschka, K., Ise, E., Krick, K. & Schulte-Körne, G. (2014). Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS one*, 9(2), e89900. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089900>
- Gasteiger-Klicpera, B. & Klicpera, C. (2005). Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten bei sprachgestörten Kindern der 2. bis 4. Klassenstufe. In P. Arnoldy & B. Traub (Hrsg.). *Sprachentwicklungsstörungen früh erkennen und behandeln* (S. 77-95). Karlsruhe: von Loeper Literaturverlag.
- Gillon, G. T. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31(2), 126-141.
- Gillon, G. T. (2002). Follow-up study investigating the benefits of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 37(4), 381-400.
- Gonzalez, M. del R. O., Garcia Espinel, A. I. & Guzman Rosquete, R. (2002). Remedial interventions for children with reading disabilities: speech perception – An effective component in phonological training? *Journal of Learning Disabilities*, 35(4), 334-342.
- Hartmann, E. (2002). Phonologische Bewusstheit und vorschulische LRS-Prävention. *Leseforum 11* (2002), 3-6.
- Hartmann, E. (2003). LRS-Prävention bei sprachentwicklungsgestörten Kindern durch vorschulische Förderung phonologischer Bewusstheit: Grundlagen, Forschungsbilanz und Perspektiven. *Mitsprache*, 35, 7-38.
- Hartmann, E. (2009). Erfolg versprechende Computerprogramme für Kinder und Jugendliche mit Leserechtschreibschwierigkeiten: Ein Überblick. *Sprache · Stimme · Gehör*, 33(04), 203-211. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1242739>
- Hartmann, E. & Studer, F. (2013). Wie effektiv sind metaphonologische Vorschultrainings zur LRS-Prävention bei Kindern mit lautsprachlichen Beeinträchtigungen? *Empirische Sonderpädagogik*, 1, 42-68.
- Hasselhorn, M. & Werner, I. (2000). Zur Bedeutung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses für die Sprachentwicklung. In: H. Grimm (Hrsg.): *Sprachentwicklung. Enzyklopädie der Psychologie. Bd. 3*, (S. 363-378). Göttingen/Bern/Toronto/Seattle: Hogrefe.
- Hatcher, P. J., Hulme, C. & Ellis, A. W. (1994). Ameliorating early reading failure by integrating the teaching of reading and phonological skills: The phonological linkage hypothesis. *Child Development*, 65(1), 41-57.
- Hatz, H. (2015). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb: Auswirkungen eines Trainings phonologischer Bewusstheit und eines um Rechtschreibinhalte erweiterten Trainings im ersten Schuljahr auf den Erwerb des Lesens und Rechtschreibens bei Schülerinnen und Schülern mit gering ausgebildeten schriftsprachspezifischen Vorläuferfertigkeiten*. Pädagogische Hochschule, Heidelberg.
- Hönninger, A. (2017). *Eine schulische Evaluation des computerbasierten Trainingsprogramms „Lautarium“ bei Schülerinnen und Schülern mit Sprachentwicklungsstörung*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Technische Universität Kaiserslautern.
- Hübner, K. (2015). *Schriftspracherwerb unter sprachlich erschwerten Bedingungen. Am Übergang von phonologischen zu orthographischen Rechtschreibleistungen. Eine Untersuchung zur sprachlichen Verarbeitung und zur Rechtschreibung bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen im höheren Grundschulalter*. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag.

- Hund-Reid, C. & Schneider, P. (2013). Effectiveness of phonological awareness intervention for kindergarten children with language impairment. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, 37(1), 6-25.
- Ise, E., Engel, R. R. & Schulte-Körne, G. (2012). Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung? Ergebnisse einer Metaanalyse zur Wirksamkeit deutschsprachiger Förderansätze. *Kindheit und Entwicklung*, 21(2), 122-136. <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000077>
- Janczyk, M., Schöler, H. & Grabowski, J. (2004). Arbeitsgedächtnis und Aufmerksamkeit bei Vorschulkindern mit gestörter und unauffälliger Sprachentwicklung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36(4), 200-206.
- Kamhi, A. G. & Catts, H. W. (1986). Toward an understanding of developmental language and reading disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51(4), 337-347.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R. & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362.
- Klatte, M., Steinbrink, C., Bergström, K. & Lachmann, T. (2016). „Lautarium“ – Ein computerbasiertes Trainingsprogramm für Grundschul Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Förderprogramme für Vor- und Grundschule*. Bd. 14 (S. 115-142). Hogrefe Verlag.
- Klatte, M., Steinbrink, C., Bergström, K. & Lachmann, T. (2017). *Lautarium – Ein computerbasiertes Trainingsprogramm für Grundschul Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten*. Göttingen: Hogrefe.
- Klatte, M., Steinbrink, C., Pröhl, A., Estner, B., Christmann, C. & Lachmann, T. (2014). Effekte des computerbasierten Trainingsprogramms „Lautarium“ auf die phonologische Verarbeitung und die Lese-Rechtschreibleistungen bei Grundschulkindern. In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie und Dyskalkulie – Neue Methoden zur Diagnostik und Förderung* (S. 127-144). Bochum: Winkler.
- Klauer, K. J. (2001). *Handbuch Kognitives Training* (2., überarb. u. erw. A.). Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (1998). *Psychologie der Lese- und Schreibschwierigkeiten: Entwicklung, Ursachen, Förderung*. Weinheim: Beltz.
- Klicpera, C., Graeven, M., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (1993). Wieweit haben sprachentwicklungsgestörte Kinder spezielle Probleme beim Lesen und Schreiben? Ein Vergleich mit guten und schwachen Lesern in der Grundschule sowie lernbehinderten Kindern. *Die Sprachheilarbeit*, 38, 231-244.
- Landerl, K. (2003). Categorization of vowel length in German poor spellers: An orthographically relevant phonological distinction. *Applied Psycholinguistics*, 24(4), 523-538. <https://doi.org/10.1017/S0142716403000262>
- Lenhard, W. & Lenhard, A. (2014). Computation of Effect Sizes. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3478.4245>
- Lenhard, W., Schneider, W. & Schneider, W. (2006). *ELFE 1-6: ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler*. Hogrefe Göttingen.
- Lundberg, I., Olofsson, A. & Wall, S. (1980). Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarten. *Scandinavian Journal of Psychology*, 21(1), 159-173.
- Magnan, A., Ecalle, J., Veuillet, E. & Collet, L. (2004). The effects of an audio-visual training program in dyslexic children. *Dyslexia*, 10(2), 131-140. <https://doi.org/10.1002/dys.270>
- Magnusson, E. & Nauclér, K. (1993). The development of linguistic awareness in language-disordered children. *First language*, 13(37), 93-111.
- Marx, P., Weber, J. & Schneider, W. (2005). Phonologische Bewusstheit und ihre Förderung bei Kindern mit Störungen der Sprachentwicklung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(2), 80-90. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.37.2.80>
- Mayer, A. (2013). *Gezielte Förderung bei Lese- und Rechtschreibstörungen*. München: Reinhardt.
- Mayer, A. (2018). Benennungsgeschwindigkeit und Lesen* Rapid automatized Naming (RAN) and Reading. *Forschung Sprache*, 6(1), 20-41.
- McArthur, G. M., Ellis, D., Atkinson, C. M. & Coltheart, M. (2008). Auditory processing deficits in children with reading and language impairments: Can they (and should they) be treated? *Cognition*, 107(3), 946-977. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.12.005>
- McArthur, G. M., Hogben, J. H., Edwards, V. T., Heath, S. M. & Mengler, E. D. (2000). On the “specifics” of specific reading disability and specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(7), 869-874.
- McGee, R., Williams, S., Share, D. L., Anderson, J. & Silva, P. A. (1986). The relationship between specific reading retardation, general reading backwardness and behavioural problems in a large sample of Dunedin boys: A longitudinal study from five to eleven years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27(5), 597-610.
- Melby-Lervåg, M. & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270-291.
- Melchers, P. & Preuss, U. (2009). *Kaufman Assessment Battery for Children*. Frankfurt/Main. Germany: Pearson Assessment.
- Moll, K. & Landerl, K. (2014). *Lese- und Rechtschreibtest (SLRT-II). Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)*. (2. korrigierte Auflage). Bern: Huber.
- Mueller, K. L. & Tomblin, J. B. (2012). Examining the comorbidity of language disorders and ADHD. *Topics in Language Disorders*, 32(3), 228-246. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e318262010d>

- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulandris, N., & Snowling, M. J. (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties: a test of the „critical age hypothesis“. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(2), 377–391. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/031\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/031))
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*(5), 1175–1188. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024))
- Puranik, C. S., Petscher, Y., Al Otaiba, S., Catts, H. W., & Lonigan, C. J. (2008). Development of oral reading fluency in children with speech or language impairments: a growth curve analysis. *Journal of Learning Disabilities, 41*(6), 545–560. <https://doi.org/10.1177/0022219408317858>
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(4), 821–835. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x>
- Ramus, F., Marshall, C. R., Rosen, S. & van der Lely, H. K. (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model. *Brain, 136*(2), 630–645. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/aws356>
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden Band 1. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. Berlin Heidelberg.
- Rausch, J. R., Maxwell, S. E. & Kelley, K. (2003). Analytic methods for questions pertaining to a randomized pretest, posttest, follow-up design. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 32*(3), 467–486.
- Read, K. L., Kendall, P. C., Carper, M. M. & Rausch, J. R. (2013). Statistical methods for use in the analysis of randomized clinical trials utilizing a pretreatment, posttreatment, Follow-up (PPF) Paradigm. *The Oxford Handbook of Research Strategies for Clinical Psychology, 253–261*.
- Ritter, M. J., Park, J., Saxon, T. F. & Colson, K. A. (2013). A phonologically based intervention for school-age children with language impairment: Implications for reading achievement. *Journal of Literacy Research, 45*(4), 356–385. doi: 10.1177/1086296X13504156.
- Rossion, B. & Pourtois, G. (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: The role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception, 33*(2), 217–236.
- Schnitzler, C. D. (2014). LRS bei Kindern mit überwundenen phonologischen Aussprachestörungen. *Logos, 22*(4), 254–264.
- Schöler, H. (2011). Prognose schriftsprachlicher Leistungen und Risiken im Vorschulalter am Beispiel des Heidelberger Auditiven Screening in der Einschulungsuntersuchung (HASE). In M. Hasselhorn & W. Schneider (Hrsg.). *Tests & Trends, NF Bd. 9 Frühprognose schulischer Kompetenzen* (S. 13–31). Göttingen: Hogrefe.
- Schöler, H. & Scheib, K. (2004). Desiderate und Thesen zur Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen. *Sprache · Stimme · Gehör, 28*(01), 37–41.
- Schuchardt, K., Wortg, M. & Hasselhorn, M. (2012). Besonderheiten im Arbeitsgedächtnis bei Kindern mit Sprachauffälligkeiten. In M. Hasselhorn & C. Zoelch (Hrsg.). *Funktionsdiagnostik des Arbeitsgedächtnisses* (S. 77–93). Göttingen: Hogrefe.
- Segers, E. & Verhoeven, L. (2004). Computer-supported phonological awareness intervention for kindergarten children with specific language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 35*(3), 229–239.
- Silva, P. A., Williams, S. & McGee, R. (1987). A longitudinal study of children with developmental language delay at age three: Later intelligence, reading and behaviour problems. *Developmental Medicine & Child Neurology, 29*(5), 630–640. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1987.tb08505.x>
- Snodgrass, J. G. & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 6*(2), 174–215.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford: Blackwell publishing.
- Stanovich, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: The phonological-core variable-difference model. *Journal of Learning Disabilities, 21*(10), 590–604. <https://doi.org/10.1177/002221948802101003>
- Steinbrink, C., Klatte, M. & Lachmann, T. (2014). Phonological, temporal and spectral processing in vowel length discrimination is impaired in German primary school children with developmental dyslexia. *Research in Developmental Disabilities, 35*(11), 3034–3045. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.049>
- Steinbrink, C. & Lachmann, T. (2014). *Lese-Rechtschreibstörung*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Strehlow, U., Haffner, J., Bischof, J., Gratzka, V., Parzer, P. & Resch, F. (2006). Does successful training of temporal processing of sound and phoneme stimuli improve reading and spelling? *European Child & Adolescent Psychiatry, 15*(1), 19–29.
- Tallal, P. (2003). Language learning disabilities integrating research approaches. *Current Directions in Psychological Science, 12*(6), 206–211.
- Thomé, G. (2000). Linguistische und psycholinguistische Grundlagen der Orthografie: die Schrift und das Schreibenlernen. In R. Valtin (Hrsg.). *Rechtschreiben lernen in den Klassen 1–6. Grundlagen und didaktische Hilfen*. (S. 12–16). Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K. & Rashotte, C. A. (1997). Prevention and remediation of severe reading disabilities: Keeping the end in mind. *Scientific studies of reading, 1*(3), 217–234.

- Van Kleeck, A., Gillam, R. B. & McFadden, T. U. (1998). A study of classroom-based phonological awareness training for preschoolers with speech and/or language disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 7(3), 65-76.
- 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(2), 192-212.
- Warrick, N., Rubin, H. & Rowe-Walsh, S. (1993). Phoneme awareness in language-delayed children: Comparative studies and intervention. *Annals of Dyslexia*, 43(1), 153-173.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle ganz herzlich bei der Schulleitung, den beteiligten Lehrkräften und den Eltern für ihr Vertrauen und ihre Unterstützung bedanken. Den Kindern gebührt der größte Dank für ihre Mitwirkung an der Studie und ihr tägliches Üben mit *Lautarium*. Nur so wurde diese Arbeit möglich.

Zur Autorin

Anita Hönninger ist stellvertretende Leiterin eines Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentrums mit den Förderschwerpunkten Hören und Sprache.

Korrespondenzadresse

Anita Hönninger
Hermann-Gutzmann-Schule
Sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum
mit den Förderschwerpunkten Hören und Sprache
Anemonenweg 4
68305 Mannheim
anita.hoenninger@hgs.ma.schule-bw.de