

Swiss GraphoLearn – Eine Lernsoftware zur Unterstützung von Kindern beim Leseerwerb.

MARTINA RÖTHLISBERGER¹, Prof. Dr. SILVIA BREM²

1 Psychiatrische Universitätsklinik Zürich

2 Psychiatrische Universitätsklinik Zürich, Universität Zürich

Abstract

GraphoLearn ist eine App, um den Leseerwerb von Kindern zu unterstützen. Schritt für Schritt werden Kinder der Grundstufe über sehr einfache bis hin zu komplexen Aspekten an die Schriftsprache herangeführt. Auf der Grundlage der relativ transparenten Orthographie der deutschen Sprache, beruht das Training auf Phonem-Graphem Verbindungen. Angefangen bei sehr transparenten über semi-transparente bis hin zu intransparenten Verbindungen wird die Schwierigkeit schrittweise gesteigert. Die Phonem-Graphem Verbindungen werden zuerst isoliert, dann in immer grösseren und komplexeren schriftsprachlichen Einheiten präsentiert. Dabei werden über die Phonem-Graphem Verbindung hinaus lexikalische Repräsentationen und Automatismen gebildet und das semantische Netzwerk gestärkt. Besonderes Augenmerk liegt auf der Förderung der Leseflüssigkeit und -genauigkeit. Die App wird in Zusammenarbeit mit der Universität Jyväskylä (Fi) entwickelt und im folgenden Artikel vorgestellt.

GraphoLearn is a computer-based app fostering reading acquisition in children of the elementary grades. Step-by-step children are acquainted with increasingly difficult aspects of the written language. With regard to the relatively transparent orthography of the German language, the training is based on phoneme-grapheme correspondences, progressing from very simple, transparent correspondences via semi-transparent to completely opaque ones. First presented in isolation, phoneme-grapheme correspondences appear in progressively larger context. Hence, lexical representations are built, the semantic network is reinforced and automatisms are established. Special attention is paid to the facilitation of reading fluency and comprehension. The app is developed in collaboration with our Finnish partners of the University of Jyväskylä, and is introduced in the present article.

1 Einleitung

Für Kinder in der Grundschule, die Probleme mit dem Leseerwerb haben, gibt es eine beinahe unüberschaubare Fülle von Hilfsmitteln und Trainings. Eltern, Therapeuten und Lehrpersonen haben die Wahl zwischen symptom-basierten Trainings, die entweder bei Schwierigkeiten in der phonologischen Bewusstheit, der Lesegeschwindigkeit oder der Rechtschreibung ansetzen, oder Trainings basaler Fertigkeiten wie dem Sehen oder dem Hören. Doch welche Trainings eignen sich denn nun wirklich für Kinder in der Grundschule?

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Forschungslage

Ein Training sollte evidenzbasiert sein, das heisst, es sollte auf den Resultaten von Studien beruhen, in

denen nach wissenschaftlichen Kriterien die Wirksamkeit der Intervention kontrolliert wurde. Besonders geeignet als Grundlage für Empfehlungen sind sogenannte Metaanalysen (z. B. GALUSCHKA et al. 2014, ISE et al. 2012). In einer Metaanalyse werden die Ergebnisse mehrerer Einzelstudien nicht nur zusammengefasst, sondern mit speziellen statistischen Methoden quantitativ analysiert. Die Standardisierung der Effekte der Einzelstudien in einer Metaanalyse zeigen, wie stark der Effekt einer spezifischen Massnahme über mehrere Einzelstudien hinweg ist. Metaanalysen von Trainings und Therapien für Kinder mit beeinträchtigter Leseentwicklung zeigen selbst für unterschiedliche Sprachen ein deutliches Muster. In zwei Metaanalysen jüngeren Datums wurde die Wirksamkeit von verschiedenen Trainings- und

Therapievarianten verglichen. In einer davon hat die Forschergruppe um Frau ISE (ISE et al. 2012) die Wirksamkeit von Trainings und Therapien im deutschen Sprachraum evaluiert und den Einfluss moderierender Faktoren genauer untersucht. 28 Arbeiten wurden in die Metaanalyse einbezogen, alle überprüften die Wirksamkeit von LRS Trainings bei deutschsprachigen SchülerInnen mit schwacher Lese-Rechtschreibleistung. Die Interventionen wurden durch sieben Merkmale charakterisiert: 1) Art der Intervention, 2) Trainingsmethode, 3) Interventionsleiter, 4) Dauer der Förderung, 5) Umfang der Förderung, 6) Setting und 7) Verstärker. Die Probanden wurden hinsichtlich ihrer Klassenstufe und dem Grad der Betroffenheit unterteilt. Als methodisches Merkmal wurde das Mass des Trainingserfolges beim Lesen und/oder in der Rechtschreibung erfasst. Für das Lesen und Schreiben zeigten sich folgende Hauptbefunde: Insgesamt war die mittlere Effektstärke (g') der Trainings klein für das Lesen ($g' = 0.33$; 95% KI = 0.09, 0.56) und mittelgross für die Rechtschreibung ($g' = 0.61$; 95% KI = 0.44, 0.77). Vor allem aber wurden grosse Unterschiede zwischen den verschiedenen Interventionsformen nachgewiesen. Ausschliesslich symptom-basierte Interventionen, d. h. Therapien, die unmittelbar an den Schwierigkeiten beim Lesen und/oder Schreiben ansetzen, führten zu signifikanten Verbesserungen. Keine Verbesserung konnte hingegen für Funktions- und Wahrnehmungstrainings gezeigt werden. Solche Ansätze benutzen sprachfreies Material, um basale Fertigkeiten wie z. B. visuelle und/oder auditive Funktionen zu trainieren. Es stellte sich heraus, dass gezielte Lesetrainings eine positive Auswirkung auf das Lesen hatten ($g' = 0.64$), während für Wahrnehmungstrainings kein Effekt nachgewiesen werden konnte. Sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen hat sich gezeigt, dass insbesondere die Förderung durch Lehrkräfte effektiv ist, und dass die Effektstärke von Trainings mit längerer Förderdauer (>20 Wochen) höher ist als jene von kurzen Interventionen. Darüber hinaus empfehlen die Autoren eine Förderung der Motivation mit verhaltenstherapeutischen Massnahmen, um die Wirksamkeit der Interventionen zu verbessern.

Eine weitere Metaanalyse, welche Studien unabhängig der Sprache eingeschlossen hat, bestätigt die oben zusammengefassten Resultate (GALUSCHKA et al. 2014). Auch hier erwies sich die symptomorientierte Förderung als wirksam, während rein auditive Trainings, Irlen Linsen (Einsatz farbiger Brillengläser oder Filterfolien beim Lesen), Prismenbrillen

sowie medikamentöse Behandlungen kaum wirksam sind. Statistisch signifikante Effekte auf die Lese- ($g' = 0.322$; 95% KI = 0.177, 0.467) und die Schreibleistung ($g' = 0.336$; 95% KI = 0.062, 0.610) wurden für das «Phonics Training» (GALUSCHKA et al. 2014) berichtet. Beim «Phonics Training» werden Elemente von Leseflüssigkeit und phonemischer Bewusstheit, systematische Buchstaben-Sprachlaut (Graphem-Phonem) Korrespondenzen und Dekodierungsübungen kombiniert. Im Einklang mit der Metaanalyse von ISE et al. (2012) zeigt diese Studie, dass rein phonologische Trainings bei Schulkindern keine signifikanten Verbesserungen der Lese- und Schreibleistung bewirken. Es sei hier allerdings vermerkt, dass phonologische Trainings im Vorschulalter besonders bei Kindern mit erhöhtem Risiko effektiv sein können (EHRI et al. 2001; EHRI, NUNES & WILLOWS 2001; SCHNEIDER & NÄSLUND 1997; SCHNEIDER et al. 1998).

Das Fazit der Metaanalysen ist, dass nur Trainings empfohlen werden können, die symptom-basiert fördern, also direkt beim Lese- und Rechtschreibprozess ansetzen. Für die Unterstützung des Lesens hat sich vor allem der «Phonics»-Ansatz als wirksam erwiesen, weshalb auch das GraphoLearn auf diesem Prinzip beruht. Neben dem Fokus auf die Verbesserung der Symptome sind Kontinuität und Intensität und damit die Motivation Hauptpfeiler eines Trainings. Ersteres muss vom Inhalt abgedeckt werden, zweiteres von der Erscheinung und Implementierung des Trainings, wobei beides Hand in Hand gehen muss.

2.2 Aspekte eines guten Trainingsprogramms

Bei der Gestaltung des Inhalts und des Aufbaus sollten die phonologischen und graphematischen Grundlagen der Sprache unter Berücksichtigung der Vorkenntnisse der Kinder in motivierenden Einheiten trainiert werden. Sprachen mit einer intransparenten Orthographie, wie zum Beispiel das Englische, stellen andere Anforderungen an den Leser als solche mit transparenten Orthographien (LANDERL & WIMMER, 2008; MANN & WIMMER 2002). Gemäss der von ZIEGLER und GOSWAMI (2005) entwickelten psycholinguistischen Grain-Size Theorie besteht die geschriebene Sprache aus unterschiedlich grossen Einheiten («grain sizes»). Je nach Transparenz der Orthographie ist ein Training mit eher kleineren, grösseren oder eine Kombination von Einheiten unterschiedlicher Grösse am zielführendsten. Für Sprachen mit transparenter Orthographie kann der Lernprozess daher grösstenteils auf den Phonem-Graphem Zuordnungen basieren. Bei

intransparenten Sprachen hingegen kann der Lese- lernprozess vereinfacht werden, wenn auch grössere Einheiten (Silben, Reime) eingeführt werden, weil diese im Vergleich zu den Graphem-Phonem Korrespondenzen oft konsistenter sind als kleinere Einheiten (ZIEGLER & GOSWAMI 2005).

Vor dem Hintergrund des Zwei-Pfad Lesemodells von COLTHEART et al. (2001) spielen diese unterschiedlichen «Grain-Sizes» eine wichtige Rolle. Wird über den indirekten, phonologischen Pfad gelesen, muss Graphem für Graphem in die phonologischen Repräsentationen übersetzt und diese zum phonologischen Code zusammengeschliffen werden, bevor die Bedeutung im semantischen Netzwerk abgerufen werden kann. Leseanfänger benutzen gezwungenermassen diesen Pfad, der eher langsam ist. Weil dieser Pfad ebenfalls die Erschliessung neuer, unbekannter Wörter erlaubt, bleibt er auch beim fortgeschrittenen Leser eine wichtige Voraussetzung. Mit steigender Praxis speichern Leseanfänger immer mehr Wörter und Wortbausteine im mentalen Lexikon und es erfolgt der Übergang zu einer direkten Lesestrategie. Diese erlaubt dem fortgeschrittenen Leser, die Texteinheit als Ganzes zu erkennen, und ihre Bedeutung abzurufen, auf dem direkten, semantischen Pfad (COLTHEART et al. 2001; EHRI 2005). Der direkte, semantische Pfad erlaubt flüssiges Lesen und muss das Ziel eines Lesetrainings sein – angefangen mit der Bildung von Automatismen auf der tiefsten Ebene, nämlich bei den Phonem-Graphem Verbindungen. An der Basis steht das Phoneminventar, in diesem Fall dasjenige der Schweizer Variation des Standarddeutschen, das sich in einigen Punkten vom bundesdeutschen Phoneminventar unterscheidet. So werden beispielsweise stimmhafte Verschlusslaute als Lenis realisiert, und die Auslautverhärtung des /d/ fällt meist weg (BENHAAR 1994). Damit ist bereits angedeutet, dass ein Lesetraining für Deutschschweizer Kinder auch spezifisch auf diese zugeschnitten sein sollte, nicht nur in phonologischer, sondern auch in lexikalischer Hinsicht. Denn von der Phonem-Graphem Zuordnung geht es weiter zu grösseren Einheiten. Um die Konsolidierung zu gewährleisten, müssen die eingeführten Verbindungen in immer grösserem Kontext präsentiert werden. Auf der phonologischen Seite sind dies zuerst Silben, auf der graphematischen Seite Bi- und Trigramme. So werden Automatismen, die das Lesen auf dem direkten Pfad ermöglichen, gebildet. Sind diese gefestigt, geht es weiter mit Wörtern, Kollokationen, Sätzen und schliesslich kurzen Texteinheiten, um auch auf höheren Ebenen den direkten Abruf zu trainieren.

Ein weiterer, wichtiger Aspekt ist der Schwierigkeitsgrad der Verbindungen zwischen Laut- und Schriftsprache, die orthographische Tiefe. Der Leseerwerb in Sprachen mit einer transparenten Orthographie geht auf den ersten Blick schneller vonstatten als in Sprachen mit intransparenten Orthographien (SEYMOUR et al. 2003). Obwohl es keine Studien zu den Unterschieden beim Erwerb von Phonem-Graphem respektive Graphem-Phonem Verbindungen gemäss ihrer Transparenz gibt, dürfte der schnellere Erwerb hauptsächlich für die transparenten Verbindungen gelten, nicht aber für jene, deren Umsetzung durch Faktoren wie mehrfache Verbindungen (ein Phonem wird durch mehrere Grapheme repräsentiert) oder mehrfache lautliche Repräsentation (ein Graphem entspricht mehreren Phonemen) erschwert wird. Es macht jedoch Sinn, transparente Verbindungen so zu trainieren, dass eine Automatisierung stattfinden kann, bevor schwierige, intransparente Verbindungen vertieft trainiert werden. Damit ist bereits ein weiterer Aspekt, der von Lese- und Schreibtrainings berücksichtigt werden muss, angesprochen: die Automatisierung. Die automatische Verarbeitung von geschriebener Sprache wird bei durchschnittlichen bis guten Leseanfängern oft durch implizites Lernen erreicht (PACTON et al. 2001). Implizites Lernen wird gesteuert durch die Frequenz der angetroffenen Instanzen. Da transparente Graphem-Phonem Verbindungen häufiger vorkommen als intransparente, werden sie auch von durchschnittlichen LeserInnen schneller automatisiert. In einer Korpusanalyse von THOMÉ et al. (2011) findet sich zum Beispiel /a:/ als <a> in über 90 % der Fälle, während die graphematische Form <ah> 7.5 % und <aa> nur 1.5 % der Fälle ausmachen (THOMÉ et al. 2011). Auch dies spricht dafür, die Phonem-Graphem Verbindungen nach Schwierigkeit gestaffelt zu trainieren. Dazu kommt, dass Kinder mit Lese- und Rechtschreibstörung (LRS) Schwierigkeiten bei impliziten Lernaufgaben zeigen, zumindest in experimentellem Umfeld (ISE & SCHULTE-KÖRNE 2012). Wenn nun die Automatisierung nicht über den impliziten Weg erreicht wird, muss sie über den expliziten trainiert werden, durch Repetition der entsprechenden Schriftelemente in unterschiedlichen Kontexten. So wird auch schwächeren LeserInnen mit Defiziten beim impliziten Lernen die Gelegenheit geboten, Automatismen zu entwickeln.

3 Das GraphoLearn-Konzept

Die aktuelle Swiss GraphoLearn App basiert auf einer computergestützten Trainingssoftware die ursprüng-

lich für die finnische Sprache entwickelt wurde (LYYTINEN et al. 2007; LYYTINEN et al. 2015; RICHARDSON & LYYTINEN 2014). Mittlerweile wurde die Software von einem Netzwerk von Wissenschaftlern für viele andere Sprachen und Schriftsysteme übersetzt, angepasst und in verschiedenen Settings evaluiert (z. B. BREM et al. 2010; SAINÉ et al. 2010; SAINÉ et al. 2011; KAMYKOWSKA et al. 2014; RUIZ et al. 2016; PATEL et al. 2018).

Die Struktur des Swiss GraphoLearn beruht auf den sprachspezifischen Gegebenheiten der Schweizer Variation des Standarddeutschen, die in der Reihenfolge ihrer Schwierigkeit präsentiert werden, jeweils in zunehmend komplexerem Kontext. Der erste Teil des Trainings beinhaltet ein kurzes, rein phonologisches Grundlagentraining, gefolgt von der Kernphase, einem intensiven grapho-phonologischen Training (Phonics-Prinzip). Diese Kernphase beinhaltet das systematische Training von Elementen phonemischer Bewusstheit, Korrespondenzen von einfachen und häufigen zu komplexen und selteneren Graphemen und Phonemen sowie von kleinen (Phonem-Graphem) zu längeren (Bi-, Trigramme, Worte) Einheiten. Geplant ist ein weiterer Ausbau des GraphoLearn mit zusätzlichen Einheiten, welche gezielt die Aspekte Morphologie (wie die Suffigierung), Syntax (zum Beispiel Wortfolge) und Semantik thematisieren. Die Themenbereiche sind in thematischen Einheiten organisiert, in denen Übungen zur Leseflüssigkeit und -genauigkeit integriert sind. GraphoLearn kann nach einer kurzen Instruktion von den Kindern selbst gestartet und gespielt werden. Daher eignet es sich zur Ergänzung des Erstleseunterrichtes, speziell auch für Kinder die beim Leseerwerb Probleme zeigen und kann sowohl im schulischen als auch im privaten Umfeld eingesetzt werden. Der Spielinhalt der Schweizer Version ist implementiert auf einer Plattform, die von unserer finnischen Partner-Universität Jyväskylä entwickelt und betrieben wird (vgl. grapho-learn o. J.). Das Software-Paket stellt den Spiel-Hintergrund und das Belohnungs-System bereit und bietet eine Fülle unterschiedlicher Einzelspiele an.

3.1 Kurzer Beschrieb der thematischen Einheiten

Phonologische Bewusstheit: Einheit 0

In Einheit 0 werden Kinder, die Defizite bei den Lese-Vorläuferfertigkeiten aufweisen, spezifisch in ihrer phonologischen Bewusstheit und ihrer auditorischen Aufmerksamkeit gefördert. Aufgaben wie Wort- und Pseudowortsegmentierungen mit und ohne Konsonantencluster, Vokalersetzungen,

Restwort-Bestimmung und Phonem-Vertauschung werden spielerisch in verschiedenen Formen trainiert. Dazu kommen Spiele mit Reimerkennung und schnelle Benenn-Aufgaben. Die Verwendung lautmalerischer Wörter mit und ohne Kontext erlaubt, die Phonem-Graphem Zuordnung auf einer basalen Ebene zu trainieren.

Phonologische und lexikalische Einheiten: 1-20

Der Aufbau der Einheiten 1 bis 20 ist den linguistischen Besonderheiten der deutschen Sprache angepasst und aufsteigend in der Schwierigkeit, gemäss den weiter oben erläuterten Prinzipien. Frequente Elemente werden grundsätzlich häufiger und intensiver präsentiert als weniger frequente. Um dies zu gewährleisten, sind alle Frequenzen von den einfachen Graphem-Phonem Verbindungen über Bi- und Trigramme bis zu den Wörtern kontrolliert. Die Kontrolle wurde in childLex (vgl. dlexdb o. J.), einem auf Kinder spezialisierten Korpus vorgenommen (SCHRÖDER et al. 2015). Die Einheiten 1 bis 20 enthalten zudem 90 % des Gut.1 Grundwortschatzes 500 (vgl. gut1 o. J.). In jeder Einheit werden die Phonem-Graphem Korrespondenzen zuerst isoliert in einfachen Spielformen und mit einer kleinen Anzahl Distraktoren (1 bis 3) präsentiert. Um eine Konsolidierung der Kenntnisse zu fördern, werden die jeweiligen Verbindungen als Silben, Bi- und Trigramme und Wörter danach in verschiedenen Spielformen und mit unterschiedlichsten Distraktoren (visuell und/oder auditiv) weiter geübt. Dazwischen eingebaut sind Repetitions-Einheiten (Einheiten 6, 13 und 20), um das Erlernte weiter zu festigen und auf neue lexikalische Elemente anzuwenden.

Transparente Phonem-Graphem Verbindungen: Einheiten 1 bis 6.

Die Einheiten 1 bis 6 enthalten transparente Phonem-Graphem Verbindungen wie /g/ und <g>, bei denen nur eine schriftsprachliche Realisierung pro Phonem existiert. Schritt für Schritt wird die Verbindung zuerst isoliert, und später in immer grösseren Einheiten dargeboten, wie in der Tabelle 1 am Beispiel des <g> dargestellt.

Semitransparente Phonem-Graphem Verbindungen: Einheiten 7 bis 13.

Die Einheiten 7 bis 13 sind den semi-transparenten Verbindungen gewidmet. Die zusätzliche Schwierigkeit bei diesen Mehrfach-Verbindungen besteht darin, dass die Beziehung zwischen Phonem und Graphem nicht eins zu eins ist, es sind mehrere Grapheme, die

Einfache Verbindung	Bigramm	Trigramm	Wort	Kollokation
<g>	<ga>	<gla>	<gab>	Gabi lag da
	<ag>	<ger>	<gib>	Gib Gabi die Gabel
	<ge>		<Gabel>	

Tabelle 1: Instanzen, in denen die <g>-/g/ Verbindung präsentiert wird und ihre Progression.

ein einzelnes Phonem repräsentieren. Dazu gehören neben /sch/ und /ch/ die Diphthonge und die Konsonantenverbindungen /st/, /sp/ und /pf/. Die präsentierten Wörter werden länger, wie zum Beispiel <Schokolade>, und phonologisch ähnliche Elemente wie <eu> und <äu> werden einander gegenübergestellt. Hochfrequente Wörter wie /mein/, /dein/, /sein/ werden intensiv dargeboten und unterschiedliche lautliche Realisierungen von <st> und <sp> am Wortanfang (wie in «stark») gegenüber der Position in der Wortmitte (wie in «gestern») thematisiert. Abgeschlossen wird dieser Teil des Trainings mit der Einführung des /v/ Kontrasts wie in «Vater» oder wie in «Vase», sowie den Konsonantendoppelungen /ff/, /ll/, /mm/, /nn/, /pp/, /rr/ /ss/ und /tt/.

Intransparente und komplexe Phonem-Graphem-Verbindungen: Einheiten 14 bis 19.

In den Einheiten 14 bis 19 schliesslich werden intransparente Verbindungen präsentiert, auch hier mit steigendem Schwierigkeitsgrad. Ein grosser Teil ist den Vokaldehnungen mit <h> gewidmet und dem Kontrast zu langen Vokalen ohne Dehnung. Auch hier stehen frequente Wörter wie <ihr>, <sehr>, oder <ohne> im Vordergrund. Etwas kürzer werden die weniger häufigen Doppelvokale trainiert, sehr ausführlich dann aber <ie>. Es folgen je eine Einheit mit <tz> und eine mit <ck>. In Einheit 19 ist mit der Verbindung /ks/ mit <ks>, <gs>, <cks>, <chs> und <x> die schwierigste Phonem-Graphem Verbindung der deutschen Sprache thematisiert.

3.2 Leistungsüberprüfung

Der Lernfortschritt wird jeweils in Sonderspielen am Anfang und am Ende jeder Einheit überprüft, anhand der in der Einheit eingeführten Stimuli.

3.3 Lernmaterial

Alle auditiv präsentierten Reize von einfachen Phonem-Graphem Verbindungen bis zu längeren Texten werden von ausgebildeten Mediensprechern in der Schweizer Variation des Standarddeutschen gesprochen und in einem professionellen Rahmen aufgezeichnet. Die graphematischen Stimuli werden in der Regel in einer Schriftart, die sich an der in den Schweizer Primarschulen verwendeten Basisschrift orientiert, gezeigt.

Die Inhalte insbesondere längerer Texte sind altersgerecht gehalten und so abgefasst, dass sie die SpielerInnen ansprechen und die intrinsische Motivation fördern, indem lustige Fortsetzungs-Episoden dargeboten werden.

3.4 Plattform

3.4.1 Hintergrund und Spielverlauf

In GraphoLearn bewegen sich die SpielerInnen in unterschiedlichen, attraktiven Spiel-Landschaften, wobei von Zeit zu Zeit die Möglichkeit besteht, diese zu wechseln. Die SpielerInnen folgen einem vorgegebenen Weg, auf dem das nächste Spiel («Level») jeweils als Stern dargestellt ist. Wenn das Level zu

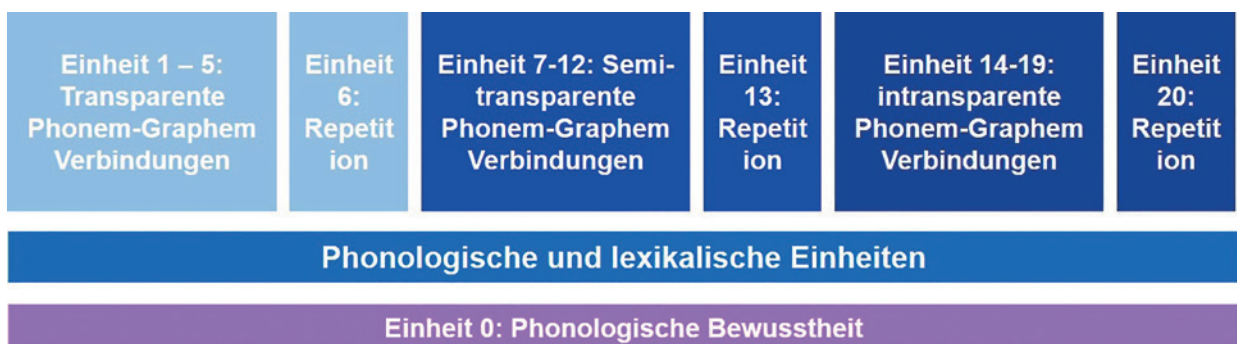


Abbildung 1: Gesamtkonzept des Swiss GraphoLearn mit den nach Schwierigkeit gegliederten Einheiten.

Ende gespielt ist, kehren die SpielerInnen automatisch auf den Weg zurück und können weitergehen. Ein adaptiver Mechanismus im Spiel stellt sicher, dass die Kinder nur dann zum nächsten Level gehen können, wenn sie den Inhalt des vorliegenden Levels verstanden haben. Werden in einem Level zu viele Fehler gemacht, wird dieses Level direkt wiederholt. Um die Motivation aufrecht zu erhalten, erlaubt das Spiel nach einer gewissen Anzahl Wiederholungen das Fortschreiten zum nächsten Level. Der Inhalt des Levels, bei dem das Kind zu viele Fehler gemacht hat, wird zu einem späteren Zeitpunkt erneut präsentiert.

3.4.2 Spielformen

Die Basis-Spielform besteht darin, dass weisse Icons, welche den Text enthalten, vor wechselndem Hintergrund erscheinen. Der Zielreiz wird auditiv präsentiert. Hat der Spielende das richtige Icon angetippt, verschwindet dieses mit den Ablenkreizen (Distraktoren), und die nächste Aufgabe erscheint. Wenn das falsche Icon angetippt wurde, wird der korrekte Reiz mit einer reduzierten Anzahl Distraktoren erneut dargeboten. Der Spielende wird über den Fortschritt im Level auf einer kleinen Graphik informiert. Die Basis-Spielform existiert in verschiedenen Ausgestaltungen. Andere Spielformen haben Bilder als Zielreize, denen ein Wort oder ein Satz zugeordnet werden müssen. Die Spielformen zur Präsentation längerer Texteinheiten erlauben, diese entweder als Ganzes oder Schritt für Schritt im Lichtkegel einer Taschenlampe zu zeigen (zu den Spielformen siehe Abbildung 2).

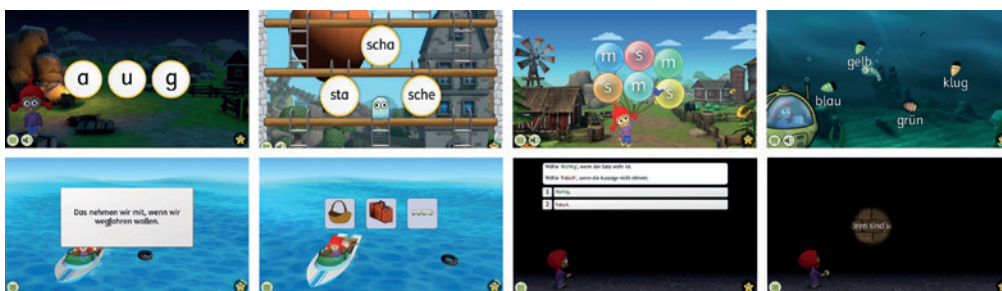


Abbildung 2: Beispiele unterschiedlicher Spielformen aus Swiss GraphoLearn.

In der oberen Reihe (Abbildung 2) sind verschiedene Formen des Basisspiels (ganz links) abgebildet. In der unteren Reihe links die zwei aufeinanderfolgenden Präsentationen in einem Satz-Bilderkennungs-Spiel, rechts die beiden aufeinanderfolgenden Präsentationen des Textlesens im Lichtkegel. In der rechten unteren Ecke ist jeweils die Anzeige des Fortschritts zu sehen.

3.4.3 Motivationssystem

Die Kinder wählen sich zu Beginn des Spieles einen Avatar aus, der sie durch das gesamte Spiel begleitet. Mit diesem Avatar laufen sie durch die Spiellandschaften, sammeln Punkte in Form von Diamanten, oder erhalten andere Belohnungen. In den Einzelspielen winken entsprechend der Leistung der SpielerInnen Diamanten als Belohnung. Hin und wieder erscheint ein Geschäft auf den Wegen der Spiellandschaft. In diesen Geschäften können die Spieler die Diamanten gegen Kleider, Ausrüstungsgegenstände oder auch Haustiere für ihren Avatar eintauschen. Es können auch Sticker gesammelt werden, die bei Gelegenheit in ein virtuelles Bilderbuch eingeklebt werden. Die Zeit, die die Spieler in Geschäften und Sticker-Büchern verbringen ist beschränkt, sodass sichergestellt ist, dass die Kinder die Mehrheit ihrer Zeit trainieren.

4 Ausblick: Ergänzungen, Verbesserungen und Evaluation von GraphoLearn

Im ständigen Bestreben GraphoLearn zu verbessern, sind die unten beschriebenen Neuerungen für das laufende Jahr geplant.

4.1 Weiterführende Spieleinheiten

Weiterführende Spieleinheiten zu den Themen Morphologie, Syntax, Semantik sowie spezielle Einheiten zum Training der Leseflüssigkeit und des Leseverständnisses sind in Planung. Diese Einheiten für fortgeschrittenere LeserInnen werden dem Kernspiel

nach erfolgreicher Testung angefügt.

4.2 Einstufung

Bevor ein Kind mit dem Spiel beginnt, wird in einer umfangreichen, auf der Plattform präsentierten Einstufungstest-Batterie

der Kenntnisstand des Spielers festgestellt. Dazu werden im Rahmen einer laufenden Studie verschiedene Tests, welche die basalen Fertigkeiten beim Lesen und Schreiben erfassen, in einer repräsentativen Stichprobe normiert und die Normwerte für die Einstufung in GraphoLearn integriert. Aufgrund der Tests ermittelt die App individuell den Lernstand des Kindes und führt das Kind an den ihm entsprechenden Startpunkt im GraphoLearn. Der Startpunkt liegt in

der Regel am Anfang einer Wiederholungs-Einheit. So kann ein Kind mit bereits fortgeschrittenen Kenntnissen der Graphem-Phonem Verbindungen beispielsweise das Spiel in Einheit 6 oder 13 beginnen. Kinder, die Probleme bei einfachen phonologischen Übungen zeigen, durchlaufen als erstes ein Training der phonologischen Bewusstheit, bevor sie das grapho-phonologische Assoziationstraining spielen. Um SpielerInnen, die trotz sorgfältiger Evaluation falsch eingestuft werden, oder die sehr schnell fortschreiten, gerecht zu werden, soll eine dynamische Einstufung während des Spieles eingeführt werden. Dieses System ermöglicht ein Überspringen von Levels und Spieleinheiten, aber auch eine Rückstufung gemäss der Leistung des Kindes. Da die Software auf einem systematischen und sorgfältigen Aufbau der schriftsprachlichen Kompetenz basiert, ist es nicht vorgesehen, dass Kinder, Betreuungspersonen oder Lehrpersonen den Startpunkt selber bestimmen oder dass nur spezifische Einheiten/Levels zum Training ausgewählt werden.

4.3 Evaluationsstudien

Ein grosses Anliegen unsererseits ist es, die Lernapp zu evaluieren. Wir führen deshalb derzeit zwei Evaluationsstudien der Kerneinheiten von GraphoLearn in unterschiedlichen Settings durch. In der einen Studie trainieren rund 80 Erst- bis Dritt-Klasskinder aus verschiedenen Sprachheilschulen in zwei Phasen mit GraphoLearn. Das GraphoLearn Training ist dabei Teil des Unterrichtes. Fortschritte beim Lesen und der Rechtschreibung werden erfasst und mit denen von Kindern verglichen, die nicht mit GraphoLearn trainieren. Erste Resultate dieser Studie werden im Herbst dieses Jahres erwartet. In einer zweiten Studie trainieren rund 60 Kinder der ersten bis dritten Klasse mit schwachen Lesefertigkeiten mit der GraphoLearn App

zu Hause, als Unterstützung zum Regelunterricht. Neben den Fortschritten beim Lesen und der Rechtschreibung werden in dieser Studie mittels Hirnstrommessung (Elektroenzephalographie) und Magnetresonanztomographie auch die Veränderungen im Gehirn untersucht. Zurzeit nehmen wir gerne noch Anmeldungen für diese Studie entgegen. Interessierte Familien können sich jederzeit bei uns melden. Es können sowohl Kinder, die Probleme beim Lesen und/oder der Rechtschreibung haben, als auch Kinder, die beim Lesen oder der Rechtschreibung keine Probleme zeigen, an der Studie teilnehmen. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte unserem Studienflyer auf unserer Studienwebseite (vgl. *lexi o. J.*) oder kontaktieren Sie unser Studienteam. Erste Ergebnisse dieser zweiten Studie werden per Ende 2020 erwartet.

5 Danksagung

Die Entwicklung und Evaluation des Swiss GraphoLearn wurde durch die finanzielle Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds, Projekt 32003B_141201 sowie die gegenwärtige Unterstützung durch die Fondation Botnar (PI Finnland: Ulla Richardson, PI Zürich: Silvia Brem) ermöglicht. Das Projekt beinhaltet eine Zusammenarbeit mit unseren finnischen Partnern, die uns die Technologie zur Verfügung stellen, diese mit uns weiterentwickeln, und uns in linguistischen und pädagogischen Kontexten beraten und unterstützen. Wir danken daher dem finnischen Team und insbesondere Ulla Richardson, Mika Halttunen, Lea Nieminen und Vesa Rantanen für die wertvolle Unterstützung. Des Weiteren danken wir Rita Füzér, Georgette Pleisch, Alexandra Brem, Carina Wick, Seline Coraj und Christina Lutz für ihren Beitrag zur Entwicklung und Testung der App sowie zur Betreuung der Evaluationsstudien in der Schweiz.

Literatur

- BREM, S., BACH, S., KUCIAN, K., KUJALA, J. V., GUTTORM, T. K., MARTIN, E., ... & RICHARDSON, U. (2010): Brain sensitivity to print emerges when children learn letter-speech sound correspondences. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(17), 7939-7944.
- CHILDLEX [o. J.]: ChildLex, eine lexikalische Datenbank für Kinder. Unter: <http://alpha.dlexdb.de/query/childlex/childlex/typ/filter/> [abgerufen am 25.04.2019].
- COLTHEART, M., RASTLE, K., PERRY, C., LANGDON, R., & ZIEGLER, J. (2001): DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. In: *Psychological review*, 108(1), 204.
- EHRI, L. C., NUNES, S. R., STAHL, S. A., & WILLOWS, D. M. (2001): Systematic phonics instruction helps students learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. In: *Review of educational research*, 71(3), 393-447.
- EHRI, L. C., NUNES, S. R., WILLOWS, D. M., SCHUSTER, B. V., YAGHOUB-ZADEH, Z., & SHANAHAN, T. (2001): Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. In: *Reading research quarterly*, 36(3), 250-287.
- EHRI, L. C. (2005): Development of sight word reading: Phases and findings. In: *The science of reading: A handbook*, 135-154.

- GALUSCHKA, K., ISE, E., KRICK, K., & SCHULTE-KÖRNE, G. (2014): Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. In: *PLoS one*, 9(2), e89900.
- GUT.1 (o. J.): Gut.1 Grundwortschatz. Unter: <https://www.gut1.de/grundwortschatz/grundwortschatz-500.html> [abgerufen am 25.04.2019].
- ISE, E., ENGEL, R. R., & SCHULTE-KÖRNE, G. (2012): Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung?. In: *Kindheit und Entwicklung*, 21, 122–136.
- ISE, E., & SCHULTE-KÖRNE, G. (2012): Implizites Lernen und LRS: Spielen Defizite im impliziten Lernen eine Rolle bei der Entstehung von Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben? In: *Lernen und Lernstörungen*, 1(2), 79–97.
- KAMYKOWSKA, J., HAMAN, E., RICHARDSON, U., LATVALA, J. M., & LYYTINEN, H. (2014): Developmental changes of early reading skills in six-year-old Polish children and GraphoGame as a computer-based intervention to support them. In: *L1 Educational Studies in Language and Literature*, (Early lit. research in Poland), 1–18.
- LANDERL, K., & WIMMER, H. (2008): Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: an 8-year follow-up. In: *Journal of educational psychology*, 100(1), 150.
- LYYTINEN, H., RONIMUS, M., ALANKO, A., POIKKEUS, A. M., & TAANILA, M. (2007): Early identification of dyslexia and the use of computer game-based practice to support reading acquisition. In: *Nordic Psychology*, 59(2), 109–126.
- LYYTINEN, H., ERSKINE, J., HÄMÄLÄINEN, J., TORPPA, M., & RONIMUS, M. (2015): Dyslexia—Early identification and prevention: Highlights from the Jyväskylä longitudinal study of dyslexia. In: *Current developmental disorders reports*, 2(4), 330–338.
- MANN, V., & WIMMER, H. (2002): Phoneme awareness and pathways into literacy: A comparison of German and American children. In: *Reading and Writing*, 15(7–8), 653–682.
- PACTON, S., PERRUCHET, P., FAYOL, M., & CLEEREMANS, A. (2001): Implicit learning out of the lab: The case of orthographic regularities. In: *Journal of experimental psychology: General*, 130(3), 401.
- PATEL, P., TORPPA, M., ARO, M., RICHARDSON, U., & LYYTINEN, H. (2018): GraphoLearn India: The Effectiveness of a Computer-Assisted Reading Intervention in Supporting Struggling Readers of English. In: *Frontiers in psychology*, 9, 1045.
- RICHARDSON, U., & LYYTINEN, H. (2014): The GraphoGame method: The theoretical and methodological background of the technology-enhanced learning environment for learning to read. In: *Human Technology*, 10(1), 39–60.
- RUIZ, J. P., LASSAULT, J., SPRENGER-CHAROLLES, L., RICHARDSON, U., LYYTINEN, H., & ZIEGLER, J. (2016): GraphoGame: un outil numérique pour enfants en difficultés d'apprentissage de la lecture. In: *ANAE – Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez L'enfant*, ANAE/PLEIOMEDIA, 2017. fihal-0190966.
- SAINE, N. L., LERKKANEN, M. K., AHONEN, T., TOLVANEN, A., & LYYTINEN, H. (2010): Predicting word-level reading fluency outcomes in three contrastive groups: Remedial and computer-assisted remedial reading intervention, and mainstream instruction. In: *Learning and Individual differences*, 20(5), 402–414.
- SAINE, N. L., LERKKANEN, M. K., AHONEN, T., TOLVANEN, A., & LYYTINEN, H. (2011): Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disability. In: *Child Development*, 82(3), 1013–1028.
- SCHNEIDER, W., & NÄSLUND, J. C. (1997): The early prediction of reading and spelling: Evidence from the Munich longitudinal study on the genesis of individual competencies. In: LEONG, C. K. & JOSHI, R. M. (Hrsg.): *Cross-language studies of learning to read and spell*. Dordrecht: Springer, 139–159.
- SCHNEIDER, W., ROTH, E., KÜSPERT, P., & ENNEMOSER, M. (1998): Kurz- und langfristige Effekte eines Trainings der sprachlichen (phonologischen) Bewusstheit bei unterschiedlichen Leistungsgruppen: Befunde einer Sekundäranalyse. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 30(1), 26–39.
- SCHROEDER, S., WÜRZNER, K. M., HEISTER, J., GEYKEN, A., & KLIEGL, R. (2015): Childlex—Eine lexikalische Datenbank zur Schriftsprache für Kinder im Deutschen. In: *Psychologische Rundschau*, 6(3), 155–165.
- SEYMOUR, P. H., ARO, M., ERSKINE, J. M., & collaboration with COST Action A8 network (2003): Foundation literacy acquisition in European orthographies. In: *British Journal of psychology*, 94(2), 143–174.
- SIEBENHAAR, B. (1994): Regionale Varianten des Schweizerhochdeutschen. Zur Aussprache des Schweizerhochdeutschen in Bern, Zürich und St. Gallen. In: *Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik*, 31–65.
- THOMÉ, G., SIEKMANN, K., & THOMÉ, D. (2011): Quantitative Verhältnisse im Deutschen: Grundlagen zur Schriftdidaktik. In: *Probleme im Lesen, Schreiben und Rechnen: Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft, Schule und Gesellschaft*. Tagungsband Erfurt, 51–64.
- ZIEGLER, J. C., & GOSWAMI, U. (2005): Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. In: *Psychological bulletin*, 131(1), 3.
- Informationen zu den finnischen Partnern und der GraphoLearn Plattform. Unter: <https://info.grapholearn.com/> [abgerufen am 25.04.2019].
- Kontakt zum Swiss GraphoLearn Team und Informationen und Anmeldung zu den Studien. Unter: www.lexi.uzh.ch/de/projekt-2/AllRead.html [abgerufen am 25.04.2019].