



**Effektivitätsstudie zur computergestützten**  
**„Lernsoftware Tintenklex“**  
**bei leseschwachen Kindern im Alter zwischen 8 und 10 Jahren**



**Sarah Schepers**      1017950      E- mail: SarahSchepers@gmx.de  
**Caroline Baltes**      1031244      E- mail: Caroline-Baltes@gmx.de

**Intern begleitende Dozentin:**      Katrien Horions  
**Externe Beurteilerin:**      Christine Lange  
**Studienjahr:**      2013-2014  
**Abgabetermin:**      10. Juni 2014

© Alle Rechte vorbehalten. Nichts aus dieser Ausgabe darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Hogeschool Zuyd vervielfältigt, in einem automatischen Bestand gespeichert oder veröffentlicht werden, sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien, Aufnahmen oder auf andere Art und Weise.

---

## **Erklärung**

Hiermit versichern wir, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die hier angegebenen Quellen und Hilfsmittel, verwendet haben. Alle Ausführungen, welche fremden Quellen wörtlich oder auch sinngemäß entnommen wurden, sind kenntlich gemacht.

Heinsberg, den 8. Juni 2014

---

Caroline Baltes

---

Sarah Schepers

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchten wir uns zunächst bei unserer Dozentin und internen Begleiterin Katrien Horions bedanken, die uns während der gesamten Zeit durch hilfreiche Ratschläge zur Seite stand.

Darüber hinaus bedanken wir uns bei den Lehrkräften der Katholischen Grundschule in Heinsberg-Karken und der Gemeinschaftsgrundschule Marktstraße in Duisburg-Friemersheim für die Möglichkeit unsere Effektstudie und die computergestützten Übungsstunden mit der Lernsoftware in deren Räumlichkeiten ausführen zu können. Ebenso danken wir den Eltern der Kinder für das Vertrauen in unsere therapeutischen Fähigkeiten und deren Unterstützung, die maßgeblich zur Ausführung und Zielsetzung unserer Studie beigetragen hat. Selbstverständlich möchten wir auch unseren motivierten und interessierten „kleinen Helfern“, den Kindern selbst danken, ohne deren Beitrag die Ausführung der Effektstudie nicht möglich gewesen wäre.

Zudem gilt unser Dank Frau Christine Lange-Dick, die bei der Durchführung und Beurteilung dieser Bachelorarbeit als Zweitkorrektorin fungierte.

Zu guter Letzt bedanken wir uns bei unseren Familien und Freunden, die uns während der gesamten Zeit unterstützen und uns mit Rat und Tat zur Seite standen. Vielen Dank für das Ertragen von Verwirrung, Verzweiflung und Erschöpfung und den Freudensprüngen beim Erreichen der Etappenziele zwischendurch.

### **Dank an Caroline**

Meine liebe Caro, ich danke dir von Herzen für die schöne Zusammenarbeit während der Bachelorphase, die eigentlich unsere gesamte Studienzeit widerspiegelt. Verzeih mir meine schusselige, perfektionistische Ader beim Erstellen eines Word-Dokumentes und meine miserable Kommasetzung. Von den vielen Fragezeichen in meinem Gesicht, wenn es um die statistische Auswertung und Anwendung von Signifikanzberechnungen ging, mal abgesehen. Keiner konnte es mir so schön erklären wie du. Ich wusste, dass ich mich zu 100% auf dich verlassen kann und ich bin stolz, dass wir gemeinsam und ausgeglichen diesen Stapel Papier geschrieben und alles was damit zu tun hatte gemeistert haben.

Dank an Sarah:

Auch ich bin dir, liebe Sarah, unendlich dankbar für die schönen Studienjahre und vor allem für die tolle Zusammenarbeit während des Schreibens dieser Bachelorarbeit. Danke für deine Motivation und die lieben Worte während vieler verzweifelten Stunden. Entschuldige meine kleinen Panikmomente, in denen ich dich wohl mehr gestresst haben muss, als jemand anders es je getan hat und meine ewig langen E-mails, die einfach kein Ende nahmen. Danke aber auch für die schönen Stunden und die vielen Momente des Lachens mit dir. Mit niemand anders hätte ich die vielen Stunden vor dem Computer, geschweige denn vor den großen Stapeln Blättern und Büchern verbringen wollen. Danke!

Wir blicken stolz und erfahren auf die Studienzeit zurück und sagen allen Beteiligten nochmals: Vielen Dank!/ Hartelijk bedankt!

Carolin Baltes

Sarah Schepers

*Heerlen, Juni 2014*

## **Inhalt**

Zusammenfassung .....	1
1 Einleitung .....	1
2 Theoretischer Hintergrund .....	4
2.1 Berufsrelevanz .....	4
2.2 Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung nach Kotten“ (Kotten 1997, in (Klemenz & Brandenburger, 2009)) .....	6
2.3 Definiton einer Lese-Rechtschreibstörung .....	11
2.4 Beschreibung der „Lernsoftware Tintenklex“ (Frerichs, 2012) .....	12
2.5 Stand der Forschung bezüglich der allgemeinen Therapie der Teilleistung Lesen einer Legasthenie .....	15
2.6 Didaktische Formen einer computergestützten Übungsform .....	18
2.6.1 Qualitätskriterien einer (computergestützten) Übungsform .....	21
3 Methodologie .....	26
3.1 Hauptfragestellung .....	26
3.2 Nebenfragestellungen und Hypothesen .....	27
3.3 Aufbau der Studie: .....	30
3.3.1 Suche und Selektion der Probanden .....	30
3.3.2 In- und Exklusionskriterien .....	31
3.3.3 Pretest-Phase 1 .....	31
3.3.4 Übungsfreie Phase .....	32
3.3.5 Pretest-Phase 2 .....	32
3.3.6 Übungsphase .....	33
3.3.7 Posttest-Phase .....	33
3.3.8 Untersuchungsdesign .....	34
3.3.9 Beschreibung der Vorgehensweise mit der „Lernsoftware Tintenklex“ .....	35
3.4 Datenanalyse: .....	36
4 Resultate .....	39
4.1 Selektion der Probanden .....	39
4.2 Beschreibung der Probandengruppe .....	40
4.3 Beschreibung der Resultate anhand der Nebenfragestellungen .....	42
5 Diskussion .....	54
5.5 Ausblick .....	65
5.6 Fazit .....	66

6	Literaturverzeichnis.....	68
7	Anhänge .....	71
7.1	Anhang 1: „Elternbrief“ .....	71
7.2	Anhang 2: Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung nach Kotten (Kotten, 1997 in (Klemenz & Brandenburger, 2009)).....	73
7.3	Anhang 3: „Beschreibung der diagnostischen Testinstrumente“ .....	81
7.4	Anhang 4: Wochenplanung „Lernsoftware Tintenlex“ .....	85
7.5	Anhang 5: „Detaillierte Spielebeschreibung“ .....	89
7.6	Anhang 6: „Urkunde“ .....	97
7.7	Anhang 7: „Signifikanzberechnungen“ .....	98

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Beschreibung</b>
LRS	Lese-Rechtschreibstörung
TL	Technisches Lesen
LSV	Lesesinnverständnis
SLRT	Salzburger Lese- und Rechtschreibtest
H0	Nullhypothese
H1	Alternative Hypothese
M	Mittelwert
SD	Standardabweichung
Min	Minimum
Max	Maximum

## **Zusammenfassung**

Mit einer Prävalenz von 2-4% aller Schüler in Deutschland (Klicpera et al. 2010) handelt es sich bei Legasthenie um eine der am häufigsten auftretenden Entwicklungsstörungen, durch welche sowohl die schulische Laufbahn, als auch die soziale und psychische Entwicklung eines Betroffenen beeinflusst werden kann. Neben schulischen und außerschulischen Maßnahmen (wie z.B. eine logopädische Therapie) für Kinder mit Legasthenie bzw. Leseschwächen, bestehen auf dem deutschen Markt eine Reihe von Lernsoftwares, die das Lesen und Schreiben trainieren sollen.

In dieser Studie wurde eine solche Software – die „Lernsoftware Tintenklex“ (Frerichs, 2012) – hinsichtlich ihrer Effektivität und der Übereinstimmung mit den Qualitätskriterien einer (computergestützten) Legasthenietherapie untersucht.

Ziel war es hierbei, Therapeuten in ihrer Entscheidung für oder gegen den Einsatz der Software innerhalb einer Therapie zu unterstützen. Insgesamt übten 21 Schüler, die Leseschwächen in den Bereichen des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses aufwiesen, unter unserer Begleitung, über einen Zeitraum von fünf Wochen, zweimal wöchentlich mit der „Lernsoftware Tintenklex“. Vor und nach dieser Übungsphase wurden alle Kinder bezüglich ihrer Leseleistungen im Bereich des Leseverständnisses und des technischen Lesens mit Hilfe des „SLRT-II“ (Landerl, Wimmer & Moser, 2006) und des „ELFE 1-6“ (Lenhard & Schneider, 2006) getestet. Die Ergebnisse der Vor- und Nachtestungen wurden mit Hilfe von SPSS Statistik (IBM, 2013) analysiert und interpretiert, um eine Aussage über die Effektivität der Lernsoftware treffen zu können.

Die Resultate zeigten signifikante Verbesserungen der Leseleistungen im Bereich des Lesesinnverständnisses und des technischen Lesens nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der Lernsoftware. Diese signifikant besseren Ergebnisse können jedoch bezüglich der Leistungen des Lesesinnverständnisses nicht eindeutig auf die Effektivität der „Lernsoftware Tintenklex“ zurückgeführt werden, da bereits nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase signifikante Verbesserungen in diesen Bereichen registriert wurden.

Im Bereich des technischen Lesens, konnte durch die Effektstudie bewiesen werden, dass die Probanden signifikant bessere Ergebnisse erzielen konnten, die in diesem Fall eindeutig den Übungswochen mit der „Lernsoftware Tintenklex“ zugeschrieben werden können.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass die „Lernsoftware Tintenklex“ für Grundschul Kinder zwischen acht und zehn Jahren, mit einer Anwendung von zweimal wöchentlich, und unter fachkundiger Leitung den Kriterien einer computergestützten

Lernform entspricht und als effektives Mittel zur Förderung des technischen Lesens eingesetzt werden kann.

# 1 Einleitung

Legasthenie ist eine der am häufigsten umschriebenen Entwicklungsstörungen. Diese Störung wird gekennzeichnet durch eine Diskrepanz in Bezug auf die Leistungen im Bereich des Erlernens des Lesens und Schreibens zu anderen Leistungen, bei einer durchschnittlichen sowie einer oft überdurchschnittlichen Intelligenz (Schroth, 2006). Bei der Entstehung einer Legasthenie spielen viele Faktoren eine zentrale Rolle. So kann eine Legasthenie bei jedem Betroffenen unterschiedlich verursacht sein. Vererbung, auftretende pränatale Probleme (durch z.B. Infektionserkrankungen der Mutter, Alkohol- und Nikotingebrauch während der Schwangerschaft), Probleme während der Entbindung (z.B. Sauerstoffmangel) oder postnatale Probleme (Unfälle, Infektionskrankheiten oder Stoffwechselerkrankungen des Kindes) haben Einfluss auf die Entstehung einer Legasthenie. Außerdem sind beeinträchtigte Fähigkeiten der phonologischen Bewusstheit und Probleme bei der zentralen visuellen- und der sprachlichen Informationsverarbeitung, weitere mögliche Faktoren zur Entstehung der Entwicklungsstörung. Legasthenie ist nicht heilbar und kann nur durch eine adäquate schulische und/oder außerschulische Betreuung, wie beispielsweise durch eine logopädische Therapie so weit unterstützt werden, dass das Lesen und Schreiben optimiert wird (Schroth, 2006). In Deutschland leiden etwa zwei bis vier Prozent, den Diagnosekriterien der ICD-10 folgend, aller Schüler an einer Legasthenie (Klicpera et.al, 2010). Laut Klicpera et al. führen Variationen in den Definitionskriterien jedoch zu beträchtlichen Schwankungen und Abweichungen der Prävalenzzahlen. Vergleicht man die Häufigkeit des Auftretens einer Legasthenie bei Jungen und Mädchen wird deutlich, dass Jungen zwei- bis dreimal häufiger von dieser Störung betroffen sind (Neuhäuser, 2006). Auch das Thema Mehrsprachigkeit spielt im Schriftspracherwerb eine große Rolle. Während genaue Untersuchungen zum Zusammenhang und Prävalenzen noch untersucht werden, ist man sich in der Literatur einig, dass Mehrsprachigkeit im schriftsprachlichen Bereich eine außerordentliche Anforderung darstellt. Die Frage, die sich in der Praxis stellt und in der Literatur noch nicht beantwortet werden konnte ist, ob die Schriftsprachprobleme bei mehrsprachig aufwachsenden Kindern mit Schwächen beim Lesen und Schreiben durch die umschriebene Entwicklungsstörung (LRS) oder durch einen unzureichenden Kontakt zur Zweitsprache bedingt sind (Suchodoletz, 2007). Besonders im Falle eines ungleichen Lautsystems zweier Sprachen, wenn also die Phonem-Graphemzuordnungen der einen Sprache nicht auf eine andere Sprache übertragbar sind, treten beim zweisprachigen Schriftspracherwerb Probleme auf.

Im Hinblick auf das Thema der vorliegende Bachelorarbeit soll auch auf die Leseentwicklung eingegangen werden, in der mit fortschreitendem Alter verschiedene Leselernstadien erreicht werden. Es wird an dieser Stelle das „Stufenmodell der Leseentwicklung“ nach Scheerer-Neumann beschrieben, welches im deutschen Raum bekannt ist und häufig zur Einstufung der Leseentwicklung benutzt wird (Scheerer-Neumann, 2006). In dem Modell beschreibt die Autorin die drei Lesestrategien „logographisch“, „alphabetisch“ und „lexikalisch“, denen das Erkennen von Symbolen voraus geht. Die „logographische Lesestrategie“ (Vorschulalter – Beginn 1. Schuljahr), wird laut Scheerer-Neumann in zwei Teile unterteilt: Zum einen das „ganzheitliche“ logographische Worterkennen, bei dem einzelne Sichtwörter anhand von visuellen Merkmalen und einzelnen Buchstaben erkannt werden (z.B. „TAXI“ oder das „M“ von McDonald’s). Zum anderen tritt das „ganzheitliche logografische Worterkennen mit lautlichen Elementen auf, in der die Einsicht in erste Buchstaben-Laut-Beziehungen entwickelt wird und damit ein „zuverlässigeres Erkennen bekannter Wörter und eine zunehmende Orientierung an Buchstaben“ möglich ist (vgl. Scheerer-Neumann, 2006). Während der Phase der „alphabetischen Lesestrategie“ (1. Halbjahr d. 1. Schuljahres), werden ebenfalls einfache Buchstaben-Laut-Beziehungen gelernt und diese systematisch während des Lesens von Wörtern angewendet: Das Kind beginnt sich die Wörter buchstabenweise zu erlesen, wobei anfangs noch Probleme bei langen und phonematisch komplexen Wörtern auftreten (z.B. Phonematische Wortvorformen: <Heft> => „h-ee-f-t, heeft“ – „Heft!“). Bei der letzten Phase handelt es sich um die Phase der „lexikalischen Lesestrategie“ (ab dem 2. Halbjahr des ersten Schuljahres). Innerhalb dieser Phase werden komplexere Buchstaben-Laut-Beziehungen, wie z.B. Konsonantenverbindungen erlernt und häufig gelesene Wörter bzw. Wortelemente werden erkannt. Es folgt das flüssige Lesen von Wörtern und Wortelementen und die Lesefehler verringern sich. In den meisten Fällen der Entwicklungsstörung sind beide Elemente, also das Lesen und das Schreiben betroffen. Jedoch bestehen in einigen, wenn auch seltenen Fällen, Leseprobleme mit einer normalen Entwicklung der Rechtsschreibung und auch eine Rechtschreibstörung kann isoliert auftreten (Bielefelder Institution, 2013).

Die vorliegende Effektstudie richtet sich auf die gestörte Teilleistung „Lesen“ einer Legasthenie. Beim Erlernen des Lesens können Schwierigkeiten bereits die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit und die Beherrschung der alphabetischen Strategie betreffen. Auch die Fähigkeit des Benennens von Buchstaben kann beeinträchtigt sein. Eines der größten Probleme stellt jedoch das akustische Unterscheiden von Lauten dar (bei normaler Hörfähigkeit) und diese den entsprechenden Buchstabenzeichen zuordnen zu können

(Graphem-Phonem-Korrespondenz) (Warnke & Roth, 2000). Laut der Definition, die der vorliegenden Effektstudie als Basis dient, können Problemen im Bereich des „technischen Lesens“ bestehen (Dilling, 2008). Hiermit ist die eigentliche Leseleistung gemeint, bei der die verschiedenen Grapheme eines Wortes, anfangs einzelheitlich in die dazugehörigen Phoneme umgewandelt werden (Graphem-Phonem-Konvertierung), und zu einem späteren Zeitpunkt ganzheitlich als direktes Wortbild erkannt werden. Bei Legasthenikern mit einer Lesestörung treten bei Problemen im Bereich des technischen Lesens vor allem Auslassungen, Ersetzungen, Vertauschungen oder Zufügungen von Buchstaben auf. Zudem ist auffällig, dass diese häufig eine sehr niedrige Lesegeschwindigkeit im Vergleich zu „normalen Lesern“ haben, die Lesezeilen verloren werden und Startschwierigkeiten beim Vorlesen bestehen (Warnke & Roth, 2000). Des Weiteren lesen Legastheniker mit einer Lesestörung häufig ratend. Zusätzlich zu den Problemen im Bereich des technischen Lesens können auch Probleme im Bereich des Lesesinnverständnisses bestehen. Mit Lesesinnverständnis ist die Fähigkeit gemeint, Gelesenes zu verstehen, hieraus beispielsweise Schlüsse ziehen zu können, Nacherzählungen vorzunehmen oder Fragen zum Gelesenen beantworten zu können. Die Fehlertypen im Leseprozess können unterschiedlicher Art sein. Ist die direkte Worterkennung noch nicht automatisiert, kommt es vor, dass gleiche Wörter einmal korrekt und im nächsten Moment wieder fehlerhaft gelesen werden (Warnke & Roth, 2000).

Neben schulischen und außerschulischen Maßnahmen (wie z.B. einer Therapie durch LRS-Therapeuten) für Kinder mit Legasthenie bzw. Leseschwächen, besteht auf dem deutschen Markt eine immer größer werdende Menge an Lernsoftwares, die explizit für Legastheniker entwickelt wurden und das Lesen und Schreiben trainieren sollen. Diese Lernsoftwares werden als Übungs- aber auch als Therapieprogramme verwendet. Da die Nutzung computerbasierter Methoden im Bildungskontext diskutiert wird und durch die Fülle an computerbasierten Methoden Unklarheiten bestehen, gab es in den vergangenen Jahren einige Studien, die die Effektivität computergestützter Interventionen zu beweisen versuchten, um die Entscheidung für oder gegen den Einsatz einer Software innerhalb einer Therapie für Therapeuten zu erleichtern. Das hieraus resultierende Ziel dieser Studie war es, eine solche Lernsoftware – die „Lernsoftware Tintenklex“ (Frerichs, 2012) – hinsichtlich ihrer Effektivität in Bezug auf das technische Lesen und das Lesesinnverständnis bei leseschwachen Schülern sowie die Übereinstimmung der „Lernsoftware Tintenklex“ mit den Qualitätskriterien einer (computergestützten) Legasthenietherapie zu untersuchen. Auf diese Weise soll ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Forschung und der klinischen Relevanz auf dem Gebiet der Lese-Rechtschreibtherapie geleistet werden.

## **2 Theoretischer Hintergrund**

### **2.1 Berufsrelevanz**

Bereits während des letzten Kindergartenjahres werden in Kindergärten in NRW vermehrt Fördermaßnahmen zur Unterstützung der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit durch die zuständigen Erzieher/Erzieherinnen angeboten. Der Begriff „phonologische Bewusstheit“ beschreibt die Fähigkeit über Sprache und sprachliche Vorgänge und Strukturen reflektieren zu können (Klicpera & al, 2010) und wird in der Literatur als Vorläuferfähigkeit und unerlässlicher Faktor im Schriftspracherwerb beschrieben.

Ein im deutschen Raum verbreitetes Förderprogramm, das in diesem Rahmen benutzt wird, ist beispielsweise das Programm „Hören, lauschen, lernen – Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter“ (Küspert & Schneider, 2008). Das Trainingsprogramm bietet vielfältige Übungen bezüglich der Silbendifferenzierung, Reimerkennung- und Produktion und der Lautanalyse- und Synthese, durch die Vorschulkinder in spielerischer Weise lernen, die lautliche Struktur der gesprochenen Sprache zu erkennen.

Hierbei können eventuelle Schwächen und Fördernotwendigkeiten festgestellt werden, die daraufhin in Zusammenarbeit mit Logopäden im Rahmen einer Frühförderung aufgearbeitet und gefördert werden können (Deutscher Bundesverband für Logopädie e.V., 2013).

Die Behandlung einer Legasthenie wird in Deutschland von speziell ausgebildeten Lese-Rechtschreibtherapeuten übernommen und durchgeführt. Immer mehr Logopäden absolvieren eine zusätzliche Ausbildung zum Lese-Rechtschreibtherapeuten, die sie dazu befähigt das Störungsbild Legasthenie behandeln zu können und damit eine qualifizierte Therapie zu gewährleisten.

Die „Lernsoftware Tintenklex“ soll, laut der Entwickler, sowohl während einer logopädischen Therapie, innerhalb des Schulalltages, wie zum Beispiel im Unterricht, als auch als Übungsmaterial durch den Patienten selber, außerhalb der Therapie benutzt werden können (Frerichs, 2012). In Kapitel 2.6.1 und 2.6.2 wird näher auf die Einsetzbarkeit der Lernsoftware eingegangen.

Durch diese breite Einsetzbarkeit soll ein großes Spektrum an eigenständigem Arbeiten und Üben der Schüler abgedeckt werden und zudem durch bewusste Steuerung eines Lehrers, Elternteils oder Therapeuten eine indirekte Therapie, mit dem Bezug auf das Anleiten der „Begleiter“ sichergestellt werden. Diese Therapieformen spielen eine wichtige und konstante Rolle in einer logopädischen Therapie (Frerichs, 2012). Der Gebrauch eines Computers und

computerbasierten Lernformen während der logopädischen Therapie ist weit verbreitet. Nach Springer (2009) arbeiten viele Patienten gerne mit computergestützten Programmen, da das Interesse für moderne Computertechnik bei Personen mit Störungen der Sprache, des Sprechens und der Schriftsprache ebenso groß ist, wie bei Personen ohne diese Schwierigkeiten. Springer zitiert in einem Artikel einen achtjährigen Jungen mit einer Legasthenie. Das Zitat verdeutlicht das Interesse an computergestützten Therapieprogrammen:

*„Ich spiel gern am Computer... besonders die Spiele mit den Buchstaben ... es ist nicht so langweilig wie in der Schule ... schreiben tu ich sonst nicht gern“* (vgl. Springer, 2009)

Anhand des Zitates kann davon ausgegangen werden, dass sich die Nutzung einer computerbasierten Lernform positiv auf die Motivation der Nutzer auswirkt. Der Patient hat bei vielen dieser computerbasierten Lernformen die Möglichkeit den eigenen Lernfortschritt eigenständig zu registrieren. Zudem kann der Zusatz dieser Lernform durch den Therapeuten angemessen in die Planung der logopädischen Therapie integriert werden. Die zunehmende Zahl der Logopäden, die die Qualifikation zu Lese-Rechtschreibtherapeuten absolvieren, erfordert einen Leitfaden und Richtlinien zur (computerbasierten) Legasthenietherapie, um eine möglichst evidenzbasierte und zertifizierte Therapie garantieren zu können. In der vorliegenden Bachelorarbeit werden Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform erläutert (Kapitel 2.6.1), die im Anschluss der Studie kritisch auf die „Lernsoftware Tintenklex“ bezogen werden, um zu prüfen, ob die Lernsoftware den in Deutschland verfügbaren Qualitätskriterien und Richtlinien entspricht.

Auf Grund der häufigen Verwendung von computerbasierten Therapiemethoden innerhalb einer logopädischen Therapie, soll geprüft werden, inwiefern die Methode sinnvoll erscheint und somit eine Entscheidung des Therapeuten für oder gegen den Gebrauch der „Lernsoftware Tintenklex“, erleichtert werden.

**2.2 Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung nach Kotten“** (Kotten 1997, in (Klemenz & Brandenburger, 2009))

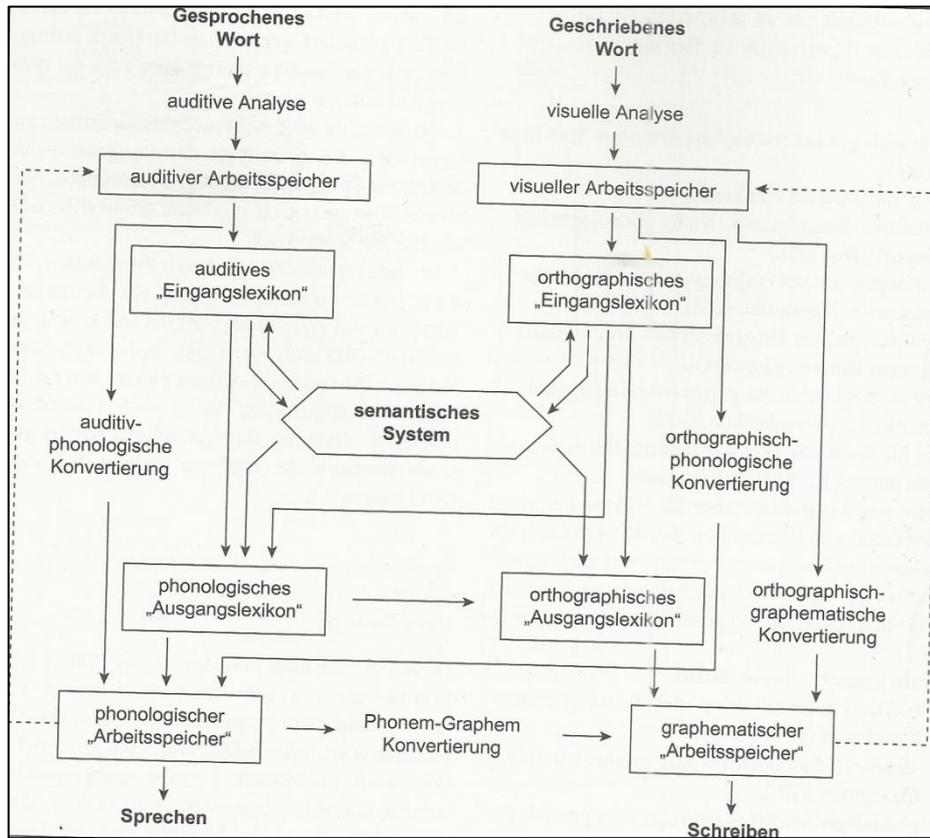


Abbildung 1: Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung nach Kotten“

An dieser Stelle soll das Modell kurz erläutert werden, da es die schriftsprachliche Entwicklung und die Fähigkeiten angemessen verdeutlicht, sowie Beeinträchtigungen der Wortverarbeitung und des Lesens theoretisch erklärt. Des Weiteren sollen die verschiedenen Lernspiele der „Lernsoftware Tintenlex“ in diesem Modell platziert werden (siehe Anhang 5 „Ausführliche Spielebeschreibung“). Eine ausführliche Ausarbeitung des Modelles ist in Anhang 2 zu finden.

Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung“ berücksichtigt sowohl die rezeptiven (aud. Sprachverständnis/ Lesesinnverständnis), als auch die expressiven sprachlichen Modalitäten (mündl. Sprachproduktion/ schriftl. Sprachproduktion), und unterscheidet zwischen lautsprachlichen (aud. Sprachverständnis/ mündl. Sprachproduktion) und den schriftsprachlichen Fähigkeiten (Lesesinnverständnis/ schriftl. Sprachproduktion).

Im Zentrum der Wortverarbeitung, und somit auch in diesem Modell, steht die Semantik bzw. das „**semantische System**“, also das System der Wortbedeutungen (Huber & al., 2006). Das semantische System steht in direkter Verbindung mit vier **mentalen Lexika**:

- **Phonologisches Inputlexikon (PIL)**
- **Graphematisches Inputlexikon (GIL)**
- **Phonologisches Outputlexikon (POL)**
- **Graphematisches Outputlexikon (GOL)**

Bei diesen mentalen Lexika handelt es sich um Langzeitspeicher für Wortformen, die für die Verarbeitung von gesprochenen und geschriebenen Wörtern zuständig sind. Jedes Lexikon speichert die zu ihm passende Wortformrepräsentation. In den Inputlexika (PIL&GIL) werden Informationen aus dem Input, also auditiv oder visuell wahrgenommene Wörter, verarbeitet. Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird daraufhin aus dem Inputlexikon das semantische System angesteuert und die Bedeutung des Wortes wird aktiviert. Außerdem kommen die vier **Buffer** hinzu, die, als Teile unseres Kurzzeitgedächtnisses, Informationen kurze Zeit aktiv halten, damit diese weiterverarbeitet werden können:

- **Phonologischer Inputbuffer (PIB)**
- **Graphematische Inputbuffer (GIB)**
- **Phonologischer Outputbuffer (POB)**
- **Graphematischer Outputbuffer (GOB)**

Bevor im Folgenden die verschiedenen Wortverarbeitungswege beschrieben werden, soll vorab näher auf die verschiedenen Modalitäten des Modells eingegangen werde. Da für diese Studie ausschließlich die Schriftsprache und die damit verbundenen Leserouten und benötigten Modalitäten von Bedeutung sind, wird die linke Seite des Modelles, also die lautsprachliche, außen vor gelassen. Die Schriftsprache besteht aus den Modalitäten **Lesen** und **schriftliche Sprachproduktion**. Bei der Modalität Lesen kann zwischen lautem und leisem Lesen unterschieden werden. Beim stillen Lesen endet die Wortverarbeitung im semantischen System, wenn das Wort verstanden wurde. Wird das Wort jedoch laut vorgelesen, müssen die entsprechenden Wortformen im phonologischen Outputlexikon (POL) aktiviert werden. Danach kann das Wort artikuliert werden. Da man als geübter Leser nicht nur in der Lage ist bekannte Wörter zu lesen, sondern auch unbekannte Wörter und Neologismen, werden unterschiedliche Anforderungen an den Leser gestellt, die in unterschiedlichen Verarbeitungswegen innerhalb des Modelles verarbeitet werden:

**Einzelheitliches Lesen – Graphem-Phonem-Konvertierung:** Die Route des einzelheitlichen Lesens kommt zu tragen, sobald der Leser ein unbekanntes Wort oder einen Neologismus liest. Das Wort kann nicht direkt erkannt werden, da es nicht als bekanntes Wort in den Lexika abgespeichert ist. Der Leser muss sich einzelne Phoneme erschließen und sich somit das Wort „buchstabierend erlesen“ (Klicpera & al, 2010). Bei diesem Verarbeitungsweg wird ein visueller Input zunächst in der **visuellen Analyse** voranalysiert, um zu erfassen, ob es sich um geschriebene Sprache handelt. Im **graphematischen Inputbuffer** wird der sprachliche Input für kurze Zeit im visuellen Kurzzeitgedächtnis aktiv gehalten, bis im **graphematischen Inputlexikon** entschieden wird, ob es sich bei dem sprachlichen Input um ein bekanntes oder unbekanntes Wort handelt. Handelt es sich um ein unbekanntes Wort wird der unbekannte sprachliche Input solange im **graphematischen Inputbuffer** festgehalten, bis jedes einzelne Graphem des Wortes in ein dazugehöriges Phonem umgewandelt wird. Im **phonologischen Outputbuffer** werden die bereits umgewandelten Phoneme gesammelt, bis der Neologismus oder das unbekannte Wort, vollständig erlesen wurde. Es wird deutlich, dass auf diese Verarbeitungsweise die Semantik, also das semantische System umgangen wird und das Wort nicht verstanden werden kann. Mit Hilfe der auditiven Rückkopplungsschleife kann bei lautgetreuen Wörtern der Zugriff auf die Semantik ermöglicht werden, indem man über die zuvor genannte Rückkopplungsschleife zurück zum **phonologischen Inputbuffer** bis hin zum **phonologischen Inputlexikon** gelangt. Von dort würden die semantischen Merkmale aktiviert werden (**semantisches System**) und das Wort würde verstanden werden. Geübte Leser benutzen den Verarbeitungsweg des einzelheitlichen Lesens nicht mehr, es sei denn sie lesen ein ihnen unbekanntes Wort, dass sie sich Buchstabe für Buchstabe erlesen müssen. Bei ungeübten Lesern jedoch ist dies die einzige Möglichkeit, Wörter zu erfassen.

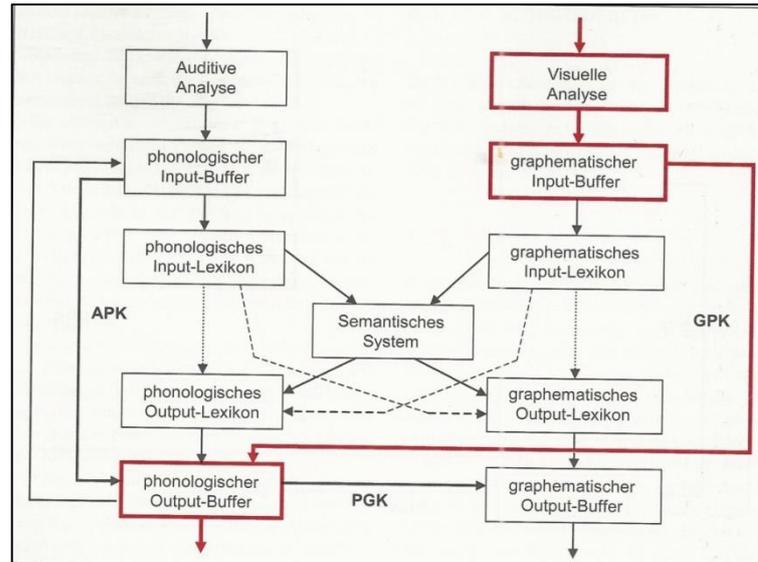


Abbildung 2: Das einzelheitliche Lesen im Logogenmodell (Klemenz & Brandenburger, 2009)

## Ganzheitliches Lesen

Ganzheitliches Lesen bedeutet, dass der Leser sich ein Wort bereits wiederholt einzelheitlich erlesen hat und es für ihn nun ein bekanntes Wort ist, das als „ganzheitliches Wortbild“ (Klemenz & Brandenburger, 2009) im graphematischen Inputlexikon (GIL) gespeichert ist. Wenn ein Wort als ganzheitliches Wortbild erfasst und gelesen wird ist es nicht mehr nötig, es Graphem für Graphem zu konvertieren. Laut Klemenz et al. „werden für das ganzheitliche Lesen, zwei mögliche Routen angenommen, je nachdem, ob das semantische System einbezogen werden kann, oder nicht: die *semantisch-lexikalische Route* und die *direkt-lexikalische Route*“ (Klemenz & Brandenburger, 2009):

### 1. Semantisch-lexikalische Route

Mit der semantisch-lexikalischen Route sind die beiden Lexika (GIL und POL) und das semantische System verbunden. In der **visuellen Analyse** wird zunächst entschieden, ob es sich um sprachlichen Input handelt oder nicht. Wenn es als sprachlicher Input erkannt wird, wird die Information im **graphematischen Inputbuffer** (GIB) für kurze Zeit weiter aktiv gehalten. Im **graphematischen Inputlexikon** (GIL) wird daraufhin geprüft, ob die sprachliche Information ein bereits bekanntes Wort oder ein Neologismus ist. Handelt es sich um ein bekanntes Wort, wird die entsprechende Wortform aktiviert, woraufhin auch der entsprechende Eintrag im **semantischen System** aktiviert wird. Wie es der Begriff „semantisch-lexikalische Route“ bereits sagt, wird demnach das semantische System mit einbezogen, das Wort wird verstanden und es wird mit Lesesinnverständnis gelesen. Sobald das Wort laut vorgelesen werden soll, muss die entsprechende Wortform im **phonologischen**

**Outputlexikon** (POL) aktiviert und zur Planung der Artikulation im Kurzzeitgedächtnisspeicher des **phonologischen Outputbuffers** (POB) aktiv gehalten werden. Nun kann das geschriebene Wort laut artikuliert und vorgelesen werden.

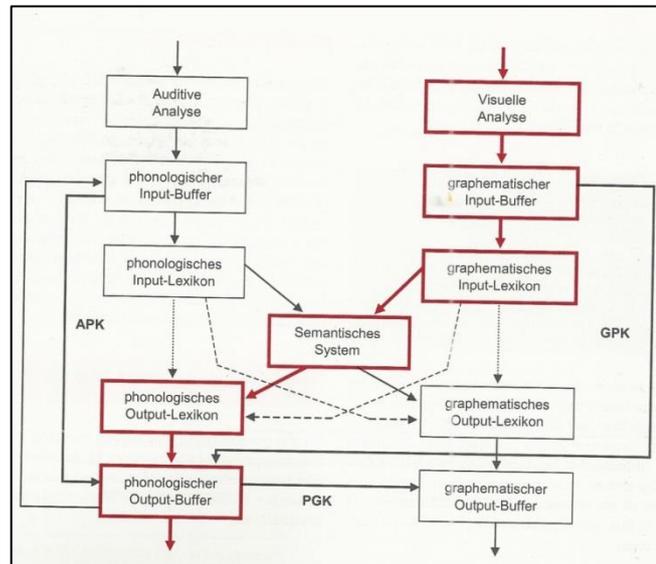


Abbildung 3: Die semantisch-lexikalische Leseroute (Klemenz & Brandenburger, 2009)

## 2. Direkt-lexikalische Route

Im Gegensatz zur semantisch-lexikalischen Route, bei der der Leser die Wortbedeutung im semantischen System aufruft und das Wort versteht, wird bei der direkt-lexikalischen Route das semantische System umgangen. Entweder aufgrund der Unzugänglichkeit der Wortbedeutung für den Leser, oder weil sie dem Leser unbekannt ist, während er die Wortform sehr wohl kennt. Zunächst wird der wahrgenommene Input in der **visuellen Analyse** geprüft. Handelt es sich um einen sprachlichen Input, wird dieser an den **graphematischen Inputbuffer** weitergeleitet und dort aktiv gehalten, bis er im **graphematischen Inputlexikon** analysiert wurde. Erkennt das graphematische Inputlexikon den sprachlichen Input als bekanntes Wort an, wird die entsprechende Wortform aktiviert. Als nächster Schritt „zeigt der aktivierte Eintrag im graphematischen Inputlexikon direkt auf die entsprechende phonologische Form im **phonologischen Outputlexikon**“ (Klemenz & Brandenburger, 2009), wird im **phonologischen Outputbuffer** aktiv gehalten und anschließend artikuliert. Es wird deutlich, dass ohne Lesesinnverständnis gelesen wird. Die Bedeutung des Wortes kann sich der Leser jedoch mit Hilfe der **auditiven Rückkopplungsschleife**, analog zum Lesen per GPK-Route, erschließen.

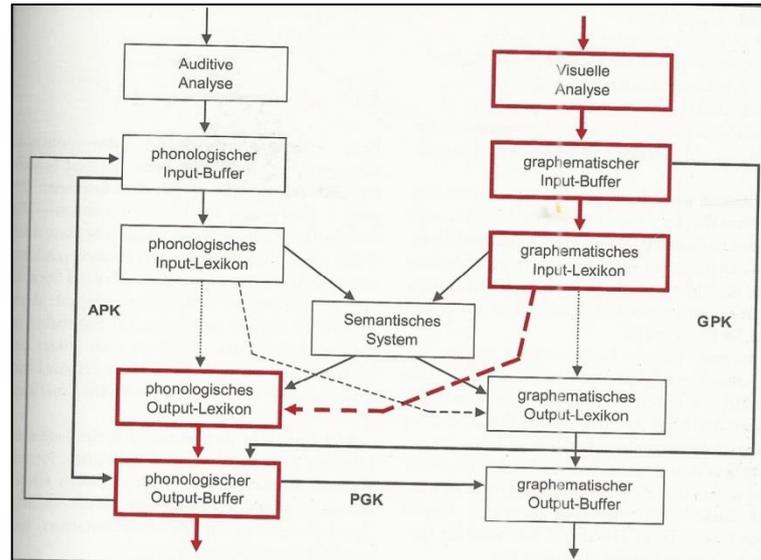


Abbildung 4: Die direkt-lexikalische Leseroute (Klemenz & Brandenburger, 2009)

Der geübte Leser verfügt über alle drei Verarbeitungswege, die er beim Lesen „parallel“ benutzen kann bzw. zwischen denen er flexibel wechseln kann.

### 2.3 Definiton einer Lese-Rechtschreibstörung

Wird eine Recherche nach der Definition einer Legasthenie durchgeführt, stößt man in der Literatur auf unterschiedliche Begriffe, wie „Lese-Rechtschreibstörung“, „Lese-Rechtschreibschwäche“ oder die Abkürzung „LRS“. Während der Recherche wird deutlich, dass nicht alle Fachleute, Schulbehörden und Autoren die Begriffe gleich verwenden, so dass es immer wieder zu Problemen und Missverständnissen bezüglich der Begriffsverwendung kommt. Etymologisch wird der Begriff Legasthenie aus dem griechischen Wort „*asthenia*“ (=Schwäche) und dem lateinischen Wort „*legere*“ (=Lesen) zusammengesetzt. Der Mediziner Paul Ranschburg beschrieb 1916 erstmalig das Störungsbild Legasthenie bei Kindern mit einer Störung der Hirnfunktion als grundlegende Ursache (Gerd Schulte-Körne, 2004).

Laut Prof. Dr. med. Schulte- Kröne beispielsweise, handele es sich bei einer Lese-Rechtschreibstörung um „deutlich ausgeprägte Schwierigkeiten beim Erlernen des Lesens und/oder des Rechtschreibens“ (vgl. Gerd Schulte- Körne, 2004), bei der Kinder trotz „regelmäßiger Schulbesuche, ausreichender kognitiver Fähigkeiten (Intelligenz) und mündlicher Beherrschung der deutschen Sprache nicht in der Lage sind, ausreichend lesen und rechtschreiben zu lernen“ (vgl. Gerd Schulte- Körne, 2004). Prof. Dr. med. Schulte-Körne beschreibt des Weiteren, dass die Begriffe Legasthenie und Lese-Rechtschreibstörung die gleiche Bedeutung haben, in der Literatur aber meistens mit der Abkürzung LRS

verwendet werden. Der „Deutscher Bundesverband für Legasthenie und Dyskalkulie e.V.“ richtet sich nach den „Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter“, die an die „Internationale Klassifikation psychischer Störungen“ (WHO) gebunden sind. Innerhalb dieses internationalen Klassifikationsschemas (ICD- 10) gilt die Legasthenie als umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten (F81) und wird wie folgt definiert:

„Das definierende Merkmal ist eine umschriebene Beeinträchtigung in der Entwicklung der Lesefertigkeiten und sehr häufig damit verbunden, der Rechtschreibung. In der späteren Kindheit und im Erwachsenenalter ist regelhaft die Lesefähigkeit verbessert, die Rechtschreibproblematik das meist größere Defizit“ (vgl. Warnke, 2007).

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird die Definition, entnommen aus der „Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ verwendet:

„Das Hauptmerkmal ist eine umschriebene und bedeutsame Beeinträchtigung in der Entwicklung der Lesefertigkeiten, die nicht allein durch das Entwicklungsalter, Visusprobleme oder unangemessene Beschulung erklärbar ist. Das Leseverständnis, die Fähigkeit, gelesene Worte wieder zu erkennen, vorzulesen und Leistungen, für welche Lesefähigkeit nötig ist, können sämtlich betroffen sein. Bei umschriebenen Lesestörungen sind Rechtschreibstörungen häufig und persistieren oft bis in die Adoleszenz, auch wenn einige Fortschritte im Lesen gemacht werden. Umschriebenen Entwicklungsstörungen des Lesens gehen Entwicklungsstörungen des Sprechens oder der Sprache voraus. Während der Schulzeit sind begleitende Störungen im emotionalen und Verhaltensbereich häufig“ (vgl. Dilling H. , 2008)

#### **2.4 Beschreibung der „Lernsoftware Tintenklex“ (Frerichs, 2012)**

Bei dem angewandten Interventionsinstrument handelt es sich um die lerntherapeutische Legasthenie Software „Tintenklex“. Die Software wurde im Jahre 1998 in Zusammenarbeit mit der lerntherapeutischen Praxis „Tintenklex“ von dem Dipl.-Ingenieur Jürgen Frerichs entwickelt und bietet Übungsmaterial zur Rechtschreibung und Hilfe bei Lese-Rechtschreibschwächen, Legasthenie, Dyskalkulie und Lern- und Leistungsstörungen. Die Software ist sowohl für Grundschüler zum Erlernen der Rechtschreibung, für lese- und rechtschreibschwache Kinder aller Altersstufen, als auch für Legastheniker aller Altersstufen geeignet. Die Entwickler der Software werben mit einer „preisgekrönten“ Lernsoftware, dessen Profiversion „KLEX 11“<sup>1</sup> mit dem *digita 2006* ausgezeichnet wurde. Hierbei handelt es sich um den Deutschen Bildungssoftwarepreis, der jährlich von der Stiftung Lesen, dem

---

<sup>1</sup> Im Rahmen dieser Studie wird die „Klex 11 Basisversion“ benutzt, die sich folgendermaßen von der „Klex 11 Profiversion“ unterscheidet: Die „Klex 11 Profiversion“ beinhaltet neben weiteren Übungen eine Datenbank für beliebig viele Kinder, einen ADS-Trainer und die Zusatzfunktion zum Ausdruck von Arbeitsblättern.

Institut für Bildung in der Informationsgesellschaft e.V. und der Zeitschrift "Bild der Wissenschaft" vergeben wird. Des Weiteren ist die Lernsoftware PISA-Sieger des Jahres 2007, woraufhin alle Grund- und Förderschulen in Sachsen und weitere Grundschulen in Berlin und Frankfurt mit der Software ausgestattet wurden. Alle „Tintenklex“-Programme und Spiele halten sich an die am 1. August 2006 offiziell in Schulen und Behörden in Kraft getretene neue deutsche Rechtschreibung. Es handelt sich um eine Lernsoftware mit "therapeutischem Hintergrund", da sie individuelle und gezielte Förderung für Kinder und Jugendliche mit Lern- und Leistungsstörungen bietet. Der therapeutische Hintergrund der Software beruht auf einigen wichtigen Faktoren, die im Handbuch der Lernsoftware genannt werden und an dieser Stelle kurz erläutert werden sollen (Frerichs, 2012):

### **Computergestütztes Lernen:**

Es handelt sich um eine Lernsoftware, bei der der Computer laut Hersteller meist als großer Motivationsfaktor angesehen wird. Das Programm gibt sofortige Rückmeldung und bietet dem Nutzer die Möglichkeit sich selbst zu korrigieren. Jeder Nutzer arbeitet dem Leistungsniveau und individuellem Tempo entsprechend auf seiner Übungsstufe. In Kapitel 2.6 soll noch näher auf die didaktische Form einer computergestützten Übungsform eingegangen werden.

### **Ähnlichkeitshemmung:**

Innerhalb der Lernsoftware werden Übungen vermieden, bei denen die Nutzer Fehler in falschgeschriebenen Wörtern erkennen müssen. Von ihnen falsch geschriebene Wörter werden gelöscht und erneut korrekt geschrieben. Verwechslungslaute, wie beispielsweise /d/ und /t/, /g/ und /k/ oder /b/ und /p/, die sich auditiv oder visuell ähneln, werden in sogenannten "Einsetzübungen" geübt. Dadurch, dass keine falschen Grapheme eingesetzt werden können, werden den Nutzern keine falschen Wortbilder sichtbar gemacht, die sie sich falsch einprägen könnten.

### **Silben:**

Auch durch das Üben der Silbentrennung sollen die Verwechslungslaute geübt werden, indem die zweite Silbe hervorgehoben und der richtige Laut deutlich gehört wird.

### **Visueller Wortspeicher:**

Da davon ausgegangen wird, dass Personen mit Legasthenie neben auditiven Schwierigkeiten auch visuelle Probleme haben können, zielen die Übungen der Tintenklex Software darauf ab, den visuellen Wortspeicher zu trainieren. Hierfür kann bei vielen Übungen eine kurz aufblitzende Wortvorlage eingestellt werden, um dem Nutzer die Möglichkeit zu geben, das korrekte Wortbild abzuspeichern.

**Merkfähigkeit:**

Übungen zur Steigerung der Merkfähigkeit innerhalb der Lernsoftware bieten Unterstützung bei der Rechtschreibung von Wörtern, deren Schreibweise weder akustisch noch logisch hergeleitet werden können.

**Lautieren:**

Laut den Herstellern der Lernsoftware wird „durch das Lautieren beim Durchklicken der einzelnen Buchstaben, die Wortanalyse erzwungen“ (Frerichs, 2012) . Das Nachschreiben der Worte hat einen großen Wert für das Erlernen der Wortsynthese.

**Hand-Augen-Koordination und Konzentration:**

Einige der Übungen dienen den motorischen Grundfertigkeiten, die als Voraussetzung für das Schreiben gelten. Drückt man beispielsweise Arbeitsblätter aus, die der Nutzer zum häuslichen Üben bearbeiten kann, trainiert er neben der Hand-Auge-Koordination ebenfalls die Feinmotorik. Es ist an dieser Stelle jedoch zu beachten, dass der motivierende Aspekt des Computers verloren geht, der bei der Studie eine wichtige Rolle einnimmt. Sowohl Wahrnehmungsfähigkeiten, wie die Wahrnehmungsgeschwindigkeit als auch Wahrnehmung der Raumlage, Konzentration und Ausdauer, werden durch eine Auswahl der Spiele trainiert.

**Sinnerfassendes Lesen:**

Durch genaues Herausfiltern falscher Wörter in einem passenden Satzkontext wird das sinnerfassende Lesen geübt.

Eine detaillierte Spielbeschreibung für jedes einzelne Spiel ist im Anhang 5 zu finden. Die Entwickler der „Lernsoftware Tintenklex“ geben keine konkrete „Behandlungsreihenfolge“ vor, bei der beispielsweise verschiedene Einstiegsniveaus für die verschiedenen Leistungen der Nutzer berücksichtigt werden müssen. Des Weiteren wird nicht erläutert, wie oft ein Spiel durchgeführt werden sollte, wie lange eine „Übungsstunde“ dauern und mit welcher Frequenz in einer Woche geübt werden sollte. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Art und Weise, wie und wie oft die Lernsoftware angewendet wird, dem Klienten bzw. dem Therapeuten oder Begleiter überlassen ist.

## 2.5 Stand der Forschung bezüglich der allgemeinen Therapie der Teilleistung Lesen einer Legasthenie

Nach einer Diagnosestellung mit Hilfe von Ausschlusskriterien und standardisierten Lesetests kommt es zur Therapie der Lesestörung. Es sollte vorab interdisziplinär geklärt werden, ob bei dem zu behandelnden Kind Sprachentwicklungsdefizite, Schwierigkeiten in der visuellen und auditiven Wahrnehmung oder Aufmerksamkeits- und Konzentrationsdefizite bestehen.

„Der Verlauf der Therapie ist so gegliedert, dass – wenn nötig – zunächst an den Vorläuferfähigkeiten für den Lese- und Schreiberwerb gearbeitet wird“ (vgl. Klemenz & Brandenburger, 2009). Bei den Vorläuferfähigkeiten handelt es sich neben der visuellen und auditiven Merkfähigkeit auch um die phonologische Bewusstheit. Als Vorläuferfähigkeit für das einzelheitliche Lesen ist zudem vor allem die Beherrschung der Lautanalyse unabdingbar (Klemenz & Brandenburger, 2009). Laut Brandenburger und Klemenz „stellt sich bei der Arbeit in den Bereichen der Lautanalyse und Lautsynthese in der Regel eine Verbesserung des einzelheitlichen Lesens und Schreibens ein, ohne dass man mit dem Kind direkt am Lesen und Schreiben gearbeitet hat“ (vgl. (Klemenz & Brandenburger, 2009)

Nach der Therapie der Vorläuferfähigkeiten folgt – falls nötig – die Therapie des einzelheitlichen Lesens (Klemenz & Brandenburger, 2009). Beim einzelheitlichen Lesen handelt es sich nach Scheerer-Neumann um die „alphabetische Lesestrategie“ (Scheerer-Neumann, 2006), in der der Schüler mit Hilfe der Graphem-Phonem-Konvertierung jeden einzelnen Buchstaben eines Wortes „entschlüsselt“ und sich auf diese Weise das Wort erschließt. Geübte Leser sind mit dieser Strategie in der Lage sich ungeübte, neue- und Pseudowörter zu erschließen. Die Therapie des einzelheitlichen Lesens beginnt demnach mit dem Aufbau der Graphem-Phonem-Konvertierung auf Graphemebene.

Hierbei soll dem Kind deutlich gemacht werden, dass jedem Graphem ein Phonem zugeteilt werden kann. Obwohl Schüler hierbei in der Regel wenig Probleme empfinden, können ähnlich aussehende Grapheme verwechselt (z.B. [d], [b]), oder Phoneme, die aus mehreren Graphemen bestehen (z.B. [ch], [sch]) falsch entschlüsselt werden. Sobald der Schüler in der Lage ist die einzelnen Grapheme isoliert den einzelnen Phonemen zuzuordnen, kann der Aufbau der Graphem-Phonem-Konvertierung auf Wortebene beginnen (Klemenz & Brandenburger, 2009). Hierbei lernt der Schüler ihm unbekannte Wörter einzelheitlich zu lesen. Dem Schüler werden die Laute als Grapheme angeboten, dieser muss sie in Phoneme umwandeln und im Anschluss synthetisieren. Beim Üben auf dieser Ebene sollte darauf geachtet werden, dass Neologismen/Pseudowörter benutzt werden, um sicher zu stellen, dass der Schüler Graphem für Graphem liest und nicht der Fall einer direkten Worterkennung

besteht. Außerdem bedienen sich einige Kinder der typischen Strategie des Ratens, bei der meist nur die ersten Grapheme gelesen und das Wort daraufhin erraten wird.

Nach der Therapie des einzelheitlichen Lesens folgt die Therapie des ganzheitlichen Lesens, bei der das Kind lernen soll „lexikalische Repräsentationen in den graphematischen Lexika aufzubauen und abrufen zu können“ (vgl. Klemenz & Brandenburger, 2009). Der Schüler wendet nach Scheerer-Neumann zu diesem Zeitpunkt die „lexikalischen Lesestrategie“ an und bedient sich der direkten Worterkennung. Voraussetzung für das ganzheitliche Lesen ist eine ausreichende visuelle Merkfähigkeit, sodass es dem Schüler gelingt, sich ausreichend Symbole (Buchstaben) hintereinander einprägen zu können, um diese später als ganzes Wortbild zu erkennen und zu verarbeiten. Wird das ganzheitliche Lesen mit der Semantik verknüpft, ist der Schüler in der Lage, die graphematisch-lexikalischen Wortformen einer Bedeutung zuzuordnen und demnach sinnerfassend zu lesen. Am Ende der Therapie sollte eine Selbstkorrekturfähigkeit angebahnt werden. Dies bedeutet, dass nach Abschluss einer Legasthenietherapie jedes Kind in der Lage sein sollte, sich selbst und die erbrachten Leistungen zu korrigieren.

In Literatur und Quellen herrscht Übereinstimmung, dass die Intervention und Therapie bei Risikokindern bzw. Lese- Rechtschreibschwierigkeiten und Legasthenie so früh wie möglich angesetzt werden sollten. So beschreiben Klicpera et al.:

„Kinder, bei denen ein Risiko für die Entwicklung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten besteht oder die bereits beim Erlernen des Lesens und Schreibens zurückgefallen sind, benötigen – so früh, wie möglich – gezielte Hilfestellung“ (vgl. Klicpera et al., 2010).

Einigkeit besteht ebenfalls darüber, dass ein Warten das Problem nur vergrößern würde. Je länger die Schwierigkeiten bestehen, desto größer wäre auch der Rückstand. Auch Klicpera et al. benennen (in ihrem Buch) die Möglichkeit der frühen Interventionen, um das Auftreten von Leseschwierigkeiten vorzubeugen oder Rückstände noch in der ersten Grundschulklasse aufzufangen (Klicpera et al., 2010). Es kann hierbei zwischen vorschulischer Förderung, begleitender Förderung während des Erstleseunterrichts und einer multidisziplinären Therapie unterschieden werden. Die meisten vorschulischen und präventiven Interventionsprogramme sind auf die Unterstützung der phonologischen Fähigkeiten ausgerichtet. Wie bereits beschrieben, gilt die phonologische Bewusstheit als grundlegende Voraussetzung für einen erfolgreichen Schriftspracherwerb, da die Aufmerksamkeit des Lesers auf die formalen Aspekte der Sprache und nicht die Bedeutung der Äußerung gerichtet sein muss (Klemenz & Brandenburger, 2009). Im Rahmen der Längsschnittuntersuchung von Bradley und Bryant wurden drei- bis vier- jährige Kinder in vier parallelisierte Gruppen aufgeteilt (Geschlecht,

IQ, Alter und Fähigkeiten zur Lautkategorisierung), wobei es sich bei den ersten drei Gruppen um experimentelle Gruppen mit verschiedenen Lernzielen und bei der vierten um eine Kontrollgruppe handelte. Die erste Untersuchungsgruppe „lernte Bilder nach gleichartigen Lauten zu kategorisieren, z.B. hen und hot nach dem gleichen Laut zu Beginn des Wortes“ (vgl. Bryant & Bradley, 1983). Die zweite Gruppe lernte zusätzlich die Laute eines Wortes durch die entsprechenden Grapheme zu repräsentieren, während die dritte experimentelle Gruppe die Wörter nach semantischen Aspekten ordnete (z.B. hen und dog). Die Kinder der zweiten Gruppe, also die Gruppe, in der die kombinierten Trainingsbedingungen herrschten, „zeigten signifikant bessere Leistungen im Lesen und Rechtschreiben als die Kinder der Kontrollgruppe“ (vgl. Klicpera et al., 2010). Dieses Ergebnis wurde in einer Follow-up-Studie nach vier Jahren bestätigt. Angeregt durch die Erfolge der Präventions- und Interventionsprogramme im Ausland versuchte man auch im deutschsprachigen Raum ein entsprechendes Programm für die vorschulische Unterstützung von Risikokindern zu entwickeln. So entstand unter anderem das Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache „Hören, Lauschen, Lernen“ von Küspert und Schneider, bei dem auf spielerische Weise versucht wird, dem Kind einen Einblick in die Struktur der Sprache zu vermitteln und die Entwicklung der sprachlichen (phonologischen) Bewusstheit zu fördern (Küspert & Schneider, 2008). Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich Interventionsprogramme, die sich einer Kombination aus dem Training der phonologischen Bewusstheit und der systematischen Einführung von Buchstaben bedienen, überlegen sind (Klicpera et al., 2010).

Eine weitere Möglichkeit der frühzeitigen Intervention ergibt sich während und begleitend zum Erstleseunterricht. Bisherige Erfahrungen aus Studien - überwiegend aus dem englischsprachigen Raum - zeigen auf, dass diese frühzeitigen Interventionen anfängliche Entwicklungsrückstände ausgleichen können und die Kinder auf das Leistungsniveau der Klasse heranführen können (Klicpera et al., 2010).

Das Förderprogramm „Lautgetreue Lese-Rechtschreibförderung“ von Reuter-Liehr legt einen Schwerpunkt auf die „systematische Vermittlung und Festigung der Graphem-Phonem-Konvertierung und auf die Wortanalyse“ (Reuter-Liehr, 2001). Ein charakteristisches Merkmal des Förderprogrammes ist die starke Betonung des „silbenweisen Sprechens“ (Reuter-Liehr, 2001) bzw. das Mitsprechen beim Schreiben und Einüben des silbenweisen Lesens. Hierdurch soll eine Angleichung des Sprechens an die Rechtschreibung erreicht werden. Beim „Kieler Leseaufbau“ handelt es sich um ein Programm, das Kindern, die auch in höheren Klassen noch Mühe beim Erlernen der basalen Leseprozesse haben, systematisch

aufgebaute Übungen anbietet (Dummer-Smoch & Hackethal, 1993). Die Graphem-Phonem-Konvertierung soll mit Hilfe von Lautgebärden erleichtert werden. Auch bei diesem Förderkonzept spielt das silbenweise lautierende Lesen eine große Rolle. Für Kinder, die das Lesen schon fast vollständig beherrschen, ist die Methode des freien Schreibens, bei der die Kinder jedes Wort, das sie schreiben möchten, immer wieder von Beginn an “durchlautieren” müssen, um den jeweils nächsten Laut zu finden, einfach. Für Kinder jedoch mit Leseschwierigkeiten, stellt dies oft eine Überforderung dar (Reuter-Liehr, 2001). Die Gliederung in Sprechsilben beim silbenweisen lautierenden Lesen, ist demnach vereinfacht. Nach der Einführung der Vokale werden deshalb sofort danach die Silben mit den Konsonanten m, r und s, als „Marsmännchennamen“ eingeführt: Ma – Me – Mi – Mo – Mu. Es handelt sich dementsprechend um einen Lernweg, der als “silbenweise-lautierendes Erlesen” bezeichnet werden kann (Dummer-Smoch & Hackethal, 1993). Nach dem Grundsatz „vom leichten zum schweren“ werden zunächst nur dehbare Konsonanten (/m/, /r/, /s/, /n/, /f/, /l/, /w/, /z/) in einfacher Wortstruktur „Konsonant-Vokal Konsonant-Vokal“ (z.B.: Na-se, ma-le). Kurze Vokale und Konsonantenverbindungen (z.B.: Bl..., Kr... oder Schn) kommen erst in den letzten drei Stufen des Leseaufbaus vor.

Neben der Förderung des einzelheitlichen Lesens besteht ein wichtiger Teil der Leseförderung im Deutschen in der direkten Worterkennung und der Erhöhung der Lesegeschwindigkeit. Hierzu bestehen Übungen mit kurzfristiger Präsentation von Wörtern (etwa auf dem Computer oder auf Bildkarten). Die Worterkennungsgeschwindigkeit soll so weit gesteigert werden, dass die Kinder die Wörter innerhalb von einer Sekunde vorlesen können (Klicpera et al., 2010).

## **2.6 Didaktische Formen einer computergestützten Übungsform**

Bei dem genutzten Programm “Tintenklex” handelt es sich um eine Lernsoftware. Der Gebrauch einer Lernsoftware wird in der Literatur überwiegend als E-Learning bezeichnet. Dieser Begriff soll im Folgenden ausführlicher definiert und beschrieben werden, da er in Bezug auf die Nutzung unserer Lernsoftware und Ausführung unserer Untersuchung einen großen Stellenwert einnimmt.

„Unter E-Learning (Englisch „electronic learning“ = „elektronisch unterstütztes Lernen“, wörtlich: „elektronisches Lernen“) werden alle Formen von Lernen verstanden, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen“

(vgl. Kerres, 2007).

Der Begriff hat sich seit Mitte der 1990er Jahre etabliert und durch die Verbreitung des Internets Ende der 1990er Jahre erfuhr das E-Learning einen starken Aufschwung. Neben dem Begriff E-Learning sind in der Literatur außerdem die Begriffe „computerbasiertes Lernen“, „Onlinelernen“ oder „multimediales Lernen“ zu finden. E-Learning kann auf unterschiedlichen Technologien basieren und in unterschiedlichen didaktischen Szenarien realisiert werden. Bei der „Lernsoftware Tintenkleks“ handelt es sich um eine computerbasierte Lernform („Computer based Training“: CBT), die vom Lernenden zeitlich und räumlich flexibel genutzt werden kann und bei der der Lernende nicht in direktem Kontakt mit dem Lehrenden und anderen Lernenden stehen muss. Computerbasierte Lernprogramme bestehen bereits seit den 1980er Jahren. In den letzten Jahren gab es einige Studien, die die Effektivität computergestützter Interventionen zu beweisen versuchten, da die Computernutzung im Bildungskontext diskutiert wird.

Die finnische, longitudinale Studie von Nina L. Saine et al. im Jahre 2011 beispielsweise sollte die Effektivität einer Lesetherapie im Zusammenhang mit einer computerunterstützten Applikation in Bezug auf Graphemerkennung, Lesesorgfalt- und Schnelligkeit und der Rechtschreibung überprüfen. In dieser randomisierten Studie (EBP-Niveau 2) mit insgesamt 166 finnischen Kindern im Alter von sieben Jahren (88 Mädchen; 78 Jungen), wurde das Programm „Grapho Game“ benutzt. Hierbei handelt es sich um ein Computerprogramm, das im Rahmen der Jyväskylä longitudinalen Dyslexiestudie entwickelt wurde und der Prävention von Lesestörungen bei Risikokindern dient. Mit Hilfe einer graphischen Illustration auf dem Bildschirm, muss der Schüler einen orthographischen mit einem auditiven Input verbinden können. Hierdurch werden die Graphem-Phonem-Konvertierung und die auditive Analyse von Silben, Wörtern und Pseudowörtern trainiert, bis das alphabetische Prinzip der Sprache verstanden wurde. Bei der benannten longitudinalen Studie wurden die Kinder ab dem Zeitpunkt des Schuleintritts bis zum Beginn der dritten Klasse begleitet. Die Kinder wurden in zwei Gruppen eingeteilt, bei denen sich die Intervention nur in den ersten 15 Minuten des Leseunterrichts voneinander unterschied. Die erste Gruppe (n=25) erhielt die normale, schulinterne „Leseintervention“ mit entsprechenden Instruktionen (normaler Erstleseunterricht). Die zweite Gruppe beschäftigte sich in Kleingruppen von fünf Kindern mit der „Grapho-Game Lese-Intervention“. Die beiden experimentellen Gruppen wurden mit einer Kontrollgruppe verglichen (n=116). Dies war im Vergleich zu früheren Studien eine positive Entwicklung, da frühere Studien keine Kontrollgruppen verwendeten und die Entwicklung der Kinder der computerunterstützten Therapie nicht mit der von Kindern verglichen wurde, die den normalen Erstleseunterricht bekamen. Zu Beginn der Studien

erwarteten die Autoren, dass der computerunterstützte Ansatz effektiver und erfolgreicher sein würde. Diese Erwartung bestätigte sich im Hinblick auf die Resultate: Die Kinder der computergestützten Intervention mit „Grapho Game“ erzielten signifikant bessere Ergebnisse in allen untersuchten Bereichen und erreichten die gesetzten Ziele innerhalb des ersten Schuljahres. Des Weiteren verbesserten sie sich auch nach der Intervention in den follow-up Untersuchungen. Bezüglich der Leseflüssigkeit kann anhand der Studie festgestellt werden, dass sich die experimentellen Gruppen innerhalb von neun Monaten stark verbessert haben, jedoch nicht das Leistungsniveau der normal-entwickelten Kinder erreichen konnten. Diesen Rückstand haben sie jedoch nach einem Jahr mit Hilfe der computergestützten Intervention wieder aufholen können. Vergleicht man die Entwicklung der Kinder der computergestützten Intervention mit denen der regulären Gruppe, führt auch die reguläre Intervention zu Fortschritten, jedoch nicht so stark. Es kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass unter anderem das Training der Graphem-Phonem-Konvertierung mit dem Computerprogramm effektiv ist. Weiterhin behaupten die Autoren, dass es möglich sei, das Leistungsniveau von Risikokindern mit Hilfe einer solchen effektiven computergestützten Intervention auf das Leistungsniveau eines normal entwickelten Kindes zu setzen (Saine, 2011). Sie sprechen hierbei gleichzeitig die Empfehlung aus, frühzeitig (im Vorschulalter) mit der Verbesserung der phonologischen Fähigkeiten zu beginnen.

Im Rahmen der Evaluationsstudie von Burger et al. im Jahre 2001 (Burger, Kastenhuber, & Loidl, 2001) wurden 51 Kinder der zweiten bis vierten Grundschulklasse mit ausgewiesener Lese-Rechtschreibschwäche mit Hilfe von zwei Computerprogrammen zur gezielten Legasthenietherapie und einem allgemeinen Denktraining am Computer, trainiert. Bei dem ersten Computerprogramm handelt es sich um das Lernspiel „CESAR Lernspiele Lesen 1.0“, das für Kinder der zweiten bis vierten Klassenstufe mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten konzipiert wurde. Mit Hilfe von zwölf unabhängigen Lernspielen sollen folgende Fertigkeiten trainiert werden: Buchstaben identifizieren, Lautanalyse- und Lautsynthese und sinnerfassendes Lesen. Bei dem zweiten Computerprogramm handelt es sich um das Programm „EASY Training 2.0“, das der Förderung der wichtigsten Teilleistungen für Akustik, Optik, Serialität und Intermodalität dienen soll. Es beinhaltet insgesamt fünf Übungen. Bei dem letzten Programm handelt es sich um ein Training der kognitiven Strategien (Studer, 1996), bei dem grundlegende Denkprozesse gefördert werden sollen. Zur Beurteilung der Lese- und Rechtschreibschwäche vorab, wurde der Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT) eingesetzt. Des Weiteren wurde der Psycholinguistische Entwicklungstest (PET) genutzt, der zur Beurteilung der sprachlichen Entwicklung von

Kindern im Alter zwischen vier und zehn Jahren dient. In die Studie wurden nur die Kinder aufgenommen, die im SLRT, bei der Lesegeschwindigkeit und/oder bei den Rechtschreibfehlern nicht mehr als einen Prozentrang von zehn erreichten. Die lese- und rechtschreibschwachen Kinder wurden zufällig in drei Experimental- und eine Kontrollgruppe aufgeteilt. Als unbehandelte Gruppe dienten zwölf lese- und rechtschreibschwache Kinder, die während der Sommerferien kein Computertraining durchführten. Folglich ergab sich eine Teilnehmeranzahl von 15 während des Lese- und Rechtschreibtrainings, 13 beim Teilleistungstraining und elf innerhalb des allgemeinen Funktionstrainings. Häusliches Üben galt als Voraussetzung für die Studie. Die Kinder der drei Experimentalgruppen erhielten tägliches, halbstündiges Training (montags bis freitags; 30 Minuten) über einen Zeitraum von insgesamt zwei Monaten. Zusammenfassend und nach der Auswertung der Pretests mit dem SLRT und dem PET kann gesagt werden, dass die Testergebnisse des PET in beiden Gruppen signifikante Verbesserungen aufwiesen. Die Leistungssteigerung war zudem bei anfangs schwachen Kindern stärker als bei anfangs besseren Kindern. Nach sechs Monaten wurden zudem die Eltern über die Verbesserungen ihrer Kinder befragt mit dem Ergebnis, dass sich die Konzentration und Ausdauer mehrheitlich verbessert habe, die Rechtschreibung aber eher gleich geblieben sei. Sowohl die allgemeine schulische Situation, als auch die Schulnoten haben sich leicht gebessert (Burger, Kastenhuber, & Loidl, 2001). In der anschließenden Diskussion wird erläutert, dass „die eingesetzten Lernsoftware - Programme beim Kind zwar etwas bewirken, aber mit hoher Wahrscheinlichkeit die Lese- und Rechtschreibleistung nicht direkt beeinflusst wird“ (vgl. Burger, Kastenhuber, Loidl, 2001).

Im Rahmen der Literaturrecherche wurde deutlich, dass die oben genannten positiven Ergebnisse der Studie zu computergestützten Interventionen durchaus dem breiten Bild der aktuellen Literatur entsprechen. In nicht allen Studien verbesserten sich die Schüler mit Hilfe der computergestützten Intervention signifikant stärker als die Kontrollgruppen. Ein nachteiliger Effekt kann jedoch nicht festgestellt werden.

### **2.6.1 Qualitätskriterien einer (computergestützten) Übungsform**

Um die Therapie eines bestimmten Störungsbildes möglichst evidenzbasiert und wissenschaftlich unterbaut ausführen zu können, sollten für jedes Störungsbild in jeglichen gesundheitlichen Disziplinen Handlungsrichtlinien bestehen. Auch für die Therapie von Legasthenie bestehen in Deutschland entsprechende Richtlinien:

Es bestehen die sogenannten „Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter“ (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und

Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007). Diese beschäftigen sich mit der Klassifikation, Diagnostik und Intervention der „umschriebenen Entwicklungsstörung schulischer Fähigkeiten“ (vgl. Dilling H., 2008).

Während der Literaturrecherche wurde außerdem das Dokument „Qualitätskriterien einer Legasthenietherapie“ gefunden, das von dem Kölner Institut für Legastheniker-Therapie erstellt wurde (Institut für Legastheniker-Therapie, 2011). Das Institut beschäftigt sich mit der Diagnostik und Behandlung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit grundlegenden Schwierigkeiten beim Schriftspracherwerb. Bei dem Dokument handelt es sich um eine Entscheidungshilfe für Betroffene und deren Angehörige für die Wahl einer geeigneten Fördereinrichtung bei Legasthenie. Da die Qualitätskriterien nicht nur für eine Legasthenietherapie im ursprünglichen Sinn, sondern auch für eine computergestützte Therapie gelten sollten, werden diese nach Ablauf der Studie kritisch auf die „Lernsoftware Tintenklex“ bezogen. Im Anschluss soll geprüft werden, ob die Lernsoftware den in Deutschland verfügbaren Qualitätskriterien und Richtlinien entspricht.

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie unterscheiden bezüglich der Interventionsarten zwischen „ambulanten Therapie“ und „teilstationärer- bzw. stationärer Behandlung“. Im Falle der „Lernsoftware Tintenklex“ wird auf die Richtlinien im Rahmen einer „ambulanten Therapie“ Bezug genommen, die einschlägig ist, „sobald innerschulische Fördermöglichkeiten ausgeschöpft sind und die schulische Eingliederung bedroht ist“ (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007). Im Rahmen dieser ambulanten Therapie werden sogenannte „Übungsbehandlungen“ gegeben, auf dessen Voraussetzungen und Standard später noch genauer eingegangen wird.

Als zusammenfassende Behandlungsziele der ambulanten Therapie nennen die Leitlinien (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007) die „Behandlung der Funktionsstörung des Lesens und Schreibens“ als vorrangig, während sie sich darauf berufen, auch psychische Verarbeitungsprozesse zu beachten und zu unterstützen. So können Schüler infolge ihrer Entwicklungsstörung in Bezug auf ihre Fähigkeiten eingeschränkt sein und es können möglicherweise psychische Belastungsfolgen entstehen. Neben Schulte-Körne verweisen auch andere Quellen hierbei auf beispielsweise Versagensängste oder psychische Probleme durch Mobbing, etc. (Gerd Schulte-Körne, 2004).

Des Weiteren gilt die Kooperation zwischen „Interventionseinrichtung“, der Schule und des Elternhauses als unerlässlich. Auch das Institut für Legastheniker-Therapie nennt dies als

eines ihrer Kriterien und beschreibt: „Die behandelnden Therapeuten müssen in regelmäßigem Kontakt zu den Eltern bzw. zu den Schulen stehen. Hierbei sollte ein Informationsaustausch über den aktuellen Entwicklungsstand und eventuell auftretende Probleme stattfinden“ (vgl. Institut für Legastheniker-Therapie, 2011). Bezieht man das zuletzt genannte Kriterium auf die „Lernsoftware Tintenklex“ ist festzuhalten, dass die ausführende Hilfsperson nicht zwingend ein Therapeut sein muss, sondern die Lernsoftware auch eigenständig und für den privaten Gebrauch genutzt werden kann. In diesem Fall sollte (durch die Eltern) dafür gesorgt werden, dass sich die erarbeiteten Spiele und Aufgaben auf den Therapieschwerpunkt des Schülers beziehen. Für den Fall, dass die Lernsoftware im Rahmen einer Therapie, innerhalb der Schule oder einer Fördermaßnahme benutzt wird, muss der verantwortliche Therapeut bzw. Lehrer dafür Sorge tragen, dass Therapieinhalte und behandelte Lernstoff an die Eltern übermittelt werden und eine gute Kooperation und ein regelmäßiger Austausch stattfindet.

Das zuletzt genannte Kriterium bietet die Möglichkeit eine weitere, wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Legasthenietherapie zu nennen, die das Institut für Legasthenie-Therapie voraussetzt: Die Spezialisierung der Einrichtung auf Legasthenie-/LRS-Therapie. So wird beschrieben, dass „verstärktes Üben des schulischen Lese- und Schreibstoffes, z.B. wiederholtes Lesen eines Textes, mehrmaliges Schreiben ausgewählter Wörter, Abschreiben von Texten, mehrfaches Diktieren eines Textes vor Klassenarbeiten eine legasthene Störung nicht beheben kann“ (vgl. Institut für Legastheniker-Therapie, 2011).

Demnach sei es (laut der Institution) unabdingbar, sich an ein ausgebildetes und spezialisiertes Personal zu richten, das gezielte Förderung und Hilfe bietet. Dieser Ansprechpartner sollte sich auf die Therapie von Legasthenien spezialisiert haben (LRS-Therapeuten) (Institut für Legastheniker-Therapie, 2011).

Sowohl das Dokument des Instituts für Legastheniker-Therapie, als auch die Richtlinien geben an, dass der Legasthenietherapie immer eine Eingangsdiagnostik voraus gehen muss. Die Richtlinien schreiben diesbezüglich vor, dass die Therapie auf Grundlage einer „multiaxialen Diagnostik“ geplant werden muss. Hierbei handelt es sich um einen europäischen Standard, nach dem psychische Störungen auf den sogenannten sechs Achsen beschrieben werden (Achse 1: klinisch-psychiatrisches Syndrom; Achse 2: umschriebene Entwicklungsstörungen; Achse 3: Intelligenzniveau; Achse 4: körperliche Symptomatik; Achse 5: aktuelle abnorme psychosoziale Umstände; Achse 6: Globalbeurteilung der psychosozialen Anpassung). Damit soll erreicht werden, dass nicht allein eine beschreibende Diagnostik eines (oder mehrerer) psychiatrischer Krankheitsbilder erfolgt, sondern das Kind

und seine Entwicklung, begleitende Erkrankungen und Lebensumstände erfasst werden (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007).

Als weiteres wichtiges Kriterium wurde in beiden Quellen die Benutzung eines therapeutischen Programmes gefunden. Demnach sollte so früh wie möglich mit den außerschulischen Hilfen begonnen werden, die möglichst in Einzelsituationen ausgeführt werden (Einzeltherapie). In seinem Dokument spricht das Institut für Legastheniker-Therapie von einem "sprachwissenschaftlich fundierten und strukturierten Aufbauprogramm, das den Aufbau und die Gesetzmäßigkeiten der Schriftsprache genau erklären können muss" (Institut für Legastheniker-Therapie, 2011). Auch die Richtlinien beschreiben ein solches Programm:

1. Einarbeitung der Laute und Buchstaben
2. Üben von Lautbildung und Lautunterscheidung innerhalb eines Wortes (möglichst lautgetreue Wörter)
3. Analyse des Wortes in einzelne Laute und Synthese des Wortes aus Einzellauten
4. Silbenschulung
5. Analyse und Korrektur der sich wiederholenden Fehler
6. Lesen von ganzen Sätzen
7. Sinnverstehendes Lesen
8. Lesen von Texten
9. Vermittlung von Einsicht in Regeln

(Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007)

„Ein Training spezifischer Teilleistungsstörungen als Begleitsymptome der Schwäche sollten, wenn indiziert, in unmittelbarem Bezug zum Lesen (und Rechtschreiben) stehen“, so heißt es in den Richtlinien. Demnach sollten Begleitsymptome der Legasthenie, wie zum Beispiel mangelnde Konzentration oder Fehlerkontrolle möglichst nah und mit den Störungsschwerpunkten der Legasthenie therapiert werden (vgl. Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007).

Zusammenfassend werden im Folgenden noch einmal die wichtigsten Kriterien der sogenannten „Übungsbehandlung“ im Rahmen einer „ambulanten Therapie“ im Falle einer nicht ausreichenden schulischen Förderung genannt:

- die Therapie sollte möglichst ein- bis zweimal Mal wöchentlich stattfinden
- eine Einzeltherapie ist unerlässlich

- die Therapie sollte auf der Grundlage einer multitaxialen Diagnostik beruhen
- die Therapie sollte auf Basis eines therapeutischen Programmes gestaltet sein
- die Therapie sollte gleichzeitig auch Begleitsymptome behandeln
- die Therapie sollte durch entsprechend qualifiziertes Personal/Einrichtungen ausgeführt werden: Lehrer, Sonderpädagogen, Psychologen und Pädagogen in Erziehungsberatungsstellen, freie Praxen, Kinder- und jugendpsychiatrische Praxen und klinische Einrichtungen
- es sollte eine gute Kooperation zwischen Interventionseinrichtung, der Schule und den Eltern stattfinden

An dieser Stelle sollte noch erwähnt werden, dass die Benutzung von Computerprogrammen im Rahmen dieser Therapie als hilfreiches Übungsmaterial angesehen wird. Als entbehrliche Therapiemaßnahmen gelten alle Behandlungen, „die nicht eine konkrete Einübung des Lesens, Rechtschreibens bzw. Rechnens beinhalten“ (vgl. Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007). Auf die Fragestellung, ob es sich bei der „Lernsoftware Tintenklex“ um ein eigenständiges Therapieprogramm oder ergänzendes Übungsmaterial handelt, soll in Kapitel 5.3 - Theoretische Reflektion näher eingegangen werden.

### 3 Methodologie

#### 3.1 Hauptfragestellung

Die vorliegende Studie sollte untersuchen, ob die „Lernsoftware Tintenklex“ die Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens (TL)<sup>2</sup> und des Lesesinnverständnisses (LSV)<sup>3</sup> von Kindern der dritten Schulklasse (8 und 10 Jahre) positiv beeinflusst und somit effektiv ist.

Mit Hilfe der Effektstudie wurde versucht die folgende Fragestellung zu beantworten:

*„Kann nach einer fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ bei leseschwachen Kindern der dritten Grundschulklassen eine Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens (TL) und des Lesesinnverständnisses (LSV) festgestellt werden?“*

Tabelle 1: Hauptfragestellung nach dem PICO- System

<b>P (patients)</b>	Schüler der dritten Grundschulklasse (8 und 10 Jahre) mit einem nicht altersgemäßem Beherrschungsniveau der Lesefähigkeiten <i>(unterdurchschnittlicher T-Wert bzw. zu hoher Fehlerquotient bei den Testungen)</i>
<b>I (intervention)</b>	fünfwöchige Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“
<b>C (comparison)</b>	Pretest 1, nach fünfwöchiger übungsfreier Phase
<b>O (outcome)</b>	Verbesserungen der Lesefähigkeit im Bereich des technischen Lesens (TL) und des Lesesinnverständnisses (LSV) durch die Übungsperiode

<sup>2</sup> Mit dem Begriff „technisches Lesen“ ist die eigentliche Leseleistung gemeint, bei der die verschiedenen Grapheme eines Wortes, anfangs einzelheitlich in die dazugehörigen Phoneme umgewandelt werden (Graphem-Phonem-Konvertierung), und zu einem späteren Zeitpunkt ganzheitlich als direktes Wortbild erkannt werden.

<sup>3</sup> Mit Lesesinnverständnis ist die Fähigkeit gemeint, Gelesenes zu verstehen und hieraus beispielsweise Schlüsse ziehen zu können. Außerdem sollte der Leser Nacherzählungen vornehmen und Fragen zum Gelesenen beantworten können.

### 3.2 Nebenfragestellungen und Hypothesen

Folgende Nebenfragestellungen inklusive Hypothesen resultierten aus oben genannter Hauptfragestellung und ließen sich mit der Testung von „SLRT II und ELFE 1-6“ überprüfen.

#### Nebenfragestellung 1:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Wortlesens durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen?*

**H0:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ ist keine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Wortlesens durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen.

**H1:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ ist eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Wortlesens durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen.

#### Nebenfragestellung 2:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens von Pseudoworten durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen?*

**H0:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ ist keine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens von Pseudoworten durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen.

**H1:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ ist eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens von Pseudoworten durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen.

Nebenfragestellung 3:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Wortniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen?*

**H0:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist keine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Wortniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

**H1:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Wortniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

Nebenfragestellung 4:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Satzniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen?*

**H0:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist keine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Satzniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

**H1:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Satzniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

Nebenfragestellung 5:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Textniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen?*

**H0:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist keine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Textniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

**H1:** Nach der fünfwöchigen Übungsperiode ist eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Textniveau durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen.

Nebenfragestellung 6:

*Konnten die Probanden nach der fünfwöchigen Übungsperiode in eine signifikant bessere Leistungsgruppe aufsteigen?*

**H0:** Die Probanden konnten nach der fünfwöchigen Übungsperiode in keine signifikant bessere Leistungsgruppe aufsteigen.

**H1:** Die Probanden konnten nach der fünfwöchigen Übungsperiode in eine signifikant bessere Leistungsgruppe aufsteigen.

Nebenfragestellung 7:

*Entspricht die „Lernsoftware Tintenklex“ den innerhalb Deutschland verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform und kann demnach innerhalb einer Therapie für Leserechtschreibschwächen angewandt werden?*

**H0:** Die „Lernsoftware Tintenklex“ entspricht nicht den innerhalb Deutschland verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform und kann demnach nicht innerhalb einer Therapie für Leserechtschreibschwächen angewandt werden.

**H1:** Die „Lernsoftware Tintenklex“ entspricht den innerhalb Deutschland verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform und kann demnach innerhalb einer Therapie für Leserechtschreibschwächen angewandt werden.

### **3.3 Aufbau der Studie:**

Im Folgenden sollen die für den Aufbau und die Durchführung der Effektstudie nötigen Vorbereitungen beschrieben werden. Es werden die In- und Exklusionskriterien und das Untersuchungsdesign beschrieben, welches für die Studie gewählt wurde. Des Weiteren wird auf die genaue Durchführung der Lernsoftware innerhalb der fünfwöchigen Übungsphase mit Hilfe eines Wochenplanes verwiesen.

#### **3.3.1 Suche und Selektion der Probanden**

Zu Beginn der Probandenselektion wurden verschiedene Grundschulen der Stadt Duisburg und des Kreises Heinsberg kontaktiert. Der Aufbau unserer Studie wurde telefonisch, per E-Mail und über eine persönliche Anfrage vor Ort erklärt und unsere Notwendigkeit an Testpersonen verdeutlicht. Von den zuvor fünf kontaktierten Grundschulen (Heinsberg: 3; Duisburg: 2) erklärten sich insgesamt zwei dazu bereit, an unserer Studie teilzunehmen und Probanden zu stellen (jeweils eine Grundschule in einer/m Stadt/ Kreis).

Nach Zustimmung der Schulen wurde mit den DeutschlehrerInnen der dritten Klassen Kontakt aufgenommen, um die Inklusions- und Exklusionskriterien der Studie zu besprechen. Daraufhin wurden die DeutschlehrerInnen gebeten, auf Basis dieser Kriterien leleschwache Kinder ihrer Klassen zu selektieren. Die Erziehungsberechtigten der Kinder, die durch die Vorselektion der LehrerInnen für unsere Studie in Frage kamen, wurden durch einen Elternbrief (Anhang 1) informiert und mit Hilfe einer Einverständniserklärung um die Teilnahme ihrer Kinder gebeten. Von den insgesamt 32 ausgeteilten Einverständniserklärungen wurden schließlich 27 ausgefüllt, und somit konnte die Studie mit 27 Probanden beginnen.

### 3.3.2 In- und Exklusionskriterien

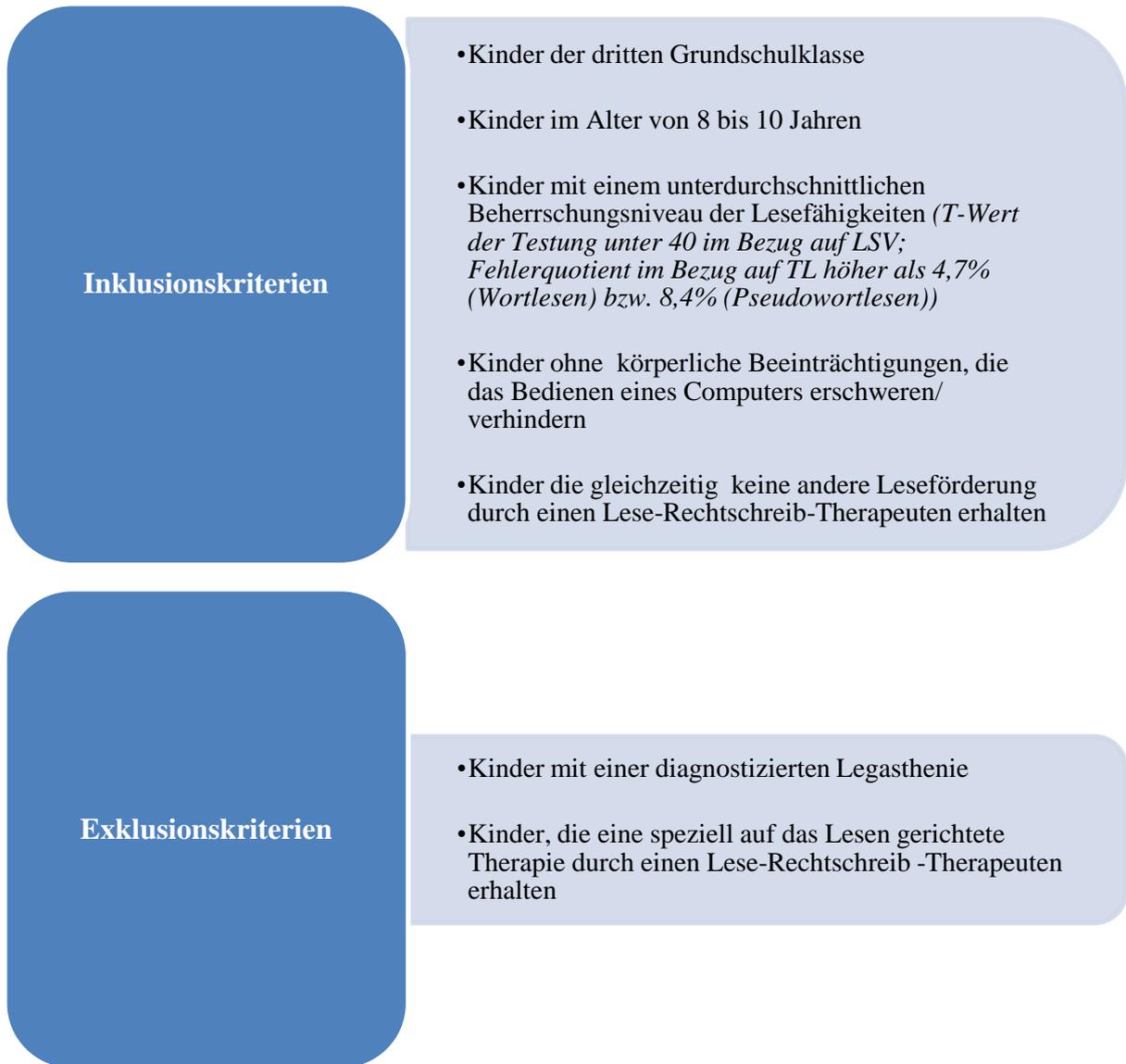


Abbildung 5: In- und Exklusionskriterien der vorliegenden Studie

### 3.3.3 Pretest-Phase 1

Mit den teilnehmenden Kindern fand die erste Testung mit den Testversionen A<sup>4</sup> (Pretest-Phase 1) statt. Hierzu wurden alle Kinder mit dem Salzburger Lese-Rechtschreibtest und hieraus den speziellen Unterteilen zum Thema Lesen (eine Minute Lesen und Pseudowort Lesen) getestet (Anhang 3). Mit diesem Test werden die Fähigkeiten der Kinder im Bereich des technischen Lesens festgestellt. Die Teilnahme an der Studie erforderte in diesem

<sup>4</sup> Beide Testverfahren verfügen über eine A- und B Testversion. Bei vorliegender Studie wird ein Studiendesign mit mehreren Testmomenten verwendet. Die unterschiedlichen Testversionen beugen einem möglichen Lerneffekt vor, der durch die erste Testung entstanden ist und die Resultate der weiteren Testungen beeinflussen könnte.

Testbereich einen Fehlerquotient (Anzahl der Fehler x 100 / Items insgesamt) von mindestens 4,7% im Bereich des Wortlesens und mindestens 8,4% im Bereich des Pseudowortlesens. Diese Werte bilden die Normwerte der Fehlerquotienten bei Kindern der dritten Klassenstufen (Moll & Landerl, 2010). Des Weiteren wurden die Kinder mit dem ELFE 1-6 Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler getestet (Wortverständnis, Satzverständnis und Textverständnis – Anhang 3). Das Teilnahmekriterium für diesen Testbereich lag bei einem sogenannten T-Wert von unter 40. Hierbei handelt es sich um eine Normskala, bei der die Daten der Probanden in einer Art und Weise umgerechnet werden, dass Mittelwert und Streuung auf einen bestimmten bekannten Wert definiert sind. Der Mittelwert oder auch Erwartungswert, einer T-Wert Normskala liegt bei 50, die Streuung, also die sogenannte Standardabweichung, bei 10. Demnach lägen alle Probanden dieser Studie bei einem Wert  $\geq 40$  um den Mittelwert (50) im durchschnittlichen Bereich. Fallen ihre T-Werte außerhalb dieser Standardabweichung ( $>60$  und  $<40$ ), lägen sie im überdurchschnittlichen bzw. unterdurchschnittlichen Bereich.

Nach der ersten Testung wurden die Ergebnisse dieses Tests ausgewertet und interpretiert.

### **3.3.4 Übungsfreie Phase**

Die Probanden befanden sich zurzeit der Interpretation und Analyse der Testergebnisse der Pretest-Phase 1 in der übungsfreien Phase von fünf Wochen. Anhand dieser Phase wurde die normale Reifung der Probanden festgestellt. Es wird davon ausgegangen, dass alle Konditionen dieser fünfwöchigen Phase mit den Konditionen der folgenden fünfwöchigen Übungsphase übereinstimmen, mit Ausnahme der unabhängigen Variabel, die „Lernsoftware Tintenklex“. Sind in dieser übungsfreien Phase keine Verbesserungen der Lesefähigkeiten zu vermelden (anhand der Ergebnisse der Pretest-Phase 2), nach der Übungsphase jedoch schon, kann davon ausgegangen werden, dass die Instruktion und das Üben mit der „Lernsoftware Tintenklex“ (also die unabhängige Variabel) den Grund hierfür darstellt.

### **3.3.5 Pretest-Phase 2**

Nach der übungsfreien Phase wurden die selektierten Probanden (mit einem Fehlerquotienten von mindestens 4,7% beim Wortlesen, mindestens 8,4% beim Pseudowortlesen und einem niedrigeren T-Wert von 40 aus der ersten Testung) mit den B-Versionen des SLRT-II und des ELFE 1-6 getestet. Diese Testung fand erneut in der Schule statt, um eine Verbesserung der Ergebnisse durch eine veränderte Testsituation zu verhindern. Die Ergebnisse der zweiten Testung wurden mit den vorab abgenommenen Tests (A-Version) verglichen um festzustellen,

in wie weit sich die Ergebnisse der Probanden innerhalb der übungsfreien Phase verbessert haben.

### 3.3.6 Übungsphase

Im Anschluss an die zweite Testphase fand eine fünfwöchige Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ statt. Die Therapien fanden zweimal wöchentlich, für jeweils 30 Minuten innerhalb der Schule statt. Die Lernsoftware sowie ein Computer wurden zu jeder Therapieeinheit mitgebracht.

### 3.3.7 Posttest-Phase

Nach der Übungsphase fand die dritte Testung mit den A-Versionen der Testverfahren statt (Posttest-Phase). Diese sollte wiederholt in den Schulen stattfinden, um eine Verbesserung der Testergebnisse durch eine Veränderung der Testsituation zu verhindern. Die Tests wurden im Anschluss ausgewertet und mit den vorherigen Testergebnissen verglichen.

Der Aufbau der vorliegenden Effektstudie soll in folgender Grafik nochmals konkret dargestellt werden:

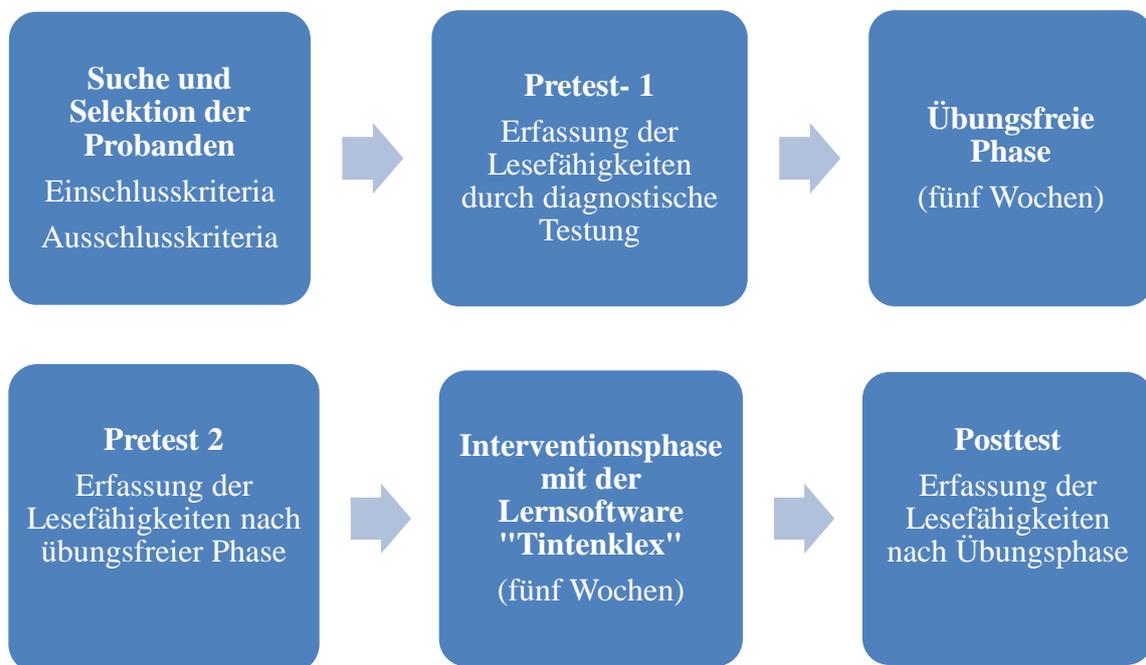


Abbildung 6: Grafisch dargestellter Aufbau der Studie

### 3.3.8 Untersuchungsdesign

Um die vorliegenden Fragestellungen beantworten zu können, wurde ein pre-experimentelles Untersuchungsdesign gewählt. Hierbei handelt es sich um das sogenannte „*One group pretest posttest Design*“ bei dem jeder Proband eine Vor- und Nachtestung erfährt. Dieses Untersuchungsdesign wird hauptsächlich verwendet um Gruppen- oder Wertevergleiche infolge eines experimentellen Verfahrens, ohne eine Kontrollgruppe durchführen zu können (Dimitrov & Rumrill, 2003). Jedes Kind wurde demnach vorab mit den Diagnostikverfahren „Salzburger Lese-Rechtschreibtest“ und „ELFE 1-6“ getestet und für die darauffolgenden Therapiephase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ selektiert. Um den Effekt der Lernsoftware zu messen, erfolgte im Anschluss eine erneute Testung mit den oben genannten Diagnostikverfahren. Außerdem kennzeichnend für das oben genannte Studiendesign ist eine Gruppe Probanden, die weder willkürlich angeordnet (z.B. Randomized controlled trial), noch unterschiedlich beauftragt wurden (Campbell, 1963). Da jeder der Probanden innerhalb dieser Studie dieselben Konditionen erfuhr und mit derselben unabhängigen Variable konfrontiert wird, handelt es sich außerdem um das sogenannte „Within-Subject-Design“ (Goodwin, 2010).

Da die Intervention dieser Studie nur eine unabhängige Variable („Lernsoftware Tintenklex“) besitzt, mit der jeder Proband konfrontiert wurde („Single-Factor“), außerdem jeder Proband bezüglich dieser Variable mehrere Male getestet wurde, die Probanden jedoch nicht willkürlich selektiert wurden und es keine Kontrollgruppe gab, handelt es sich um ein:

#### ***„Pre experimentelles within subject, single factor, one group pretest posttest, Design“***

Die Tatsache, dass für diese Studie keine Kontrollgruppe vorgesehen war, würde einen Nachteil bezüglich der Aussagekraft der Effektstudie darstellen. Zum einen sollte mit Hilfe der übungsfreien Phase von fünf Wochen und der Pretest-Phase 2 die mögliche, natürliche Reifung der Kinder erfasst werden, um zu erfahren, inwieweit sich die Kinder, ohne eine Förderung mit der „Lernsoftware Tintenklex“ entwickeln. Dennoch kann im Falle einer Verbesserung der Probanden (bessere Testergebnisse bei der Nachtestung) nicht definitiv von einer ausschließlichen Kausalität der Effektivität der Lernsoftware gesprochen werden.

Zum anderen handelte es sich, trotz fehlender Kontrollgruppe, um eine quantitative Studie bei der die Effektivität der Software mit Hilfe der Vor- und Nachtestung möglichst genau beschrieben und vorhergesagt werden kann.

Innerhalb einer Studie es für den Aufbau, den Verlauf und die spätere Auswertung der Ergebnisse enorm wichtig, vorab alle relevanten Variablen zu bestimmen und zu definieren.

Im Rahmen experimenteller Studien wird hierbei gewöhnlich zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen unterschieden (Goodwin, 2010). Bei unabhängigen Variablen handelt es sich um Faktoren, die Einfluss auf andere Faktoren haben können und deren Einfluss untersucht werden sollen. Die Variablen, die durch Faktoren beeinflusst werden können, nennt man abhängige Variablen. Demnach kann sich eine abhängige Variable unter Einfluss einer unabhängigen Variable verändern.

In vorliegender Studie bildete die Förderung mit Hilfe der „Lernsoftware Tintenlex“ die unabhängige Variable, während die Leseleistungen im Bereich der Lesegeschwindigkeit und der Lesekorrekttheit (Fehlerquotient bei Real- und Pseudowörtern) und des Lesesinnverständnisses (T-Wert auf Wort-, Satz-, und Textniveau) die abhängigen Variablen bildeten. Demnach wurde untersucht ob die Leseleistungen von der Förderung mit der Lernsoftware abhängig sind. Die „Störfaktoren“ (Confounder), also all jene Faktoren, welche sowohl die abhängige Variable als auch die unabhängige Variable beeinflussen können und nicht manipuliert werden, lassen sich als die folgenden beschreiben: Zum einen das Alter der Probanden zum Zeitpunkt der Intervention, da davon ausgegangen werden könnte, dass die älteren Probanden besser abschneiden als die etwas jüngeren. Zum anderen ergab sich aus dem Geschlecht der Probanden ein weiterer Störfaktor. Wie bereits beschrieben, sind Jungen zwei- bis dreimal häufiger von einer Legasthenie betroffen (Neuhäuser, 2006). Dieser These entsprechend, könnten Jungen in den verschiedenen Testungen schlechtere Leistungen erbringen als die Mädchen und weniger große Erfolge durch die Übungsphase erzielen. Da Mehrsprachigkeit, wie vorab erläutert, im schriftsprachlichen Bereich eine außerordentliche Anforderung für einen Schüler darstellt, könnte die Hypothese aufgestellt werden, dass die mehrsprachigen Probanden innerhalb dieser Studie schlechtere Leistungen aufweisen werden. Übungssituationen im häuslichen Rahmen, die während der fünfwöchigen Übungsphase stattfinden und nicht „kontrollierbar“ sind, könnten die Testergebnisse und demnach die abhängige Variable beeinflussen.

### **3.3.9 Beschreibung der Vorgehensweise mit der „Lernsoftware Tintenlex“**

In der ersten Behandlungsstunde wurde ein erster Kontakt zu den Kindern hergestellt, ihnen wurde die Lernsoftware gezeigt und einzelne Spiele erklärt. Die verwendete Basisversion der „Lernsoftware Tintenlex“ beschränkt die Anzahl an möglichen Accounts auf sechs Personen. Da an der Studie mehr Probanden beteiligt waren, konnte nicht für jedes Kind ein eigener Account angelegt werden. Daraufhin wurde ein einheitlicher Account für alle Kinder erstellt,

bei dem die Altersstufe (Durchschnittsalter der Kinder) sowie die dritte Grundschulklasse eingestellt wurde. Um eine Dokumentation der Ergebnisse aller Spiele der einzelnen Kinder dennoch gewährleisten zu können, wurden diese handschriftlich festgehalten.

In der fünfwöchigen Übungsphase wurden die verschiedenen Lernspiele der Lernsoftware mit den Kindern abgearbeitet. Das Ziel war es, in jeder Übungsstunde mindestens eine Übung zum technischen Lesen sowie eine Übung zum Lesesinnverständnis zu absolvieren.

In welcher Reihenfolge die Übungsspiele der Lernsoftware angeboten wurden, wird in der „Wochenplanung „Tintenklex“ (Anhang 4) näher beschrieben. In Anhang 5 werden ebenso alle Spiele, die in der Übungswoche mit den Probanden gespielt werden, spezifisch beschrieben.

### 3.4 Datenanalyse:

Die Datenanalyse, deren Daten aus den drei verschiedenen Testphasen entnommen wurden, wurde mit Hilfe von SPSS Statistics 22 durchgeführt (IBM, 2013). Es wurden auf diesem Wege die Testergebnisse jedes Kindes miteinander verglichen, um eine konkrete Aussage über die Leistungen der Kinder und dementsprechend über die Effektivität des Übungsprogramms treffen zu können. Die vorab beschriebenen Variablen der Effektstudie sollen in folgender Tabelle noch einmal verdeutlicht werden:

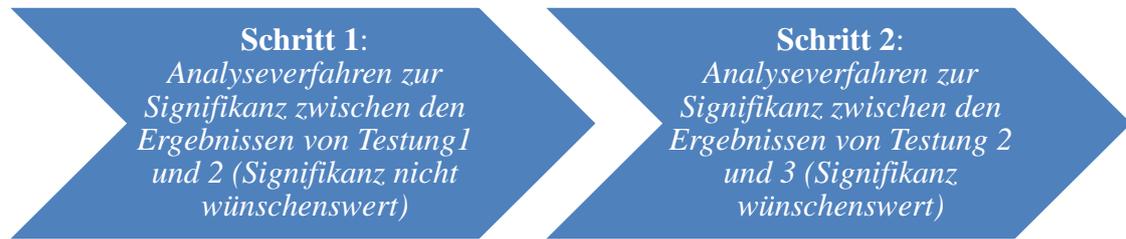
*Tabelle 2: Variablen der Effektstudie*

Unabhängige Variable	„Lernsoftware Tintenklex“
„Störfaktoren“	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alter</li> <li>- Geschlecht der Probanden</li> <li>- Übungssituationen in häuslicher Umgebung</li> <li>- Mehrsprachigkeit</li> <li>- Vorerfahrungen mit dieser oder einer ähnlichen Software</li> </ul>

<b>Abhängige Variablen</b>	Leseleistungen im Bereich der <b>Lesegeschwindigkeit</b> und der <b>Lesekorrektheit:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlerquotient bei Realwörtern</li> <li>- Fehlerquotient bei Pseudowörtern</li> </ul> <p style="text-align: center;">Leseleistung im Bereich des <b>Lesesinnverständnisses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- T-Wert auf Wortniveau</li> <li>- T-Wert auf Satzniveau</li> <li>- T-Wert auf Textniveau</li> </ul>

In Bezug auf die erläuternde Statistik wurde die mögliche Effektivität der Übungsperiode mit der computergestützten „Lernsoftware Tintenklex“ anhand des „*Wilcoxon Vorzeichenrangtest*“ untersucht. Bei diesem Test handelt es sich um einen nicht-parametrischen Test, mit dem untersucht werden kann, „ob Unterschiede einer ordinalen Variable zwischen zwei verbundenen Stichproben auf dem Zufall beruhen“ (vgl. Baarda, de Goede, & van Dijkum, 2011). Da die Studie aus insgesamt drei Testungen besteht (zwei Vortestungen und eine Nachtestung) und der oben genannte „Wilcoxon Vorzeichenrangtest“ eine Signifikanzberechnung nur für Variablen zwei verbundener Stichproben (also zwei Testungen) vornehmen kann, wurde die folgende Vorgehensweise gewählt:

In einem ersten Schritt sollte das Analyseverfahren die Signifikanz zwischen den Ergebnissen von Testung eins und zwei untersucht werden. Hierdurch könnte eine mögliche, aber nicht wünschenswerte, signifikante Verbesserung der Leseleistungen nach der fünfwöchigen Übungsfreien Phase festgestellt werden. In einem zweiten Schritt sollte die Signifikanz zwischen den Ergebnissen der zweiten und dritten Testung untersucht werden und auf diese Weise, mit signifikanten Verbesserungen der Leseleistungen, die Effektivität der „Lernsoftware Tintenklex“ festgestellt werden. Wie von SPSS Statistics 22 vorgegeben, wurde bei dem Analyseverfahren stets ein Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  gewählt. Demnach bedeutet  $< \alpha=0,05$  eine vorliegende Signifikanz und  $> \alpha=0,05$  keine vorliegende Signifikanz.



*Abbildung 7: Schritte der Datenanalyse*

## 4 Resultate

In dem nun folgenden Abschnitt sollen die Resultate der Studie mit Hilfe der in Kapitel 3.2 genannten Nebenfragestellungen aufgezeigt werden. Nach einer kurzen Probandenbeschreibung erfolgt für jede Fragestellung und demnach für jede der unabhängigen Variablen zuerst eine beschreibende Statistik, auf die eine erläuternde Statistik folgt.

### 4.1 Selektion der Probanden

Mit den teilnehmenden, von den Lehrkräften als „leseschwach“ eingeschätzten 27 Probanden fand in der Woche vom 16. bis zum 20. Dezember 2013 die erste Testphase statt (Pretest 1). Hierzu wurden alle Probanden mit dem Salzburger Lese-Rechtsschreibtest und dem ELFE 1-6 getestet. Nach dieser ersten Testung wurden die Ergebnisse dieses Tests ausgewertet und interpretiert. Nach der Analyse der Testergebnisse der Pretest-Phase 1, wurden die Probanden in vier verschiedene Leistungsgruppen eingeteilt.

*Leistungsgruppe 0: TL = durchschnittlich; LSV= unterdurchschnittlich*

*Leistungsgruppe 1: TL= unterdurchschnittlich; LSV= durchschnittlich*

*Leistungsgruppe 2: TL= unterdurchschnittlich; LSV= unterdurchschnittlich*

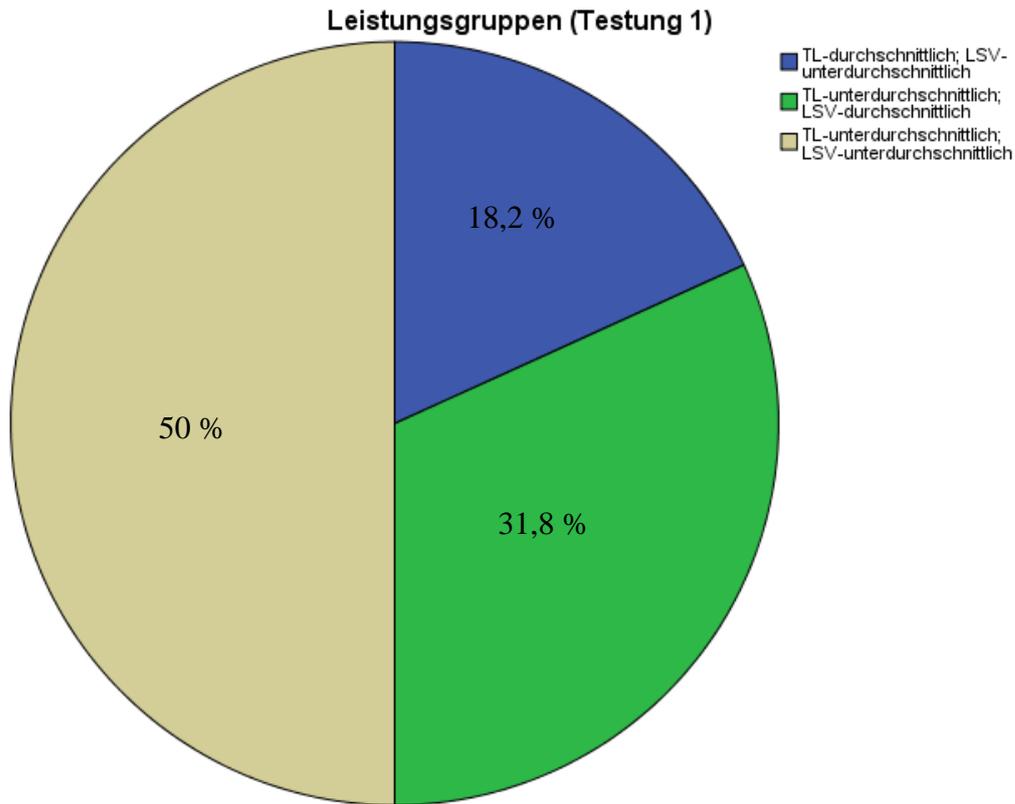
*Leistungsgruppe 3: TL= durchschnittlich; LSV= durchschnittlich*

(Technisches Lesen=TL; Lesesinnverständnis=SV)

Fünf der 27 getesteten Probanden fielen nach der ersten Testung in die dritte Leistungsgruppe (TL=durchschnittlich; LSV=durchschnittlich). Diese fünf Probanden schieden auf Grund ihrer durchschnittlichen Testergebnisse bezüglich des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses aus dieser Studie aus. Die Anzahl der tatsächlich teilnehmenden Probanden betrug zu diesem Zeitpunkt dementsprechend 22.

*Tabelle 3: Verteilung der Leistungsgruppen nach der ersten Testung (Pretest 1)*

Leistungsgruppen:	Anzahl Probanden:
<b>Leistungsgruppe 0</b> (TL =durchschnittlich, LSV=unterdurchschnittlich)	4
<b>Leistungsgruppe 1</b> (TL=unterdurchschnittlich; LSV=durchschnittlich)	7
<b>Leistungsgruppe 2</b> (TL=unterdurchschnittlich; LSV=unterdurchschnittlich)	11

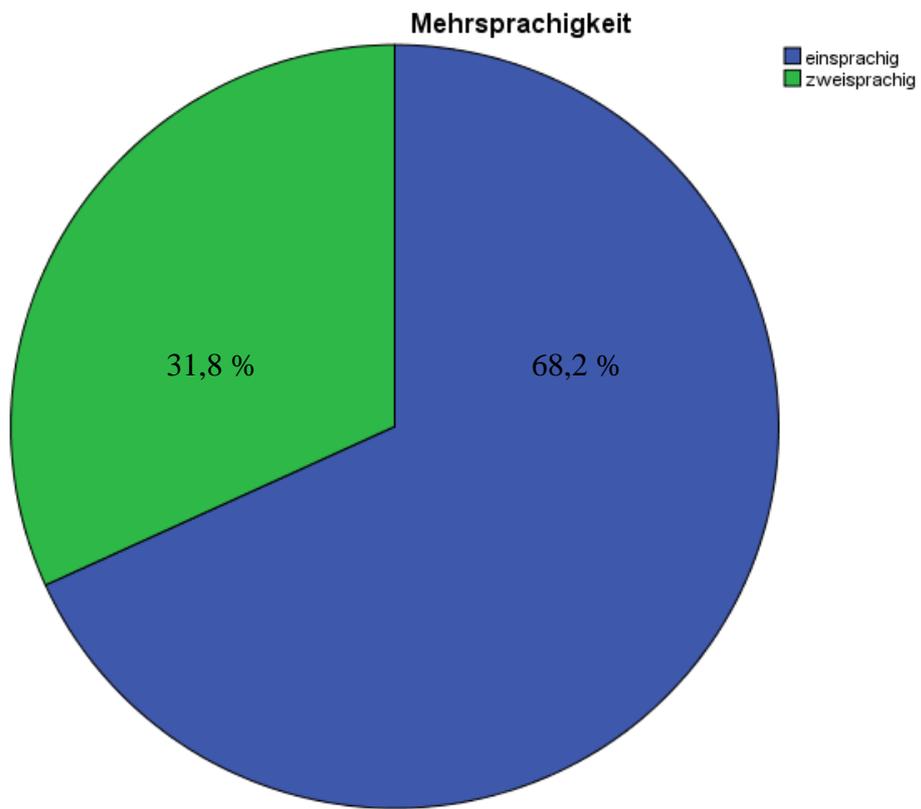


*Abbildung 8: Verteilung der Leistungsgruppen nach der ersten Testphase (Pretest 1)*

#### **4.2 Beschreibung der Probandengruppe**

Unter den 22 Probanden befanden sich 15 Jungen, die somit eine eindeutige Mehrheit gegenüber den sieben teilnehmenden Mädchen bildeten. Der älteste, teilnehmende Proband war 10 Jahre und 3 Monate alt, der jüngste, teilnehmende Proband 8 Jahre und 5 Monate. Das Durchschnittsalter der Probanden lag bei 9 Jahren und 4 Monaten.

Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass unter den 22 Probanden 15 Kinder (68,2%) einsprachig und sieben Kinder (31,8%) zweisprachig aufwuchsen. Zu den Zweitsprachen zählten vor allem niederländisch, russisch und türkisch.



*Abbildung 9: Graphik zur Mehrsprachigkeit unter den Probanden*

### 4.3 Beschreibung der Resultate anhand der Nebenfragestellungen

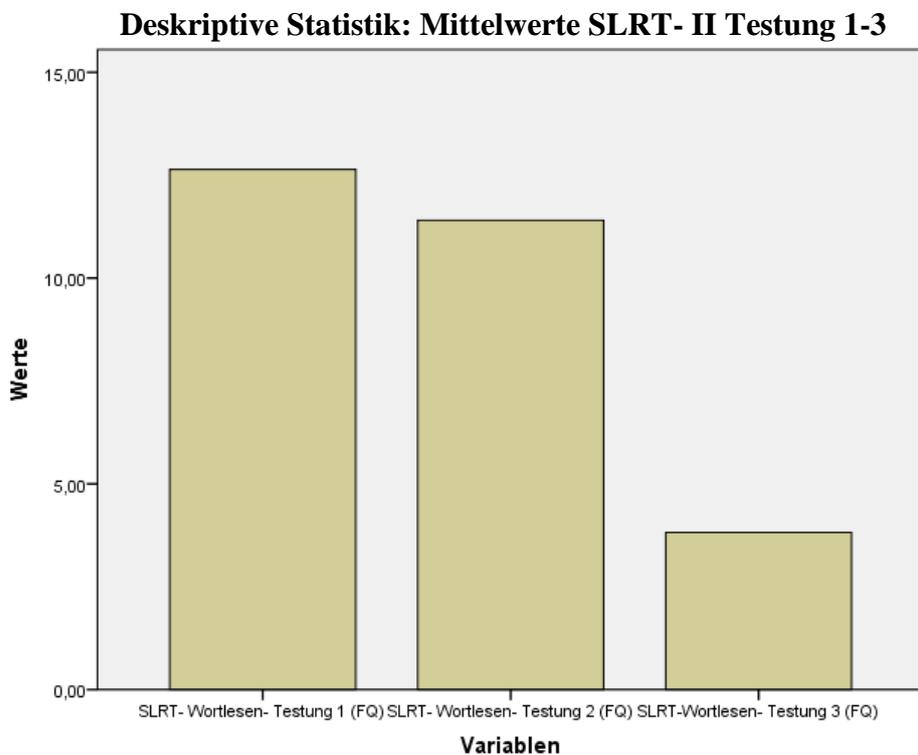
#### Nebenfragestellung 1:

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenflex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Wortlesens, durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen?*

#### a) Beschreibende Statistik

*Tabelle 4: Testergebnisse des Testunterteils Wortlesen (SLRT II) der Testungen 1 bis 3*

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)	,00	53,30	12,64	13,89
SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)	1,92	52,80	11,40	12,35
SLRT-Wortlesen- Testung 3 (FQ)	,00	19,00	3,82	4,29



*Abbildung 10: Mittelwerte des Testunterteils Wortlesen (SLRT II) der Testungen 1 bis 3*

Anhand der Tabelle wird sichtbar, dass das *Minimum* der Fehlerquotienten der ersten Testung (1) und das Minimum der letzten Testung (3) bei null Prozent lagen. Es wird daran erinnert, dass je niedriger der Fehlerquotient, desto besser die Leseleistungen sind. Zieht man im Vergleich dazu die zweite Testung hinzu, wird sichtbar, dass der niedrigste erzielte Fehlerquotient dieser Testung bei 1,92% lag. Nach der fünfwöchigen übungsfreien Periode stieg das Minimum der Fehlerquotienten also an, konnte jedoch nach der fünfwöchigen Übungsperiode wieder reguliert werden.

Werden die maximalen Werte der Fehlerquotienten (*Maximum*) betrachtet, wird deutlich, dass nach der fünfwöchigen übungsfreien Periode das Maximum um 0,5 Prozentpunkte sank (von 53,3% auf 52,8%) und somit relativ konstant blieb. Wird nun die dritte Testung betrachtet, veränderte sich das Maximum des Fehlerquotienten auf 19%. Im Vergleich zur ersten Testung sank das Maximum also um 34,3 Prozentpunkte, im Vergleich zur zweiten Testung um 33,8 Prozentpunkte.

Der nächste Vergleich bezieht sich auf die *Mittelwerte* der Ergebnisse der drei Testungen (siehe Grafik). Der Mittelwert der ersten Testung lag bei 12,64%. Vergleicht man hiermit die zweite Testung wird deutlich, dass der Mittelwert mit 11,40%, um 1,24 Prozentpunkte gesunken ist und somit auch hier relativ konstant blieb. Die Probanden erzielten in der zweiten Testung also insgesamt bessere Ergebnisse als in der ersten Testung. Der Mittelwert der dritten Testung liegt bei 3,82%.

Die *Standardabweichung* gibt an, wie weit die einzelnen Messwerte im Durchschnitt von dem Erwartungswert (Mittelwert) abweichen. Werden die Standardabweichungen der ersten Testung (13,89%) mit der zweiten Testung (12,35%) verglichen, wird deutlich, dass die Differenz sehr klein war. Diese veränderte sich hinsichtlich der dritten Testung auf 4,29%. Die Spanne, in der sich die Testergebnisse vom Erwartungswert entfernten, ist bei der dritten Testung somit um einiges kleiner als bei den Testungen zuvor.

#### **b) Erläuternde Statistik:**

##### *Signifikanzberechnungen:*

Im Bereich des Wortlesens ergibt die nicht-parametrische Signifikanzberechnung mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichenrangtest eine nicht – signifikante Veränderung ( $z = -0,179$  und  $p = 0,858$ ) zwischen Testung 1 und Testung 2, jedoch eine signifikante Veränderung zwischen Testung 2 und Testung 3 ( $z = -3,717$  und  $p = 0,000$ ) (Grafik Anhang 7).

### **Nebenfragestellung 2:**

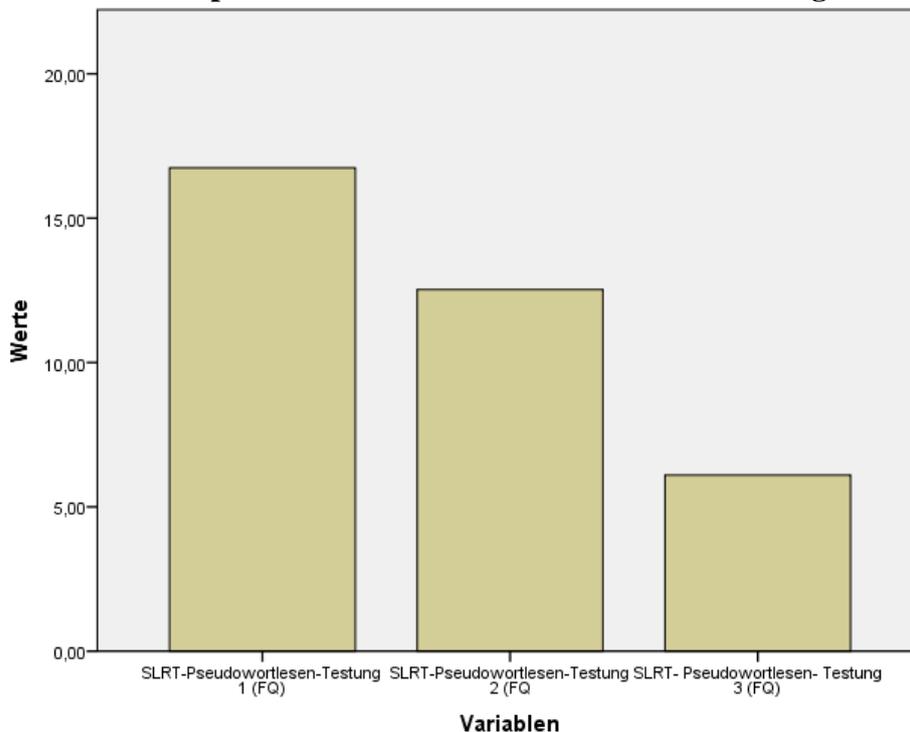
*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens von Pseudoworten, durch einen niedrigeren Fehlerquotienten im SLRT-II aufzuweisen?*

#### **a) Beschreibende Statistik:**

*Tabelle 5: Testergebnisse des Testunterteils Pseudowortlesen (SLRT II) der Testungen 1 bis 3*

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SLRT-Pseudowortlesen- Testung 1 (FQ)	,00	51,70	16,74	15,61
SLRT-Pseudowortlesen- Testung 2 (FQ)	,00	52,00	12,53	11,25
SLRT- Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ)	,00	18,20	6,10	4,90

**Deskriptive Statistik: Mittelwerte SLRT-II Testung 1-3**



*Abbildung 11: Mittelwerte des Testunterteils Pseudowortlesen (SLRT II) der Testungen 1 bis 3*

Anhand der oben dargestellten Tabelle wird sichtbar, dass das *Minimum* der Fehlerquotienten aller drei Testungen bei null Prozent lag. Dies bedeutet, dass der niedrigste Fehlerquotient bei allen drei Testungen identisch war.

Betrachtet man die maximalen Werte der Fehlerquotienten (*Maximum*) wird deutlich, dass nach der fünfwöchigen übungsfreien Periode das Maximum um 0,3 Prozentpunkte anstieg. Dies bedeutet, dass sich die Testergebnisse der zweiten Testung in Bezug auf das Maximum verschlechterten. Wird nun die dritte Testung betrachtet, verändert sich das Maximum des Fehlerquotienten auf 18,2%. Im Vergleich zur ersten Testung verringerte sich das Maximum demnach um 33,5 Prozentpunkte, im Vergleich zur zweiten Testung um 33,8%.

Verglichen werden nun die *Mittelwerte* der Ergebnisse (siehe Abbildung 11) der drei Testungen. Der Mittelwert der ersten Testung lag bei 16,74%. Vergleicht man nun die zweite Testung wird deutlich, dass der Mittelwert mit 12,53% um 4,21 Prozentpunkte sank. Der Mittelwert der dritten Testung liegt bei 6,10% und sank somit im Vergleich zu beiden Vortestungen.

Betrachtet man die *Standardabweichung* der ersten Testung (15,61%) mit der zweiten Testung (11,25%) wird ersichtlich, dass die Differenz bei ca. 4,35% Prozentpunkten, lag. Die Spanne, in der sich die Testergebnisse vom Erwartungswert entfernen, war also bei der zweiten Testung geringer als bei der ersten. Diese Spanne verringerte sich bei den Ergebnissen der dritten Testung nochmals auf 4,90%.

#### **b) Erläuternde Statistik:**

*Signifikanzberechnungen:*

Im Bereich des Pseudowortlesens ergibt die nicht-parametrische Signifikanzberechnung mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichenrangtest eine nicht – signifikante Veränderung ( $z = -1,802$  und  $p = 0,072$ ) zwischen Testung 1 und Testung 2, jedoch eine signifikante Veränderung zwischen Testung 2 und Testung 3 ( $z = -2,902$  und  $p = 0,004$ ) (Grafik Anhang 7).

#### **Nebenfragestellung 3:**

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Wortniveau, durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen?*

#### **a) Beschreibende Statistik**

In welchen Leistungsbereich die Probanden mit ihrem erreichten T-Wert bezüglich der Testung auf Wortniveau fallen, soll folgende Tabelle verdeutlichen:

*Tabelle 6: T-Werte des Testunterteils Lesensinnverständnis auf Wortniveau (ELFE 1-6) der Testungen 1 bis 3*

	Unterdurchschnittlich (T-Wert<40)	Durchschnittlich (T-Wert zwischen 40 und 60)	Überdurchschnittlich (T-Wert>60)
Testung 1 (Wortniveau)	10	12	-
Testung 2 (Wortniveau)	8	14	-
Testung 3 (Wortniveau)	2	17	3

Sowohl bei der ersten und zweiten Testung, demnach vor der Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ und nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase, erreichte keiner der Probanden einen T-Wert im überdurchschnittlichen Bereich. Die resultierenden Ergebnisse verteilten sich bei der ersten und zweiten Testung fast gleichmäßig auf den unterdurchschnittlichen und durchschnittlichen Bereich. Betrachtet man die Werte der zweiten Testung wird deutlich, dass sich der T-Wert zweier Probanden verbesserte und in den durchschnittlichen Bereich fiel. Bei der letzten Testung, die nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ stattgefunden hat, befanden sich nur noch zwei Probanden im unterdurchschnittlichen Leistungsbereich, während drei Probanden einen T-Wert im überdurchschnittlichen Leistungsbereich erreichten.

#### **b) Erläuternde Statistik**

*Signifikanzberechnungen:*

Im Bereich des Pseudowortlesens ergibt die nicht-parametrische Signifikanzberechnung mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichenrangtest eine signifikante Veränderung ( $z = -2,175$  und  $p = 0,030$ ) zwischen Testung 1 und Testung 2 und ebenfalls eine signifikante Veränderung zwischen Testung 2 und Testung 3 ( $z = -3,380$  und  $p = 0,001$ ) (Grafik Anhang 7).

#### **Nebenfragestellung 4:**

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Satzniveau, durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen*

### a) Beschreibende Statistik

In welchen Leistungsbereich die Probanden mit ihrem erreichten T-Wert bezüglich der Testung auf Satzniveau fallen, soll auch hier eine Tabelle verdeutlichen:

*Tabelle 7: T-Werte des Testunterteils Lesensinnverständnis auf Satzniveau (ELFE 1-6) der Testungen 1 bis 3*

	Unterdurchschnittlich (T-Wert<40)	Durchschnittliche (T-Wert zwischen 40 und 60)	Überdurchschnittlich (T-Wert>60)
Testung 1 (Satzniveau)	14	8	-
Testung 2 (Satzniveau)	9	12	1
Testung 3 (Satzniveau)	4	17	1

Die aus der ersten Testung resultierenden T-Werte verteilten sich auf den unterdurchschnittlichen- und durchschnittlichen Leistungsbereich, wobei die Mehrheit der Probanden (14) unterdurchschnittliche Werte bezüglich ihres Leseverständnisses auf Satzniveau erreichten. Bereits bei der zweiten Testung, also nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase, verschoben sich die Resultate: Ein Proband erreichte einen T-Wert im überdurchschnittlichen Bereich und im Vergleich zur ersten Testung lagen nur noch neun, statt 14 Probanden im unterdurchschnittlichen Bereich. Bei der dritten und letzten Testung, nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der Lernsoftware, handelte es sich nur noch um vier Probanden, die sich im unterdurchschnittlichen Bereich befanden, während insgesamt 17 Probanden ein durchschnittliches Ergebnis erreichten.

### b) Erläuternde Statistik

*Signifikanzberechnungen:*

Im Bereich des Pseudowortlesens ergibt die nicht-parametrische Signifikanzberechnung mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichenrangtest eine signifikante Veränderung ( $z = -2,845$  und  $p = 0,004$ ) zwischen Testung 1 und Testung 2 und ebenfalls eine signifikante Veränderung zwischen Testung 2 und Testung 3 ( $z = -3,376$  und  $p = 0,001$ ) (Grafik Anhang 7).

### **Nebenfragestellung 5:**

*Ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des Leseverständnisses auf Textniveau, durch einen höheren T-Wert im ELFE 1-6 aufzuweisen?*

#### **a) Beschreibende Statistik**

*Tabelle 8: T-Werte des Testunterteils Lesensinnverständnis auf Textniveau (ELFE 1-6) der Testungen 1 bis 3*

	Unterdurchschnittlich (T-Wert<40)	Durchschnittlich (T-Wert zwischen 40 und 60)	Überdurchschnittlich (T-Wert>60)
Testung 1 (Textniveau)	13	9	-
Testung 2 (Textniveau)	9	13	-
Testung 3 (Textniveau)	4	17	1

Betrachtet man die T-Werte der ersten und zweiten Testung wird deutlich, dass sich diese umkehrten. Während bei der ersten Testung 13 Probanden im unterdurchschnittlichen und neun Probanden im durchschnittlichen Bereich platziert waren, war dies bei der zweiten Testung konträr zur Ersten. Keiner der Probanden erreichte einen T-Wert im überdurchschnittlichen Bereich. Dies änderte sich bei der dritten Testung, bei der einer der Probanden einen T-Wert  $> 60$  erreichte. Nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“, konnten 17 Probanden, bezüglich ihrer Leseverständnisleistung auf Textniveau im durchschnittlichen, und nur noch 4 (von vorher 13 Probanden) im unterdurchschnittliche Bereich platziert werden.

#### **b) Erläuternde Statistik**

*Signifikanzberechnungen:*

Im Bereich des Pseudowortlesens ergibt die nicht-parametrische Signifikanzberechnung mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichenrangtest eine signifikante Veränderung ( $z = -2,608$  und  $p = 0,009$ ) zwischen Testung 1 und Testung 2 und ebenfalls eine signifikante Veränderung zwischen Testung 2 und Testung 3 ( $z = -3,269$  und  $p = 0,001$ ) (Grafik Anhang 7).

### **Nebenfragestellung 6:**

Konnten die Probanden nach der fünfwöchigen Übungsperiode in eine bessere Leistungsgruppe aufsteigen?

#### **a) Beschreibende Statistik**

Die Anzahl der Probanden in den verschiedenen Leistungsgruppen variieren von Testung zu Testung. Im Folgenden wird dies tabellarisch sowie graphisch dargestellt.

*Tabelle 9: Verteilung der Probanden auf die Leistungsgruppen von Testung 1 bis 3*

	Anzahl Probanden Testung 1	Anzahl Probanden Testung 2	Anzahl Probanden Testung 3
Leistungsgruppe 0 (TL durchschnittlich – LSV unterdurchschnittlich)	4	2	3
Leistungsgruppe 1 (TL unterdurchschnittlich – LSV durchschnittlich)	7	9	8
Leistungsgruppe 2 (TL unterdurchschnittlich – LSV unterdurchschnittlich)	11	9	3
Leistungsgruppe 3 (TL durchschnittlich – LSV durchschnittlich)	0	2	8

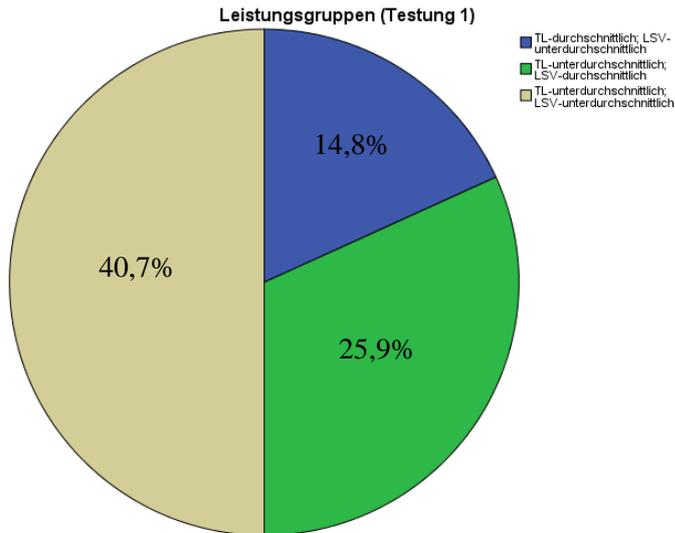


Abbildung 12: Verteilung der Leistungsgruppen nach der ersten Testung (Pretest 1)

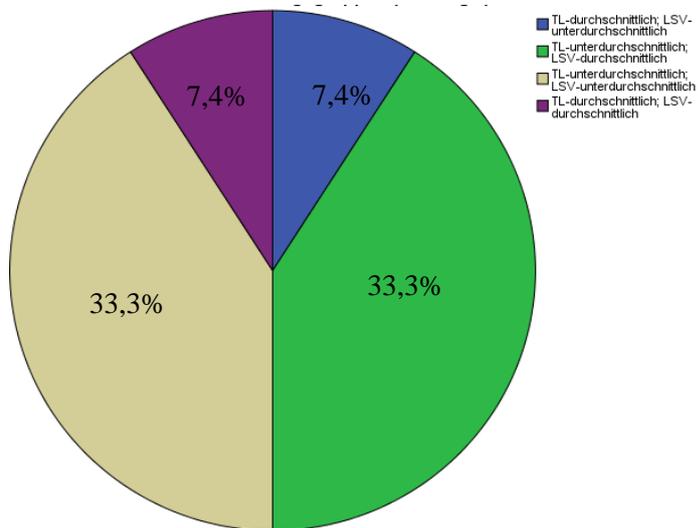


Abbildung 13: Verteilung der Leistungsgruppen nach der zweiten Testung (Posttest 1)

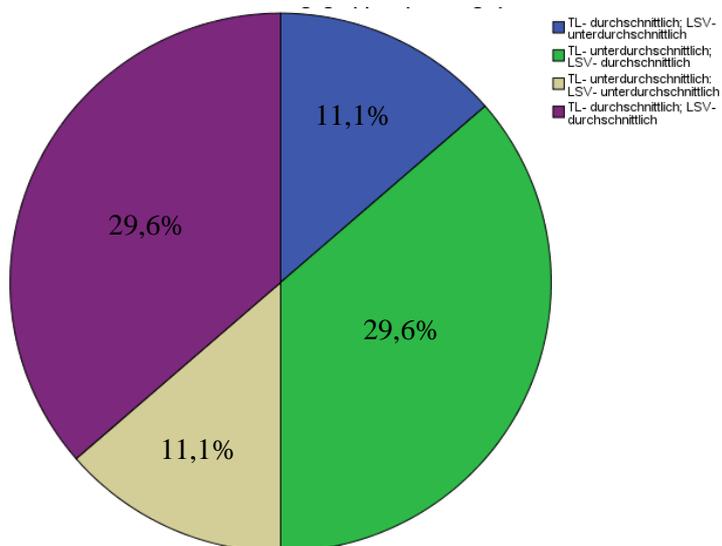


Abbildung 14: Verteilung der Leistungsgruppen nach der dritten Testung (Posttest 2)

## Veränderung der Verteilung der Leistungsgruppen von Testung 1 zu 2:

Tabelle 10: Veränderung der Verteilung der Leistungsgruppen von Testung 1 zu 2

Verschiebung der Leistungsgruppen	Technisches Lesen	Lesesinnverständnis	Keine Verbesserung/ Verschlechterung
Testung 1: Leistungsgruppe 0 Testung 2: Leistungsgruppe 2	2 Probanden		
Testung 1: Leistungsgruppe 1 Testung 2: Leistungsgruppe 2		1 Proband	
Testung 1: Leistungsgruppe 1 Testung 2: Leistungsgruppe 3		2 Probanden	
Testung 1: Leistungsgruppe 3 Testung 2: Leistungsgruppe 1	1 Proband		
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 1		5 Probanden	
Testung 1: Leistungsgruppe 0 Testung 2: Leistungsgruppe 0			2 Probanden
Testung 1: Leistungsgruppe 1 Testung 2: Leistungsgruppe 1			3 Probanden
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 2			6 Probanden

Anhand der oben abgebildeten Tabelle wird sichtbar, dass die größte Veränderung im Bezug auf die Verteilung der Probanden in den verschiedenen Leistungsgruppen von Leistungsgruppe 2 zu 1 stattfand (fünf Probanden). Diese fünf Probanden verbesserten sich im Bereich des Leseverständnisses und konnten den Durchschnitt erreichen. Zwei Probanden erreichten nach der übungsfreien Phase in beiden Lesefähigkeiten ein durchschnittliches Ergebnis (Leistungsgruppe 1 zu 3). Insgesamt erzielten drei Probanden nach der übungsfreien Phase schlechtere Ergebnisse im Bereich des technischen Lesens und ein Proband im Bereich des Leseverständnisses. Bei elf Probanden veränderte sich die Leistungsgruppe nicht, wodurch keine Verbesserung bzw. Verschlechterung stattfand. Festzuhalten ist, dass sich kein Proband im Bereich des technischen Lesens verbesserte.

### Veränderung der Verteilung der Leistungsgruppen von Testung 2 zu 3:

Tabelle 11: Veränderung der Verteilung der Leistungsgruppen von Testung 2 zu 3

Verschiebung der Leistungsgruppen	Technisches Lesen	Lesesinnverständnis	Keine Verbesserung / Verschlechterung
Testung 1: Leistungsgruppe 0 Testung 2: Leistungsgruppe 3		1 Proband	
Testung 1: Leistungsgruppe 1 Testung 2: Leistungsgruppe 3	5 Probanden		
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 0	2 Probanden		
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 1		3 Probanden	
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 3	1 Proband		
Testung 1: Leistungsgruppe 3 Testung 2: Leistungsgruppe 1	1 Proband		
Testung 1: Leistungsgruppe 0 Testung 2: Leistungsgruppe 0			1 Proband
Testung 1: Leistungsgruppe 1 Testung 2: Leistungsgruppe 1			4 Probanden
Testung 1: Leistungsgruppe 2 Testung 2: Leistungsgruppe 2			3 Probanden
Testung 1: Leistungsgruppe 3 Testung 2: Leistungsgruppe 3			1 Proband

Durch die obenstehende Tabelle wird sichtbar, dass sich nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenlex“ insgesamt vier Probanden im Bereich des Leseverständnisses verbessern konnten. Fünf Probanden erzielten in der dritten Testung bessere Ergebnisse im Bereich des technischen Lesens. Ein Proband konnte sogar in beiden Bereichen ein durchschnittliches Ergebnis erzielen, obwohl er in der Testung zuvor in beiden Bereichen unterdurchschnittlich abschnitt. Nach der Übungsphase erzielte nur ein Proband schlechtere Ergebnisse im Bereich des technischen Lesens. Bei neun Probanden veränderte sich die Leistungsgruppe nicht, wodurch keine Verbesserung bzw. Verschlechterung

stattfind. Die größte Veränderung fand somit in der Verbesserung des technischen Lesens statt.

**Nebenfragestellung 7:**

*Entspricht die „Lernsoftware Tintenflex“ den innerhalb Deutschlands verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform und kann demnach innerhalb einer Therapie für Leseschwächen angewandt werden?*

Zur Beantwortung der oben genannten Nebenfragestellung 7 sollte kritisch geprüft werden, inwiefern die Lernsoftware den in Deutschland verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Übungsform entspricht. Hierfür war eine aktive Auseinandersetzung und Ausführung der Lernsoftware nötig. Da die Beantwortung stark von den subjektiven Einschätzungen der ausführenden Fachkräfte dieser Studie abhängt soll diese in Kapitel 5 – Diskussion ausführlich erläutert werden. Zur Übersicht werden an dieser Stelle noch einmal alle Kriterien genannt:

- die Therapie sollte möglichst ein- bis zweimal Mal wöchentlich stattfinden
- eine Einzeltherapie ist unerlässlich
- die Therapie sollte auf der Grundlage einer multitaxialen Diagnostik beruhen
- die Therapie sollte auf Basis eines therapeutischen Programmes gestaltet sein
- die Therapie sollte gleichzeitig auch Begleitsymptome behandeln
- die Therapie sollte durch entsprechend qualifiziertes Personal/Einrichtungen ausgeführt werden: Lehrer, Sonderpädagogen, Psychologen und Pädagogen in Erziehungsberatungsstellen, freie Praxen, Kinder- und jugendpsychartrische Praxen und klinische Einrichtungen
- es sollte eine gute Kooperation zwischen Interventionseinrichtung, der Schule und den Eltern stattfinden

## 5 Diskussion

Wie den in Kapitel 4 aufgeführten Resultaten zu entnehmen ist, kann nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine allgemeine Verbesserung der Leseleistungen festgestellt werden, die zunächst darauf schließen lässt, dass mit Hilfe der vorliegenden Studie die Effektivität der Lernsoftware nachgewiesen wurde. Im folgenden Abschnitt sollen die Ergebnisse der Studie zusammengefasst und kritisch hinterfragt werden.

### 5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse in Bezug auf die Nebenfragestellungen:

#### Technisches Lesen:

Im Bereich des technischen Lesens liefert der Vergleich der drei Testungen mit dem „SLRT-II“ (Moll & Landerl, 2010) aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der Mittelwerte der Fehlerquotienten. Es wird zuallererst festgestellt, dass die Probanden bereits nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase eine numerische Verbesserung der technischen Leseleistungen aufzeigen. Diese verbesserten Ergebnisse können jedoch nicht als signifikant beschrieben werden. Nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der Lernsoftware konnte ebenfalls eine Verbesserung der technischen Leseleistungen in den Bereichen des Wortlesens und des Pseudowortlesens festgestellt werden (Wortlesen mit  $z = -3,717$  und  $p = 0,000$ ; Pseudowortlesen mit  $z = -2,902$  und  $p = 0,004$  – siehe Anhang 7). Diese Verbesserungen sind, anders als die Verbesserungen nach der übungsfreien Phase signifikant. Demnach ist nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine signifikante Verbesserung der technischen Lesefähigkeiten durch einen niedrigeren Fehlerquotient im SLRT- II aufzuweisen und die Nullhypothesen eins und zwei können abgelehnt werden. Die bestätigte, signifikante Verbesserung ist ein wünschenswertes Ergebnis dieser Studie.

*Durch das nicht signifikante Ergebnis nach der übungsfreien Phase und dem durchaus signifikanten Ergebnis nach der Übungsphase, kann von einer Verbesserung der Teilleistungen technisches Lesen durch die „Lernsoftware Tintenlex“ ausgegangen werden.*

#### Lesesinnverständnis:

Bezüglich der drei Testungen im Bereich des Lesesinnverständnisses mit dem „ELFE 1-6“ ergeben sich Verbesserungen der Leseleistung, die auf den ersten Blick darauf schließen lassen, dass mit Hilfe der Studie die Effektivität der Lernsoftware innerhalb dieses Testbereichs nachgewiesen werden kann. Im Bereich des Lesesinnverständnisses auf Wort-, Satzniveau- und Textniveau wurde durch die dritte Testung nach der fünfwöchigen Übungsperiode mit der Lernsoftware eine wünschenswerte, signifikante Verbesserung in allen

Bereichen nachgewiesen (Wortniveau:  $z = -3,380$  und  $p = 0,001$ ; Satzniveau:  $z = -3,376$  und  $p = 0,001$ ; Textniveau:  $z = -3,269$  und  $p = 0,001$  – siehe Anhang 7), wodurch die Nullhypothesen drei, vier und fünf abgelehnt werden können.

Zu beachten ist jedoch, dass bereits nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase eine signifikante Verbesserung auf Wort-, Satz-, und Textniveau untersucht werden konnte (Wortniveau:  $z = -2,175$  und  $p = 0,030$ ; Satzniveau:  $z = -2,845$  und  $p = 0,004$ ; Textniveau:  $z = -2,608$  und  $p = 0,009$  – siehe Anhang 7). Diese signifikante Verbesserung ist unerwartet und für das Ergebnis der Studie nicht wünschenswert, da es das Ziel der Studie, die Effektivität der Lernsoftware nachzuweisen, erschwert: *Da die Probanden bereits nach der fünfwöchigen übungsfreien Phase eine signifikante Verbesserung auf Wort-, Satz- und Textniveau erreichten, ist nicht eindeutig nachzuweisen, dass die Verbesserungen im Bereich des Lesesinnverständnisses als Folge der Übungsphase durch die „Lernsoftware Tintenflex“ anzusehen ist.*

#### Verteilung der Leistungsgruppen:

In Bezug auf die Nebenfragestellung 6, die sich auf die Verteilung der Probanden auf die verschiedenen Leistungsgruppen und deren veränderte Verteilung nach den drei Testmomenten bezieht, wird sichtbar, dass zu Beginn der Studie und somit vor der übungsfreien Phase kein Proband in beiden Leseleistungen durchschnittlich abschnitt. Nach der übungsfreien Phase konnten zwei Kinder in beiden Bereichen (technisches Lesen und Lesesinnverständnis) durchschnittliche Ergebnisse erzielen, in der dritten Testung und somit nach der Übungsphase sogar acht Kinder. Auch die Anzahl der in beiden Kategorien unterdurchschnittlichen abscheidenden Probanden sank von elf Probanden (bei der ersten Testung) auf neun Probanden (nach der übungsfreien Phase) und drei Probanden (nach der Übungsphase). Es ist weiterhin festzustellen, dass sich nach der Übungsphase mit der Lernsoftware, mehr Kinder im Bereich des technischen Lesens verbesserten, als im Bereich des Lesesinnverständnisses. Dies spiegelt die oben beschriebenen Ergebnisse wieder.

## **5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse in Bezug auf die Hauptfragestellung**

Die Hauptfragestellung dieser Studie lautete:

*„Kann nach einer fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenflex“ bei leseschwachen Kindern der dritten Grundschulklassen eine Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens (TL) und des Lesesinnverständnisses (LSV) festgestellt werden?“*

Wie im Abschnitt 5.1 bereits beschrieben, konnten die Probanden nach der Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ signifikante Verbesserungen in beiden Leseleistungen (technisches Lesen und Lesesinnverständnis) erzielen.

Es muss jedoch festgehalten werden, dass die verbesserten Ergebnisse, speziell durch das Üben mit der Lernsoftware, nur für den Bereich des technischen Lesens eindeutig bestätigt werden können. Im Bereich des Lesesinnverständnisses wird die Bestätigung der These durch die Verbesserungen, die bereits nach der übungsfreien Phase auftraten, erschwert.

*Die oben genannte Hauptfragestellung, ob nach einer fünfwöchigen Übungsperiode mit der „Lernsoftware Tintenklex“ eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens (TL) und des Lesesinnverständnisses (LSV) festgestellt werden kann, kann somit nur für den Bereich des technischen Lesens eindeutig bestätigt werden.*

Die Zielsetzungen dieser Studie (siehe Kapitel 1 - Einleitung) konnte erreicht werden, da zum einen Schlüsse über die Effektivität der „Lernsoftware Tintenklex“ gezogen werden können und zum anderen die Anwendbarkeit der Software mit Hilfe der Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Lernform geprüft wurde. Hierdurch kann die Entscheidung der Therapeuten für oder gegen den Einsatz einer Software und speziell der „Lernsoftware Tintenklex“ innerhalb einer Therapie erleichtert werden.

## **5.2 Methodologische Reflektion**

Die teilnehmenden Probanden der vorliegenden Studie wurden, wie bereits in Kapitel 3.3.1 - Probandenselektion beschrieben, vorab von den LehrerInnen selektiert. Diese entschieden an Hand der schulischen Leistungen und ihren persönlichen Einschätzungen, welche Kinder leseschwach sind und an der Studie teilnehmen konnten. Nach der ersten Testung wurde deutlich, dass insgesamt fünf Kinder, entgegen den Einschätzungen der Lehrkräfte, keineswegs unterdurchschnittliche Ergebnisse erzielten und somit aus der Studie ausschieden. Diese Verkleinerung der Probandenanzahl stellte für die weitere Ausführung der Studie kein Problem dar, bedeutet jedoch eine verminderte Aussagekraft der Studie. Rückblickend wäre eine Testung aller Kinder der jeweiligen Klassen sinnvoll gewesen (evtl. Gruppentestung), bei der die Selektion der Probanden nicht den Einschätzungen der LehrerInnen unterliegt, um so ein eindeutiges Bild bezüglich der Leseleistungen aller Kinder zu erhalten. In diesem Fall hätten im Umkehrschluss eventuell mehrere Kinder selektiert werden können, die unterdurchschnittliche Leseleistungen aufweisen und die vorliegende Studie hätte mit einer

größeren Probandenzahl durchgeführt werden können. Dies hätte die Aussagekraft dieser Studie erhöht.

Die In- und Exklusionskriterien, beschrieben in Kapitel 3.3.2 wurden vor Studiendurchführung mit den LehrerInnen besprochen und während der gesamten Studie kontrolliert und unter Kontrolle gehalten. Im Verlauf der Studie wurden keine zu ergänzenden Kriterien festgestellt, wodurch ersichtlich ist, dass die vorab aufgestellten In- und Exklusionskriterien der Studie ausreichend ausgewählt wurden.

Für die vorliegende Studie wurde das Untersuchungsdesign „Pre experimentelles within subject, single factor, one group pretest posttest Design“ gewählt (siehe Kapitel 3.3.8. „Untersuchungsdesign“). Dieses Design beinhaltet eine Studie mit nur einer unabhängigen Variable (in diesem Falle die „Lernsoftware Tintenklex“), mit der jeder Proband konfrontiert wurde („Single-Factor“). Weiterhin werden die Probanden nicht willkürlich selektiert und jeder Proband bezüglich dieser Variable mehrere Male getestet. Eine Kontrollgruppe besteht innerhalb dieses Designs nicht (Goodwin, 2010). Rückblickend kann festgehalten werden, dass die Wahl des Designs auf die Anforderungen und Gegebenheiten der vorliegenden Studie abgestimmt waren. Ein Experiment (RCT) mit einer größeren Probandenanzahl, sowie einer Kontrollgruppe, hätten die Aussagekraft der Ergebnisse natürlich erhöht, konnte jedoch mit den Gegebenheiten in Bezug auf die Selektion der Probanden in den Grundschulen nicht verwirklicht werden. Das Fehlen der Kontrollgruppe, das einen Störfaktor hätte darstellen können, konnte weitestgehend an Hand einer übungsfreien Phase und zweiten Vormessung kompensiert werden.

Die vorab aufgestellten Störfaktoren dieser Studie konnten weitestgehend kontrolliert werden und deren möglicher Einfluss wurde, falls nötig, bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt. So war beispielsweise während der ganzen Studie nicht ersichtlich, inwiefern eine Förderung im häuslichen Rahmen stattgefunden hat, die der nachgewiesenen Leistungssteigerung hätte zu Gute kommen können. Während des Verlaufs der Studie wurden dennoch weitere Störfaktoren sichtbar, die Einfluss auf die signifikant besseren Ergebnisse nach der übungsfreien Phase (in Bezug auf das Lesesinnverständnis), jedoch auch bei der signifikanten Verbesserung der Ergebnisse nach der Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ haben könnten. Diese Verbesserungen können beispielsweise dem fortlaufenden schulischen Unterricht, in dem der Förderung des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses sicherlich eine große Rolle zugeschrieben wird, die die Übungsfrequenz mit der Lernsoftware deutlich übersteigt, zu Grunde liegen. Außerdem

könnte die persönliche Reifung der Probanden bezüglich der schulischen Fähigkeiten den Leseleistungen zu Gute kommen.

Die „Lernsoftware Tintenklex“ beinhaltet eindeutig mehr Lernspiele, die die technischen Leseleistungen trainieren aber nur eine geringe Anzahl, die isoliert das Lesesinnverständnis trainiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass dem technischen Lesen innerhalb der Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ mehr Aufmerksamkeit zugesprochen wurden und intensiver trainiert wurde. Die Verteilung der Lernspiele bezüglich der verschiedenen Leistungsbereiche hätte vorab besser geplant werden müssen, um eine Leistungssteigerung nur einer Teilleistung durch unausgeglichene Spielfrequenzen vorzubeugen.

Die gesamten Testungen dieser Studie wurden mit Hilfe des Salzburger Lese-Rechtschreibtests - SLRT II (Moll & Landerl, 2010) und des ELFE 1-6 (Lenhard & Schneider, 2006) durchgeführt. Die Testgütekriterien dieser beiden Tests wurde an Hand der Literatur bestätigt und im Anhang 3 beschrieben. Durch die Tatsache, dass beide Tests eine A und B Version beinhalten, wurde eine Verbesserung der Ergebnisse durch einen möglichen Lerneffekt, und somit einer Verfälschung der Testergebnisse, verhindert.

Die Vorgehensweise mit der Lernsoftware, und im speziellen in Bezug auf die Studienkonditionen, war während der gesamten Zeit konstant gleichbleibend. So veränderten sich im Laufe der fünföchigen Übungsphase beispielsweise Therapieort- und Raum nicht und alle Probanden wurden über den Zeitraum der Übungsphase durch dieselbe Fachkraft begleitet. Des Weiteren verlief die Ausführung der insgesamt zehn Übungsstunden (Menü-Einstellung, Übungsspiel, etc.) trotz der zwei unterschiedlichen Einsatzorte (Grundschulen der Stadt Duisburg und des Kreis Heinsberg) identisch.

Die Datenanalyse der erhobenen Ergebnisse wurde mit Hilfe von SPSS Statistik (IBM, 2013) durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine anerkannte Statistik- und Analysesoftware, die einer Großzahl aller Studien, Bachelor- und Masterarbeiten bei der statistischen Analyse und Verarbeitung von Datenbeständen zugrunde liegt.

Bezüglich der Generalisierbarkeit dieser Studie kann gesagt werden, dass die Ergebnisse auf Grund der eher kleinen Probandenanzahl nicht auf die Allgemeinheit generalisiert werden können. Für eine Generalisierung der Studienergebnisse hätte die Studie beispielsweise auch in anderen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland und nicht nur im Raum NRW stattfinden sollen. Bezieht man die Ergebnisse auf das Bundesland NRW, hätten Probanden mehrerer Schulen in weiteren Städten gesucht werden müssen, um ein breiteres Bild zu erzeugen und generalisierbarere Schlüsse ziehen zu können.

## 5.3 Theoretische Reflektion und externe Validität

### 5.3.1 Geschlechterverteilung:

In der Literatur beschreibt Neuhäuser, dass eine Legasthenie zwei- bis dreimal häufiger bei Jungen auftritt, als bei Mädchen (Neuhäuser, 2006 – siehe Einleitung). Diese These kann durch die vorliegende Studie gestützt werden. Unter den 22 Probanden befanden sich insgesamt 15 Jungen, die auf diese Weise eine eindeutige Mehrheit gegenüber den sieben teilnehmenden Mädchen bilden. Es wird also deutlich, dass nach den Einschätzungen der Lehrkräfte, mehr Jungen als Mädchen bezüglich ihrer Leistungen auf den Gebieten des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses als schwach eingeschätzt wurden.

Ob hierbei auch von einer Korrelation zwischen dem Geschlecht der Probanden und einem niedrigen Leistungsniveau zu Beginn der Studie gesprochen werden kann, wurde mit Hilfe einer Korrelationstabelle<sup>5</sup> in dem Analyseverfahren SPSS Statistics 22 (IBM, 2010) untersucht. Wie aus der Tabelle (Anhang 8) zu entnehmen ist, besteht in diesem Fall ein Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,227$ . *Dies bedeutet, dass eine positive jedoch schwache Korrelation zwischen dem männlichen Geschlecht und einer schwachen Leseleistung vorliegt.* Zu beachten ist jedoch, dass zum einen bei keinem Probanden eine diagnostizierte Legasthenie vorliegt und in diesem Rahmen immer nur von einer Leseschwäche gesprochen werden kann. Zum anderen wurde die Teilleistung Rechtschreibung im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt, die für die Diagnose einer Legasthenie unabdingbar ist. Die These, dass Jungen zwei – bis dreimal häufiger von einer Legasthenie betroffen sind, kann mit der vorliegenden These nicht konkret bestätigt werden, die Geschlechterverteilung der leseschwachen Kinder der vorliegenden Studie stützt jedoch die Aussage Neuhäusers.

### 5.3.2 Mehrsprachigkeit:

In der Literatur wird beschrieben dass Mehrsprachigkeit im schriftsprachlichen Bereich eine außerordentliche Anforderung darstellt. Die Frage, die sich in der Praxis stellt und in der Literatur noch nicht beantwortet werden konnte ist, ob die Schriftsprachprobleme bei mehrsprachig aufwachsenden Kindern mit Schwächen beim Lesen und Schreiben durch die umschriebene Entwicklungsstörung (LRS) oder durch einen unzureichenden Kontakt zur Zweitsprache bedingt sind (Suchodoletz, 2007 – siehe Einleitung). Circa ein Drittel der Probandengruppe dieser Studie wächst zweisprachig auf (sieben von 22 Probanden). Zu den Zweitsprachen zählen hierbei niederländisch, russisch und türkisch. Es handelt sich hierbei

---

<sup>5</sup> Der Betrag eines Korrelationskoeffizienten kann lediglich Werte im Bereich zwischen 0 und 1 annehmen. Der exakte Wert 0 bedeutet, dass kein Zusammenhang zwischen den Variablen besteht. Der Wert 1 hingegen würde eine perfekte, lineare Korrelation beider Variablen ausdrücken.

ausschließlich um zweisprachig aufwachsende Kinder. Auch wenn die Anzahl der zweisprachigen Probanden, bezogen auf die Größe der Probandenanzahl nicht erheblich ist, sollte mittels einer Analyse mit SPSS Statistics 22 überprüft werden, ob eine Korrelation der Zweisprachigkeit und schwacher Leseleistungen zu Beginn der Studie vorliegt.

In diesem Fall besteht ein Korrelationskoeffizient von  $r = -0,029$  (Anhang 8). Dieser drückt eine negative und schwache Korrelation aus. *Ein Zusammenhang zwischen der Mehrsprachigkeit der Probanden und den schwachen Leseleistungen kann bei der vorliegenden Studie demnach nicht festgestellt werden.* Dieses Ergebnis widerspricht auf den ersten Blick der Literatur. Die Probandenanzahl von sieben Schülern ist jedoch eine zu geringe Maßeinheit um vorab untersuchte Studien zu widerlegen.

### 5.3.3 Anwendbarkeitsbereich der „Lernsoftware Tintenklex“

Wie bereits im Kapitel 2 - Theoretischer Hintergrund beschrieben, wurde die „Lernsoftware Tintenklex“ für alle Altersklassen entwickelt (Frerichs, 2012). Aus den Erfahrungen, die während der Studie mit der Lernsoftware gemacht wurden, kann gesagt werden, dass die Handhabung der „Lernsoftware Tintenklex“ nicht einfach ist. Hierbei wird sich auf die verschiedensten Einstellungen und Menüpunkte der Lernspiele, die vorab getätigt werden müssen (Schnelligkeit des Spiels, Anzahl der Übungswörter, Schwierigkeitsstufe: Silben-, Wort- oder Satzniveau) bezogen. Nach unserer Beurteilung wäre es für die Zielgruppe der Studie (Grundschulkindern der dritten Klasse zwischen acht und zehn Jahren) unmöglich gewesen, die Lernsoftware gemäß ihres Übungsschwerpunktes und ihrer Fähigkeiten selbst einzustellen. Folgende Abbildung soll das Einstellungsmenü der verschiedenen Lernspiele zeigen:

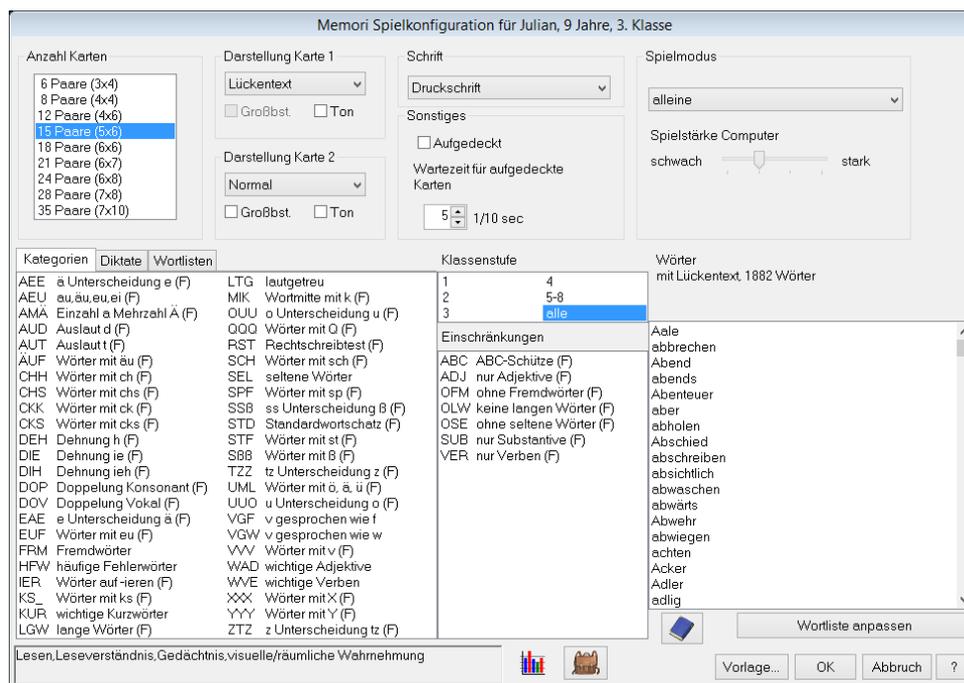


Abbildung 15: Einstellungsmenü der „Lernsoftware Tintenklex“

Weiterhin ist festzuhalten, dass die Spiele der Lernsoftware sowohl von ihrem Aufbau als auch in Bezug auf die grafische Gestaltung sehr kindlich gestaltet sind. Beispielbilder hierfür sind in Anhang 5 - Detaillierte Spielebeschreibung zu finden. Für Kinder und die Probanden der vorliegenden Studie sind die Spiele demnach sehr anschaulich und motivierend. Es könnte jedoch angenommen werden, dass Erwachsene sich durch das Programm nicht angesprochen, nicht altersgerecht behandelt, beziehungsweise nicht altersgerecht therapiert fühlen. Die Aussage des Entwicklers der Lernsoftware, dass die Software bei allen Altersklassen anwendbar ist, wird demnach angezweifelt.

### 5.3.3.1. Überprüfung der „Lernsoftware Tintenklex“ mit den Qualitätskriterien

Neben der Zielsetzung der Effektivitätsprüfung, soll mit dieser Studie die Fragestellung beantwortet werden, inwiefern die „Lernsoftware Tintenklex“ den innerhalb Deutschlands verwendeten Qualitätskriterien einer (computerbasierten) Legasthenietherapie entspricht (siehe Kapitel 2.6.1). Wie vielfach in der Literatur zu finden und bereits eher beschrieben (siehe Berufsrelevanz), ist die Benutzung eines Computers während der logopädischen Therapie weit verbreitet (Springer, 2009). Ob die Lernsoftware neben ihrer nun belegten Effektivität auch den Qualitätskriterien einer (computergestützten) Übungsform im Rahmen einer „ambulanten Therapie“ entspricht und demnach innerhalb einer logopädischen Therapie anwendbar ist, wird im Folgenden noch einmal diskutiert:

· **„Die Therapie sollte möglichst ein- bis zweimal wöchentlich stattfinden“**

Die „Lernsoftware Tintenklex“ verfügt über eine große Anzahl verschiedener Lernspiele rund um den Schriftspracherwerb. Aus dieser Perspektive ist eine Therapiefrequenz von ein- bis zweimal wöchentlich demnach gut anwendbar, um einem abwechslungsreichen und auch effizienten Therapieprogramm zu folgen. Die Tatsache, dass auch eigenständig mit der Lernsoftware im häuslichen Rahmen gearbeitet werden kann, kommt diesem Kriterium ebenfalls zu Gute.

· **„Eine Einzeltherapie ist unerlässlich“**

Jedes Übungsspiel der „Lernsoftware Tintenklex“ verfügt über viele verschiedene Einstellungen wie zum Beispiel die Geschwindigkeit oder die Anzahl an zu übenden Wörtern. Ein Vorteil dieser Einstellungen ist die genaue Abstimmung der Übungsspiele auf das Leistungsniveau des Kindes. Eine Gruppentherapie mit der Lernsoftware ist theoretisch möglich, mit der hohen Anzahl an Einstellungen für jedes Kind zeitlich gesehen jedoch schwer durchführbar.

· **„Die Therapie sollte auf der Grundlage einer multitaxialen Diagnostik beruhen“**

Wird dieses Kriterium auf die Arbeit mit der „Lernsoftware Tintenklex“ bezogen kann gesagt werden, dass dieser keine diagnostischen Maßnahmen innerhalb des Computerprogrammes selbst voraus gehen. Bezüglich der Rechtschreibung wird ein Rechtschreibtest angeboten, der die Störungsschwerpunkte des Kindes darstellt und gleichzeitig Vorschläge zur Nutzung des Programmes bietet. Jedoch werden keinerlei Leistungsniveaus bezüglich des Lesens erhoben. Hierfür muss dementsprechend vorab durch geschultes Personal gesorgt werden.

· **„Die Therapie sollte auf Basis eines therapeutischen Programms gestaltet sein“**

Wird dieses Kriterium wieder auf die „Lernsoftware Tintenklex“ bezogen ist festzuhalten, dass fast alle Schritte des oben genannten Programmes (siehe Kapitel 2.6.1) mit Hilfe der Lernsoftware geübt werden können und darin enthalten sind. Eine Einarbeitung der Laute und Buchstaben, das Üben von Lautbildung und Lautunterscheidung innerhalb eines Wortes wird mit keinem der Lernspiele isoliert geübt. Die Analyse des Wortes in einzelne Laute und Synthese des Wortes aus Einzellauten wird nur in einem Lernspiel („Hummelflug“) als isolierte Übung angeboten. Auf Grund dieser Tatsache kann davon ausgegangen werden, dass die „Lernsoftware Tintenklex“ eher der Förderung der direkten Worterkennung als ganzheitlicher Lesemethode zu Gute kommt und nicht mehr das einzelheitliche Lesen mit Hilfe der Graphem-Phonem-Konvertierung trainieren soll. Des Weiteren wurde während der Ausführung deutlich, dass die Software über mehr Lernspiele im Bereich des technischen

Lesens verfügt und somit das Verhältnis zwischen der Förderung der beiden getesteten Leseleistungen nicht ausgeglichen ist. Der Nutzer bekommt die Schritte des genannten Programmes außerdem nicht in der oben genannten Reihenfolge angeboten, sondern kann bzw. muss frei wählen, welche Leistung er zu welchem Zeitpunkt trainieren möchte.

- **„Die Therapie sollte gleichzeitig auch Begleitsymptome behandeln“**

In der „Lernsoftware Tintenklex“ ist dies der Fall, da in vielen Übungen ebenfalls die Merkfähigkeit, Konzentration und Augen-Hand-Koordination trainiert werden. Es kann jedoch hierbei nur von kognitiven, beziehungsweise motorischen Begleitsymptomen gesprochen werden. Die Behandlung oder eher Rücksichtnahme emotionaler Symptome, wie Angst, fehlender Motivation oder negative Reaktionen auf Schwäche, müssen bei der Anwendung der Lernsoftware durch den leitenden Therapeuten bzw. Begleiter übernommen und beachtet werden. Wird die Lernsoftware vom Schüler im häuslichen Rahmen allein benutzt, ist die Behandlung emotionaler Begleitsymptome nicht gewährleistet.

- **„Die Therapie sollte durch entsprechend qualifiziertes Personal/Einrichtungen ausgeführt werden“**

Obwohl die von uns beschriebene und benutzte „Lernsoftware Tintenklex“ meist im häuslichen Rahmen von den Schülern benutzt wird, ist es trotzdem unabdingbar, dass das Programm gut angeleitet wird und bei Fragen oder Problemen ein Ansprechpartner vorhanden ist. Jener sollte sich auf die Therapie von Legasthenien spezialisiert haben (LRS-Therapeuten) (Institut für Legastheniker-Therapie, 2011). Ob eine zureichende Beratung und Begleitung bei der Durchführung im häuslichen Rahmen hierbei der Fall ist, bleibt fraglich.

- **„Es sollte eine gute Kooperation zwischen Interventionseinrichtung, der Schule und den Eltern stattfinden“**

Wird das zuletzt genannte Kriterium auf die „Lernsoftware Tintenklex“ bezogen ist festzuhalten, dass die ausführende Hilfsperson nicht zwingend ein Therapeut sein muss, sondern die Lernsoftware auch eigenständig und für den privaten Gebrauch genutzt werden kann. In diesem Fall sollte natürlich trotzdem (durch die Eltern), dafür gesorgt werden, dass sich die erarbeiteten Spiele und Aufgaben auf den Therapieschwerpunkt des Schülers beziehen und vorausgehende Einstellungen getätigt werden. Für den Fall, dass die Lernsoftware im Rahmen einer Therapie, innerhalb der Schule oder einer Fördermaßnahme benutzt wird, muss natürlich der verantwortliche Therapeut bzw. Lehrer dafür sorgen, dass Therapieinhalte und behandelte Lernstoff an die Eltern übermittelt werden und eine gute Kooperation und ein Austausch stattfindet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die „Lernsoftware TintenkleX“ den aufgeführten Kriterien überwiegend entspricht, sie bezüglich einiger weniger jedoch auch Defizite aufweist. Diese Defizite zeigen sich hauptsächlich, wenn von einer „unangeleiteten“ Nutzung im häuslichen Rahmen die Rede ist, da hier eine ausreichende Begleitung des Nutzers nicht gewährleistet ist. Des Weiteren beinhaltet die Lernsoftware keine diagnostischen Maßnahmen, um der Therapieplanung evidenzbasiert Form geben zu können. Die „Lernsoftware TintenkleX“ stellt im Rahmen der Behandlung von Kindern mit Lese-Rechtschreibstörungen- oder Schwächen eine sinnvolle Ergänzung dar; sie kann eine Förderung unter Anleitung eines LRS-Therapeuten aber nicht ersetzen. Dies bedeutet nicht, dass die Lernsoftware nicht als Übungsmaterial in spezialisierten Einrichtungen oder als gut angeleitetes häusliches Übungsmaterial genutzt werden kann, sondern, dass die Anwesenheit einer Aufsichtsperson, bestenfalls bezüglich der Therapie von LRS geschult und zertifiziert, zwingend notwendig ist.

Reflektiert man die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf den Stand der Forschung bezüglich der Effektivität computergestützter Übungsformen bei Legesthenie entsprechen diese durchaus dem breiten Bild der aktuellen Literatur. In den vorab erläuterten Studien (siehe Kapitel 2.6 - Didaktische Formen einer computergestützten Übungsform) verbesserten sich die Schüler mit Hilfe der computergestützten Intervention nicht immer signifikant stärker als die Kontrollgruppen. Ein nachteiliger Effekt konnte jedoch nicht festgestellt werden. Ein Vergleich mit einer Kontrollgruppe kann bei der vorliegenden Studie nicht angesetzt werden, jedoch ist festzuhalten, dass bezüglich der technischen Leseleistungen der Probanden signifikante Verbesserungen festgestellt wurden. Dadurch, dass keiner der Probanden negative Testergebnisse innerhalb der Nachtestungen zeigte, kann außerdem nicht von einem nachteiligen Effekt bezüglich der Leseleistungen gesprochen werden.

Die vorliegende Studie kann definitiv zur Weiterentwicklung der Forschung und der klinischen Relevanz auf dem Gebiet der Therapie von Lese-Rechtschreibstörungen- und Schwächen und der Logopädie beitragen, da bewiesen wurde, dass die „Lernsoftware TintenkleX“ durchaus einen positiven Effekt auf die anfänglich unterdurchschnittlichen Leistungen des technischen Lesens und begrenzt auch des Leseverständnisses hat. Die nachgewiesene Effektivität muss hierbei jedoch immer auf die Rahmenbedingungen der vorliegenden Studie beschränkt werden (zweimal wöchentlich a 30 Minuten etc.). Mit Hilfe der Studie konnte nachgewiesen werden, dass die „Lernsoftware TintenkleX“ im Rahmen

dieser Studie effektiv war und demnach in der Therapie von Leseschwächen, in der gleichen Zielgruppe angewandt werden kann. Zu beachten ist hierbei jedoch die unterschiedliche Wirkungsweise auf die verschiedenen Leseleistungen. Es wurde nachgewiesen, dass der Fortschritt des technischen Lesens der Probanden ein signifikanteres Ergebnis aufwies, als das der Leseleistungen des Leseverständnisses.

## **5.5 Ausblick**

Die Ergebnisse der Studie lassen weitere Fragestellungen beziehungsweise Hypothesen zu, die mit Hilfe von Folgestudien untersucht werden könnten:

### Mögliche Hypothese 1:

*Kann nach einer Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine langfristig, signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses erzielt werden?*

In der vorliegenden Studie wurde nur eine kurzzeitige Verbesserung untersucht und bestätigt. Ob die Übungswoche einen Langzeiteffekt mit sich trägt, könnte in einer Folgestudie untersucht werden.

### Mögliche Hypothese 2:

*Kann nach einer Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenlex“ bei Schulkindern der Klassenstufe 5 eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses erzielt werden?*

Bei der vorab genannten möglichen Hypothese 2 ist die Klassenstufe 5 nur eine Möglichkeit der Veränderung der Probandengruppe und kann nach Belieben variiert werden.

### Mögliche Hypothese 3:

*Kann nach einer Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenlex“ eine signifikante Verbesserung der Rechtschreibleistung erzielt werden?*

Die Möglichkeit, die Effektivität im Bereich der Rechtschreibung zu untersuchen, ist durch das Spieleangebot der Lernsoftware gegeben.

#### Mögliche Hypothese 4:

*Kann nach einer Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“, die innerhalb der häuslichen Umgebung durch Eltern begleitet wurde, eine signifikante Verbesserung der Lesefähigkeiten im Bereich des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses erzielt werden?*

Die vorliegende Studie wurde von uns als angehenden Fachkräften durchgeführt. In einer Folgestudie könnten anstatt der Fachkräfte, Eltern die Übungsphase durchführen.

Den Studienergebnissen zu Folge ist die „Lernsoftware Tintenklex“ ein geeignetes Übungsmaterial für die Therapie von Leseschwächen. Innerhalb der Praxis sollte vor allem beachtet werden, dass die Menüeinstellungen von dem Therapeuten vorgenommen werden, um die Lernspiele somit genau auf das Leistungsniveau des Patienten abzustimmen. Zudem sollte für den Therapeuten bzw. die Begleitperson deutlich sein, dass die Lernsoftware keineswegs ein Mittel zur Diagnosestellung einer LRS darstellt und keine diagnostischen Maßnahmen beinhaltet. Diese müssen vorab vorgenommen werden. Die Entwickler der „Lernsoftware Tintenklex“ werben mit einer breiten Einsetzbarkeit des Programmes für alle Klassen- und Altersstufen. Wie vorab beschrieben kann durch die kindliche Gestaltung der Lernspiele davon ausgegangen werden, dass sich Erwachsene durch das Programm nicht angesprochen, nicht altersgerecht behandelt beziehungsweise nicht altersgerecht therapiert fühlen. Der Therapeut bzw. die Begleitperson, die sich mit der „Lernsoftware Tintenklex“ beschäftigt, bzw. diese innerhalb der Therapie oder Fördermaßnahme benutzt, sollte sich dieser Tatsache bewusst sein und bei der Therapieplanung darauf Rücksicht nehmen.

Ein weiterer wichtiger Hinweis für die Handhabung in der Therapie mit mehreren Kindern ist die eingeschränkte Datenbank der innerhalb dieser Studie benutzten Basisversion „Klex 11“ (Frerichs, 2012). Es können demnach nur „Datensätze“ für insgesamt sechs Kinder angelegt werden, dessen Spiel- und Punktestände und Fortschritte gespeichert werden.

#### **5.6 Fazit**

Durch die Leistungstestungen nach der fünfwöchigen Übungsphase mit der „Lernsoftware Tintenklex“, konnten für den Bereich der technischen Leseleistungen signifikante Verbesserungen nachgewiesen werden. Es kann hierbei von einer Verbesserung durch die „Lernsoftware Tintenklex“ ausgegangen werden und eine Effektivität wird angenommen.

Im Bereich des Lesesinnverständnisses konnte nach der Übungsphase ebenfalls eine signifikante Verbesserung gemessen werden. Da jedoch nach der zweiten Testung, also

bereits nach der übungsfreien Phase signifikant bessere Ergebnisse erzielt wurden, ist ein Verbesserung, die ausschließlich auf die Anwendung der Lernsoftware zurückzuführen ist, nicht eindeutig.

Bis auf wenige Einschränkungen erfüllt die Lernsoftware außerdem die Qualitätskriterien einer computergestützten Übungsform im Rahmen einer Legasthenietherapie. Die Studie liefert einen Beitrag zur positiven Entscheidung für die Benutzung und Anwendung der „Lernsoftware Tintenklex“ innerhalb der Therapie von leseschwachen Kindern. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Anwendung der „Lernsoftware Tintenklex“ als computergestützte Übungsform, einen erwiesenen positiven Einfluss auf die technischen Leseleistungen des Wortlesens und eine nicht eindeutig erwiesene Verbesserung auf das Lesesinnverständnis von Grundschulkindern zwischen acht- und zehn Jahren hat, solange diese unter fachkenntlicher Begleitung und mit einer Übungsfrequenz von zweimal wöchentlich stattfindet.

### **5.7 „Take-Home Message“**

Die „Lernsoftware Tintenklex“ stellt im Rahmen der Behandlung von Kindern mit Leseschwächen in den Bereichen des technischen Lesens und des Lesesinnverständnisses eine sinnvolle Ergänzung dar; sie kann eine Förderung unter Anleitung eines LRS-Therapeuten aber nicht ersetzen.

## 6 Literaturverzeichnis

- Baarda, B., de Goede, M., & van Dijkum, C. (2011). *"Basisboek - Statistiek met SPSS"*. Groningen: Noordhoff Uitgevers bv.
- Baumgartner, P. (1997). *"Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware"*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Bielefelder Institution. (2013). *"Bielefelder Institut für Früherkennung Diagnostik und Intervention e.V."*. Abgerufen am 14. August 2013 von <http://www.bielefelder-institut.de/lese-rechtschreib-schwierigkeiten.html#5>
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler (6. Auflage)*. Springer: Heidelberg.
- Bradley, & Bryant. (1983). "Categorizing sounds and learning to read: A causal connection". *Nature*, 301, S. S. 419 - 421.
- Burger, K., Kastenhuber, M., & Loidl, K. (2001). *"Evaluationsstudie zum Einsatz von Lernsoftware bei Kinder mit Lese- Rechtschreibschwäche"*. Computer aided Communication.
- Campbell, D. T. (1963). *"Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research"*. Chicago: Rand McNally College Publishing Company.
- Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie. (2007). "Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter". Würzburg, Deutschland: Deutscher Ärzte Verlag.
- Deutscher Bundesverband für Logopädie e.V. (2013). *dbl- deutscher Bundesverband für Logopädie*. Abgerufen am 14. August 2013 von <https://www.dbl-ev.de/service/eu-tag-der-logopaedie/2013/legasthenie-lese-rechtschreibschwaeche-schulfrust-statt-schullust.html>
- Dilling, H. (2008). "Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10 Kapitel V (F) Klinisch-diagnostische Leitlinien ". Bern: Huber Verlag.
- Dimitrov, M., & Rumrill, P. (2003). "Pretest-posttest designs and measurement of change". *IOS Press*, 159–165.
- Diraä, N. e. (2009). *"The Use of ICT to Support Students with Dyslexia"*. Berlin - Heidelberg: Springer-Verlag.
- Dummer-Smoch, L., & Hackethal, R. (1993). *"Handbuch zum Kieler Leseaufbau"*. Kiel: Veris Verlag.
- Findeisen, U. e. (2000). *"Lesen lernen durch lautgetreue Leseübungen"*. Bochum: Winkler.
- Frerichs, J. (2012). *"Handbuch - Tintenflex Legasthenie Software"*. Damp.
- Fried, F. P. (2007). "Delfin 5-Test". Wolters Kluwer Deutschland.

- Gerd Schulte- Körne, P. D. (2004). *"Ratgeber Legasthenie"*. München: Knaur Ratgeber Verlag.
- Goodwin, J. (2010). *"Research in Psychology - Methods and Design"*. USA: Wiley.
- Huber, W. (2006). *"Klinik und Rehabilitation der Aphasie"*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Huber, W., & al., e. (2006). *"Klinik und Rehabilitation der Aphasie"*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- IBM, S. S. (2013). *SPSS Statistics 22*. IBM Corp.
- Klemenz, A., & Brandenburger, N. (2009). *"Lese-Rechtschreib-Störungen"*. München: Elsevier GmbH.
- Klicpera, & al, e. (2010). *"Legasthenie - LRS"*. München: Ernst Reinhardt, GmbH & Co KG, Verlag.
- Koch, A. (2008). *„Die Kulturtechnik Lesen im Unterricht“*. Gießen: Justus-Liebig-Universität.
- Küspert, P., & Schneider, W. (2008). *"Hören, lauschen, lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter - Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache"*. Vandenhoeck & Ruprecht.
- Lenhard, W., & Schneider, W. (2006). *"ELFE - Ein Leseverständnistest für Erst-bis Sechstklässler"*. Göttingen: Hogrefe-Verlag GmbH.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O. (1988). "Effects of an Extensive Program for Stimulating Phonological Awareness in Preschool Children". *Reading Research Quarterly*, S. pp. 263-284.
- Moll, K., & Landerl, K. (2010). *"SLRT - II - Weiterentwicklung des Salzburger Lese-und Rechtschreibtests"*. Huber.
- Morton, J. (1969). "Interaction of information in word recognition". *Psychological Review* 76, S. S. 185- 178.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review* 76, S. S. 185- 178.
- Prof. Dr. Gerhard Neuhäuser, G. (2006). *"Legasthenie"*. Kindernetzwerk.
- Reuter-Liehr, C. (2001). *"Lautgetreue Rechtschreibförderung"*. Bochum: Winkler.
- Saine, N. L. (2011). "Computer-Assisted Remedial Reading Intervention for School Beginners at Risk for Reading Disability". *Child Development*, S. 25.
- Scheerer-Neumann, G. (2006). "Das Lesen lernen (wollen) - Wie das Eintauchen in die Welt der Buchtaben gelingt". *Grundschulunterricht*, S. S. 16 - 20.

- Schikarski. (11. September 2013). *Bezirksregierung Düsseldorf*. Abgerufen am 1. November 2013 von [http://www.brd.nrw.de/schule/grundschule\\_foerderschule/Sprachstandsfeststellung\\_zwei\\_Jahre\\_vor\\_der\\_Einschulung\\_\\_\\_\\_\\_Delfin4.html](http://www.brd.nrw.de/schule/grundschule_foerderschule/Sprachstandsfeststellung_zwei_Jahre_vor_der_Einschulung_____Delfin4.html)
- Schroth, V. (2006). *"Legasthenie und Sehprobleme - Volkhard Schroth"*. Abgerufen am 14. August 2013 von <http://legasthenie-info.de/index.html#>
- Springer, L. (28. Dezember 2009). "Computereinsatz in der Sprach-, Sprech- und Schriftsprachtherapie". *"Sprache, Stimme, Gehör"*, S. 165.
- Springer, L. (2009). Computereinsatz in der Sprach-, Sprech- und Schriftsprachtherapie. *Sprache Stimme Gehör - Zeitschrift für Kommunikationsstörung*.
- Suchodoletz, W. (2003). *"Qualitätskriterien einer Legasthenietherapie"*. Köln: Kohlhammer Verlag.
- Suchodoletz, W. (2007). "Lese-Rechtschreibstörung (LRS) im Sprachenvergleich". *Sprache · Stimme · Gehör*, S. 1-6.
- Torgesen, J. (1998). *"Instructional interventions for children with reading disabilities"*. York Press, Timonium.
- Warnke. (2007). *"Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter"* (3. überarbeitete Auflage). Deutscher Ärzte Verlag.
- Warnke, A., & Roth, E. (2000). *Umschrieben Lese-Rechtsschreibschwäche*. Würzburg.

## 7 Anhänge

### 7.1 Anhang 1: „Elternbrief“



Heinsberg, 4. Dezember 2013

**Liebe Eltern der dritten Grundschulklassen,**

*Betreff: Teilnahme am Lernstimulationsprogramm im Rahmen einer Bachelorarbeit*

wir, als Logopädie-Studenten der Hogeschool Zuyd in Heerlen im vierten Jahr, möchten im Rahmen unserer Bachelorarbeit die Effektivität einer Lernsoftware namens „Tintenklex“ (Frerichs J., "Handbuch - Tintenklex Legasthenie Software", 2012) untersuchen.

Die „Lernsoftware Tintenklex“ wurde zur Förderung der Lese- und Rechtsschreibfähigkeiten entwickelt. Die Software wird bereits in vielen Grundschulen sowie innerhalb logopädischer und ergotherapeutischer Behandlungen verwendet und zur Behandlung von Lese- und Rechtsschreibschwächen eingesetzt. Sie beinhaltet verschiedene, kindgerechte Spiele, wie zum Beispiel ein Lesememory. Die „Lernsoftware Tintenklex“ wurde durch eine PISA-Studie untersucht und im Jahr 2007 mit dem Bildungsmedienpreis „digita 2006“ ausgezeichnet.

Für unsere Effektstudie zu dieser Lernsoftware sind wir auf der Suche nach Schülern der dritten Grundschulklasse, die Schwierigkeiten im Lesen aufweisen. Diese Schwächen werden beispielsweise durch unterdurchschnittliche Noten im Bereich der Leseleistungen und/oder Beobachtungen der Lehrer deutlich. Im Rahmen unserer Effektivitätsstudie möchten wir diese Kinder gerne durch eine Testung auf ihre Lesefähigkeiten untersuchen. Die Testung wird das Lesen von Wörtern innerhalb einer Minute und das Lesen von nicht bestehenden Wörtern (Pseudowörtern) beinhalten. Des Weiteren soll das Leseverständnis von Wörtern, Sätzen und kleinen Texten untersucht werden. Die Untersuchung, die für jedes Kind gleich abläuft, wird pro Kind ca. 15 Minuten dauern. Nach dieser ersten Testung erfolgt nach 5 Wochen eine weitere Testphase, mit gleichem Inhalt und Aufbau.

Für die Kinder bieten wir nach den zwei Testphasen eine kostenfreie 5-wöchige Periode an (zweimal wöchentlich; 45 Minuten), in denen die Kinder zusätzliche Förderung im Lesen mit Hilfe der „Lernsoftware Tintenklex“ erhalten. In diesen 5 Wochen werden die Spiele der Lernsoftware mit den Kindern gespielt um die Lesefähigkeiten zu fördern. Die Förderstunden können in der häuslichen Umgebung des Kindes stattfinden.

Durch eine Nachtestung, die ebenfalls innerhalb der Schule stattfinden wird, wollen wir die Fortschritte messen, die Ihr Kind durch die Übungen mit der „Lernsoftware Tintenklex“ gemacht hat.

Die Anonymität Ihres Kindes wird zu jeder Zeit der Studie gewährleistet. Mit diesem Schreiben bitten wir um das Einverständnis, ihre Kinder an der Effektstudie teilnehmen zu lassen. Haben sie weitere Fragen, können sie uns gerne telefonisch erreichen.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Unterstützung und Ihr Vertrauen.



**Caroline Baltes**

Tel: 01776505571

[www.Caroline-Baltes@gmx.de](mailto:www.Caroline-Baltes@gmx.de)

[www.SarahSchepers@gmx.de](mailto:www.SarahSchepers@gmx.de)



**Sarah Schepers**

Tel: 01777059807

und

---

**Einverständniserklärung:**

Wir sind über das Ziel, die Bedingungen und die Dauer der oben genannten Studie von Caroline Baltes und Sarah Schepers ausreichend und in uns verständlicher Form informiert worden.

Hiermit erteilen wir unser Einverständnis, dass unser Kind

---

*(Name des Kindes)*

an der Effektstudie zur computergestützten Lernsoftware „Tintenklex“ teilnehmen darf und somit 10 kostenlose Therapieeinheiten zur Leseförderung erhält.

Unser Einverständnis erfolgt freiwillig und wir wurden darauf hingewiesen, dass wir unsere Einwilligung jederzeit ohne Angaben von Gründen widerrufen können, ohne dass uns oder unserem Kind dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

---

*(Unterschrift der/des Erziehungsberechtigten)*

---

*(Ort, Datum)*

Wir sind damit einverstanden, dass die Leitung der Grundschule die Ergebnisse der Untersuchungen einsehen darf.

Ja

Nein

## **7.2 Anhang 2: Das „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung nach Kotten (Kotten, 1997 in (Klemenz & Brandenburger, 2009))**

Um den Schriftspracherwerb und seine Störungen zu analysieren und um aus dieser Analyse eine genaue Diagnose herzuleiten und somit eine gezielte Therapieplanung vorzunehmen, reicht ein zeitliches Verlaufsmodell, wie das Stufenmodell der Leseentwicklung von Scheerer-Neumann (Scheerer-Neumann, 2006 - siehe Einleitung) nicht aus. Um den Schriftspracherwerb differenzierter betrachten zu können werden Wortverarbeitungsmodelle verwendet, die weitestgehend auf den Grundlagen des britischen Psycholinguisten John Morton basieren, der im Jahre 1969 erstmals versuchte, das Leseverstehen und den Schriftspracherwerb in einem Modell zu verbildlichen (Morton, Interaction of information in word recognition, 1969). Mittlerweile bestehen viele überarbeitete Versionen, die je nach verwendeter Literatur unterschiedlich dargestellt werden. Bezugspunkt der folgenden Ausführung bildet das unten dargestellte „Modell zur multimodalen Wortverarbeitung“ nach Kotten (Kotten, 1997 in (Klemenz & Brandenburger, 2009)). Bei der Einführung dieses und ähnlichen Wortverarbeitungsmodellen war man anfänglich vor allem an Erklärungsgrundlagen für aphasische Störungen interessiert, die später im Rahmen eines Paradigmenwechsels theoretische Erklärungen von isolierten Beeinträchtigungen der Wortverarbeitung in einzelnen sprachlichen Modalitäten erklärte (Klemenz & Brandenburger, 2009). Bei den vier sprachlichen Modalitäten handelt es sich um:

1. Auditives Sprachverständnis (Verstehen)
2. Mündliche Sprachproduktion (Sprechen)
3. Lesesinnverständnis (Lesen)
4. Schriftliche Sprachproduktion (Schreiben)

Es wird also deutlich, dass das Modell sowohl die rezeptiven (aud. Sprachverständnis/ Lesesinnverständnis), als auch expressiven Modalitäten ( mündl. Sprachproduktion/ schriftl. Sprachproduktion) berücksichtigt. Während sich das auditive Sprachverständnis und das Lesesinnverständnis den rezeptiven Sprachmodalitäten zuordnen lassen, stellen die mündliche und schriftliche Sprachproduktion die expressiven Modalitäten dar.

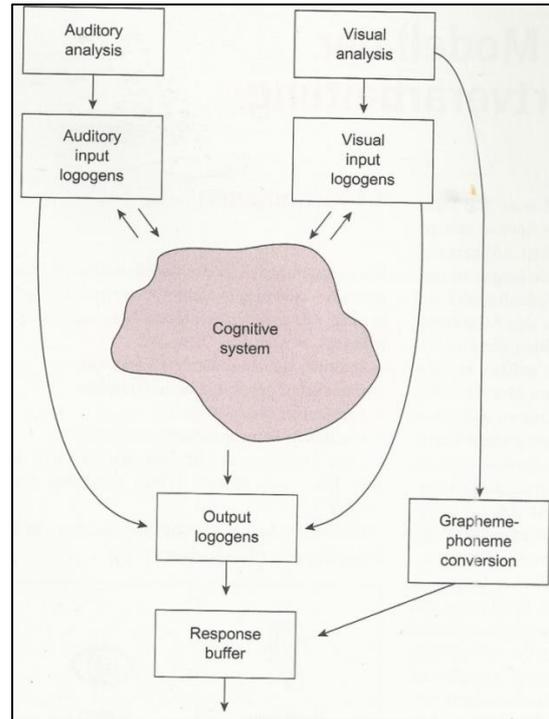


Abbildung 3.3.9.1: Das Logogenmodell nach Morton (1980) (Klemenz & Brandenburger, 2009)

Des Weiteren kann innerhalb des Modelles zwischen den lautsprachlichen Fähigkeiten (aud. Sprachverständnis/ mündl. Sprachproduktion) und den schriftsprachlichen Fähigkeiten (Lesesinnverständnis/ schriftl. Sprachproduktion) unterschieden werden. In der Abbildung des oben gezeigten Modelles entsprechen die linke Seite der Lautsprache und die rechte Seite der Schriftsprache.

Bei unserer Studie möchten wir uns an dem von Kotten im Jahre 1997 erweiterten „**Modell zur multimodalen Wortverarbeitung**“ (Abbildung 2.6.1.2) orientieren, und die Übungen der Lernsoftware in das Modell platzieren. Das Modell bietet den Bezugspunkt für folgende Ausführungen:

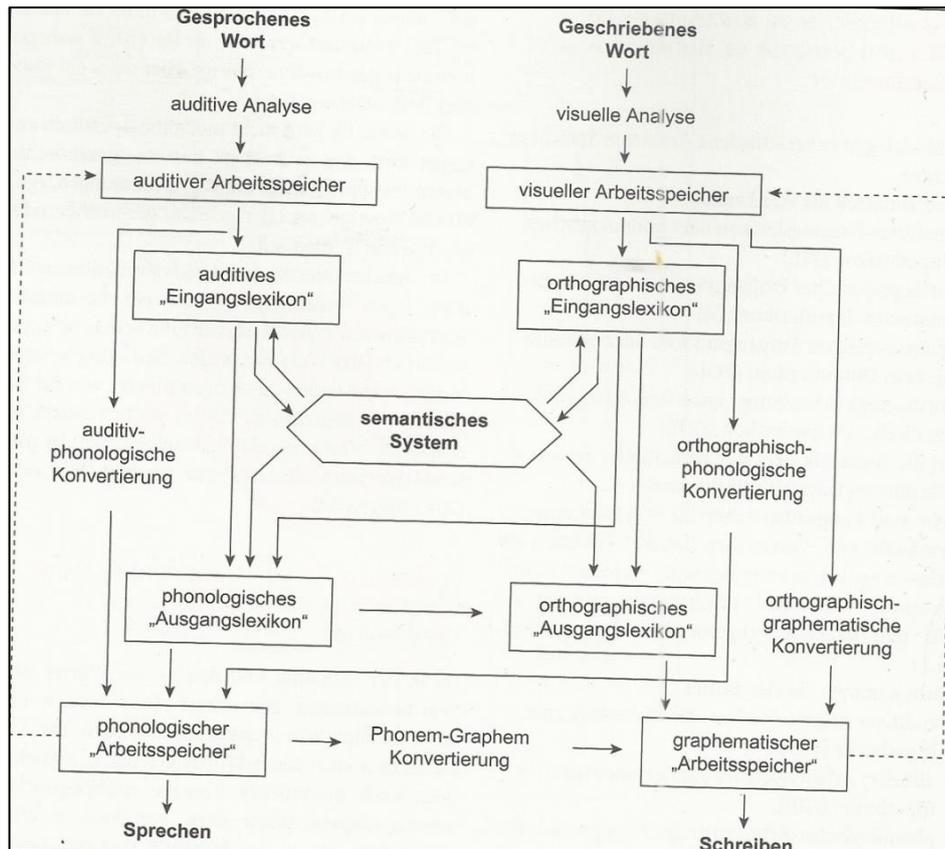


Abbildung 3.3.9.2: Adaption des Modells zur multimodalen Wortverarbeitung von Kotten (1997) (Klemenz & Brandenburger, 2009)

Im Zentrum der Wortverarbeitung, und somit auch in diesem Modell, steht die Semantik bzw. das „**semantische System**“, also das System der Wortbedeutungen (Huber & al., 2006). Das semantische System steht in direkter Verbindung mit vier **mentalen Lexika**:

- **Phonologisches Inputlexikon (PIL)**
- **Graphematisches Inputlexikon (GIL)**
- **Phonologisches Outputlexikon (POL)**
- **Graphematisches Outputlexikon (GOL)**

Bei diesen mentalen Lexika handelt es sich um Langzeitspeicher für Wortformen, die für die Verarbeitung von gesprochenen und geschriebenen Wörtern zuständig sind. „Einträge, die in diesen Speichern enthalten sind, wurden im Laufe des Sprach- und Schriftspracherwerbs genau analysiert und dauerhaft abgespeichert“ (Klemenz & Brandenburger, 2009). Jedes Lexikon speichert die zu ihm passende Wortformrepräsentation. In den Inputlexika (PIL&GIL) werden Informationen aus dem Input, also auditiv oder visuell wahrgenommene Wörter, verarbeitet. Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird daraufhin aus dem Inputlexikon das

semantische System angesteuert und die Bedeutung des Wortes wird aktiviert. Außerdem kommen die vier **Buffer** hinzu, die, als Teile unseres Kurzzeitgedächtnisses, Informationen kurze Zeit aktiv halten, damit diese weiterverarbeitet werden können:

- **Phonologischer Inputbuffer (PIB)**
- **Graphematische Inputbuffer (GIB)**
- **Phonologischer Outputbuffer (POB)**
- **Graphematischer Outputbuffer (GOB)**

„Da in der Semantik und den Lexika Wörter bzw. Wortbedeutungen gespeichert sind, können hier ausschließlich Wörter verarbeitet werden. Die Tatsache, dass auch Nicht-Wörter gelesen, geschrieben oder nach mündlicher Vorgabe nachgesprochen werden können, führte dazu, verschiedene Wege vorzusehen, die an der Semantik und den Lexika vorbeiführen und speziell für die Verarbeitung von Neologismen angenommen werden“ (Klemenz & Brandenburger, 2009).

Bevor im Folgenden die verschiedenen Wortverarbeitungswege beschreiben werden, soll vorab näher auf die verschiedenen Modalitäten des Modelles eingegangen werde. Hierbei wird die linke Seite des Modelles, also die lautsprachliche, außen vor gelassen, da ausschließlich die Schriftsprache und die damit verbundenen Leserouten und benötigten Modalitäten von Bedeutung sind. Auch bei den Übungen der Tintenflex Lernsoftware handelt es sich um schriftsprachliche und keine rein auditive Übungen. Im Folgenden wird also die schriftsprachliche Seite erläutert:

Die Schriftsprache besteht aus den Modalitäten **Lesen** und **schriftliche Sprachproduktion**. Bei der Modalität Lesen kann zwischen lautem und leisem Lesen unterschieden werden. Beim stillen Lesen endet die Wortverarbeitung im semantischen System, wenn das Wort verstanden wurde. Wird das Wort jedoch laut vorgelesen, müssen die entsprechenden Wortformen im phonologischen Outputlexikon (POL) aktiviert werden. Danach kann das Wort artikuliert werden. Da man als geübter Leser nicht nur in der Lage ist bekannte Wörter zu lesen, sondern auch unbekannte Wörter und Neologismen, werden unterschiedliche Anforderungen an den Leser gestellt, die in unterschiedlichen Verarbeitungswegen innerhalb des Modelles verarbeitet werden:

### **Einzelheitliches Lesen – Graphem-Phonem-Konvertierung**

Die Route des einzelheitlichen Lesens kommt zu tragen, sobald der Leser ein unbekanntes Wort oder einen Neologismus liest. Das Wort kann nicht direkt erkannt werden, da es nicht

als bekanntes Wort in den Lexika abgespeichert ist. Der Leser muss sich einzelne Phoneme erschließen und sich somit das Wort „buchstabierend erlesen“ (Klicpera & al, 2010). In anderen Quellen wird der Begriff „einzelheitlich“ durch Begriffe wie „segmental“ oder „nicht-lexikalisch“ ersetzt. Bei diesem Verarbeitungsweg wird ein visueller Input zunächst in der **visuellen Analyse** voranalysiert, um zu erfassen, ob es sich um geschriebene Sprache handelt. Im **graphematischen Inputbuffer** wird der sprachliche Input für kurze Zeit im visuellen Kurzzeitgedächtnis aktiv gehalten, bis im **graphematischen Inputlexikon** entschieden wird, ob es sich bei dem sprachlichen Input um ein bekanntes oder unbekanntes Wort handelt. Handelt es sich um ein unbekanntes Wort wird der unbekannte sprachliche Input solange im **graphematischen Inputbuffer** festgehalten, bis jedes einzelne Graphem des Wortes in ein dazugehöriges Phonem umgewandelt wird. Im **phonologischen Outputbuffer** werden die bereits umgewandelten Phoneme gesammelt, bis der Neologismus oder das unbekannte Wort, vollständig erlesen wurde. Es wird deutlich, dass auf diese Verarbeitungsweise die Semantik, also das semantische System umgangen wird und das Wort nicht verstanden werden kann. Mit Hilfe der auditiven Rückkopplungsschleife kann bei lautgetreuen Wörtern der Zugriff auf die Semantik ermöglicht werden, indem man über die zuvor genannte Rückkopplungsschleife zurück zum **phonologischen Inputbuffer** bis hin zum **phonologischen Inputlexikon** gelangt. Von dort würden die semantischen Merkmale aktiviert werden (**semantisches System**) und das Wort würde verstanden werden. Geübte Leser benutzen den Verarbeitungsweg des einzelheitlichen Lesens nicht mehr, es sei denn sie lesen ein ihnen unbekanntes Wort, dass sie sich Buchstabe für Buchstabe erlesen müssen. Bei ungeübten Lesern jedoch ist dies die einzige Möglichkeit, Wörter zu erfassen.

Kurzform Einzelheitliches Lesen: Visuelle Analyse – GIB – GIL – POB – (PIB – PIL – SS – POL – POB)

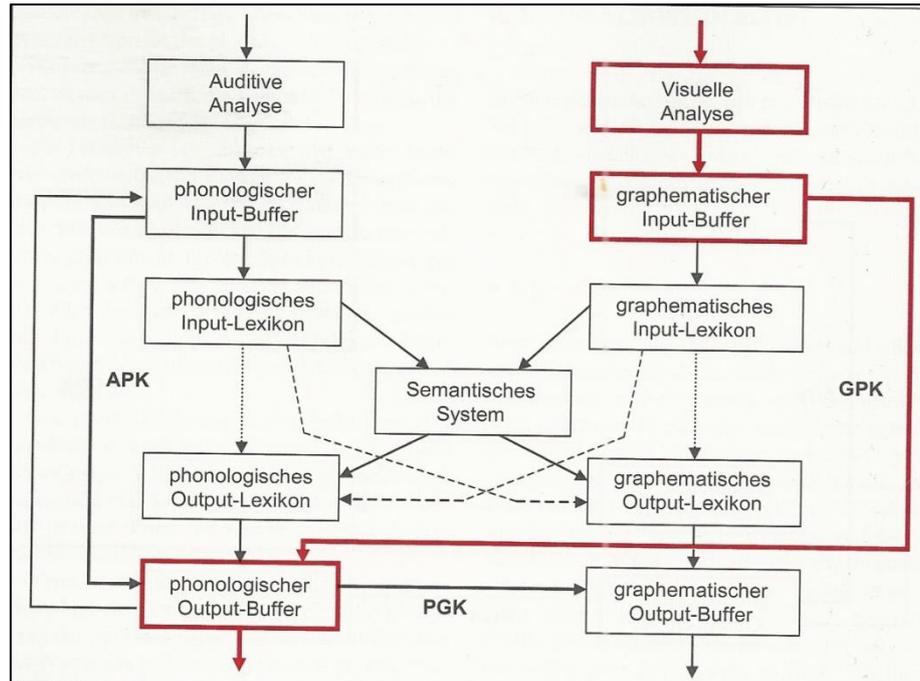


Abbildung 3.3.9.3: Das einzelheitliche Lesen im Logogenmodell (Klemenz & Brandenburger, 2009)

### Ganzheitliches Lesen

Ganzheitliches Lesen bedeutet, dass der Leser sich ein Wort bereits wiederholt einzelheitlich erlesen hat und es für ihn nun ein bekanntes Wort ist, das als „ganzheitliches Wortbild“ (Klemenz & Brandenburger, 2009) im graphematischen Inputlexikon (GIL) gespeichert ist. Wenn ein Wort als ganzheitliches Wortbild erfasst und gelesen wird ist es nicht mehr nötig, es Graphem für Graphem zu konvertieren. Laut Klemenz et al. „werden für das ganzheitliche Lesen, zweimögliche Routen angenommen, je nachdem, ob das semantische System einbezogen werden kann, oder nicht: die *semantisch-lexikalische Route* und die *direkt-lexikalische Route*“ (Klemenz & Brandenburger, 2009):

#### 1. Semantisch-lexikalische Route

Mit der semantisch-lexikalischen Route sind die beiden Lexika (GIL und POL) und das semantische System verbunden. In der **visuellen Analyse** wird zunächst entschieden, ob es sich um sprachlichen Input handelt oder nicht. Wenn es als sprachlicher Input erkannt wird, wird die Information im **graphematischen Inputbuffer** (GIB) für kurze Zeit weiter aktiv gehalten. Im **graphematischen Inputlexikon** (GIL) wird daraufhin geprüft, ob die sprachliche Information ein bereits bekanntes Wort oder ein Neologismus ist. Handelt es sich um ein bekanntes Wort, wird die entsprechende Wortform aktiviert, woraufhin auch der entsprechende Eintrag im **semantischen System** aktiviert wird. Wie es der Begriff „semantisch-lexikalische Route“ bereits sagt, wird demnach das semantische System mit

einbezogen, das Wort wird verstanden und es wird mit Lesesinnverständnis gelesen. Sobald das Wort laut vorgelesen werden soll, muss die entsprechende Wortform im **phonologischen Outputlexikon** (POL) aktiviert und zur Planung der Artikulation im Kurzzeitgedächtnisspeicher des **phonologischen Outputbuffers** (POB) aktiv gehalten werden. Nun kann das geschriebene Wort laut artikuliert und vorgelesen werden.

Kurzform Semantisch-lexikalische Route: *Visuelle Analyse – GIB – GIL – SS – POL – POB*

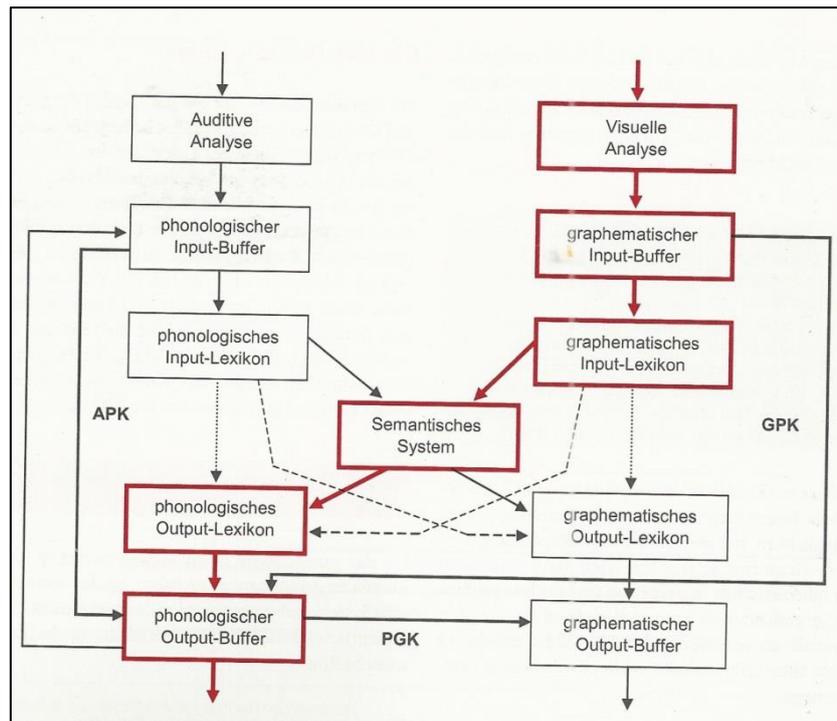


Abbildung 3.3.9.4: Die semantisch-lexikalische Leseroute (Klemenz & Brandenburger, 2009)

## 2. Direkt-lexikalische Route

Im Gegensatz zur semantisch-lexikalischen Route, bei der der Leser die Wortbedeutung im semantischen System aufruft und das Wort versteht, wird bei der direkt-lexikalischen Route das semantische System umgangen. Entweder auf Grund der Unzugänglichkeit der Wortbedeutung für den Leser, oder weil sie dem Leser unbekannt ist, während er die Wortform sehr wohl kennt. Zunächst wird der wahrgenommene Input in der **visuellen Analyse** geprüft. Handelt es sich um einen sprachlichen Input wird dieser an den **graphematischen Inputbuffer** weitergeleitet und dort aktiv gehalten, bis er im **graphematischen Inputlexikon** analysiert wurde. Erkennt das graphematische Inputlexikon den sprachlichen Input als bekanntes Wort an, wird die entsprechende Wortform aktiviert. Als nächster Schritt „zeigt der aktivierte Eintrag im graphematischen Inputlexikon direkt auf die entsprechende phonologische Form im **phonologischen Outputlexikon**“ (Klemenz & Brandenburger, 2009), wird im **phonologischen**

**Outputbuffer** aktiv gehalten und anschließend artikuliert. Es wird deutlich, dass ohne Lesesinnverständnis gelesen wird. Die Bedeutung des Wortes kann sich der Leser jedoch mit Hilfe der **auditiven Rückkopplungsschleife**, analog zum Lesen per GPK-Route, erschließen.

Kurzform Direkt-lexikalische Route: Visuelle Analyse – GIB – GIL – POL – POB (- PIB – PIL – SS – POL – POB)

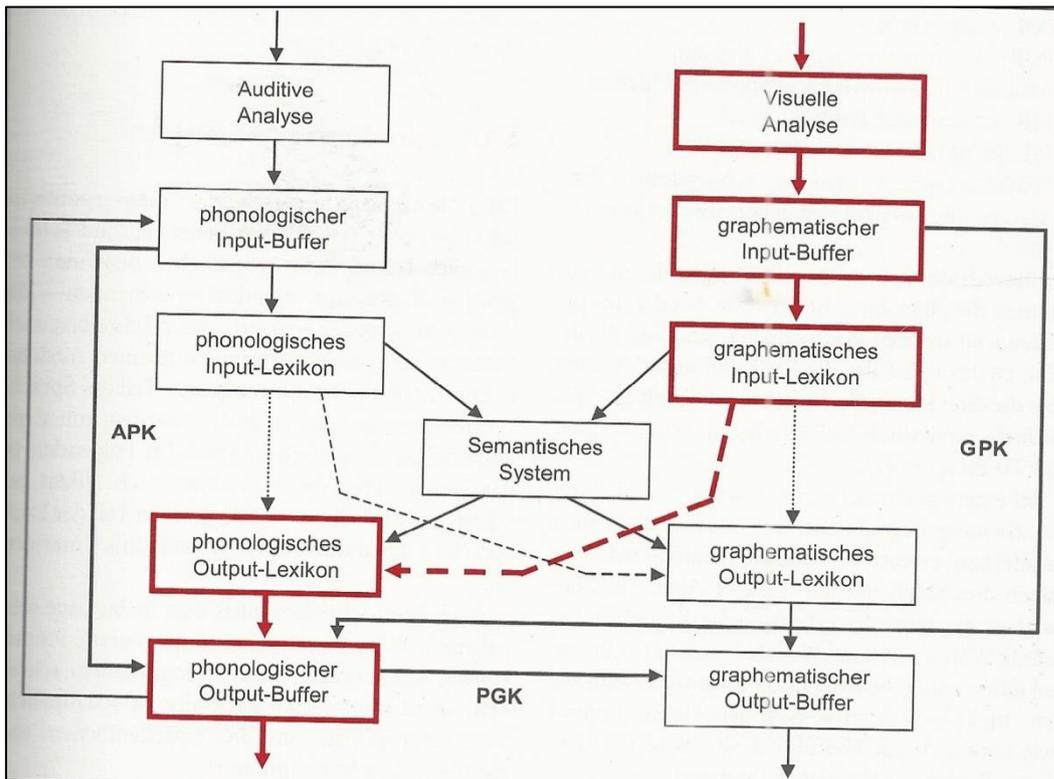


Abbildung 3.3.9.5: Die direkt-lexikalische Leseroute (Klemenz & Brandenburger, 2009)

Der geübte Leser verfügt über alle drei Verarbeitungswege, die er beim Lesen „parallel“ benutzen kann bzw. zwischen denen er flexibel wechseln kann.

### 7.3 Anhang 3: „Beschreibung der diagnostischen Testinstrumente“

#### Salzburger Lese-Rechtschreibtest: SLRT- II

Zur Testung der Probanden auf ihre Lese und Rechtsschreibfähigkeiten werden wir den Salzburger Lese- Rechtschreibtest (SLRT- II) verwenden. Bei diesem Test handelt es sich um ein Verfahren zur differenzierten Diagnose von Schwächen im Schriftspracherwerb, durch das eine Beurteilung der Teilkompetenzen des Lesens und Rechtsschreibens vorgenommen werden kann. Der Einsatz des SLRT- II ist vor allem bei Personen angezeigt, die in Bezug auf ihre Lese-/Rechtsschreibleistungen bereits auffällig geworden sind, und somit der Verdacht einer Lernstörung besteht. Die Leitlinien des ICD- 10 fordern für die Diagnose einer Störung im Schriftspracherwerb „die individuelle Untersuchung mit einem standardisierten Testverfahren“ (vgl. (Dilling H. , 2008). Das von uns gewählte Testverfahren des SLRT- II erfüllt diese Anforderungen und gibt zudem Informationen über einzelne Teilfertigkeiten des Lesens und Rechtsschreibens. Die Beurteilung der Leseleistungen ist von der 1. Schulstufe bis ins Erwachsenenalter und die Beurteilung der Rechtsschreibleistungen von der 2. bis 5. Schulstufe möglich. Das Testverfahren besteht aus dem Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest und einem Rechtsschreibtest.

#### Ein- Minuten- Leseflüssigkeitstest:

Der Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest besteht aus zwei Subtest: dem *Wortlesen* (zur Erfassung der automatischen und direkten Worterkennung) und dem *Pseudowortlesen* (zur Erfassung des synthetischen Lesens). Die 156 Wörter sind auf den Lesetestblättern in 8 Spalten mit steigendem Schwierigkeitsgrad abgebildet und müssen in der, auf exakt eine Minute begrenzte Lesezeit, vorgelesen werden. Ausschlaggebend ist, wie viele Wörter innerhalb dieser Zeitbegrenzung korrekt gelesen werden können. Mit Hilfe dieses Subtests wird geprüft, inwiefern die Worte schnell und automatisch direkt erkannt werden und laut vorgelesen werden können (direkte Worterkennung). Bei dem Subtest Pseudowortlesen, besteht die Aufgabe darin, genau wie beim Wortlesen, eine Liste von Pseudowörtern möglichst schnell und korrekt laut vorzulesen. Dieser Subtest bietet einen diagnostischen besonders wertvollen Aspekt, da hier sichergestellt wird, dass die Worterkennung über den Umweg der Graphem-Phonem-Kopplung ermöglicht wird (synthetisches Lesen) und keine direkte Worterkennung, also das Aufrufen einer bereits gespeicherten Gedächtnisrepräsentation, stattfindet. Schwächen beim Pseudowortlesen geben eindeutigen Aufschluss über eine beeinträchtigte Strategie des synthetischen Lesens.

Der Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstest kann nur als Individualtest durchgeführt werden und dauert ca. 5 Minuten.

### Rechtsschreibtest:

Bei der Überprüfung der Rechtsschreibleistungen im SLRT-II wird ein gängiges Testverfahren benutzt: Das Einsetzen kritischer Wörter in einen Lückentext. Die einzusetzenden Wörter weisen einen steigenden Schwierigkeitsgrad auf. Die Erfassung von Defiziten in der Rechtsschreibung, erfolgt anhand einer differenzierten Fehleranalyse. Die Abnahmedauer des Rechtsschreibtests beträgt ca. 20 – 30 Minuten.

Diesen Subtest lassen wir in unserer Studie unbeachtet, da nur die Lesefähigkeiten der Kinder getestet und therapiert werden.

### **Objektivität:**

Durch die genau festgelegten Instruktionen und Durchführungen und auch die objektiv durchzuführende Auswertung der Lese- und Rechtsschreibleistungen ist die Objektivität des SLRT- II gewährleistet.

### **Reliabilität:**

Für das entscheidende Kriterium des Lesetest (die Lesegeschwindigkeit), liegt die Reliabilität für die einzelnen Subtests zwischen  $r = .83$  und  $r = .99$

Der SLRT- II wurde von uns durch mehrere Kriterien als geeignet beurteilt: Da die Probanden unserer Effektstudie durch Gespräche mit den Lehrern, der Eltern und anhand der Noten der Kinder selektiert werden, werden wir den Test als Einzeltest und somit mit jedem Kind individuell durchführen. Der SLRT-II enthält für den Lese- als auch für den Rechtsschreibtest jeweils zwei Parallelversionen (Version A und B), die der Überprüfung von Lernfortschritten oder der Benutzung eines Vortest-Nachtest-Designs dienen. Dies ist ein wichtiges Merkmal für unsere Studie, da wir dieses Testverfahren sowohl als Pre-, als auch als Posttest einsetzen werden und hierdurch eine Verbesserung im Posttest durch eine Erinnerung an den Pretest ausschließen können. Des Weiteren wird sowohl im Lese- als auch im Rechtsschreibtest die neue Rechtsschreibung berücksichtigt. Auch die kurze Abnahmedauer des Ein-Minuten-Lese- und Rechtschreibtests sehen wir als positiven Punkt für unsere Studie.

## **„ELFE 1-6 – Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler“**

Neben dem SLRT-II werden wir den **ELFE 1-6**, ein Leseverständnistest für Erst-bis Sechstklässler.

### **Einsatzbereich:**

Bei ELFE 1-6 handelt es sich um einen normierten Leseverständnistest, der in den ersten sechs Schulklassen eingesetzt werden kann. Im Wesentlichen wurde der Test für die Klassenstufen 1 bis 4 entwickelt. Der Test dient einer präzisen Erkennung von Defiziten im Leseverständnis. Der Test kann in Einzel- oder Gruppensituationen stattfinden. Auch kann der Test als Papierversion oder Computerversion angeboten werden. In dieser Effektstudie wird die Papierversion angeboten und in einer Einzelsitzung stattfinden. Im Vordergrund des Tests steht die Erfassung des Leseverständnisses, nicht des orthographischen Wissens oder der Artikulationsfähigkeiten.

Mit dem ELFE 1-6 werden die basalen Lesestrategien und die Fähigkeiten zum Verstehen von Sätzen und Texten geprüft. Der Test beinhaltet das Wortverständnis, die Lesegeschwindigkeit (nur auf der Computerversion anwendbar), das Satzverständnis und das Textverständnis.

### **Zuverlässigkeit:**

Die interne Konsistenz der einzelnen Untertests variiert zwischen  $\alpha=.92$  und  $\alpha=.97$ . Die mittlere Retest-Reliabilität liegt bei einer Wiederholungsmessung nach 14 Tagen bei  $rtt=.93$  (PC-Version) bzw.  $rtt=.91$  (Papierversion).

### **Gültigkeit:**

Die mittlere kriterienbezogene Validität mit der durch standardisierte Tests erfassten Leseleistung (WLLP) beträgt  $r=.71$  (Papierversion) bzw.  $r=.65$  (PC-Version). Die erfasste Übereinstimmung mit dem Lehrerurteil über den Leistungsbereich Lesen liegt bei  $r=.71$  (Papierversion) bzw.  $r=.74$  (PC-Version).

### **Normen:**

Z- und T-Äquivalenznormen, Prozentränge und Prozentrangbänder liegen für das Schuljahresende (die letzten 2 Monate vor den Sommerferien) und – mit Ausnahme der ersten Klasse – auch für die Schuljahresmitte (zwei Monate vor bis ein Monat nach dem Zwischenzeugnis) vor. Die Normstichprobe ( $N=4.893$ ) stammt aus 12 Bundesländern der BRD und aus Südtirol.

### **Bearbeitungsdauer:**

Die reine Bearbeitungsdauer liegt - abhängig von der Klassenstufe - zwischen 10 und 15 Minuten. Eine Gruppentestung mit der Papierversion ist erfahrungsgemäß inklusive

Vorbereitung, Austeilen der Testhefte, Ausfüllen der personenbezogenen Daten, Instruktion und Einsammeln der Testhefte in 20 bis 30 Minuten realisierbar.

Der ELFE 1-6 wurde von uns durch mehrere Kriterien als geeignet beurteilt: Auch dieser Test wird von uns als Einzeltest und somit mit jedem Kind individuell durchgeführt. Außerdem werden wir die Papierversion verwenden. Der ELFE 1-6 kann als Retest bereits nach 14 Tagen eingesetzt werden, wodurch es uns ermöglicht wird eine Vor- und Nachmessung für unsere Effektstudie vorzunehmen. Durch die Abnahmedauer von ca. 10 und 15 Minuten (bei einer individuellen Testung) ist der Test für die Probanden einer dritten Klasse gut geeignet.

## 7.4 Anhang 4: Wochenplanung „Lernsoftware Tintenklex“

Tabelle 12: Wochenplanung der Übungsphase

Therapie 1	
<b>Einführung in das Programm</b>	<b>Memory (TL, LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Karten: 24 (12 Paare)</li> <li>- Wartezeit: 5 (wenn Kind mehr braucht länger einstellen)</li> <li>- Darstellung Karte 1: normal</li> <li>- Darstellung Karte 2: Grafik</li> <li>- Klassenstufe: 3</li> </ul>
Therapie 2	
<b>Griddle (TL)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl 56 (8x7)</li> <li>- Wortdichte: Mittel</li> <li>- Klassenstufe: 3</li> </ul>	<b>Hummelflug: (TL; LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl: 6</li> <li>- Wörter aus Buchstaben</li> <li>- Auswahl Karten: Normal</li> <li>- Klassenstufe: 3</li> </ul>
Therapie 3	
<b>Blitzlesen (TL)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Karten: 10 (erneutes Nachlesen erlaubt)</li> <li>- Wartezeit: 10 (wenn Kind mehr braucht länger einstellen)</li> <li>- Texteingabe</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- wahlweise „Lange Wörter“ bei Kategorien</li> </ul>	<b>Klexklix (TL; LVS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Wörter: 9</li> <li>- Anzahl Segmente: 12</li> <li>- Vorlage: normal</li> <li>- Eingabe: Grafik (Auswahl aus 4)</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- wahlweise „Lange Wörter“ bei Kategorien</li> </ul>
Therapie 4	
<b>Shuffle (TL)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Wörter: 9</li> <li>- Wörter aus Buchstaben</li> <li>- Wartezeit: 10 (wenn nötig länger)</li> </ul>	<b>Blitzlesen (mit Grafik)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Karten: 10 (erneutes Nachlesen erlaubt)</li> <li>- Wartezeit: 10 (wenn Kind mehr</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlage und Eingabe normal</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- wahlweise „Lange Wörter“ bei Kategorien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- braucht länger einstellen)</li> <li>- Eingabe: Auswahl aus 3 Karten</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- wahlweise „Lange Wörter“ bei Kategorien</li> </ul>
---	--

## Therapie 5

<p><b>Kreuzworträtsel (TL)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Format: 108 (9x12)</li> <li>- Vorlage: normal</li> <li>- Verdecken nach 30 (falls nötig länger einstellen)</li> <li>- Eingabe: normal</li> <li>- Falscheingaben: grau darstellen + Signal</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- wahlweise „Lange Wörter“ bei Kategorien</li> </ul>	<p><b>Griddle (mit Grafik) (TL)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Format: 70 (10x7)</li> <li>- Vorgabe: normal</li> <li>- Diagonal und rückwärts</li> <li>- Kärtchen: Grafik</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> <li>- Wortlisten oder Kategorien</li> </ul>
---	--

## Therapie 6

<p><b>Rotation (LSV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgabe: Karussell</li> <li>- Geschwindigkeit: 3upm</li> <li>- Umdrehungen: 2</li> <li>- Anzahl Wörter: 6</li> <li>- Anzahl Buchstaben: 10</li> <li>- Grafik</li> <li>- Rotation: normal</li> <li>- Effekte: Silben vertauschen; ähnliche Wörter</li> <li>- Geschwindigkeit: 10 upm (falls nötig langsamer)</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>	<p><b>Wortregen (mit Grafik) (TL)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Wörter: 9</li> <li>- Wörter aus Buchstaben</li> <li>- Langsam: Stufe 2 (Im Spielverlauf schneller werden)</li> <li>- Wartezeit: 10 (falls nötig länger)</li> <li>- Vorlage: Grafik</li> <li>- Eingabe: normal</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>
--	--

4)	
<b>Therapie 7</b>	
<b>Wortregen (TL,LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Wörter: 9</li> <li>- Wörter aus Buchstaben</li> <li>- Langsam: Stufe 2 (Im Spielverlauf schneller werden)</li> <li>- Wartezeit: 10 (falls nötig länger)</li> <li>- Vorlage: normal</li> <li>- Eingabe: normal</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>	<b>Rotation (mit Grafik; alle anzeigen) (LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgabe: alle zeigen</li> <li>- Anzahl Wörter: 6</li> <li>- Anzahl Buchstaben: 10</li> <li>- Grafik</li> <li>- Effekte: Silben vertauschen; ähnliche Wörter</li> <li>- Geschwindigkeit: 10 upm (falls nötig langsamer)</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>
<b>Therapie 8</b>	
<b>Hummelflug (Satzniveau) (TL;LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Sätze: 9</li> <li>- Sätze aus Wörtern</li> <li>- Eingabe: Auswahl Karten</li> <li>- Anzahl Karten: 3</li> <li>- Hummelflug</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>	<b>Memory (Lückentext) (TL;LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Karten: 12 (4x6)</li> <li>- Karte 1: Lückentext</li> <li>- Karte 2: Grafik</li> <li>- Wartezeit der aufgedeckten Karten: 10 (falls nötig länger)</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>
<b>Therapie 9</b>	
<b>Stolpersteine (TL)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Sätze: 9</li> <li>- Vorgabe: -</li> <li>- Eingabe: Wörter im Satz anklicken</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>	<b>Krokodil am Niel (TL; LSV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farben: 4</li> <li>- Mit Punkten</li> <li>- Vorgabe: Normal</li> <li>- Geschriebene Druckschrift</li> <li>- Geschwindigkeit: 5km/h</li> <li>- Klassenstufe 1-3 (wenn zu leicht auch 4)</li> </ul>
<b>Therapie 10</b>	

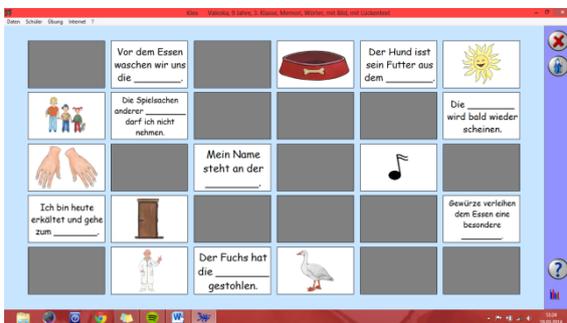
- Bei welchem/n Spiel/en konnte das Kind am wenigsten Punkte erreichen – Welches/e Spiel/e sollte/en nochmals wiederholt werden
- Ein Abschlussspiel pro Kind zum Abschluss der Übungsphase

## 7.5 Anhang 5: „Detaillierte Spielebeschreibung“

Im Folgenden folgt eine detaillierte Spielebeschreibung der einzelnen Spiele, die innerhalb der Therapiephase mit der „Lernsoftware Tintenklex“ benutzt wurden. Neben den Einstellungsmöglichkeiten und einer kurzen Anleitung soll außerdem aufgezeigt werden, welche Lexika und Systeme des „Modells zur multimodalen Wortverarbeitung“ (Klemenz & Brandenburger, 2009) mit Hilfe des Spieles trainiert werden bzw. welcher der beiden Leserouten sich der Nutzer bedienen muss.

### Memory

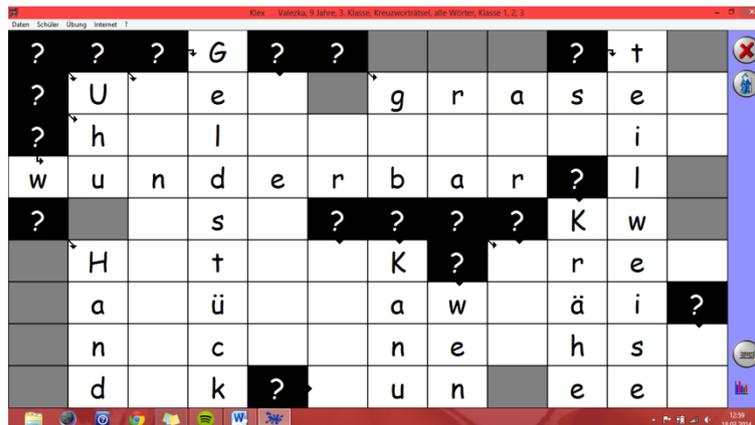
Bei dem Memory-Spiel handelt es sich um eine Lese- und Konzentrationsübung, dass nach denselben Regeln gespielt wird, wie das bekannte Familienspiel. Das Umdrehen der Karten erfolgt durch Anklicken mit Hilfe der Maustaste. Es kann aus verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten ausgewählt werden: Die Karten können aus Bildern, Wortbildern oder aus Wortbildern mit Silbentrennung bestehen. Außerdem kann man zwischen dem Plural, einem Satz oder einem Buchstabenhaus wählen (getrennt für die erste und zweite Karte). Der Ton kann wahlweise dazu geschaltet werden. Weitere Konfigurationsmöglichkeiten ermöglichen die Auswahl zwischen 6 und 35 Kartenpärchen. Auch die Zeitspanne, in der die Karten nach dem Aufdecken zu sehen sind, ist einstellbar. *Sinn dieses Spiels ist, dass das Kind lernt, eine graphematisch-lexikalische Wortform einer Bedeutung zuzuordnen. Es findet demnach eine Verknüpfung zwischen graphematischen Inputlexikon und der Semantik statt. Geübt werden soll das ganzheitliche Lesen der semantisch-lexikalischen Route folgend.*



Screenshot 1 - Memory (Wort - Grafik)/ (Lückentext – Grafik)

## Kreuzwortsrätsel:

Das „Kreuzwortsrätsel-Spiel“ kann sowohl als reine Schreibübung, aber auch als kombinierte Schreib-Leseübung benutzt werden. Der Benutzer klickt auf die schwarzen Fragezeichen, bekommt einige Sekunden Zeit um das eingblendete Wort zu lesen und muss es daraufhin in den dafür vorgesehenen Fächern „ausschreiben“. Bei der Größe des Kreuzwortsrätsels kann zwischen 12 Kästchen (3x4) bis 108 Kästchen (9x12) ausgewählt werden und auch bei der Darstellung der Wörter kann zwischen den Einstellungen Normal, Silben, Plural, Grafik, Lückentext und Buchstabenhaus gewählt werden. *Bei diesem Spiel handelt es sich um eine Übung zum ganzheitlichen Lesen. Die eingblendeten Wortformen sollten schnell aus dem graphematischen Inputlexikon abgerufen werden können. Die Übungswörter sollten als sogenannte „Blitzwörter“, also nur ganz kurz eingblendet werden. Die Verbindung von Wortform und einer dazu passenden Grafik spielt innerhalb dieses Spieles keine Bedeutung, was bedeutet, dass der direktlexikalischen Route gefolgt wird.*

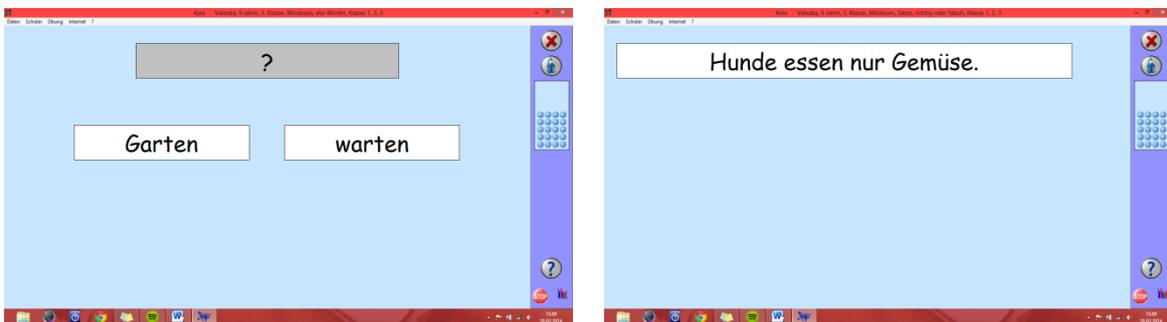


Screenshot 2 - Kreuzwortsrätsel

## Blitzlesen:

Mit dem „Blitzlesen-Spiel“ wird die schnelle und direkte Worterkennung trainiert. „Ziel ist es, das zu erlernende Wort als ganzes Bild zu speichern und so, besonders orthographisch schwierige Wörter, die nicht über die Lautanalyse richtig wiedergegeben werden können, zu speichern“ (Frerichs, 2012). Der Schüler bekommt nacheinander eine Reihe von Wörtern für eine paar Sekunden angezeigt und muss sie daraufhin ausschreiben oder aus einer Auswahl das richtige Wort auswählen. Es kann aus einer Anzahl von 1-99 zu lesenden Wörtern ausgewählt werden und auch die Wartezeit, für die die Wörter eingblendet werden, ist variabel zwischen 1-10 Sekunden einstellbar. Die bekannten Einstellungen sind auch bei diesem Spiel möglich: Normal, Silben, Plural, Grafik, Lückentext. Für die Ausschreibung/Eingabe der gelesenen Wörter kann der Schüler aus

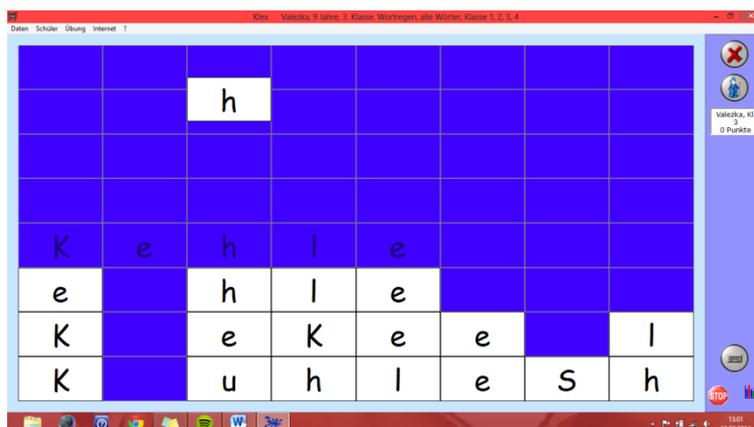
drei Möglichkeiten auswählen: Bei der normalen Texteingabe gibt der Schüler das gelesene Wort über die Computer- oder Bildschirmtastatur ein. Bei der zweiten Möglichkeit kann der Schüler aus einer Reihe von Buchstaben auswählen und somit das Wort Buchstabe für Buchstabe wiedergeben. Die dritte Möglichkeit besteht darin, dass der Schüler aus mehreren Karten auswählen kann, die das vollständige Wortbild anzeigen. *Auch bei dieser Übung wird das schnelle ganzheitliche Lesen trainiert. Das Kind sollte die eingeblendete Wortform als Ganzes im graphematischen Inputlexikon erkennen, muss jedoch noch keine Verknüpfung zur Semantik herstellen.*



**Screenshot 3** - Blitzlesen (Wort- und Satzniveau)

### **Wortregen:**

Bei dem Spiel „Wortregen“ handelt es sich um eine Lese- und Schreibübung, bei der einzelne, vom oberen Rand des Bildschirms abfallende Buchstaben, zu einem Wort zusammen gesetzt werden müssen. Die herabfallenden Buchstaben können von dem Schüler mit den Pfeiltasten gesteuert und beschleunigt werden. Ein vollständiges Wort muss in einer Zeile geschrieben werden. Auch bei diesem Spiel gibt es verschiedene Einstellungsmöglichkeiten: Neben der Anzahl der zu erfassenden Wörter können auch vollständige Wörter vom Bildschirmrand regnen, die daraufhin zu einem Satz zusammengesetzt werden müssen. Die Geschwindigkeit in der die Buchstaben bzw. Wörter regnen und auch die Wartezeit in der die Vorlage zu sehen ist, ist einstellbar (1-10 Sekunden). Bei der Darstellung der Vorlage kann zwischen Bild, Lückentexten und Pluralformen mit und ohne Ton ausgewählt werden und die Reihenfolge, in der die Buchstaben regnen, ist variabel. *Sinn dieser Übung ist der Aufbau und das Üben der Graphem-Phonem-Konvertierung auf Wortebene. Das Kind soll lernen, unbekannte Wörter einzelheitlich zu lesen, indem die Laute als Grapheme angeboten werden, das Kind diese zu Phonemen konvertiert und daraufhin synthetisiert.*



Screenshot 4 - Wortregen

### **Klexklick:**

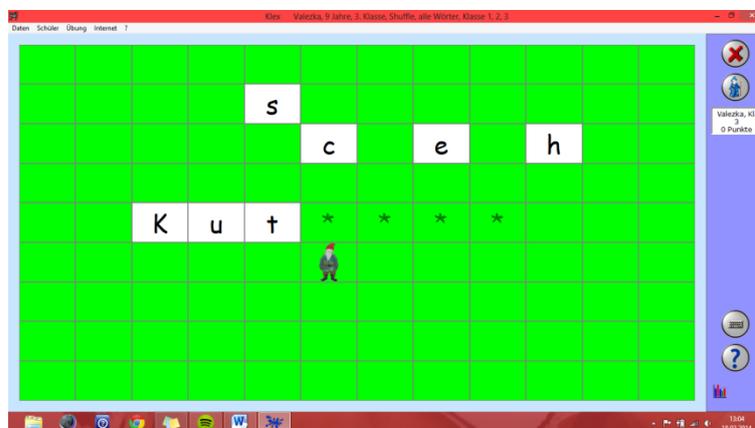
Das Spiel „Klexklick“ dient zur Übung des Lesens und der Aufmerksamkeit. Das zu lesende Wort wird anfänglich von kleinen blauen Rechtecken verdeckt auf dem Spielschirm angezeigt. Die kleinen Rechtecke lösen sich nacheinander auf, sodass das Wort mehr und mehr zu erkennen ist. Sobald der Schüler das Wort erlesen kann, muss er das dazugehörige Wort am rechten Bildschirmrand aus einer Auswahl an Wörtern auswählen. Sowohl die Anzahl der zu übenden Wörter, als auch die Anzahl der blauen Rechtecke, die das Wort verdecken, kann variieren. Auch die Geschwindigkeit, in der sich die Rechtecke auflösen, kann eingestellt werden. Ob die Wörter als normaler Text mit Silbentrennung oder als Bild dargestellt werden kann im Einstellungs Menü festgelegt werden. Der Schüler kann ebenfalls einstellen, aus wie vielen Wörtern er das vollständig gelesene Wort am rechten Bildschirmrand wählen muss. *Das Klexklick-Spiel dient der Übung des ganzheitlichen Lesens.*



Screenshot 5 - Klexklick

### Shuffle:

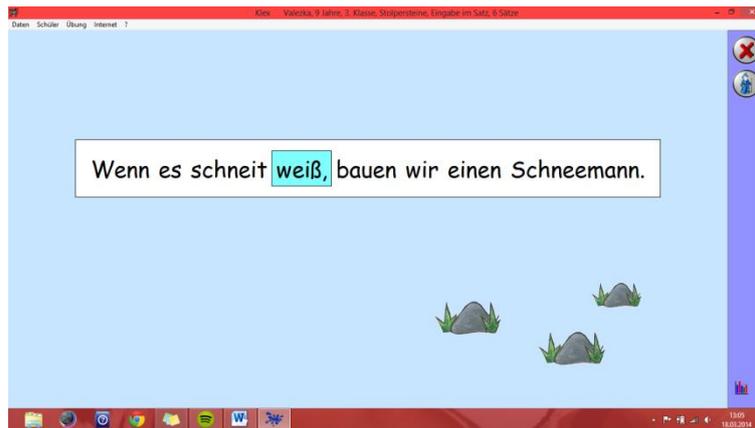
Auch bei dem „Shuffle-Spiel“ handelt es sich um eine kombinierte Lese- und Rechtschreibübung. Der Schüler bekommt auf dem Bildschirm ein Wort vorgegeben, neben dem die dazugehörigen Buchstaben erscheinen. Mit Hilfe eines kleinen Zwerges, der mit der Computer- oder Bildschirmtastatur gesteuert werden kann, sollen die Buchstaben so verschoben werden, dass sich das gesuchte Wort ergibt. Wie viele Wörter geübt und ob Wörter oder Sätze geübt werden sollen, kann eingestellt werden. *Mit dem „Shuffle-Spiel“ soll das einzelheitliche Lesen, hier aber vor allem die Lautsynthese geübt werden, da die einzelnen Grapheme zu einem Wort zusammengefügt werden müssen.*



Screenshot 6 - Shuffle

### Stolpersteine:

Bei dem Spiel „Stolpersteine“ handelt es sich um eine Leseübung, zum Lesesinnverständnis. Der Schüler bekommt auf dem Bildschirm einen Satz zu sehen, den er lesen muss und sich wahlweise auch vorlesen lassen kann, in dem ein Wort nicht zum Satzzusammenhang passt. Der Schüler muss dieses Wort finden und anklicken. Sowohl die Anzahl der zu übenden Sätze, als auch die Präsentation derer (mit oder ohne Ton bzw. Schrift) kann variabel eingestellt werden. Der Schüler kann des Weiteren wählen, ob er das Wort, das nicht passt, im Satz anklickt oder es aus einer Auswahl an Wörtern erkennt. *Das Spiel Stolpersteine dient zur Übung des ganzheitlichen Lesens und des Lesesinnverständnisses auf Satzniveau.*



Screenshot 7 - Stolpersteine

### **Hummelflug:**

Das „Hummelflug-Spiel“ dient zur Übung der direkten Worterkennung. Die Buchstaben eines Wortes fliegen bei diesem Spiel, wie Hummeln, über den Bildschirm und müssen von dem Schüler schnellst möglich in die richtige Position gesetzt und zu einem Wort zusammengesetzt werden. Meint der Schüler ein Wort erkannt zu haben, drückt er auf die am unteren Bildschirmrand abgebildete Hupe und muss aus einer Auswahl von Wörtern das richtige wählen. Wie auch bei den meisten anderen Spielen, kann der Schüler wählen, wie viele Wörter oder auch Sätze er üben möchte. Des Weiteren bieten ihm sich folgenden Einstellungsmöglichkeiten: Die Wörter können als Ganzes, in Buchstaben oder Silben, die Sätze als Ganzes, in Wörtern oder einzelnen Buchstaben dargestellt werden. Bei der Eingabe des „Lösungswortes“ kann der Schüler entscheiden, ob er es selbstständig mit Hilfe der Computertastatur eingibt oder aus einer Auswahl an Karten (geschriebenes Wort, Abbildung) wählt. Neben der Geschwindigkeit, in der die Einheiten über den Bildschirm gleiten und sich zu einem Wort zusammenfügen, kann auch der „Hummelflug“ selbst variabel eingestellt werden (wild durcheinander, von rechts nach links/von links nach rechts). Neben dem Hummelflug ist ebenfalls die Einstellung „Gleitschrift“, „Flummi“ und „Auf und Ab“ möglich. *Auch dieses Spiel dient der Übung zum Aufbau der Graphem-Phonem-Konvertierung auf Wortebene.*



Screenshot 8 - Hummelflug (Wort- und Satzniveau)

### Krokodil am Nil:

Auch das Spiel „Krokodil am Nil“ dient dem Lesesinnverständnis.

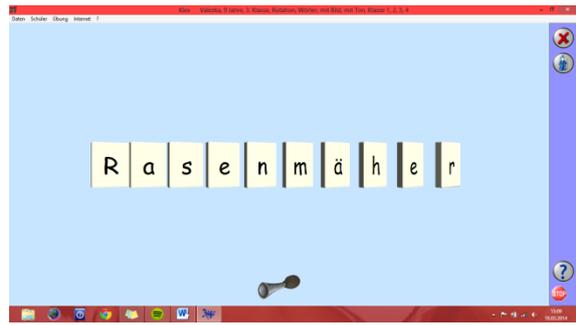
Bei diesem Lernspiel werden geschriebene Wörter eingeblendet, die gelesen und verstanden werden müssen. Um das Leseverständnis zu trainieren, müssen die Wörter zu verschiedenen Farben gesteuert werden. Wird also das Wort Sonne eingeblendet, muss dieses zur Farbe Gelb gelenkt werden. Die Geschwindigkeit, in welcher die Wörter eingeblendet werden, erhöht sich stetig. Ebenso die Anzahl an eingeblendeten Wörtern. *Hierdurch wird nicht nur das Leseverständnis an sich trainiert, sondern auch die Lesegeschwindigkeit im Zusammenhang mit diesem Verständnis.*



Screenshot 9 - Krokodil am Nil

### Rotation:

Das „Rotation-Spiel“ eignet sich zur Übung der direkten Worterkennung. Zuallererst bekommt der Schüler eine Reihe von Wörtern/Abbildungen gezeigt, die er sich merken sollte. Daraufhin sieht dieser sich rotierende Buchstaben auf dem Bildschirm, die zum Teil die Wörter ergeben, die er kurz zuvor als Abbildung gesehen hat. Der Schüler muss diese schnellst möglich erlesen und auf die Hupe drücken. *Das „Rotations-Spiel“ dient zur Übung der schnellen direkten Worterkennung in Verbindung zum Leseverständnis.*



Screenshot 10 - Rotation

## 7.6 Anhang 6: „Urkunde“



# Urkunde

Für die erfolgreiche Teilnahme an den „*Tintenklex –  
Übungswochen*“ verleihen wir

---

das

„*Tintenklex- Diplom*“



## 7.7 Anhang 7: „Signifikanzberechnungen“

### Signifikanzberechnung Fragestellung 1: *Testung 1 zu Testung 2*

		Ränge		
		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
SLRT- Wortlesen- Testung 2	Negative Ränge	10 <sup>a</sup>	13,20	132,00
(FQ) - SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)	Positive Ränge	12 <sup>b</sup>	10,08	121,00
	Bindungen	0 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) < SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)  
 b. SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) > SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)  
 c. SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) = SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)

#### Teststatistiken<sup>a</sup>

	SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) - SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ)
U	-,179 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,858

- a. Wilcoxon-Test  
 b. Basierend auf positiven Rängen.

#### Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen SLRT- Wortlesen- Testung 1 (FQ) und SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) ist gleich 0.	Wilcoxon- Vorzeichenrang- test bei verbundenen Stichproben	,858	Nullhypothese beibehalten

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau .05.

Signifikanzberechnung Fragestellung 1: *Testung 2 zu Testung 3*

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
SLRT-Wortlesen- Testung 3 (FQ) - SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)	Negative Ränge	20 <sup>a</sup>	12,05	241,00
	Positive Ränge	2 <sup>b</sup>	6,00	12,00
	Bindungen	0 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. SLRT-Wortlesen- Testung 3 (FQ) < SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)
- b. SLRT-Wortlesen- Testung 3 (FQ) > SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)
- c. SLRT-Wortlesen- Testung 3 (FQ) = SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	SLRT- Wortlesen- Testung 3 (FQ) - SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ)
U	-3,717 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,000

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf positiven Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen SLRT- Wortlesen- Testung 2 (FQ) und SLRT- Wortlesen- Testung 3 (FQ) ist gleich 0.	Wilcoxon- Vorzeichenrang test bei verbundenen Stichproben	,000	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau: ,05.

Signifikanzberechnung Fragestellung 2: Testung 1 zu Testung 2

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
SLRT-Pseudowortlesen- Testung 2 (FQ - SLRT- Pseudowortlesen-Testung 1 (FQ)	Negative Ränge	15 <sup>a</sup>	12,13	182,00
	Positive Ränge	7 <sup>b</sup>	10,14	71,00
	Bindungen	0 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ < SLRT-Pseudowortlesen-Testung 1 (FQ)
- b. SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ > SLRT-Pseudowortlesen-Testung 1 (FQ)
- c. SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ = SLRT-Pseudowortlesen-Testung 1 (FQ)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	SLRT- Pseudowortlese n-Testung 2 (FQ - SLRT- Pseudowortlese n-Testung 1 (FQ)
U	-1,802 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,072

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf positiven Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen SLRT-Pseudowortlesen-Testung 1 (FQ) und SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ) ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,072	Nullhypothese beibehalten

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05

Signifikanzberechnung Fragestellung 2: *Testung 2* zu *Testung 3*

		Ränge		
		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
SLRT- Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ) - SLRT- Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ)	Negative Ränge	17 <sup>a</sup>	11,71	199,00
	Positive Ränge	4 <sup>b</sup>	8,00	32,00
	Bindungen	1 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. SLRT- Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ) < SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ)
- b. SLRT- Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ) > SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ)
- c. SLRT- Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ) = SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ)

Teststatistiken <sup>a</sup>	
	SLRT- Pseudowortlese n- Testung 3 (FQ) - SLRT- Pseudowortlese n-Testung 2 (FQ)
U	-2,902 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,004

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf positiven Rängen.

Hypothesentestübersicht				
	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen SLRT-Pseudowortlesen-Testung 2 (FQ und SLRT-Pseudowortlesen- Testung 3 (FQ) verbundenen Stichproben ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrang test bei verbundenen Stichproben	,004	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzwerte werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

Signifikanzberechnung Fragestellung 3: *Testung 1* zu *Testung 2*

**Ränge**

	H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE-Wortniveau-Testung 2 Negative Ränge	6 <sup>a</sup>	9,92	59,50
(T-Wert) - ELFE-Wortniveau- Positive Ränge	16 <sup>b</sup>	12,09	193,50
Testung 1 (T-Wert) Bindungen	0 <sup>c</sup>		
Gesamtsumme	22		

- a. ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert) < ELFE-Wortniveau-Testung 1 (T-Wert)
- b. ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert) > ELFE-Wortniveau-Testung 1 (T-Wert)
- c. ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert) = ELFE-Wortniveau-Testung 1 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE- Wortniveau- Testung 2 (T- Wert) - ELFE- Wortniveau- Testung 1 (T- Wert)
U	-2,175 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,030

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Wortniveau-Testung 1 (T-Wert) und ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert) ist verbundenen gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,030	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanz werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist 0,05.

Signifikanzberechnung Fragestellung 3: *Testung 2 zu Testung 3*

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) - ELFE- Wortniveau-Testung 2 (T-Wert)	Negative Ränge	3 <sup>a</sup>	4,83	14,50
	Positive Ränge	17 <sup>b</sup>	11,50	195,50
	Bindungen	2 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

a. ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) < ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert)

b. ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) > ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert)

c. ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) = ELFE-Wortniveau-Testung 2 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) - ELFE- Wortniveau- Testung 2 (T-Wert)
U	-3,380 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,001

a. Wilcoxon-Test

b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Wortniveau- Testung 2 (T-Wert) und ELFE- Wortniveau- Testung 3 (T-Wert) ist verbundenen gleich 0.	Wilcoxon- Vorzeichenrang test bei verbundenen Stichproben	,001	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzwerte werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

Signifikanzberechnung Fragestellung 4: *Testung 1* zu *Testung 2*

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE-Satzniveau-Testung 2	Negative Ränge	1 <sup>a</sup>	13,00	13,00
(T-Wert) - ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert)	Positive Ränge	15 <sup>b</sup>	8,20	123,00
	Bindungen	6 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) < ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert)
- b. ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) > ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert)
- c. ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) = ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) - ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert)
U	-2,845 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,004

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Satzniveau-Testung 1 (T-Wert) und ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,004	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzwerte werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

Signifikanzberechnung Fragestellung 4: Testung 2 zu Testung 3

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) - ELFE- Satzniveau-Testung 2 (T-Wert)	Negative Ränge	1 <sup>a</sup>	8,00	8,00
	Positive Ränge	17 <sup>b</sup>	9,59	163,00
	Bindungen	4 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) < ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert)
- b. ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) > ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert)
- c. ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) = ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) - ELFE- Satzniveau- Testung 2 (T-Wert)
U	-3,376 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,001

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Satzniveau-Testung 2 (T-Wert) und ELFE- Satzniveau- Testung 3 (T-Wert) ist gleich 0.	Wilcoxon- Vorzeichenrang test bei verbundenen Stichproben	,001	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanz werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

Signifikanzberechnung Fragestellung 5: Testung 1 zu Testung 2

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE-Textniveau-Testung 2	Negative Ränge	4 <sup>a</sup>	5,38	21,50
(T-Wert) - ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert)	Positive Ränge	13 <sup>b</sup>	10,12	131,50
	Bindungen	5 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) < ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert)
- b. ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) > ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert)
- c. ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) = ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) - ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert)
U	-2,608 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,009

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Textniveau-Testung 1 (T-Wert) und ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,009	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

Signifikanzberechnung Fragestellung 5: Testung 2 zu Testung 3

**Ränge**

		H	Mittlerer Rang	Summe der Ränge
ELFE- Textniveau- Testung 3 (T-Wert) - ELFE- Textniveau-Testung 2 (T-Wert)	Negative Ränge	2 <sup>a</sup>	8,75	17,50
	Positive Ränge	18 <sup>b</sup>	10,69	192,50
	Bindungen	2 <sup>c</sup>		
	Gesamtsumme	22		

- a. ELFE- Textniveau- Testung 3 (T-Wert) < ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert)
- b. ELFE- Textniveau- Testung 3 (T-Wert) > ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert)
- c. ELFE- Textniveau- Testung 3 (T-Wert) = ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert)

**Teststatistiken<sup>a</sup>**

	ELFE- Textniveau- Testung 3 (T- Wert) - ELFE- Textniveau- Testung 2 (T- Wert)
U	-3,269 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-seitig)	,001

- a. Wilcoxon-Test
- b. Basierend auf negativen Rängen.

**Hypothesentestübersicht**

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen ELFE-Textniveau-Testung 2 (T-Wert) und ELFE- Textniveau-Testung 3 (T-Wert) ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,001	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzniveaus werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist

## 7.8 Anhang 8: Korrelationstabellen

Korrelationen			
		Geschlecht	Leistungsgruppen (Testung 1)
Geschlecht	Pearson-Korrelation	1	,227
	Sig. (2-seitig)		,310
	N	22	22
Leistungsgruppen (Testung 1)	Pearson-Korrelation	,227	1
	Sig. (2-seitig)	,310	
	N	22	22

*Tabelle 13: Korrelation: Geschlecht und Leseleistungen*

Korrelationen			
		Leistungsgruppen (Testung 1)	Mehrsprachigkeit
Leistungsgruppen (Testung 1)	Pearson-Korrelation	1	-,029
	Sig. (2-seitig)		,898
	N	22	22
Mehrsprachigkeit	Pearson-Korrelation	-,029	1
	Sig. (2-seitig)	,898	
	N	22	22

*Tabelle 14: Korrelation: Mehrsprachigkeit und Leseleistungen*