



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Lesen in Cl-uste-rn

Die Verwendung von Konsonantenclustern beim Lesen

Ein Vergleich von Schülern der 2. und 4. Schulstufe

Verfasserin

Stefanie Sophie Hofer

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.a rer. nat.)

Linz, im März 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Alfred Schabmann

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei einigen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Zu allererst bei meinem Betreuer, Univ.-Prof. Mag. Dr. Alfred Schabmann, der mir beim Verfassen dieser Arbeit sehr große Freiheit ließ, mir bei Fragen und Problemen aber stets zur Seite stand.

Meiner Freundin Alex danke ich für die angenehme und äußerst produktive Zusammenarbeit, sowie für die vielen erheiternden Momente zwischendurch.

Außerdem möchte ich mich bei den Kindern, sowie den Lehrerinnen und Lehrern der Klassen bedanken, die an der Untersuchung teilgenommen haben. Mein Dank gilt besonders auch den Direktorinnen und Direktoren der Volksschulen, die uns sehr herzlich empfangen haben: Frau Gabriela Fröschl (VS Laakirchen Nord), Herr Karl Bischinger (VS Laakirchen Süd), Frau Monika Gastberger (VS Gmunden Traundorf), Frau Jutta Mittendorfer (VS Altmünster) und Herr Walter Kienesberger (VS Gschwandt).

Ganz besonders danke ich meinen Eltern, die mich während meines gesamten Studiums unterstützt und immer wieder ermutigt haben, meinen Weg zu gehen. Auch meinem Freund und seiner Familie danke ich sehr für ihren liebevollen Beistand.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 7
2. Theoretische Grundlagen	Seite 7
2.1 Was sind Konsonantencluster?.....	Seite 7
2.2 Theorien des Leseerwerbs	Seite 10
Friths Modell des Leseerwerbs	Seite 10
Ehris Modell des „sight-word-learning“	Seite 11
Das Kompetenzentwicklungsmodell	Seite 13
Die Psycholinguistische Grain-Size Theorie	Seite 14
2.3 Theorien des kompetenten Lesens	Seite 16
Zwei-Wege-Modelle des Lesens (DRC).....	Seite 16
Konnektionistische Netzwerkmodelle.....	Seite 19
Konnektionistische Zwei-Wege-Theorien (CDP).....	Seite 22
2.4 Studien zur Verwendung von Konsonantenclustern	Seite 24
3. Methode	Seite 28
3.1 Stichprobe.....	Seite 28
3.2 Instrumente	Seite 28
Screening.....	Seite 28
Haupterhebung	Seite 29
Wörter.....	Seite 29
Trennungsarten	Seite 30
Trennzeichen	Seite 30
3.3 Durchführung	Seite 30
Screening.....	Seite 30
Haupterhebung	Seite 31
3.4 Kodierung.....	Seite 31

4. Ergebnisse	Seite 32
4.1 Ergebnisse auf Ebene der Schulstufe.....	Seite 33
2. Schulstufe.....	Seite 33
4. Schulstufe.....	Seite 35
5. Diskussion	Seite 36
5.1 Interpretation	Seite 36
5.2 Kritische Diskussion	Seite 38
5.3 Ausblick und praktische Relevanz.....	Seite 40
6. Zusammenfassung	Seite 41
6.1 Deutsche Zusammenfassung	Seite 41
6.2 Summary	Seite 42
Literaturverzeichnis.....	Seite 44
Anhänge	Seite 46
Anhang A: Liste verwendeter Wörter.....	Seite 46
Anhang B: Lebenslauf.....	Seite 47

1. Einleitung

Lesen ist das vermutlich wichtigste Werkzeug der heutigen Zeit - zur Alltagsbewältigung, aber auch als Schlüssel zu Bildung. Die Alphabetisierungsrate in Österreich liegt bei 99%, trotzdem können etwa 600.000 Erwachsene trotz absolvierter Schulpflicht nicht ausreichend gut lesen und schreiben (vgl. Volkshochschule Linz, 2012).

„Lesen“ zählt zu den am intensivsten beforschten Bereichen der Bildungspsychologie, trotzdem sind noch viele Fragen offen. Spätestens die erschreckenden Ergebnisse der vieldiskutierten PISA-Studien (Programme for International Student Assessment; OECD, 2010) haben die praktische Relevanz der Leseforschung auch für Österreich aufgezeigt.

Besonders interessiert zum Beispiel die Frage nach der Qualität verschiedener Instruktionsformen beim Leseerwerb, genauer gesagt nach deren Auswirkungen auf diesen und auf die spätere Lesekompetenz. Um den Leseerwerb bzw. den Leseprozess insgesamt erleichtern zu können, müssen zuerst Faktoren bzw. Strategien identifiziert werden, die guten Lesern dabei behilflich sind, den Lesevorgang zu bewerkstelligen. In weiterer Folge können Forschungsergebnisse diesbezüglich den Anstoß zur Entwicklung von Lesetrainings für Leseanfänger bzw. speziellen Förderprogrammen für Menschen mit Lese-(Rechtschreib-)Schwierigkeiten geben.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob Kinder beim Lesen Konsonantencluster als funktionelle Einheiten zur Strukturierung der zu lesenden Wörter verwenden um so den Leseprozess zu vereinfachen. Zur Verwendung von Silben sei Loidl (2011) beachtet.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Was sind Konsonantencluster?

Zu allererst seien zwei für das Verständnis der vorliegenden Arbeit wichtige Begriffe aus der Linguistik erklärt: Das Graphem, ein einzelner geschriebener Buchstabe, ist die kleinste, bedeutungsunterscheidende Einheit des Schriftsystems einer Sprache. Sein Pendant in einer gesprochenen Sprache stellt das Phonem dar, das ist der Laut eines Buchstabens bzw. einer Buchstabenverbindung.

Konsonantencluster werden in der Linguistik als eine Untergruppe „sublexikaler Cluster“ definiert. Marinus und de Jong (2008) beschreiben sublexikale Cluster als Einheiten, die aus mehr als einem Buchstaben bestehen, aber kleiner als ein Wort sind. Dazu zählen somit jegliche Kombinationen aus Buchstaben, auch Digraphen (zwei Grapheme, denen ein Phonem zugeordnet ist; z.B. ch, ck, ph), Trigraphen (drei Grapheme, denen ein Phonem zugeordnet ist; z.B. sch), Konsonantencluster (Kombination von zwei oder mehreren Konsonanten; z.B. bl, nkt, ngst), wie auch Silben (Sprecheinheit; z.B. ga- und -bel von Gabel), Onsets (Anlaut, konsonantischer Beginn einer Silbe; z.B. g- von ga, kl- von kle, m- von Maus), Rimes (Vokal und alle nachfolgenden Buchstaben einer Silbe bzw. eines einsilbigen Wortes; z.B. -aus von Maus, -ank von krank), Wortkörper (Onset und Vokal; z.B.

gla- von Glas, mau- von Maus) und Codas (Auslaut, konsonantisches Ende einer Silbe; z.B. -r von ger, -ld von Wald).

Unter Konsonantenclustern, die auch als Konsonantenhäufungen bezeichnet werden, versteht man eine Folge von zwei oder mehreren Konsonantenphonemen, wie zum Beispiel gr- in grau oder -nkt in Punkt. Kombinationen aus zwei gleichen Konsonanten, sogenannten Doppelkonsonanten (z.B. tt), ist nur ein Phonem (z.B. /t/) zugeordnet, weshalb diese laut oben genannter Definition nicht zu den Konsonantenclustern zählen.

Gängige Modelle des Leseerwerbs bzw. des kompetenten Lesens unterscheiden sich in Art und Ausmaß, in dem sublexikale Cluster in ihnen repräsentiert sind. Verschiedene Entwicklungsmodelle des Lesens (Ehri, 2005; Ehri & McCormick, 1998; Frith, 1985; Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, 2010; Ziegler & Goswami, 2005) und die konnektionistischen Netzwerkmodelle des Lesens (Harm & Seidenberg, 1999, 2004; Plaut, McClelland, Seidenberg & Patterson, 1996; Seidenberg & McClelland, 1989) verstehen sublexikale Cluster im Sinne funktioneller Einheiten, die im Laufe des Leseerwerbs erlernt und gespeichert werden, als einen fixen Bestandteil beim Lesen. Im Gegensatz dazu werden zum Beispiel laut den Zwei-Wege-Modellen des Lesens (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001) Wörter beim Lesen aus einem mentalen Lexikon abgerufen oder sofern sie unbekannt sind, Buchstabe für Buchstabe rekodiert, sozusagen „zusammengelautet“. Sublexikale Cluster werden laut diesen Modellen vom Leser höchstens temporär als Einheit behandelt, aber nicht als solche abgespeichert.

Bisherige Studien zur Verwendung von sublexikalischen Buchstabenclustern haben vor allem die Bedeutung von Onset und Rime einer Silbe, sowie die Rolle von Silben (für eine Zusammenfassung siehe Loidl, 2011) untersucht. Studien zur Untersuchung von Konsonantenclustern an sich sind jedoch rar (z.B. Bowey, 1990, 1996; Levitt, Healy & Fendrich, 1991; Marinus & de Jong, 2008; van den Bosch, 1991).

Die Integration verschiedener Lesetheorien und Befunde zur Verwendung sublexikaler Cluster wird dadurch erschwert, dass die Forschung dazu von unterschiedlichen Sprachräumen ausgeht. Grundsätzlich ist Lesenlernen ein Verknüpfungsprozess von visuellen Symbolen, den geschriebenen Buchstaben, mit ihren korrespondierenden Lauten. Ein wichtiger Aspekt beim Schriftspracherwerb ist daher die sogenannte Regularität einer Schriftsprache. Sprachen können hinsichtlich ihrer Konsistenz, das heißt ihrer Regelmäßigkeit in Bezug auf ihre Buchstabe-Laut-Beziehungen (Graphem-Phonem-Beziehungen) bzw. Laut-Buchstabe-Beziehungen (Phonem-Graphem-Beziehungen) unterschieden werden. Erstere sind für den Prozess des Lesens, letztere für den des orthographischen Schreibens von Bedeutung.

In konsistenten Sprachen, wie z.B. Deutsch, Griechisch, Finnisch, Italienisch und Spanisch, ist - bis auf wenige Ausnahmen - jedes Graphem mit nur einem bestimmten Phonem verbunden, das heißt, dass ein geschriebener Buchstabe bzw. ein Buchstabencluster immer gleich ausgesprochen wird. Je inkonsistenter eine Sprache ist, umso unregelmäßiger sind ihre Graphem-Phonem- (z.B. Dänisch)

bzw. Phonem-Graphem-Korrespondenzen (z.B. Französisch, Portugiesisch). Die englische Sprache ist ein absoluter Spezialfall, da sie sowohl über unregelmäßige Graphem-Phonem-, als auch Phonem-Graphem-Korrespondenzen verfügt. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass für ein Graphem bzw. eine Kombination aus Graphemen zumeist mehrere, teilweise äußerst unterschiedliche korrespondierende Phoneme existieren, z.B. das Graphem „u“ kann - abhängig von den es umgebenden Buchstaben - als /u/, /ju/ oder /a/ ausgesprochen werden (siehe dazu Abschnitt 2.2 Grain Size Theorie). Das englische Cluster „ough“ kann wie in bough als /au/, dough als /o-u/, through als /u/, cough als /aff/, hiccough als /app/ oder in thought als /ō/ (dumpfes o) ausgesprochen werden.

Für den Prozess des Lesenlernens ergeben sich daraus gravierende Unterschiede. Grundsätzlich lernen Kinder in konsistenten Sprachen aufgrund der hohen Transparenz ihrer Graphem-Phonem-Beziehungen das Lesen schneller als in inkonsistenten, da sie sich auf die Methode des phonologischen Rekodierens, das ist das synthetische Zusammenlauten der einzelnen Buchstaben, stützen können. Nach nur wenigen Monaten Leseunterricht erreichen sie bereits eine sehr hohe Lesegenauigkeit und können von da an nur noch anhand ihrer Lesegeschwindigkeit in schlechte und gute Leser unterteilt werden (Landerl & Wimmer, 2008).

Angesichts der erwähnten Unterschiede zwischen Sprachen lassen sich Theorien über den Prozess des Leseerwerbs und Befunde über die Bedeutung von sublexikalen Clustern nicht ohne Weiteres von einer Sprache - im Besonderen der englischen - auf eine andere übertragen. Die meisten Theorien stammen jedoch aus dem englischsprachigen Raum und beziehen sich somit eher auf inkonsistente Sprachen.

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf die Frage nach der Bedeutung von Konsonantenclustern aus jeweils zwei verschiedenen Konsonanten für den Leseprozess in der konsistenten Sprache Deutsch. Doch warum Konsonantencluster? Es gibt viele Hinweise darauf, dass beim Leseerwerb bzw. der Förderung leseschwacher Kinder sehr strukturiertes Vorgehen und Elemente synthetischer Lese-Instruktion von Vorteil sind. Hier spielen vor allem die phonologische Bewusstheit, das Wissen um Graphem-Phonem-Beziehungen, das Zusammenlauten einzelner Buchstaben, sowie die Gliederung in Silben bzw. noch kleinere sublexikale Einheiten eine wichtige Rolle. Phonologische Bewusstheit ist die Fähigkeit, die Struktur der Lautsprache zu durchschauen. Dazu zählen alle Vorgänge, die die Aufnahme, Speicherung, Manipulation und den Abruf von Lauten oder Lautfolgen betreffen (Marx, P. & Weber, 2006). Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge ist sie eine der wichtigsten Vorläuferfähigkeiten für den Leseerwerb (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, 2010). Bereits im Kindergarten werden phonologische Fähigkeiten zum Beispiel mit Reimen gefördert. Auch „Silben-Klatschen“ ist ein sehr beliebtes Spiel. Der äußerst positive Einfluss auf die Leseleistung von Übungen, bei denen ein Wort in seine Silben gegliedert werden soll, wurde bereits nachgewiesen und wird in Förderprogrammen für Menschen mit Lese-Rechtschreib-Schwäche bereits umgesetzt.

Angesichts der großen Aufmerksamkeit, die Silben beigemessen wird, stellt sich die Frage, ob auch kleinere Wortsegmente als Silben, zum Beispiel Konsonantencluster, funktionelle Bedeutung für das

Lesen haben und einen Beitrag im Erwerb der Lesefähigkeit leisten können. Konsonantencluster an sich wurden in der bisherigen Leseforschung jedoch eher vernachlässigt.

Die in der Wissenschaft momentan vorherrschenden Modellvorstellungen darüber wie kompetente Leser den Vorgang des Lesens bewerkstelligen, sind äußerst unterschiedlich. Im Folgenden werden zuerst entwicklungspsychologische Theorien des Schriftspracherwerbs beschrieben. Im Anschluss daran werden die drei bedeutsamsten Modelle des kompetenten Lesens genauer dargestellt. Diese sollen vor allem in Bezug auf ihre Vorhersagen zur Verwendung von sublexikalischen Clustern - insbesondere Konsonantenclustern - beim Lesen betrachtet werden. Im letzten Teil werden Studien berichtet, die die Verwendung von sublexikalischen Clustern, mit dem Schwerpunkt auf Konsonantenclustern, bereits untersucht haben.

2.2 Theorien des Leseerwerbs

Im Folgenden werden verschiedene Theorien des Leseerwerbs dargestellt: eine klassische entwicklungspsychologisch orientierte Theorie von Frith (1985), eine modernere von Ehri (Ehri, 2005; Ehri & McCormick, 1998), das Kompetenzentwicklungsmodell von Klicpera, Schabmann und Gasteiger-Klicpera (2010), sowie die Psycholinguistische Grain Size Theorie (Ziegler & Goswami, 2005).

Klassische entwicklungspsychologisch orientierte Modelle des Schriftspracherwerbs beschreiben sich qualitativ unterscheidende Entwicklungsstufen bzw. Stadien des Lesenlernens, die von unterschiedlich effizienten Lesestrategien geprägt sind und deren jeweils im Vordergrund stehende Fähigkeiten zumeist aufeinander aufbauen.

Friths Modell des Leseerwerbs (1985)

Friths Theorie (1985) ist eine Weiterentwicklung der kognitiv-entwicklungspsychologischen Theorie von Marsh, Friedman, Welch und Desberg (1981, zitiert nach Frith 1985) und postuliert drei strikt aufeinanderfolgende Entwicklungsstufen: die *logographische*, die *alphabetische* und die *orthographische Phase*.

Die *logographische Phase* ist dadurch gekennzeichnet, dass Wörter anhand auffälliger visueller Merkmale erkannt werden, z.B. anhand des Anfangsbuchstabens oder des Wortbildes (Umriss). Die Abfolge der Buchstaben, sowie phonologische Aspekte spielen in dieser Phase noch keine Rolle. In diesem Stadium raten Kinder beim Lesen eines Wortes häufig oder schließen aus dem Kontext darauf. Viele Studien aus dem deutschsprachigen Raum haben mittlerweile allerdings ergeben, dass diese Phase hauptsächlich im englischsprachigen Raum - auf den sich Friths Theorie bezieht - von Bedeutung ist, nicht aber im deutschsprachigen (Jansen, Mannhaupt & Marx, 1993, Klicpera &

Gasteiger-Klicpera, 1993, Wimmer, Hartl & Moser, 1990, zitiert nach Schneider, 2010, S. 486). Bei deutschsprachigen Leseanfängern wird diese Phase - wenn überhaupt - nur in den ersten Wochen des Leseunterrichts beobachtet.

Etwa zu Beginn der Schulzeit erreichen Kinder die *alphabetische Phase*, in der sie die Beziehungen zwischen Buchstaben und Lauten erlernen und von da an systematisch anwenden. Dieser Prozess wird phonologisches Rekodieren genannt. Bezugnehmend auf inkonsistente Sprachen entwickeln sich zuerst einfache, später sogenannte kontextsensitive Regeln (im Englischen: z.B. c als /k/ vor a, o und u bzw. als /s/ vor e und i; stummes e am Wortende z.B. in ride). Ab dieser Phase können Leseanfänger auch neue und Pseudowörter weitgehend richtig lesen.

In der *orthographischen Phase*, der Phase des reifen Lesens, die Kinder ab einem Lesealter von etwa 7 Jahren erreichen (Snowling & Frith, 1981, zitiert nach Frith, 1985, S. 307), läuft die phonologische Rekodierung bereits automatisiert ab. Ein Wort oder zumindest Wortmorpheme (kleinste bedeutungstragende Einheiten im Sprachsystem, z.B. Mensch- von Menschen; entsprechen nicht den Silben), die während der alphabetischen Phase gelernt und somit bereits im „orthographischen“ bzw. „semantischen“ Lexikon abgespeichert wurden, können schließlich direkt erkannt werden, das heißt ohne dass die einzelnen Laute zuerst entschlüsselt und mühsam miteinander verbunden werden müssen. Dies bedeutet eine enorme Zunahme in der Lesegeschwindigkeit. In dieser Phase entspricht dieses Modell dem Zwei-Wege-Modell von Coltheart et al. (2001, siehe Abschnitt 2.3 Dual Route Cascaded Modell).

Friths Modell zum Leseerwerb spricht bereits gegen Ende der alphabetischen Phase eindeutig für die Abspeicherung von sublexikalen Clustern und deren Verwendung zur Vereinfachung des Leseprozesses.

Neuere entwicklungspsychologische Modelle postulieren eine eher kontinuierliche Fertigkeitentwicklung anstatt qualitativer Entwicklungssprünge.

Ehris Modell des „sight-word-learning“ (Ehri, 2005; Ehri & McCormick, 1998)

Ehri (2005; Ehri & McCormick, 1998) Modell des sight-word-learning („Sichtwortschatz“) besteht aus vier Phasen des Leseerwerbs: der *präalphabetischen*, der *partiell alphabetischen*, der *voll alphabetischen* und der *konsolidierten alphabetischen Phase*. Diese unterscheiden sich im Ausmaß in dem Kinder alphabetisches Wissen (phonologische Bewusstheit und Wissen über Graphem-Phonem-Korrespondenzen) in den Aufbau von Gedächtnisverbindungen zwischen geschriebenen Wörtern und deren Aussprache sowie Bedeutung einbeziehen. Reife Leser befinden sich letztendlich in der *automatisierten alphabetischen Phase*. Die aufgebauten Repräsentationen ermöglichen dem geübten Leser das sogenannte sight-word-reading, das heißt Lesen durch den schnellen, unbewussten Abruf eines Wortes aus einer Art mentalem Lexikon.

Ehri spricht in ihrer Theorie bewusst von „Phasen“ des Leseerwerbs anstatt von Stufen. Der Unterschied liegt darin, dass in Stufentheorien eine sich auf einer bestimmten Stufe entwickelte Fähigkeit immer als Vorstufe bzw. Voraussetzung für das Erreichen der nächsten Stufe behandelt wird. Laut Ehri leistet das „Lesen“ in der *präalphabetischen Phase* keinen Beitrag für das Lesen in den späteren, *alphabetischen Phasen*. Sobald Kinder beginnen, das alphabetische Prinzip anzuwenden, verläuft die Entwicklung sukzessive. Die unterschiedlichen Phasen kennzeichnen lediglich das in ihnen jeweils vorrangig verwendete alphabetische Wissen zum Aufbau der Repräsentationen.

In der *präalphabetischen Phase* haben Kinder noch kein alphabetisches Wissen. Sie haben auch noch nicht durchschaut, dass es einen systematischen Zusammenhang zwischen Graphemen und Phonemen gibt. Wenn überhaupt, „lesen“ sie Wörter anhand von hervorstechenden visuellen Merkmalen oder indem sie aus dem Kontext darauf schließen. Kinder in dieser Phase würden eine Vertauschung von Buchstaben in einem ihnen bekannten Markennamen, den sie „lesen“ können, wie z.B. im Schriftzug von McDonalds, nicht registrieren.

Mit dem Beginn des Erlernens der Graphem-Phonem-Verbindungen erreichen Kinder die *partiell alphabetische Phase*. Die Kinder entdecken nun, dass die geschriebenen Buchstaben für bestimmte Laute stehen. Da sie noch nicht das gesamte Alphabet erworben haben und daher ein Wort noch nicht in all seine einzelnen Phoneme segmentieren können, stützen sie sich beim Lesen auf einige wenige Grapheme, zumeist auf Anfangs- und Endbuchstaben. Laut Ehri dürfte diese Phase in einer konsistenten Sprache von geringer Bedeutung sein. Bei einer stark lautorientierten Leseinstruktion ist sie im Allgemeinen nicht zu beobachten, da schnell alle Graphem-Phonem-Verbindungen erlernt und abgespeichert werden können (Cardoso-Martins, 2001, zitiert nach Ehri, 2005).

Es folgt die *voll alphabetische Phase*, in der die Kinder nun das vollständige Alphabet zur Verfügung haben und Wörter somit zur Gänze rekodieren können. Sie haben Verbindungen zwischen allen Graphemen und ihren zugehörigen Phonemen gespeichert und können diese dazu nutzen, nun ganze Wörter in ihr mentales Lexikon aufzunehmen. Die Lesegenauigkeit steigt dadurch an und auch ähnlich geschriebene Wörter werden ab jetzt seltener verwechselt.

Die *konsolidierte alphabetische Phase* erreichen Kinder, wenn sie zunehmend Wörter im sight-word-memory abspeichern. Je vertrauter ihnen Buchstaben-Muster werden, umso größer werden die Graphem-Phonem-Einheiten, die sie als Ganzes abspeichern. Rimes, Silben, Wortmorpheme und schließlich ganze Wörter werden als Elemente abgespeichert. Durch den möglichen Zugriff auf diese größeren Einheiten anstatt auf einzelne Grapheme wird der Leseprozess - besonders von mehrsilbigen Wörtern - enorm beschleunigt.

Ehris Modell spricht ab der voll alphabetischen, aber vor allem in der konsolidierten alphabetischen Phase des Lesens eindeutig für die Verwendung von sublexikalischen Clustern - Rimes, Silben, Wortmorpheme - zur Vereinfachung des Leseprozesses.

Ein Modell, das auch Forschungsbefunde aus dem deutschsprachigen Bereich integriert und somit vor allem den Erwerb der Lesefähigkeit in konsistenten Sprachen erklärt, wurde von Klicpera, Schabmann und Gasteiger-Klicpera (2010) vorgestellt.

Das Kompetenzentwicklungsmodell (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, 2010)

Klicpera et al. (2010) postulieren in ihrem Modell keine eindeutige Abfolge von Entwicklungsstufen wie Frith (1985) und Ehri (Ehri, 2005; Ehri & McCormick, 1998), sondern orientieren sich an der (kontinuierlichen) Ausbildung für den Prozess des Lesens wesentlicher Kompetenzen. Trotzdem beschreiben sie drei - wenn auch sich stark überlappende - Phasen des Leseerwerbs.

Der reife Leser hat zwei Möglichkeiten ein Wort zu lesen (siehe auch Abschnitt 2.3 Dual Route Cascaded Modell): Bekannte Wörter kann er durch direkten Zugriff auf ein „mentales Lexikon“, in dem alle bekannten Wörter als Ganzes abgespeichert sind, relativ schnell erkennen, das heißt lesen. Auch Wörter, deren Aussprache sich stark von ihrer Schreibweise unterscheidet (z.B. Fremdwörter), müssen aus dem mentalen Lexikon abgerufen werden. Neue Wörter hingegen kann selbst der reife Leser nur mit Hilfe des phonologischen Rekodierens, dem sequentiellen Zusammenlauten einzelner Phoneme, erlesen, was auf Kosten der Lesegeschwindigkeit passiert.

Diese beiden Kompetenzen, das lexikalische und das nicht-lexikalische Lesen, entwickeln sich nach diesem Modell in starker Interaktion mit der Leseinstruktion. Darunter werden hauptsächlich die Art des Leseunterrichts - lautorientiert, d.h. auf Graphem-Phonem-Ebene angesiedelt, oder am ganzheitlichen Wortlesen orientiert -, aber auch individuelle Fördermaßnahmen verstanden. Ein bedeutender Unterschied zu manch anderen Theorien liegt in der Berücksichtigung individueller Entwicklungsverläufe, je nach den Lernvoraussetzungen eines Kindes und der Leseinstruktion.

Auch im deutschen Sprachraum haben sich die phonologische Bewusstheit und andere Fähigkeiten wie Gedächtnis und visuelle Aufmerksamkeitssteuerung im Vorschulalter als relativ zuverlässige Prädiktoren für den späteren Leseerwerb erwiesen. Die phonologische Bewusstheit ist die Fähigkeit, die Struktur der Lautsprache zu durchschauen, d.h. einzelne Phoneme oder Phonemkombinationen (Rime oder Silbe) innerhalb eines Wortes erkennen, identifizieren und verändern zu können (Ziegler & Goswami, 2005). Skowronek und H. Marx (1989) unterscheiden zwischen der „phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinne“, das heißt der phonologischen Bewusstheit auf der Ebene von Silben und Reimen, die in der Regel bereits vor dem Lesenlernen erworben wird (z.B. Reimen und „Silbenklatschen“ im Kindergarten), und der auf Einzellaute bezogenen „phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne“, das heißt der „phonemischen Bewusstheit“ (z.B. das Wort Apfel besteht aus den Lauten für die Buchstaben a, p, f, e und l). Die Ausprägungen der einzelnen Vorläuferfertigkeiten spielen zwar eine wichtige Rolle, sollten in ihrer Aussagekraft aber nicht überschätzt werden. Gute phonologische Fähigkeiten erleichtern das Lesenlernen, das heißt aber nicht, dass Defizite zu einem Versagen beim Erlernen der Schriftsprache führen, denn viele der phonologischen Fähigkeiten bilden sich erst durch den Erwerb der Schriftsprache aus, wobei sich ein lautorientierter Erstleseunterricht positiver auswirkt als ein ganzheitlich orientierter.

Klicpera et al. gehen davon aus, dass die Leseentwicklung bereits vor dem Schuleintritt auf einer Vorstufe beginnt, die sie in Anlehnung an Ehri (Ehri, 2005; Ehri & McCormick, 1998) *präalphabetische Phase* nennen, in der den Kindern meist nur die Buchstaben ihres eigenen Namens bekannt sind. Manche unternehmen hier - ähnlich Friths (1985) logographischer Phase - erste „Leseversuche“ anhand markanter visueller Merkmale eines Wortes (z.B. Anfangsbuchstabe des McDonalds-Logos).

Die Phase, in der der Leseerwerb eigentlich beginnt (zumeist mit Schuleintritt), wird *alphabetische Phase mit geringer Integration* genannt, da sich die für das Lesen notwendigen Kompetenzen erst allmählich entwickeln und noch nicht zu einem funktionierenden Gesamtsystem verknüpft sind. In diesem Modell steht das Erlernen des Alphabets und des phonologischen Rekodierens ganz am Anfang des Leseerwerbs. Aufgrund der hohen Regularität der deutschen Sprache beherrschen Kinder die Graphem-Phonem-Zusammenhänge relativ schnell, können sich beim Lesen darauf stützen und erleben dadurch früh Erfolg. Die meisten Schüler sind daher schon nach wenigen Wochen Leseunterricht in der Lage, auch Pseudowörter aus den bereits bekannten Buchstaben zu lesen (Klicpera, Gasteiger-Klicpera & Schabmann, 1993c, d, zitiert nach Klicpera et al., 2010). Noch bevor die Entwicklung des phonologischen Rekodierens, vor allem seine Automatisierung, vollständig abgeschlossen ist, beginnen Kinder ein mentales Lexikon aufzubauen.

In der folgenden Phase, der *alphabetischen Phase mit voller Integration* bezieht sich die Entwicklung hauptsächlich auf die Automatisierung der zwei verschiedenen Lesewege, lexikalisch und nicht-lexikalisch. Die Schüler machen zunehmend weniger Fehler beim Lesen und auch die Lesegeschwindigkeit nimmt zu. Dies führen Klicpera et al. darauf zurück, dass Teilprozesse der Informationsverarbeitung durch die „Bündelung von Einheiten“ beschleunigt werden (partiell lexikalisches Lesen). Zuerst werden nur einzelne Buchstaben rekodiert, mit zunehmender Übung dann auch größere Einheiten, wie zum Beispiel häufig vorkommende Buchstabencluster. Auch die Entscheidung für einen der beiden möglichen Wege ein Wort zu lesen, wird automatisiert und die beiden Prozesse treten zunehmend stärker in Interaktion.

Von dieser letzten Phase des Leseerwerbs treten die Schüler schließlich in das Stadium der automatisierten und konsolidierten Integration aller am Lesen beteiligten Verarbeitungsprozesse ein.

Auch laut dem Kompetenzentwicklungsmodell (Kicpera et al., 2010) werden zur Reduzierung des Workloads nicht nur einzelne Buchstaben, sondern Buchstabencluster beim Leseprozess verarbeitet.

Eine Theorie des Leseerwerbs, die auf die unterschiedlichen Eigenschaften von Sprachen - insbesondere auf die bereits oben beschriebene Regularität - eingeht, stammt von Ziegler und Goswami (2005).

Die Psycholinguistische Grain-Size Theorie (Ziegler & Goswami, 2005)

Leseanfänger sind laut Ziegler und Goswami (2005) mit folgenden drei Problemen konfrontiert.

1. Das *Problem der Verfügbarkeit* besteht darin, dass vor dem Leseerwerb noch nicht alle phonologischen Einheiten bewusst verfügbar sind. Die Verknüpfung von graphemischen Einheiten mit diesen noch unbekanntem phonemischen Einheiten benötigt zuerst weitere kognitive Entwicklung.

Der Erwerb der Lesefähigkeit hängt in allen bisher untersuchten Sprachen von der phonologischen Bewusstheit ab (siehe Ziegler & Goswami, 2005), wenn auch in konsistenten Sprachen weniger als in inkonsistenten (Georgiou, Parrila & Papadopoulos, 2008). Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit beginnt bereits vor dem Leseerwerb - im Grunde genommen zum Zeitpunkt der Geburt - auf der Ebene großer Einheiten und verfeinert sich erst durch den Schriftspracherwerb zunehmend. Kinder verfügen ab ca. drei bis vier Jahren über eine phonologische Bewusstheit auf Ebene von Silben, ab ca. vier bis fünf Jahren über phonologische Bewusstheit auf Ebene von Onset und Rime. Die phonemische Bewusstheit entwickelt sich erst wenn Kinder Lesen und Schreiben lernen - unabhängig davon wie alt sie dabei sind (für einen Überblick siehe Goswami & Bryant, 1990, zitiert nach Ziegler & Goswami, 2005).

2. Das *Konsistenzproblem* bezieht sich auf die Tatsache, dass orthographische Einheiten mehrere korrespondierende Phonemkombinationen besitzen und umgekehrt manche Phonemkombinationen auf unterschiedliche Weise buchstabiert werden können. Der Grad der Konsistenz einer Sprache führt zu unterschiedlich großen „grain sizes“ (siehe 3.), das sind Teilchengrößen lexikaler Repräsentationen, deren Abruf nötig ist, um Geschriebenes richtig vorlesen, d.h. aussprechen zu können.

3. Das *Problem der „Granularität“ der Graphem-Phonem-Korrespondenzen* bedeutet, dass viel mehr orthographische Einheiten zu erlernen sind, wenn die Korrespondenzen inkonsistent sind. Es gibt mehr Wörter als Silben, mehr Silben als Rimes usw. In konsistenten Sprachen ist die Betrachtung und Verarbeitung eines einzelnen Buchstabens beim Lesen zumeist hinreichend um sein korrektes korrespondierendes Phonem abrufen und aussprechen zu können. Diese Strategie führt früh zu Leseerfolg und treibt den Leseerwerb voran. In inkonsistenten Sprachen hingegen müssen größere Wortteile betrachtet werden um die korrekten Phoneme bzw. Phonemkombinationen identifizieren zu können. Im Gegensatz zur deutschen Sprache reicht es z.B. im Englischen nicht aus, einzelne Buchstaben zu rekodieren. Leseanfänger müssen Rekodier-Strategien für verschieden große „grain sizes“ entwickeln, was weit aufwändiger ist, als eine stark begrenzte Anzahl eindeutiger Verbindungen zwischen jeweils einem Graphem und dem dazugehörigen Phonem zu erlernen. Dies ist der Grund, warum der Leseerwerb in inkonsistenten Sprachen - vor allem im Englischen - wesentlich länger dauert.

Die Wechselwirkung von Konsistenz und Granularität ist laut Grain Size Theorie verantwortlich für die sich entwickelnden phonologischen Rekodier- und Lesestrategien und somit für die Unterschiede in Bezug auf Schwierigkeit und Dauer des Leseerwerbs in verschiedenen Schriftsprachen. Die Entstehung der unterschiedlichen grain-size-Einheiten basiert auf drei verschiedenen Einflüssen: der funktionelle Einfluss drängt auf kleine Einheiten, die orthographisch wenig komplex sind; der linguistische auf größere Einheiten, die phonologisch einfacher abzurufen sind; und der statistische auf solche, die konsistenter sind als andere (Ziegler & Goswami, 2005, p. 20).

Insgesamt sehen die Autoren der Grain Size Theorie den Leseerwerb als eine kontinuierliche Entwicklung von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter. Die frühe Entwicklung lexikaler Strukturierungs- und Verarbeitungsprozesse, die eben auch von den Eigenschaften einer Sprache beeinflusst wird, bildet die Grundlage für die spätere Lesekompetenz, denn sie beeinflusst die Organisation und Dynamik des Lesesystems kompetenter Leser fortwährend.

Die Grain-Size-Theorie macht die Verwendung sublexikaler Cluster nicht vom Erreichen einer bestimmten Phase des Leseerwerbs, sondern von der Konsistenz einer Sprache abhängig. Sie spricht - vor allem in inkonsistenten Sprachen - eindeutig für die Abspeicherung von sublexikalen Clustern. In Sprachen mit größerer Regularität scheint dies zwar von geringerer Bedeutung zu sein, trotzdem dürften geübte Leser größere lexikale Einheiten abspeichern, deren Abruf den Leseprozess vereinfacht und beschleunigt.

2.3 Theorien des kompetenten Lesens

Theorien des kompetenten Lesens beschreiben wie ein kompetenter, d.h. ein geübter Leser, den Lesevorgang bewerkstelligt. Im Folgenden werden die drei bedeutsamsten Arten von Computer-Modellen dargestellt, die den Leseprozess teilweise sehr unterschiedlich erklären: das Dual Route Cascaded Modell (DRC von Coltheart et al., 2001), konnektionistische Netzwerkmodelle (parallel distributed processing Modell bzw. Triangel-Modell von Seidenberg & McClelland, 1989; PMSP von Plaut et al., 1996; Harm & Seidenberg, 1999, 2004), sowie Kombinationen aus den beiden, wie das konnektionistische Zwei-Wege-Modell (CDP von Zorzi et al., 1998b, Zorzi, 2010; CDP++ von Perry et al., 2007, 2010). Derzeit beschränken sich die Ausarbeitungen hauptsächlich auf die englische Sprache und auf einsilbige Wörter, da mehrsilbige Wörter zusätzlich das Problem der Betonung mit sich bringen.

Zwei-Wege-Modelle des Lesens (Dual Route Cascaded Model, DRC; Coltheart et al., 2001)

Das Dual Route Cascaded Modell, von Klicpera et al. (2010) als „Zwei-Wege-Modell der unmittelbaren Aktivierung“ bezeichnet, basiert auf der Dual Route Theorie des Lesens (Zwei-Wege-Theorie; McClelland & Rumelhart, 1981, zitiert nach Coltheart et al., 2001). Es geht bis auf Modellbemühungen und Forschungsergebnisse aus dem 19. Jahrhundert zurück. Damals noch als Pfeildiagramm dargestellt, ist das DRC-Modell die jüngste Entwicklung und mittlerweile ein Computer-Programm, das den gesamten kognitiven Prozess von der visuellen Worterkennung bis zum lauten Lesen simuliert. Dabei wendet es sämtliche Informationsverarbeitungsprozesse an, wie sie auch beim menschlichen Leser vermutet werden. Unterschiede zwischen der menschlichen Leseleistung und jener des Computer-Programms in Bezug auf Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit erlauben Rückschlüsse auf Unzulänglichkeiten der dem Modell zugrundeliegenden Theorie.

Die komplexe Form des DRC-Modells stammt - obwohl es kein Logogen-Modell ist - von der Endversion des Logogen-Modells von Morton (1981, zitiert nach Coltheart et al., 2001) und berücksichtigt eine Reihe empirischer Befunde. Das DRC kann die Verarbeitung einsilbiger, bis zu acht Buchstaben langer Wörtern bewerkstelligen.

Grundsätzlich geht die Zwei-Wege-Theorie von zwei Möglichkeiten aus, ein Wort zu lesen: bekannte Wörter können über den direkten Zugriff auf ein mentales Lexikon abgerufen werden (*lexikaler Weg*), unbekannte Wörter oder Pseudowörter müssen über Graphem-Phonem-Konversion gelesen werden (*nicht-lexikaler Weg*). Beim lexikalen Weg wird zusätzlich zwischen einem semantischen und einem nicht-semantischen unterschieden.

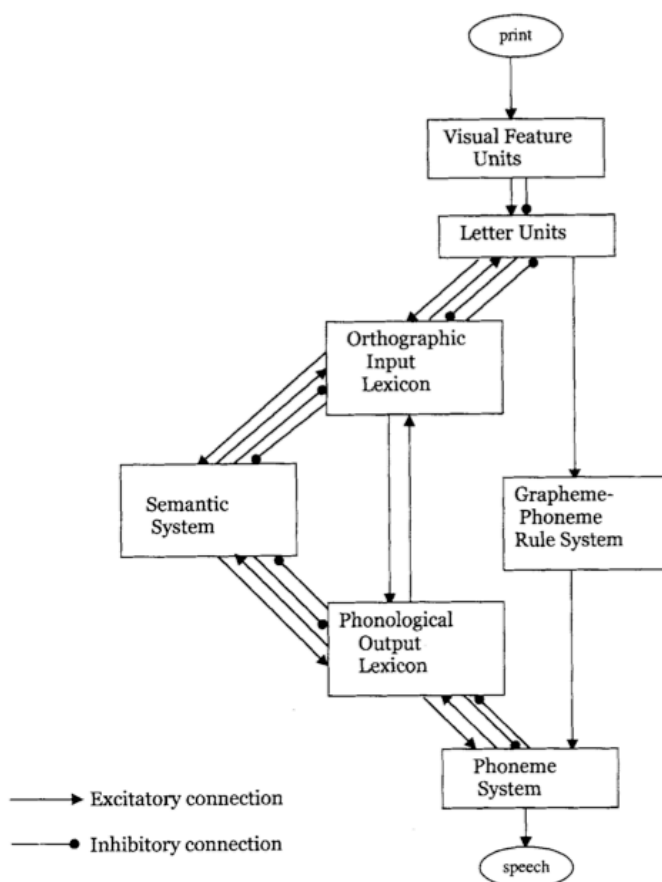


Abbildung 1: Dual Route Cascaded Modell von Coltheart et al. (Coltheart et al., 2001, Figure 7, p. 214)

Jede der somit insgesamt drei Routen (siehe Abbildung 1) besteht aus mehreren interagierenden Ebenen. Die Ebenen beinhalten jeweils ein Set aller möglichen Einheiten. Diese Einheiten sind die kleinsten Bestandteile des Modells (dies ist z.B. auf der Ebene der Buchstaben ein Buchstabe bzw. auf der Ebene des orthographischen Lexikons ein Wort).

Ebenen, auf denen die Reihenfolge der Einheiten von Bedeutung ist (Ebenen der visuellen Merkmale, der Buchstaben, sowie der Phoneme), verfügen pro Buchstabenposition - im DRC-Modell sind dies acht - über ein Subset an Einheiten. Die Buchstaben-Ebene enthält pro Position 27 Einheiten - eine

pro Buchstabe des Alphabets und für Wörter mit weniger als acht Buchstaben ein Leerzeichen. Die Phonem-Ebene des DRC-Modells besteht hingegen aus 44 verschiedenen Einheiten, einer für jeden möglichen Laut, sowie ein stummes Phonem für Positionen an denen sich kein Buchstabe befindet.

Die Einheiten können sich gegenseitig aktivieren, indem die Aktivierung einer Einheit an der Aktivierung einer anderen (auf einer anderen Ebene) mitwirkt, sich aber auch hemmen, indem die Aktivierung einer Einheit die Aktivierung einer anderen erschwert. In der Abbildung sind diese aktivierenden Prozesse durch Verbindungen mit Pfeilen dargestellt, hemmende Prozesse mit Kreisen.

Bis auf wenige Ausnahmen (siehe Abbildung 1) können sich alle benachbarten Ebenen gegenseitig erregen und hemmen. Außerdem können sich Einheiten innerhalb einer Ebene über laterale Hemmung gegenseitig hemmen. Auf positionssensitiven Ebenen ist laterale Hemmung nur innerhalb einer Position, nicht aber zwischen den Positionen möglich. Zum Beispiel hemmt ein A an der ersten Position des Wortes alle anderen Buchstaben dieses Subsets (B bis Z, sowie das Leerzeichen), nicht aber jene der anderen sieben Positionen. Im Gegensatz dazu sind Einheiten im orthographischen bzw. phonologischen Lexikon nicht positionsspezifisch. Hier hemmt eine aktivierte Einheit (ein Wort) alle anderen möglichen Einträge.

Es ist ein kaskadiertes Modell, was bedeutet, dass nicht erst das Erreichen einer bestimmten Aktivierungs-Reizschwelle, sondern bereits die geringste Aktivierung eines Moduls zu einer Aktivierung nachfolgender Module führt (McClelland, 1979, zitiert nach Coltheart et al., 2001).

Laut DRC-Modell läuft der Leseprozess wie folgt ab: Zuerst werden die visuellen Eigenschaften des Geschriebenen erfasst, die anschließend alle Buchstaben-Einheiten des zu lesenden Wortes parallel aktivieren. An diesem Punkt teilt sich das Modell nun in die zwei bzw. drei verschiedenen Wege, von denen der lexikale und der nicht-lexikale zumeist gleichzeitig aktiv sind.

1.) Über den *lexikalen nicht-semantischen Weg* aktivieren die Buchstaben-Einheiten den Eintrag des bekannten Wortes im mentalen orthographischen Lexikon. Es werden alle Wörter aktiviert, die an der bestimmten Position über den gleichen Buchstaben verfügen, wie das zu lesende Wort. Das Wort mit den meisten Übereinstimmungen erreicht somit die höchste Aktivierung und leitet diese an seinen korrespondierenden Eintrag im phonologischen Lexikon weiter. Dieser aktiviert letztendlich alle Phoneme gleichzeitig, die zum lauten Aussprechen des Geschriebenen nötig sind. Dieser Weg ist vor allem für irreguläre Wörter wichtig, bei denen die Anwendung von Regeln zu Graphem-Phonem-Beziehungen möglicherweise zu einer falschen Aussprache führen würde.

Der *lexikale semantische Weg*, der zusätzlich ein System mit Repräsentationen der Bedeutung eines Wortes für sinnverstehendes Lesen beinhaltet, wurde bisher nicht in das Modell implementiert (vgl. Coltheart, Woollams, Kinoshita & Perry, 1999, zitiert nach Coltheart et al. 2001).

2.) Mit kurzer Verzögerung wird gleichzeitig zum lexikalen Weg auch der *nicht-lexikale Weg* aktiv. Dieser stützt sich beim Lesen auf (statistische) Regeln über Graphem-Phonem-Korrespondenzen. Da das DRC-Modell für die inkonsistente Sprache Englisch entwickelt wurde, bevorzugt es Regeln, bei denen eine Gruppe von Graphemen zusammen zu einem Phonem führt (z.B. das englische „igh“ führt zu /ei/). Manche Regeln sind kontextsensitiv (im Englischen z.B. c als /k/ vor a, o und u bzw. als /s/

vor e und i), andere positionssensitiv (z.B. y am Wortanfang in you und in der Wortmitte bzw. am Wortende in psychology). Die Analyse läuft immer seriell von links nach rechts ab. In der ersten Runde wird nur nach Phonemen für den ersten Buchstaben gesucht, in der zweiten für die ersten beiden u.s.w. Wenn der Prozess nicht in der Zwischenzeit durch das Auffinden eines Eintrags im orthographischen Lexikon des lexikalen Weges beendet wurde, läuft die Analyse so lange, bis für alle Grapheme ein Phonem gefunden wurde. Ist die Aktivierung aller Phoneme groß genug, kann das neue Wort vorgelesen werden. Der nicht-lexikale Weg ist beim Lesen neuer Wörter und von Pseudowörtern von besonderer Bedeutung.

Das DRC-Modell kann die Verarbeitung einsilbiger Wörter aus bis zu acht Buchstaben bewerkstelligen. Die Verwendung unterschiedlicher Aktivierungsparameter der Routen bzw. Ebenen (siehe Coltheart et al., 2001, p. 218, Table 1) erlaubt die Simulation verschiedener Fähigkeiten, z.B. von lautem Lesen mit dem Schwerpunkt auf Schnelligkeit oder auf Genauigkeit. Im Schnelligkeitsmodus kann das Modell 98.96 % (7898 von 7981 Wörtern) korrekt lesen, im Genauigkeitsmodus 99.987 % (6925 von 7000 Wörtern). Eine Simulation mit 7000 zufällig aus der ARC-Nonword-Database (Rastle, Harrington, Coltheart & Thomas, 2000, zitiert nach Coltheart et al., 2001) gezogenen einsilbigen Pseudowörtern aus drei bis sieben Buchstaben ergab eine Genauigkeit von 98.93 % (6925 von 7000 Wörtern). Eine Ausarbeitung der Simulation des Leseprozesses in der deutschen Sprache anhand des DRC-Modells wurde bereits begonnen (Ziegler, Perry & Coltheart, 2000, zitiert nach Coltheart et al., 2001).

Laut DRC-Modell werden sublexikale Cluster, im Besonderen Buchstaben die zusammen ein Graphem und somit Phonem bilden (z.B. Di- oder Trigraphen), zwar gemeinsam verarbeitet, aber nicht als Analyseeinheit für spätere Leseprozesse abgespeichert.

Nach Coltheart et al. (2001) existieren trotz gegenteiliger Behauptungen bisher noch keine überzeugenden Belege dafür, dass menschliche Leser in der englischen Sprache orthographische Wortkörper (Onset und Vokal; siehe Abschnitt 2.1 Was sind Konsonantencluster?) als Repräsentationseinheiten abspeichern. Solche Forschungsergebnisse würden das DRC-Modell in seinem momentanen Aufbau widerlegen. Eine in diesem Fall notwendige Modifikation des Modells wäre die Ergänzung von body-to-rime- und möglicherweise head-to-onset-Regeln zu den Graphem-zu-Phonem-Regeln des nicht-lexikalen Wegs.

Konnektionistische Netzwerkmodelle (Seidenberg & McClelland, 1989; Harm & Seidenberg, 1999, 2004; Plaut et al., 1996)

Seidenberg und McClelland stellten 1989 ein Parallel-Distributed-Processing Modell (PDP-Modell) der visuellen Worterkennung und Aussprache einsilbiger englischer Wörter vor. Der Kern des Modells wird als Triangel-Modell bezeichnet. Es entstand unter dem Rahmen der konnektionistischen

Netzwerkmodelle (McClelland & Rumelhart, 1986b; Rumelhart & McClelland, 1986b, zitiert nach Seidenberg & McClelland, 1989). Mittlerweile hat sich aus dem Grundmodell der konnektionistischen Netzwerkmodelle eine Zahl an Theorien bzw. Modifikationen des Triangel-Modells entwickelt, die sich allerdings nur geringfügig voneinander unterscheiden (siehe Powell, Plaut & Funnell, 2006, S. 229).

Im Gegensatz zum Zwei-Wege-Modell geht das konnektionistische Modell von einem einzigen, für reguläre, irreguläre, Pseudowörter und andere Buchstabenkombinationen einheitlichen Verarbeitungssystem für die mentale „Berechnung“ von phonologischem Output (Sprache) aus orthographischem Input (Schrift) aus. Es enthält weder ein Lexikon für den Abruf bekannter Wörter, noch fixe Regeln über Graphem-Phonem-Beziehungen für das Zusammenlauten unbekannter Wörter. Das Modell liest Wörter lediglich mit Hilfe der Buchstabe-Laut-Beziehungen, die es implizit aus den Wörtern, anhand derer es trainiert wurde, gelernt hat.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Leser im Laufe seiner Erfahrung mit der Schriftsprache - ohne explizite Instruktion - ein inneres Netzwerk an Einträgen aufbaut, die miteinander verknüpft sind und auf die er rasch zugreifen kann. Dementsprechend wird nur die Grundgestalt der Computer-Simulation vom Entwickler vorgegeben. Die funktionelle Struktur entwickelt sich während des Trainings anhand eines vorgegebenen Lernalgorithmus „von selbst“. Das Training besteht lediglich in der Präsentation geschriebener Wörter und der jeweils dazugehörigen Aussprache. Der Lernalgorithmus extrahiert die implizite Struktur der Orthographie und übersetzt sie in Gewichte der Verbindungen zwischen orthographischen (geschriebenen Buchstaben) und phonologischen (Lauten) Einheiten im Netzwerk. Graphem-Phonem-Beziehungen sind in Netzwerkmodellen durch statistische Kovariation gekennzeichnet. Das bedeutet, dass Graphem-Phonem-Korrespondenzen gespeichert und verwendet werden, die sich statistisch gesehen am öftesten bewährt haben. Diskrepanzen zwischen dem Output des Modells und der als korrekt vorgegebenen Aussprache führen im Training sofort zu einer Überarbeitung der Verknüpfungen. Jede „Erfahrung“ mit Schrift und Sprache justiert die Stärke der Verbindungen im Netzwerk und leistet somit einen Beitrag zur zukünftigen Wortverarbeitung.

Lautes Lesen verlangt die Verarbeitung eines orthographischen (Schrift), eines phonologischen (Sprache bzw. Laute) und zum Verständnis außerdem eines semantischen (Bedeutung) Codes. Zusätzlich spielen kontextuelle Faktoren eine Rolle. Das beschriebene Netzwerk besteht somit aus orthographischen, phonologischen, sowie semantischen Repräsentationen, die miteinander verknüpft sind. Bei der Verarbeitung eines Wortes vermitteln überall zwischengeschaltete Ebenen, sogenannte versteckte Einheiten („hidden units“), zwischen den verschiedenen Repräsentationsebenen. Sie enthalten alle Informationen, die das Modell während der Trainingsphase inzidentell gelernt hat. In Abbildung 2 sind die Ebenen der Repräsentationen durch Ellipsen, die Verbindungen zwischen den Ebenen als Pfeile dargestellt.

Betrachtet man das Gesamtmodell (Abbildung 2 links) genauer, postulieren auch Seidenberg und McClelland (1989) zwei verschiedene Wege, die von einem orthographischen Input zu phonologischem Output führen: entweder den „direkten“ Weg von Orthographie zu Phonologie oder mit einem Umweg über die Wortbedeutung (semantische Repräsentationsebene).

Das vereinfachte Modell (Abbildung 2 rechts) besteht nur aus dem „direkten“ Weg, d.h. aus den orthographischen, den phonologischen, sowie den zwischengeschalteten versteckten Einheiten („hidden units“). Aus diesem sogenannten Triangel-Modell entstand die erste Computer-Simulation eines Lesemodells.

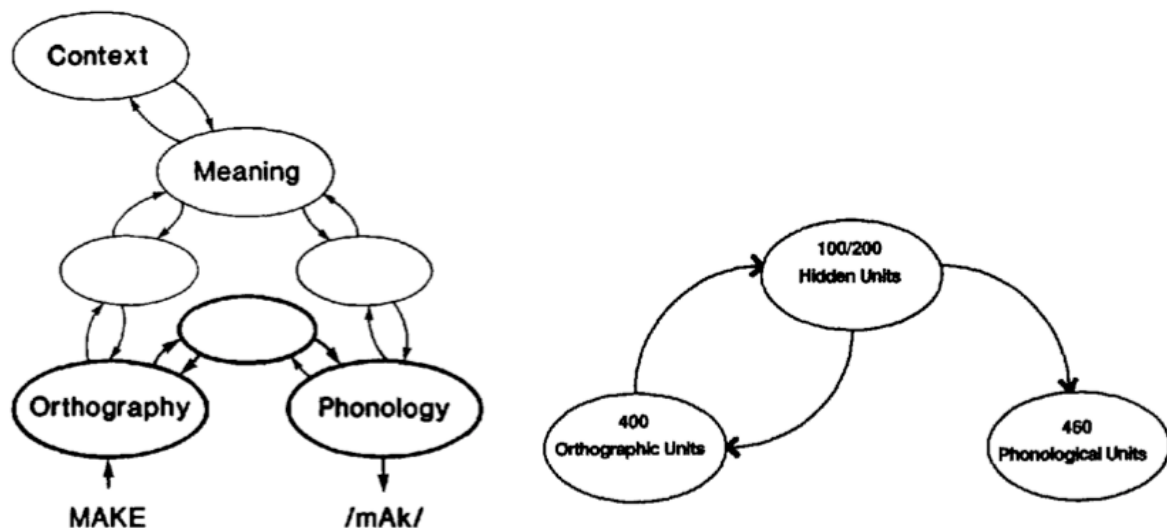


Abbildung 2: links: das Gesamtmodell von Seidenberg und McClelland (1989, Figure 1, p. 526); rechts: der - im linken Bild fett gedruckte - Kern des Modells, das Triangel-Modell (Seidenberg & McClelland, 1989, Figure 2, p. 527)

Es ist ein verteiltes Netzwerk („distributed“), das bedeutet, dass einzelne Einheiten nicht nur bei der Verarbeitung eines Wortes, sondern zahlreicher, verschiedener Wörter einen Beitrag leisten. Orthographie und Phonologie eines Wortes werden nämlich als ein bestimmtes Aktivierungsmuster aller Einheiten der verschiedenen Repräsentationsebenen im Netzwerk dargestellt. In der Version von Harm und Seidenberg (1999) sind diese Einheiten nicht mehr als einzelne Buchstaben und Phoneme. In der Weiterentwicklung der Theorie von Plaut et al. (1996) werden Input und Output in Onset, Vokal und Rime abgespeichert, sowie bei orthographischen Einheiten Grapheme aus mehreren Buchstaben, die in Kombination zu einem Phonem führen (in der deutschen Sprache wären dies z.B. Di- und Trigraphen wie ch, ck, sch; in der englischen Sprache z.B. ough).

Der Lesevorgang läuft nach dem Netzwerkmodell wie folgt ab: Das geschriebene Wort aktiviert parallel alle darin enthaltenen und auch ähnliche orthographische Repräsentationseinheiten. Aus diesem Aktivierungsmuster wird die Aktivierung aller damit verbundenen versteckten Einheiten berechnet („net input“). In weiterer Folge ergeben sich daraus wiederum die Aktivierung der Einheiten der phonologischen Repräsentation, sowie die erneute Aktivierung der orthographischen Einheiten im Sinne von Feedback. Das phonologische Aktivierungsmuster speist das - nicht in das Modell implementierte - artikulationsmotorische System, was letztendlich zum lauten Aussprechen des geschriebenen Wortes führt. Das Feedback von den versteckten Einheiten an die orthographischen

Repräsentationen ermöglicht es, die Gewichtung der Verbindungen im Netzwerk zu festigen bzw. zu überarbeiten.

Die Computer-Simulation des Triangel-Modells liest 100 % der verwendeten regulären und Ausnahmewörter, sowie 97.7 % der konsistenten Pseudowörter (42 von 43 Wörtern) und 72.1 % der inkonsistenten Pseudowörter (31 von 43 Wörtern) korrekt (Plaut et al., 1996, S. 69). Prinzipiell ist das Modell in jeder Sprache anwendbar, Unterschiede in der Regularität schlagen sich lediglich in den Gewichtungen der Verknüpfungen nieder (Seidenberg & McClelland, 1989, S. 559).

Harm und Seidenberg (1999) erweiterten das Modell um den Prozess der Leseentwicklung, und untersuchten, welche Rolle phonologisches Vorwissen beim Leseerwerb spielt, indem sie das Modell vor dem Training - ähnlich einem Leseanfänger - mit phonologischen Informationen speisten.

Kello und Plaut (2003; zitiert nach Powell, Plaut & Funnell, 2006) bzw. Harm und Seidenberg (2004) ergänzten die semantische Ebene und trainierten das Modell vor den Tests - ähnlich der Sprachentwicklung bei Kindern vor dem Beginn des Lesenlernens - anhand von Verknüpfungen zwischen Phonologie und Semantik.

Die Bedeutung sublexikaler Cluster für den Leseprozess scheint laut konnektionistischer Modelle plausibler als nach dem DRC-Modell. Aufgrund der Verwendung statistischer Kovariation anstatt fixer Graphem- Phonem-Regeln werden Buchstabenkombinationen, die häufig vorkommen, abgespeichert indem sich die Häufigkeit ihrer Verknüpfung in den Aktivierungsgewichten niederschlagen wird.

Konnektionistische Zwei-Wege-Theorien (Connectionist Dual Process Model, CDP von Zorzi et al., 1998b, Zorzi, 2010; CDP+ von Perry et al., 2007; CDP++ von Perry et al., 2010)

Das konnektionistische Zwei-Wege-Modell (Connectionist Dual Process Modell, CDP von Zorzi et al., 1998b; CPD+ von Perry et al., 2007; Zorzi, 2010) stellt eine Kombination aus den gegensätzlichen Grundlagen der beiden oben beschriebenen Modelle - der Zwei-Wege-Theorie des Lesens und des konnektionistischen Netzwerkmodells - dar. In den letzten Jahren ständig weiterentwickelt, existiert mittlerweile das CDP++ (Perry et al., 2010), das die Verarbeitung von ein- und zweisilbigen englischen Wörtern inklusive Akzentsetzung/Betonung erlaubt.

Wie auch das Dual Route Cascaded Modell besteht das CDP++ aus zwei Teilen, die parallel arbeiten und unter Zusammenarbeit aus orthographischem Input phonologischen Output berechnen. Der *lexikale Weg* führt über ein orthographisches und ein phonologisches Lexikon (in der ersten Version noch als „versteckte Einheiten“ bezeichnet). Der *sublexikale Weg* ist funktionell mit der nicht-lexikalen Route des Dual Route-Modells vergleichbar, arbeitet jedoch anhand konnektionistischer, d.h. statistischer Prinzipien.

Anders als das DRC-Modell ist das CDP++ kein kaskadiertes Modell, sondern besitzt bestimmte Aktivierungsschwellen, die ein Knoten des Netzwerks erreichen muss, bevor die Aktivierung an nachfolgende Knoten weitergeleitet wird.

Modellentwicklung: Wie konnektionistische Lese-Modelle wird der *sublexikale Teil* des CDP++ in der Trainingsphase nicht mit expliziten Regeln der Graphem-Phonem-Zuordnung gespeist, sondern extrahiert die statistisch gesehen verlässlichsten Graphem-Phonem-Verknüpfungen aus dem Trainingsmaterial. Auch Grapheme aus mehreren Buchstaben werden gespeichert. Neben Graphem-Phonem-Korrespondenzen, lernt das Modell aber auch Betonungen. Der *lexikale Weg* speichert hingegen ganze Wörter samt korrespondierender Aussprache in seinen Lexika ab. Dies ist vor allem für Ausnahmewörter von Bedeutung. Fehler in der Trainingsphase werden an beide Pfade rückgemeldet und die Aktivierungsgewichte der einzelnen Repräsentationen entsprechend adjustiert.

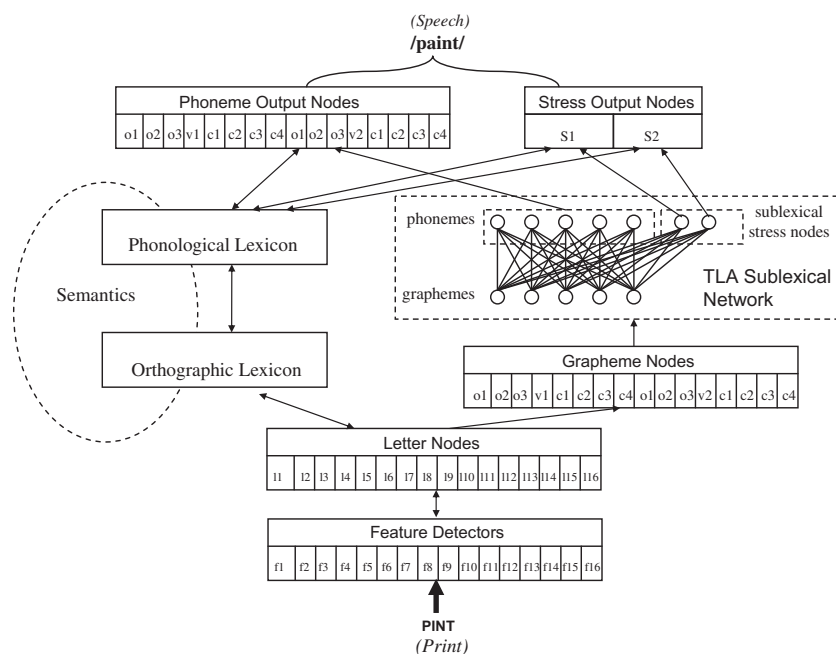


Abbildung 3: CDP++; F = Eigenschaft, O = Onset, V = Vokal, C = Coda, S = Betonung der Silbe (Figure 3 aus Perry et al., 2010)

Der Lesevorgang läuft laut CDP++ folgendermaßen ab: Nachdem visuelle Eigenschaften des Geschriebenen analysiert und Buchstaben erkannt wurden, erfolgt die weitere Verarbeitung des Inputs parallel auf den beiden Routen.

- 1.) Der *lexikale Teil* des Modells sucht nach einem Eintrag im orthographischen Lexikon und ruft die dazugehörige Aussprache aus dem phonologischen Lexikon ab.
- 2.) Der *sublexikale Teil* des Modells verarbeitet Buchstabenfolgen unabhängig davon ob es sich um ein bekanntes oder neues bzw. Wort oder Pseudowort handelt. Ein „graphemischer Parser“ identifiziert der Reihe nach bevorzugt mehrbuchstabile Grapheme in der vorgegebenen Buchstabenfolge und weist diese ihrer Position im „graphemischen Puffer“, in dem das Wort in Onset-Graphem, Vokal in der Silbenmitte und Silben-Coda strukturiert ist (für eine Erklärung der Begriffe siehe Abschnitt 2.1 Was

sind Konsonantencluster?). Die Aktivierung breitet sich dann weiter zum „two-layer assembly“-Modell (TLA, zwei-Schichten Modell der Konversion). Das TLA ist der wohl wichtigste Bestandteil des CDP++ und besteht aus orthographischen und direkt damit verbundenen phonologischen Einheiten. Bei der parallelen Aktivierung von Phonemen orientiert es sich an den statistisch gesehen am öftesten bewährten Graphem-Phonem-Beziehungen. In der Verarbeitung von Ausnahmewörtern führt es daher immer zu einer „regularisierten“, das heißt konsistenten Aussprache. Im CDP++ wurden in das TLA zusätzlich zwei Knoten für Akzentsetzung (Betonung auf 1. bzw. 2. Silbe) eingefügt, die ebenfalls von allen Graphemen aktivierbar sind.

Hier vereinigen sich die beiden Wege. Zwei nachgeschaltete Akzent-Output-Knoten (Betonung auf 1. bzw. 2. Silbe) erhalten die Betonungs-Informationen aus dem TLA-Modell der sublexikalen Route und aus dem phonologischen Lexikon der lexikalen Route. Letztendlich werden die phonologischen Ergebnisse der beiden Verarbeitungswege im phonologischen Output Puffer (ebenfalls in Onset, Vokal und Coda strukturiert) zu einem gemeinsamen Output summiert. Das Gelesene kann allerdings erst ausgesprochen werden, wenn ein Akzent-Knoten den Schwellenwert der Aktivierung erreicht hat.

Leistung des Modells: Die große Besonderheit des CDP++ ist, dass es zweisilbige Wörter samt ihrer Betonung verarbeiten kann. Es kann einsilbige Wörter von bis zu 8 Buchstaben (KKKVKKKK) bzw. zweisilbige Wörter von bis zu 16 Buchstaben (KKKVKKKK.KKKVKKKK) lesen. Es liest mehr als 99 % (31985 von 32270 Wörtern) der Wörter des enthaltenen Lexikons phonologisch korrekt, 99 % mit der richtigen Betonung (32006 von 32270 Wörtern) (Perry et al., 2010).

Die Verwendung sublexikaler Cluster ist durch den „graphemischen Parser“ fest im Modell verankert. Dieser identifiziert mehrbuchstabige Grapheme und stützt sich bei Unklarheiten auf komplexere, das heißt längere Buchstabenkombinationen. Nachdem auf fixe Regeln zu Graphem-Phonem-Zuordnungen verzichtet wird und das Modell statistische Informationen aus dem Lernmaterial filtert, dürften häufig in einer Sprache vorkommende Cluster als funktionelle Einheiten im Leseprozess fungieren.

2.4 Studien zur Verwendung von Konsonantenclustern

Studien zur Verwendung von sublexikalen Konsonantenclustern sind in der bisherigen Leseforschung leider rar und beschränken sich größtenteils auf die Segmentierung einer Silbe in (konsonantischen) Onset und Rime. Problematisch erscheint hierbei, dass viele der im Folgenden zitierten Studien aus dem englischsprachigen Raum stammen und die Ergebnisse aufgrund des bereits oben erwähnten Unterschieds zwischen Sprachen bezüglich ihrer Regularität Graphem-Phonem-Korrespondenzen betreffend, nicht ohne Weiteres auf andere - vor allem konsistente Sprachen - übertragbar sind.

In bisherigen Untersuchungen wurde zum Beispiel ein visuelles Segmentierungsparadigma eingesetzt um die Bedeutung von sublexikalischen Clustern an (meistens erwachsenen) Lesern zu demonstrieren. Fungieren zwei oder mehrere aneinandergrenzende Buchstaben als funktionelle Einheit beim Lesen, dann sollte eine Trennung dieser als störend empfunden werden und sich somit in einer geringeren Lesegeschwindigkeit niederschlagen. Um den Lesefluss zu stören, wird entweder ein Zeichen, das kein Buchstabe ist (z.B. // oder # in g//ras bzw. g#ras), in ein geschriebenes Wort eingefügt oder zwei angrenzende Buchstaben werden unterschiedlich, das heißt als Klein- bzw. Großbuchstaben präsentiert (z.B. gRAS oder grAS).

Auch mit Hilfe von Priming-Studien wurde versucht, die Bedeutung verschiedener sublexikalischer Wortteile aufzudecken. Bevor die Probanden z.B. Wörter vorlesen sollen, deren konsonantischer Onset aus mehr als einem Konsonanten besteht (z.B. Blume, Straße, Schlange), wird ihnen der gesamte Onset (z.B. Bl, Str, Schl) oder nur ein Teil davon (z.B. B; S oder St; S, Sc oder Sch) unterschwellig gezeigt, das heißt kürzer, als dass sie dies bewusst wahrnehmen könnten. Tritt nach diesem Priming eine Verkürzung der Lesezeit auf, kann davon ausgegangen werden, dass der Wortteil, der subliminal gezeigt wurde, eine bedeutsame Verarbeitungseinheit darstellt.

Bereits in den 1980er-Jahren ließen einige Studien aus dem angloamerikanischen Sprachraum vermuten, dass Onset und Rime natürliche phonologische Untereinheiten von Wörtern darstellen, die besonders stark zusammenhängen und auch so etwas wie korrespondierende orthographische Einheiten besitzen müssen, die beim Lesen besser hervorstechen als anders abgeteilte sublexikale Cluster (Treiman, 1985, 1986, zitiert nach Ehri, 1992; Treiman & Chafetz, 1987, zitiert nach Marinus & de Jong, 2008). Einige darauf folgende Studien konnten die Bedeutung des Rimes als funktionelle Einheit nachweisen (für eine Zusammenfassung siehe Bowey, 1996, S. 590).

Bowey (1990) zeigte die Bedeutung von konsonantischem Onset und Rime anhand von drei Priming-Experimenten. Wurde den Probanden vor der eigentlichen Leseaufgabe entweder Onset oder Rime des Wortes präsentiert, verkürzte dies die Lesezeit, während dieser Effekt unter der Verwendung anderer sublexikalischer Einheiten nicht auftrat. 1996 gelang es ihr in mehreren Experimenten unter der Verwendung von Klein- und Großschreibung jedoch nicht, diese Ergebnisse eindeutig zu replizieren.

Levitt, Healy und Fendrich (1991) fanden weder in lexikalischen Entscheidungsaufgaben, noch bei leisem oder lautem Lesen einen Hinweis auf die Verwendung von Konsonantenclustern bei erwachsenen Lesern. Sie präsentierten ihren Probanden unterschiedlich abgeteilte Wörter und verglichen die Lesezeiten. Z.B. wurde das Wort CRAFT als *CRAFT, C*RAFT, CR*AFT, CRA*FT, CRAF*T und CRAFT* präsentiert.

Eine der wenigen Untersuchungen an Kindern stammt von van den Bosch (1991). Sie ergab keinen Unterschied zwischen der Segmentierung innerhalb oder außerhalb des konsonantischen Onsets in

KVKK- bzw. KKVK-Wörtern. Er untersuchte allerdings Kinder der 1. Schulstufe, deren Lesebeginn nur acht Monate zurücklag. Beachtet man entwicklungspsychologische Theorien des Leseerwerbs, dürfte dies eine zu kurze Zeit gewesen sein, um bereits die Verarbeitung größerer Einheiten beim Lesen bewältigen und dies in Lesezeiten beobachten zu können.

Marinus und de Jong (2008) untersuchten die Bedeutung von Konsonantenclustern in der konsistenten Sprache Niederländisch an Kindern der 4. Schulstufe mit durchschnittlich ausgeprägter Lesefähigkeit bzw. mit Leseschwäche. Sie verwendeten ein visuelles Segmentierungsparadigma und ließen ihre Probanden (a) ganze Wörter, (b) in Onset und Rime geteilte Wörter mit intaktem Konsonantencluster, sowie (c) Wörter, deren Konsonantencluster durch das Trennzeichen zerstört worden war, vorlesen. Unabhängig davon ob Wort oder Pseudowort bzw. welche Struktur (KVKK oder KKVK) die Wörter besaßen, unterschieden sich die zwei Teilungsformen (Konsonantencluster intakt, Konsonantencluster zerstört) nicht signifikant voneinander. Weder in Bezug auf Lesezeiten, noch in lexikalen Entscheidungsaufgaben erwiesen sich Konsonantencluster als bedeutsame funktionelle Einheiten.

Bei der Wiederholung des Experiments mit Erwachsenen, zeigte sich sogar ein gegenteiliger Effekt als vermutet. Das Trennzeichen innerhalb eines Konsonantenclusters wirkte sich weniger negativ auf die Lesezeit aus, als die Trennung außerhalb des Konsonantenclusters. Es ergab sich ein Positionseffekt: je weiter hinten im Wort sich die Trennung befand, umso störender wirkte sie sich auf die Lesezeit aus.

Die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen sind zwar uneinheitlich, sprechen - zumindest in anderen Sprachen - größtenteils aber gegen die Verwendung von sublexikalen Konsonantenclustern zur Vereinfachung und Beschleunigung des Leseprozesses.

Auch Versuche, Interventionen auf der Basis der Verwendung sublexikaler Cluster zur Strukturierung des Leseprozesses zu gestalten, blieben bisher eher erfolglos. Dabei wurden bestimmte Buchstabencluster entweder optisch manipuliert, zum Beispiel farblich hervorgehoben bzw. fett gedruckt, oder Wörter aufgrund eines gemeinsamen Clusters in Wortfamilien-Listen gruppiert.

Thaler, Ebner, Wimmer und Landerl (2004) ließen leseschwache Volksschüler in einem 25-tägigen Onset-Training Wörter lesen, deren konsonantische Onset-Cluster optisch hervorgehoben waren. Im Anschluss an dieses Training verbesserte sich die Leseleistung auch bei nicht geübten Wörtern mit einem der geübten Onsets signifikant, wenn auch mit nur sehr kleinem Effekt.

In der deutschen Sprache existieren nur 30 verschiedene konsonantische Onset-Cluster, während am Silbenende in etwa 80 unterschiedliche Konsonantenkombinationen möglich sind. Außerdem sind diese Cluster weitestgehend positionsspezifisch: nur „st“ kann sowohl an Silbenanfang, als auch am Silbenende auftreten. Es scheint plausibel, dass rasches Erfassen von Wortsegmenten unterhalb der

Silbenebene für den Leseprozess von Vorteil ist. Angesichts der erwähnten Regelmäßigkeit in der deutschen Sprache dürften vor allem Konsonantencluster hierfür einen wichtigen Beitrag leisten.

In der vorliegenden Studie wurde daher anhand einer Aufgabe zum lauten Lesen unter der Verwendung eines Segmentierungsparadigmas untersucht, ob Konsonantencluster beim Lesen als funktionelle Einheiten fungieren. Präsentiert wurden Wörter, deren Konsonantencluster (an Wortanfang oder -ende) durch ein Trennzeichen entweder zerstört oder lediglich vom Rest des Wortes abgetrennt worden war. Zur Kontrolle wurden auch ganze Wörter vorgegeben.

Wenn Konsonantencluster tatsächlich funktionelle Einheiten darstellen, die es dem Leser erlauben, Lesematerial mental zu strukturieren und den Leseprozess somit erleichtern, dann sollten Wörter, deren Konsonantencluster durch ein Trennzeichen zerstört wurde (K#K), schwieriger, das heißt langsamer gelesen werden können, als solche, bei denen sich das Trennzeichen innerhalb des Wortes vor oder nach dem Konsonantencluster (KV#KK oder KK#VK) befindet. Möglicherweise könnte eine solche Trennung des Konsonantenclusters vom Rest des Wortes - im Sinne eines Hervorhebens - sogar zu einer besonderen Erleichterung und somit höheren Lesegeschwindigkeit führen.

Um Positionseffekte kontrollieren zu können, wurden Wörter mit der Struktur Konsonant-Vokal-Konsonant-Konsonant (KVKK) bzw. Konsonant-Konsonant-Vokal-Konsonant (KKVK) eingesetzt. Eine Wechselwirkung zwischen Trennposition und Struktur des Wortes könnte darauf hindeuten, dass nicht das Konsonantencluster an sich, sondern lediglich die Position des Trennzeichens - weiter vorne bzw. weiter hinten im Wort - den Effekt verursacht. Sollte ein Effekt der Trennposition nicht vom geteilten oder intakten Konsonantencluster verursacht sein, könnte dies die Bedeutung von Onset oder Rime als ausschlaggebend identifizieren, da je nach Position des Trennzeichens auch Onset (K#KVK) bzw. Rime (KV#KK, KVK#K) entweder zerstört oder beide intakt gelassen (#KVKK, #KKVK, KK#VK) werden.

Da die Verwendung sublexikaler Cluster zur Reduzierung des mentalen Workloads beim Lesen von der Mehrzahl der Modelle des Leseerwerbs erst ab einem bestimmten - eher späten - Stadium in der Leseentwicklung beschrieben wird, wurden neben Leseanfängern (Beginn 2. Schulstufe), auch fortgeschrittene Leser (Beginn 4. Schulstufe) untersucht. Laut österreichischem Schulplan müssen Kinder das flüssige Lesen erst am Ende der 2. Schulstufe beherrschen. Dementsprechend könnte sich ein Clustereffekt eventuell erst bei den fortgeschrittenen Lesern, das heißt den Schülern der 4. Schulstufe, zeigen.

Ein Vergleich von langsamen und schnellen Lesern dieser beiden Schulstufen sollte zusätzlich aufklären, ob sich die Lesekompetenz in der Verwendung von Konsonantenclustern niederschlägt.

3. Methode

3.1 Stichprobe

Die Stichprobe bestand aus Kindern der 2. und 4. Schulstufe von fünf Volksschulen im Bezirk Gmunden in Oberösterreich. Vor der Untersuchung wurde die Erlaubnis zur Durchführung beim Landesschulrat, den SchuldirektorInnen und den LehrerInnen der betroffenen Klassen eingeholt. Außerdem wurden die Eltern der Kinder um ihr Einverständnis zur Teilnahme ihrer Kinder an der Untersuchung gebeten.

Am Screening (siehe Abschnitt 3.2 Instrumente) nahmen insgesamt 298 Kinder teil. Anschließend wurden anhand der Screening-Ergebnisse 134 Kinder für die Haupterhebung ausgewählt. Die 67 Kinder der 2. Schulstufe hatten ein Durchschnittsalter von 7 Jahren und 9 Monaten (*Range* 6;8 - 9), die 67 Kinder der 4. Schulstufe waren durchschnittlich 9 Jahre und 10 Monate alt (*Range* 8;9 - 12).

3.2 Instrumente

Screening

Vor der eigentlichen Testung wurde die Lesefähigkeit aller Kinder mit Hilfe des Salzburger Lese-Screenings (SLS; Mayringer & Wimmer, 2003) ermittelt. Es wird laut Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur seit 2004 regelmäßig an Volksschulen in Österreich zur Evaluierung der basalen Lesefertigkeiten der Schüler angewendet. Unter basalen Lesefertigkeiten wird lediglich der technische Aspekt des Lesens verstanden. Erfasst wird vor allem die Lesegeschwindigkeit, indirekt und mit geringerer Sensitivität auch die Lesegenauigkeit.

Das Salzburger Lese-Screening besteht aus insgesamt 70 Sätzen mit leicht verständlichem Inhalt. Die Kinder sollen die Sätze leise lesen und für jeden Satz entscheiden, ob seine Aussage der Wahrheit entspricht oder nicht. Die Leseschwierigkeit der Sätze nimmt im Laufe des Tests zu indem die Anzahl der Buchstaben pro Wort und die Anzahl der Wörter pro Satz, sowie die Schwierigkeit der Wörter ansteigen.

Vögel können fliegen. ✓ ✗
Mit den Ohren kann man sehen. ✓ ✗
Ein Kinderwagen ist leichter als eine Lokomotive. ✓ ✗
Mit Handschuhen bekommt man nicht so schnell kalte Finger. ✓ ✗

Abbildung 4: Beispielsätze aus dem SLS mit unterschiedlichen Schwierigkeiten (Mayringer & Wimmer, 2003)

Das Screening erfolgte als klassenweise Gruppentestung. Um mögliches Abschreiben zu verhindern, wurden zwei Testformen eingesetzt und die Kinder darüber informiert. Die verwendeten Testformen

B1 und B2 unterscheiden sich lediglich in der Vorgabereihenfolge der Sätze. Der Testwert ergab sich aus der Summe aller Sätze, die innerhalb von drei Minuten korrekt beurteilt werden konnten.

Die Schüler der 2. Schulstufe ($n = 148$) lasen und beurteilten innerhalb der drei Minuten durchschnittlich 20 Sätze richtig ($M = 20.63$, $SD = 8.28$, *Range* 2 - 48), die Schüler der 4. Schulstufe ($n = 150$) schafften durchschnittlich 46 Sätze ($M = 46.53$, $SD = 10.88$, *Range* 19 - 70).

15 Kinder der 2. Schulstufe schafften in der vorgegebenen Zeit nur weniger als 10 Sätze und wurden zu ihrem Wohl von der Teilnahme an der Haupterhebung ausgeschlossen, da davon ausgegangen werden musste, dass diese für sie zu schwierig sein und ein Scheitern zu Frustration führen würden.

Anhand der Ergebnisse im SLS konnten abschließend - ohne Beachtung der Normwerte - die jeweils ca. 35 langsamsten bzw. schnellsten Leser der beiden Schulstufen ermittelt werden, die dann später an der Haupterhebung teilnehmen sollten. Die ausgewählten langsamen Leser der 2. Schulstufe lasen zwischen 10 und 17 Sätzen richtig ($n = 36$, $M = 14.05$, $SD = 2.28$), die schnellen 26 bis 48 Sätze ($n = 31$, $M = 31.28$, $SD = 4.80$). In der 4. Schulstufe schafften die ausgewählten langsamen Leser zwischen 19 und 40 Sätzen ($n = 33$, $M = 33.09$, $SD = 5.76$), die schnellen 53 bis 70 ($n = 34$, $M = 60.15$, $SD = 5.43$).

Haupterhebung

Die Haupterhebung war eine Einzeltestung und bestand aus einer lauten Leseaufgabe. Insgesamt wurden den Kindern 60 Wörter - davon 30 „echte“ Wörter und 30 Pseudowörter (siehe unten) - der Reihe nach einzeln vorgelegt, die sie so schnell wie möglich fehlerfrei vorlesen sollten.

a) Wörter:

Das Stimulusmaterial waren einsilbige Wörter aus jeweils vier Buchstaben mit einer mittleren Häufigkeit. Laut CELEX-Datenbank (Baayen, Piepenbrock & van Rijn, 1993) betrug ihre logarithmierte Häufigkeit zwischen 0.30 und 2.42 ($M = 1.24$, $SD = .56$). Die Liste der ausgewählten Wörter ist dem Anhang A zu entnehmen.

Bis auf eine Ausnahme (das Wort „frei“) setzten sich alle Wörter aus einem Konsonantencluster aus zwei Konsonanten, einem Vokal und einem einzelnen Konsonanten zusammen. Lediglich das Wort „frei“ bestand aus einem Konsonantencluster und einem Diphthong, das ist ein Doppellaut aus zwei verschiedenen Vokalen. 15 Wörter hatten das Konsonantencluster am Ende des Wortes und verfügten somit über die Struktur Konsonant-Vokal-Konsonant-Konsonant (KVKK). Die anderen 15 hatten das Konsonantencluster am Anfang des Wortes und somit die Struktur Konsonant-Konsonant-Vokal-Konsonant (KKVK). Konsonantencluster, die im Erstleseunterricht bereits als solche gelernt werden (z.B. Digraphen wie ch, ck, ph, sowie pf, st am Wortanfang und tz), wurden in dieser Untersuchung außer Acht gelassen. Auf Umlaute oder Dehnungslaute wurde verzichtet. Weiters wurde darauf geachtet, dass keine Wörter mit anstößiger Bedeutung verwendet wurden.

Zusätzlich wurden 30 wortähnliche Pseudowörter - bedeutungslose, aussprechbare Unsinnswörter - erstellt, indem die Hälften zweier Wörter neu zusammengesetzt wurden (Beispiel: aus zw/ar und gr/af wurde zw/af und gr/ar). Jeweils 15 davon hatten die Struktur KVKK bzw. KKVK.

b) Trennungsarten:

Jeweils 10 Wörter bzw. Pseudowörter wurden auf eine von drei verschiedenen Arten präsentiert:

1. keine Trennung, Wort ganz (#KVKK bzw. #KKVK): Trennzeichen vor dem Wort, das als Ganzes präsentiert wird
2. Cluster ganz (KV#KK bzw. KK#VK): Trennzeichen vor bzw. nach dem Konsonantencluster; das Konsonantencluster wird dadurch sozusagen hervorgehoben
3. Cluster zerstört (KVK#K bzw. K#KVK): Trennzeichen innerhalb des Konsonantenclusters.

c) Trennzeichen:

Als Trennzeichen dienten Symbole mit buchstabenähnlicher Komplexität. Um mögliche Gewöhnungseffekte an ein einziges Trennzeichen zu minimieren, wurden in der vorliegenden Studie fünf verschiedene Zeichen verwendet (siehe Abbildung 5). Das Paragraphenzeichen wurde gespiegelt, um eine Verwechslung mit dem Buchstaben S auszuschließen.

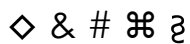


Abbildung 5: Trennzeichen

Jedes Trennzeichen wurde pro Trennungsart einmal verwendet. Die Zuordnung der Trennungsarten zu den Wörtern, sowie die Auswahl des Trennzeichens erfolgten zufällig, ebenso die Reihenfolge der Darbietung der Wörter.

Die Liste aller verwendeten Wörter samt Trennzeichen kann dem xxx Anhang A entnommen werden.

3.3 Durchführung

Screening

Das Screening mit dem SLS (Mayringer & Wimmer, 2003) fand während des regulären Unterrichts statt und erfolgte als Gruppentestung, bei der jeweils alle Kinder einer Schulklasse, deren Eltern ihr Einverständnis zur Teilnahme gegeben hatten, gleichzeitig getestet wurden. Um mögliches Abschreiben zu verhindern, wurden die Testformen B1 und B2 eingesetzt und die Kinder bei der Instruktion darüber informiert.

Haupterhebung

Die Einzeltestungen fanden ca. eine Woche nach dem Screening während des Unterrichts in einem ruhigen Raum statt und dauerten je nach Lesefähigkeit der Kinder in etwa zwischen 5 und 20 Minuten.

Die Kinder saßen während der Testung in einem Abstand von ungefähr 50 cm vor dem 15 Zoll oder 15.4 Zoll Bildschirm eines Laptops, auf dem die Wörter präsentiert wurden. Die zu lesenden Wörter wurden jeweils einzeln in schwarz, Schriftart Century Gothic, Schriftgröße 75 mit Leerzeichen in Schriftgröße 16 zwischen den Buchstaben, zentriert auf einer pastellblauen Folie einer PowerPoint-Präsentation angezeigt. Vor jedem Wort wurde eine Folie mit einem Fadenkreuz eingeblendet, das die Aufmerksamkeit der Kinder auf die Bildschirmmitte sicherstellen sollte. Durch einen Mausklick der Testleiterin folgte ein 0.25 Sekunden langer Ton, nach dem automatisch das Wort auf dem Bildschirm erschien. Nachdem das Kind ein Wort richtig vorgelesen oder den Leseversuch aufgegeben hatte, schaltete die Testleiterin manuell zum nächsten Wort.

Um die Lesezeit später anhand der Tonbandaufnahme messen zu können, wurde die Messung mittels eines Mikrophons, das vor dem Laptop platziert war, aufgezeichnet.

Vor der Testung wurden die Kinder instruiert, die gezeigten Wörter „so schnell wie möglich fehlerfrei“ zu lesen. Sie sollten sich dabei nicht von den Zeichen beirren lassen, die angeblich „hineingerutscht“ seien. Darüber hinaus wurden sie kindgerecht darauf hingewiesen, dass alle Wörter ungeachtet ihrer lexikalischen Qualität klein geschrieben seien und dass auch Wörter vorkommen könnten, die sie möglicherweise noch nicht kannten, dass man diese aber trotzdem lesen könne. Es wurde ihnen erklärt, dass sie auf das Fadenkreuz schauen sollten, das immer genau an der Stelle erschien, an der nach dem Ton das zu lesende Wort präsentiert wurde. Während der Instruktion sollten sie bereits zwei leichte Beispielwörter vorlesen, in einer anschließenden Beispielphase konnten sie sich schließlich auch mit Fadenkreuz und Ton vertraut machen.

Nach dem Block der 30 echten Wörter folgte eine kurze Pause, in der die Kinder durchatmen konnten, sie gelobt und ein bisschen mit ihnen geplaudert wurde. Anschließend erfolgte eine kurze Instruktion samt einem Beispiel für den Teil der 30 Pseudowörter. Die Pseudowörter wurden als „Phantasiewörter, also Wörter die es eigentlich gar nicht wirklich gibt, die man aber trotzdem lesen kann“ beschrieben.

Allen Kindern wurden die echten Wörter vor den Pseudowörtern vorgegeben. Um den Einfluss eines möglichen Ermüdungseffekts oder Gewöhnungseffekts an die Trennzeichen auszuschließen, wurde die Vorgabereihenfolge der Wörter innerhalb dieser beiden Teile variiert. Die Hälfte der Kinder las die zweite Hälfte der Wörter vor der ersten Hälfte.

3.4 Kodierung

Im Anschluss an die Datenerhebung wurde von jedem Kind anhand der Tonspur die Gesamtlesezeit jedes einzelnen Wortes per Hand ausgemessen. Diese erstreckte sich vom Erscheinen des Wortes auf

dem Bildschirm - auf der Tonspur durch das Ende des 0.25 Sek. langen Tones markiert - bis zum Verklingen des letzten vorzulesenden Buchstabens.

Bereits während der Erhebungsphase zeigte sich, dass die Latenzzeit - das ist die Zeit vom Erscheinen des Wortes bis vor dem Aussprechen des ersten Buchstabens - kein geeignetes Maß sein würde. Viele Schüler lasen zwar bereits sehr früh den ersten Buchstaben des Wortes vor, brauchten für den Rest des Wortes dann aber verhältnismäßig lange. Dieses Phänomen ist in der alphabetischen Phase der Leseentwicklung sehr häufig und wird als Dehnlesen bezeichnet. Andere hingegen rekodierten zuerst das gesamte Wort still und sprachen es dann erst laut aus.

Nur Wörter, die richtig gelesen wurden, gingen in die Auswertung ein. Ein Wort wurde als „richtig“ kodiert wenn es vom Kind auf Anhieb richtig gelesen wurde oder das Kind sich nach dem ersten falschen Leseversuch spontan, das heißt ohne Aufforderung der Testleiterin, selbst korrigierte. Wörter mit falscher Betonung wurden ebenfalls als richtig gewertet.

4. Ergebnisse

Für jedes Kind wurde pro Wortart (Wörter vs. Pseudowörter), Wortstruktur (KVKK vs. KVK) und Trennungsart (Wort ganz, Cluster ganz, Cluster zerstört) ein Durchschnittswert der Lesezeit pro Wort berechnet. Nur Lesezeiten richtig gelesener Wörter gingen in die Berechnung ein. Die mittleren Lesezeiten der Kinder pro Wort sind samt Standardabweichungen in den Tabellen 1 und 2 nach Trennungsart und Wortstruktur gegliedert angegeben. Alle folgenden Ergebnisse werden bei einem Signifikanzlevel von $\alpha = .01$ berichtet.

Die durchschnittlichen Lesezeiten aller Kinder wurden einer multivariaten Varianzanalyse mit Messwiederholung unterzogen, wobei Wortart (Wort vs. Pseudowort), Wortstruktur (KVKK vs. KVK) und Trennposition (Wort ganz vs. Cluster ganz vs. Cluster zerstört) als Innersubjektfaktoren und die Lesekompetenz (schlecht vs. gut) als Zwischensubjektfaktor dienten. Kontraste wurden für den Innersubjektfaktor Trennposition angefordert.

Lässt man die Schulstufen der Kinder erst einmal außer Acht und vergleicht lediglich schlechte und gute Leser, ergibt sich folgendes Bild:

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Lesekompetenz, $F(1, 132) = 109.751$, $r = .674$ ($p = .000$). Schüler, die aufgrund ihres Ergebnisses im Screening als gute Leser klassifiziert wurden, lasen auch in der Hauptidebung - unabhängig von ihrer Schulstufe - schneller, als schlechte Leser.

Je nach Trennposition unterschieden sich die Lesezeiten signifikant voneinander, $F(2, 264) = 62.738$, $r = .438$ ($p = .000$). Wörter mit zerstörtem Cluster, $F(1, 132) = 106.681$, $r = .669$ ($p = .000$), und Wörter mit intaktem Cluster, $F(1, 132) = 69.872$, $r = .588$ ($p = .000$), wurden langsamer gelesen als ganze Wörter. Der Unterschied zwischen letzteren war jedoch nicht signifikant ($p = .075$).

Bezüglich der Wortstruktur ergab sich kein signifikantes Ergebnis, $F(1, 132) = 0.589$, was bedeutet, dass die Position des Konsonantenclusters an sich keinen Unterschied macht.

Weiters erwiesen sich die Wortarten als signifikant unterschiedlich, $F(1, 132) = 26.082$, $r = .406$ ($p=.000$). Die echten Wörter konnten wesentlich schneller gelesen werden, als die Pseudowörter.

4.1 Ergebnisse auf Ebene der Schulstufe

In diesem Abschnitt wurden die durchschnittlichen Lesezeiten - dieses Mal pro Schulstufe - einer multivariaten Varianzanalyse mit Messwiederholung unterzogen, wobei Wortart (Wort vs. Pseudowort), Wortstruktur (KVKK vs. KKVK) und Trennposition (Wort ganz vs. Cluster ganz vs. Cluster zerstört) als Innersubjektfaktoren, Lesekompetenz (schlecht vs. gut) als Zwischensubjektfaktor dienten. Kontraste wurden für den Innersubjektfaktor Trennposition angefordert.

2. Schulstufe

Es ergab sich auch hier ein signifikanter Haupteffekt der Lesekompetenz, $F(1, 65) = 137.822$, $r = .824$ ($p=.000$). Jene Schüler, die aufgrund ihrer Leseleistung im Screening als gute Leser klassifiziert wurden, lasen schneller als die schlechten Leser.

In Bezug auf Innersubjektfaktoren zeigte sich bei den Schülern der 2. Schulstufe ein signifikanter Haupteffekt der Trennposition, $F(2, 130) = 23.235$, $r = .389$ ($p=.000$). Kontraste ergaben, dass sowohl Wörter mit zerstörtem Cluster, $F(1, 65) = 21.597$, $r = .499$ ($p=.000$), als auch Wörter mit intaktem Cluster, $F(1, 65) = 38.496$, $r = .610$ ($p=.000$), signifikant langsamer gelesen wurden als ganze Wörter. Die Lesezeiten der geteilten Wörter (Cluster ganz und Cluster zerstört) unterschieden sich jedoch nicht wesentlich voneinander. Tabelle 1, sowie Abbildung 6 und 7 zeigen die durchschnittlichen Lesezeiten.

Trennungsart		Wörter		Pseudowörter	
		schlechte Leser	gute Leser	schlechte Leser	gute Leser
Wort ganz	#KVKK	2.908 (.848)	1.531 (.198)	2.916 (.638)	1.629 (.236)
	#KKVK	2.913 (.680)	1.522 (.258)	3.288 (.895)	1.525 (.169)
Cluster ganz	KV#KK	3.100 (.801)	1.703 (.250)	2.955 (.698)	1.717 (.279)
	KK#VK	3.227 (.757)	1.668 (.256)	3.240 (.896)	1.731 (.255)
Cluster zerstört	KVK#K	3.100 (.875)	1.739 (.329)	3.167 (.697)	1.810 (.343)
	K#KVK	3.206 (.813)	1.713 (.284)	3.199 (.713)	1.787 (.289)

Tabelle 1: 2. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden; Standardabweichung in Klammern

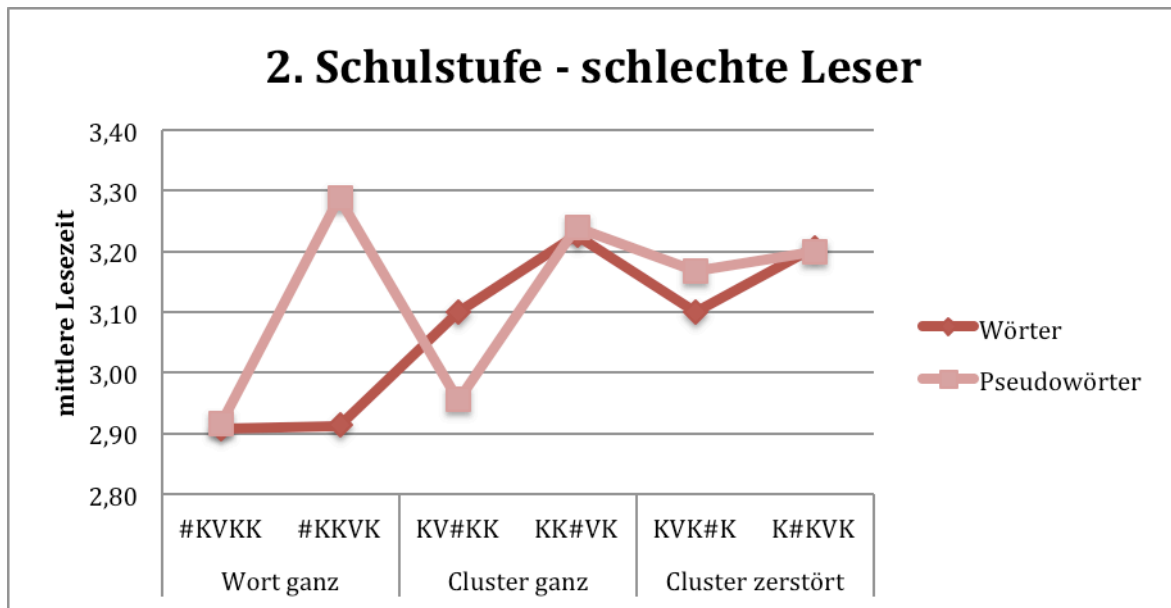


Abbildung 6: schlechte Leser der 2. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden

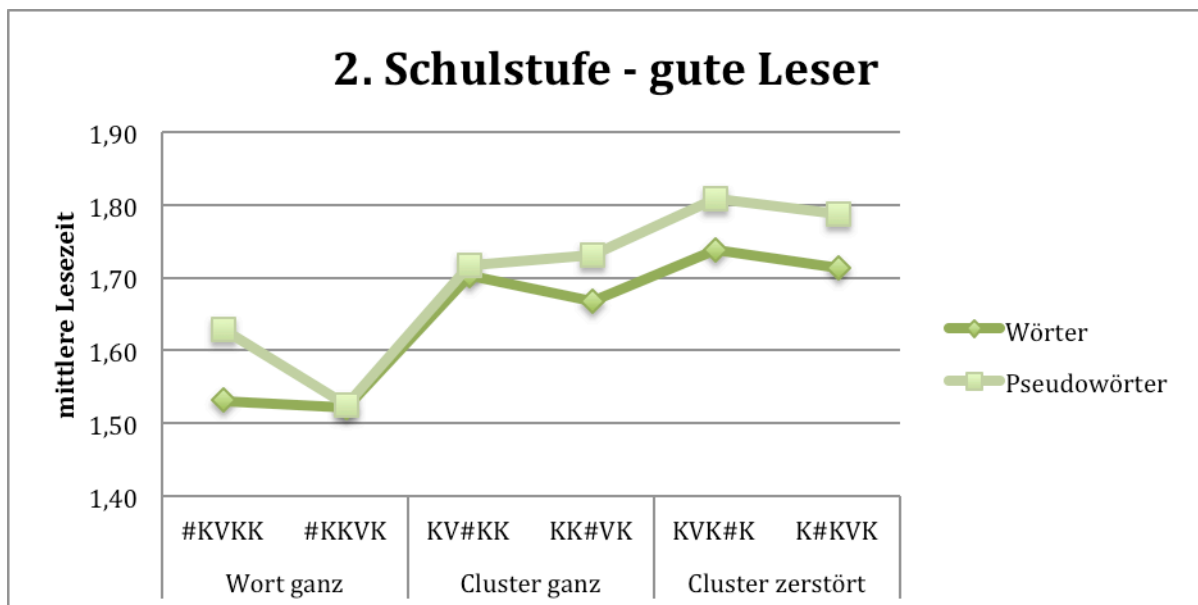


Abbildung 7: gute Leser der 2. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden

Weder in Bezug auf Wortart, noch auf Wortstruktur ergab sich ein signifikanter Haupteffekt. Allerdings konnte ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Wortstruktur und Lesekompetenz aufgedeckt werden, $F(1, 65) = 10.294$, $r = .369$ ($p = .002$). Die schlechten Leser lasen Wörter mit der Struktur KVKK schneller als Wörter mit der Struktur KKVK, gute Leser hingegen lasen KKVK-Wörter schneller als KVKK-Wörter.

4. Schulstufe

Auch innerhalb der Schüler der 4. Schulstufe ergab sich ein signifikanter Haupteffekt der Lesekompetenz, $F(1, 65) = 71.220$, $r = .723$ ($p = .000$). Gute Leser lasen bedeutend schneller als schlechte Leser.

Wieder ergab sich ein signifikanter Haupteffekt der Trennposition, $F(2, 130) = 49.597$, $r = .526$ ($p = .000$). Kontraste zeigten, dass sowohl Wörter der Kategorie „Cluster zerstört“, $F(1, 65) = 64.808$, $r = .707$ ($p = .000$), als auch Wörter der Kategorie „Cluster ganz“, $F(1, 65) = 97.988$, $r = .775$ ($p = .000$), signifikant langsamer gelesen wurden als ganze Wörter. Die geteilten Wörter (Cluster ganz und Cluster zerstört) unterschieden sich nicht wesentlich voneinander. Tabelle 2, sowie Abbildung 8 und 9 zeigen die durchschnittlichen Lesezeiten.

Trennungsart		Wörter		Pseudowörter	
		schlechte Leser	gute Leser	schlechte Leser	gute Leser
Wort ganz	#KVKK	1.679 (.414)	1.165 (.122)	1.850 (.367)	1.271 (.164)
	#KKVK	1.751 (.491)	1.146 (.129)	1.962 (.562)	1.255 (.171)
Cluster ganz	KV#KK	2.057 (.552)	1.265 (.151)	2.124 (.718)	1.415 (.231)
	KK#VK	1.924 (.556)	1.259 (.134)	2.048 (.513)	1.389 (.222)
Cluster zerstört	KVK#K	2.042 (.589)	1.294 (.178)	2.211 (.562)	1.445 (.318)
	K#KVK	1.845 (.414)	1.202 (.139)	2.133 (.524)	1.417 (.219)

Tabelle 2: 4. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden; Standardabweichung in Klammern

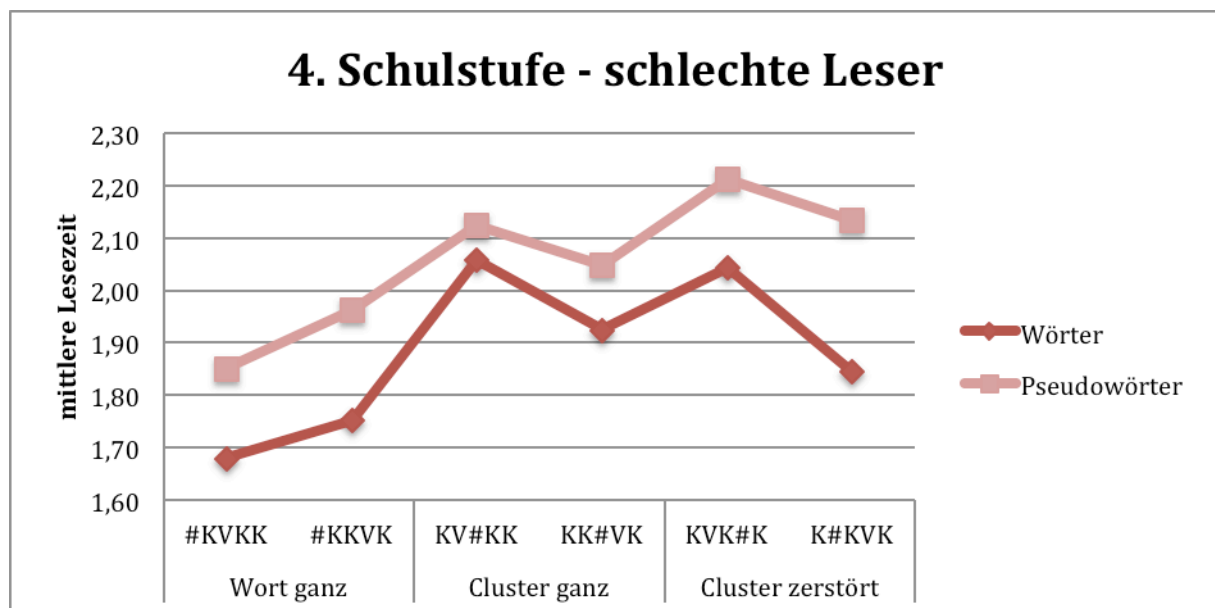


Abbildung 8: schlechte Leser der 4. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden

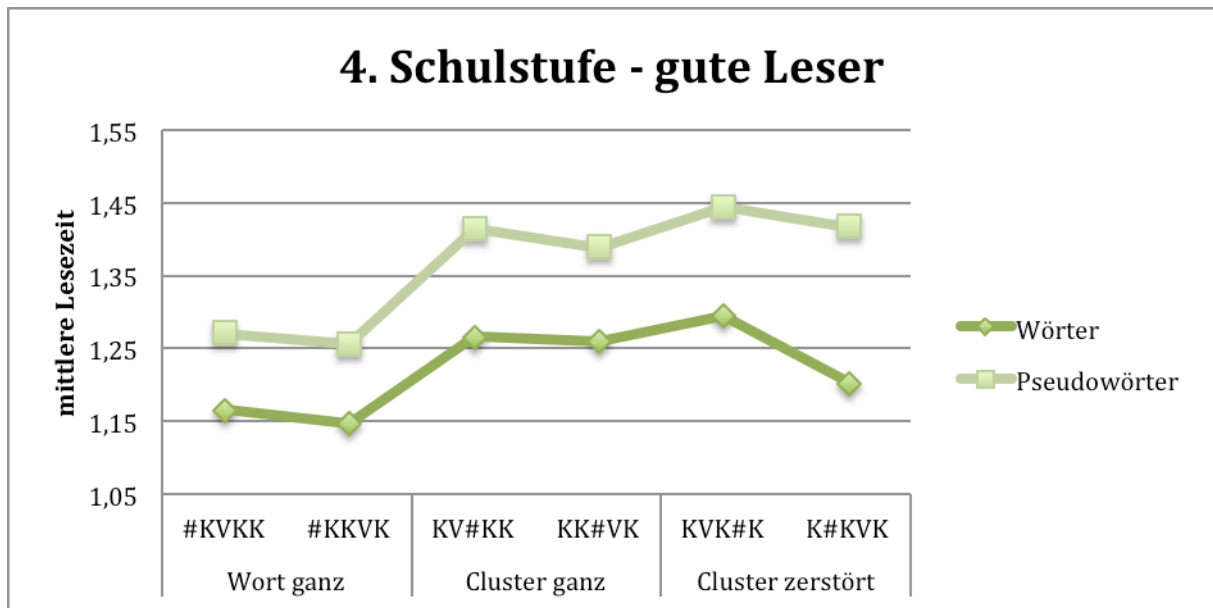


Abbildung 9: gute Leser der 4. Schulstufe: mittlere Lesezeiten der Wörter bzw. Pseudowörter pro Trennungsart und Wortstruktur (Position des Konsonantenclusters) in Sekunden

Bei den Schülern der 4. Schulstufe konnte ein signifikanter Haupteffekt der Wortart aufgedeckt werden, $F(1, 65) = 37.721$, $r = .606$ ($p = .000$). Echte Wörter konnten bedeutend schneller gelesen werden als Pseudowörter.

Auch zwischen den Wortstrukturen ergab sich hier ein signifikanter Unterschied, $F(1, 65) = 9.647$, $r = .359$ ($p = .003$). Wörter, die das Konsonantencluster am Wortanfang hatten (KKVK) konnten schneller gelesen werden, als KVKK-Wörter. Allerdings zeigte sich außerdem ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Wortstruktur und Trennposition, $F(2, 130) = 6.890$, $r = .224$ ($p = .001$). In beiden Kategorien wurden ganze Wörter am schnellsten gelesen. Bei KVKK-Wörtern wurden Wörter mit ganzem Cluster schneller gelesen als Wörter mit zerstörtem Cluster. Bei KKVK-Wörtern war dies umgekehrt, das heißt Wörter mit zerstörtem Cluster wurden schneller gelesen als Wörter mit intaktem Cluster. Bei genauer Betrachtung zeigt sich also, dass Wörter jeweils schneller gelesen werden konnten, je weiter vorne sich das Trennzeichen im Wort befand.

5. Diskussion

5.1 Interpretation

Das Hauptergebnis der vorliegenden Studie ist, dass geteilte Wörter (Cluster ganz, Cluster zerstört), zwar wesentlich langsamer gelesen werden konnten als ganze Wörter, die genaue Position der Trennung die Lesezeit jedoch nicht signifikant unterschiedlich beeinflusste. Obwohl Wörter, deren Konsonantencluster zerstört worden war, durchwegs langsamer gelesen wurden als Wörter mit intaktem Konsonantencluster, erwies sich dieser Unterschied in keiner Gruppe als signifikant.

Gegenteilig als vermutet, wurde die optische Trennung des Konsonantenclusters also nicht als störender empfunden, als eine Trennung an einer anderen Position innerhalb des Wortes.

Bei den fortgeschrittenen Lesern deckte die signifikante Wechselwirkung zwischen Wortstruktur und Trennposition einen einfachen Positionseffekt auf: Je weiter hinten im Wort sich das Trennzeichen befand, umso störender wurde die Trennung empfunden, das heißt umso langsamer wurden die Wörter gelesen.

In Bezug auf die Wortart ergaben sich bei den Lesern der 2. Klasse noch keine bedeutsamen Unterschiede. Schüler der 4. Schulstufe hingegen lasen echte Wörter schneller als Pseudowörter. Möglicherweise weil die fortgeschrittenen Leser diese oder zumindest sublexikale Teile davon bereits in einer Art mentalem Gedächtnis abgespeichert hatten und von dort abrufen konnten. Um die Vermutung, dass insbesondere *Konsonantencluster* solche sublexikale Teile darstellen, die als Einheiten abgespeichert und verarbeitet werden, bestätigen zu können, hätte sich allerdings auch ein signifikanter Unterschied zwischen den Lesezeiten der geteilten Wörter ergeben müssen.

Bezüglich der Wortstruktur war die Lesezeit bei Schülern der 2. Schulstufe von der Lesekompetenz abhängig: Schlechte Leser der 2. Klasse konnten KVKK-Wörter, gute Leser hingegen, wie auch alle Schüler der 4. Klasse KKVK-Wörter schneller lesen.

Die Lesekompetenz betreffend erwies sich das Salzburger Lese-Screening als geeignetes Instrument um schlechte und gute Schüler als solche zu klassifizieren.

Was bedeuten diese Ergebnisse nun im Rückblick auf gängige Entwicklungstheorien des Lesens und Modelle des kompetenten Lesens?

Alle oben beschriebenen Theorien des Lesererwerbs sprechen - zumindest in bzw. ab einer bestimmten Phase der Leseentwicklung - *für* die Verarbeitung größerer Buchstabengruppen beim Lesen. Die psycholinguistische Grain-Size Theorie beschreibt die Verwendung sublexikaler Buchstabencluster als schriftsystem- und wortspezifisch: In inkonsistenten Sprachen dürfte sie auf jeden Fall zu beobachten sein, da die Aussprache eines Buchstabens immer auch von den ihn umgebenden Buchstaben abhängt und somit größere Einheiten für die Aussprache ausschlaggebend sind. Doch auch in konsistenten Sprachen wird sie - zumindest bei fortgeschrittenen Lesern - für sehr wahrscheinlich gehalten, da die Verarbeitung größerer Einheiten eine Beschleunigung des Leseprozesses bewirkt.

Unter den Modellen des kompetenten Lesens sprechen sowohl die konnektionistischen Netzwerkmodelle (Seidenberg & McClelland, 1989; Harm & Seidenberg, 1999, 2004; Plaut et al., 1996), als auch das konnektionistische Zwei-Wege Modell (CDP von Zorzi et al., 1998b, Zorzi, 2010; CDP+ von Perry et al., 2007; CDP++ von Perry et al., 2010) *für* eine funktionelle Bedeutung von sublexikalen Clustern. In beiden basiert die Verknüpfung zwischen Graphemen und Phonemen auf statistischer Kovariation: die statistisch gesehen verlässlichsten Graphem-Phonem-Verknüpfungen schlagen sich in einer besonders starken gemeinsamen Aktivierung von Einheiten nieder.

Nur das Dual Route Cascaded Modell (Coltheart et al., 2001) spricht sich in der Leseverarbeitung eindeutig gegen jegliche Clusterbildung aus.

Dass der Leseprozess von einem Trennzeichen innerhalb des Konsonantenclusters nicht wesentlich mehr gestört wurde, als von einem Trennzeichen vor oder nach dem Konsonantencluster, spricht nicht generell gegen die Verwendung sublexikaler Buchstabencluster zur Strukturierung und Beschleunigung des Leseprozesses, aber - zumindest bei Kindern - können Konsonantencluster als funktionelle Einheiten ausgeschlossen werden. Aufgrund der Verwendung einsilbiger Wörter kann auch keine Aussage bezüglich der Bedeutung von Silben getroffen werden. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem Großteil der Ergebnisse früherer Studien aus anderen Sprachen (Bowey, 1996; Levitt et al., 1991; Marinus & de Jong, 2008; van den Bosch, 1991). Insgesamt stützen diese Ergebnisse am ehesten die Sicht des DRC-Modells.

Der aufgedeckte Positionseffekt - je weiter hinten im Wort sich die Trennung befand, umso störender wirkte sie sich auf die Lesezeit aus - könnte eventuell auf eine größere Bedeutung des Wortendes (Rime bzw. Coda), als des Wortanfangs (Onset) hindeuten. Da das Hauptaugenmerk der vorliegenden Untersuchung auf Konsonantenclustern lag und Wörter mit der Teilung K#VKK (Onset#Rime) nicht miteinbezogen wurden, kann keine eindeutige Aussage hinsichtlich der Bedeutung von Rimes getroffen werden.

Laut Ziegler und Goswami (2005) ist die bevorzugte Teilung einer Silbe in Onset und Rime vor allem in Sprachen zu finden, die sich durch größere phonologische Ähnlichkeiten auf Rime-, als auf Onset-Vokal-Ebene auszeichnen (z.B. Englisch, Niederländisch, Französisch). Auch in der deutschen Sprache existieren mehr phonologische Wortnachbarn auf Rime-Ebene (Ziegler & Goswami, 2005). Wenn die phonologische Ähnlichkeit zwischen Wörtern in gesprochener Sprache ein Faktor ist, der zur Entstehung der phonologischen Bewusstheit auf - je nach Eigenschaften der Sprache speziellen - sublexikalischen Ebenen beiträgt, dann ist es nicht verwunderlich, dass Rimes in den genannten Sprachen einen besonderen Status erlangen. In Hinblick auf die im Deutschen große Anzahl der Wortnachbarn auf Rime-Ebene sollte also noch untersucht werden, wie weit Rimes funktionelle Einheiten darstellen.

5.2 Kritische Diskussion

Da bisher nur wenige Studien zur Verwendung von Konsonantenclustern - im Besonderen unter Verwendung eines Segmentierungsparadigmas - vorliegen, konnte bei der methodischen Umsetzung der Untersuchung nur geringfügig auf Vorarbeiten zurückgegriffen werden.

Im folgenden Abschnitt werden Aspekte der vorliegenden Untersuchung diskutiert, die in zukünftigen Studien optimiert werden sollten, anschließend auch einige, die beibehalten werden sollten.

Auswahl der Stimuluswörter:

Die verwendeten Wörter wurden anhand ihrer logarithmierten Worthäufigkeit laut CELEX-Datenbank (Baayen et al., 1993) ausgewählt. Um Boden- und Deckeneffekte zu vermeiden, wurden Wörter mittlerer Häufigkeit verwendet. Es ist jedoch anzunehmen, dass in Literatur, die Kindern zugänglich ist, ein weniger differenziertes Vokabular verwendet wird und sich hier daher andere Worthäufigkeiten ergeben. In künftigen Studien sollte bei der Auswahl von Stimulusmaterial auf diesen Aspekt geachtet werden.

Konsonantenhäufigkeiten:

In folgenden Studien sollte zusätzlich auf die Häufigkeit bestimmter Konsonantencluster in der deutschen Sprache geachtet werden.

Trennung in Wörter und Pseudowörter:

Da vermutet wurde, dass vor allem schlechte Leser Schwierigkeiten beim Lesen der Pseudowörter haben könnten und diese Schwierigkeiten vermutlich umso größer sein würden, wenn man die Pseudowörter unter die echten mischen würde und ein Kind bei jedem Wort zuerst herausfinden müsse, ob es sich um ein echtes oder ein Pseudowort handelt, wurden die Wörter und Pseudowörter in zwei voneinander getrennten Blöcken präsentiert. Bei einigen Kindern führte dies bei den echten Wörtern allerdings zu Rateeffekten. Diese Kinder lasen echte Wörter zum Teil nicht vollständig, sondern versuchten nach Rekodieren des ersten bzw. zweiten Buchstabens, sie zu erraten. Bei den Pseudowörtern war dies hingegen nicht der Fall, da aus der Instruktion explizit hervorging, dass die folgenden Wörter Phantasiewörter sind und somit nicht erraten werden können.

In zukünftigen Studien sollte zuerst verglichen werden, welche Auswirkung die gemischte Vorgabe von Wörtern und Pseudowörtern für schlechte Leser hat, um einen möglicherweise ergebnisverzerrenden Rateeffekt ausschließen zu können.

Die im Weiteren beschriebenen Aspekte sind positiv hervorzuheben und sollten in zukünftigen Studien zur Verwendung von sublexikalischen Clustern beibehalten werden.

Auswahl der Probanden und Durchführung der Studie:

Ein positiver Aspekt dieser Studie ist die große Stichprobe. Obwohl die Haupterhebung als Einzeltestung durchgeführt werden musste, wurden viele Kinder in das Screening miteinbezogen. Dieses erwies sich als geeignetes Instrument, um heterogene Gruppen innerhalb einer Schulstufe zu identifizieren - schlechte und gute Leser. Die Ergebnisse zeigen durchwegs deutliche Unterschiede je nach Lesekompetenz der Kinder. Dies zeigt, dass Kinder einer Schulstufe in Bezug auf ihre Lesefähigkeit keinesfalls als homogene Gruppe betrachtet werden dürfen, da ansonsten bedeutsame Unterschiede verloren gehen würden.

Ausschaltung möglicher Störeffekte:

In der vorliegenden Untersuchung wurden nicht nur die Verwendung von Konsonantenclustern an sich, sondern auch möglicherweise ergebnisbeeinflussende Effekte anderer Variablen untersucht. Der Effekt der Lesekompetenz wurde durch die Kategorisierung der Kinder aufgrund des Screenings in schlechte und gute Leser erfasst. Darüber hinaus wurden der Effekt der Wortart (echte Wörter vs. Pseudowörter) und der Worthäufigkeit kontrolliert. Mit Hilfe von Wörtern unterschiedlicher Struktur (Konsonantencluster am Wortanfang bzw. -ende) sollten Struktur- bzw. Positionseffekte aufgedeckt werden können. Um Ermüdungs- bzw. Gewöhnungseffekte an die Trennzeichen auszuschließen, wurden die Wörter in zwei leicht variierten Reihenfolgen vorgegeben.

Solche Kontrollbedingungen sollten auch in künftigen Studien auf jeden Fall enthalten sein, da sonst nicht klar zu ermitteln ist, welche Ergebnisse nur auf die Bedeutung des Konsonantenclusters zurückzuführen sind.

Trennzeichen:

Um Gewöhnungseffekte an das Trennzeichen zu vermeiden, wurden nicht wie in manch anderen Studien (z.B. Marinus & de Jong, 2008) mit Segmentierungsparadigma nur ein Trennzeichen, sondern fünf verschiedene, in ihrer Komplexität jedoch möglichst gleichwertige Trennzeichen verwendet. Jedes Zeichen wurde in jeder Wortkategorie gleich oft verwendet, somit dürfte sich ein Unterschied zwischen den Zeichen bezüglich ihrer Schwierigkeit nicht im Ergebnis niederschlagen.

Da auch die Identifizierung des Trennzeichens als ein nicht-lesbares Zeichen Zeit benötigt, sollten Studien, die ganze Wörter mit geteilten Wörtern vergleichen, weiterhin auch ein Trennzeichen in ganz präsentierte Wörter einbauen.

5.3 Ausblick und praktische Relevanz

Das Ziel der vorliegenden Studie war herauszufinden, ob Schüler Konsonantencluster als funktionelle Einheiten zur Strukturierung im Leseprozess verwenden. Ergebnisse dahingehend hätten den Anstoß für die Entwicklung eines besonderen Trainingsprogramms unter der Verwendung von Konsonantenclustern geben können. Zusammenfassend muss jedoch gesagt werden, dass Konsonantencluster dieser Untersuchung zufolge weder Leseanfängern, noch geübteren Lesern als funktionelle Einheiten beim Lesen dienen.

Angesichts der berichteten Studien aus anderen Sprachen mochte das Ergebnis möglicherweise als vorhersehbar und eine Untersuchung daher nicht notwendig erscheinen, es ist aber insofern von praktischer Relevanz, als die Entwicklung von Fördermaßnahmen mit der Betonung von Konsonantenclustern in der deutschen Sprache nun nicht mehr zur Debatte steht. Grundsätzlich sollte jede Art von Fördermaßnahme wissenschaftlich untermauert sein. Besonders bei leseschwachen

Kindern muss jede Minute, die für zusätzliche Förderung zur Verfügung steht, optimal genützt werden. Übungsmaterial, das auf der Verwendung von Konsonantenclustern beruht, kann mit Hilfe solcher Untersuchungen auch von Eltern leeschwacher Kinder, die zumeist Laien auf dem Gebiet der Psychologie bzw. Pädagogik sind, als unzureichend identifiziert werden.

Für künftige Studien ist noch anzumerken, dass angesichts der bereits erwähnten großen Anzahl von Wortnachbarn auf Rime-Ebene in der deutschen Sprache zusätzlich noch die Bedeutung von Rimes untersucht werden soll.

Außerdem wäre interessant, ob sich bei kompetenten Lesern, das heißt Erwachsenen, im vorliegenden Versuchsaufbau ein identes Bild zeigen würde.

6. Zusammenfassung

6.1 Deutsche Zusammenfassung

Sublexikale Konsonantencluster sind Kombinationen aus zwei oder mehreren Konsonanten, die kleiner als ein Wort sind. In der Wissenschaft derzeit vorherrschende Theorien über den Leseerwerb und Modelle des kompetenten Lesens unterscheiden sich in Art und Ausmaß in welchen sie sublexikalen Buchstabenclustern funktionelle Bedeutung beim Lesen zuschreiben. Verschiedene Entwicklungstheorien der Lesefähigkeit (Frith, 1985; Ehri, 1998, 2005; Klicpera et al., 2010) sprechen zumindest ab einer gewissen Phase der Entwicklung für die Verarbeitung von größeren Buchstabengruppen zur Minimierung des mentalen Workloads beim Lesen, die eine Vereinfachung, das heißt Beschleunigung des Leseprozesses bewirkt. Die psycholinguistische Grain-Size Theorie (Ziegler & Goswami, 2005) geht in inkonsistenten Sprachen fest von einer solchen funktionellen Bedeutung sublexikaler Gruppen aus, hält diese aber auch in konsistenten Sprachen für sehr wahrscheinlich. Unter den Modellen des kompetenten Lesens sprechen konnektionistische Netzwerkmodelle (Seidenberg & McClelland, 1989; Harm & Seidenberg, 1999, 2004; Plaut et al., 1996) und das konnektionistische Dual Process Modell (CDP von Zorzi et al., 1998b, Zorzi, 2010; CDP+ von Perry et al., 2007; CDP++ von Perry et al., 2010) eindeutig für die Verwendung sublexikaler Cluster. Lediglich das Dual Route Cascaded Modell (DRC; Coltheart et al., 2001) lehnt die Verarbeitung größerer Einheiten beim Lesen ab. Buchstabengruppen werden laut DRC nur dann gemeinsam verarbeitet, wenn dies für die korrekte Aussprache vonnöten ist (z.B. ch, sch), doch auch dann werden sie nur temporär als Einheiten behandelt, nicht aber für spätere Prozesse abgespeichert.

Ziel der vorliegenden Studie war herauszufinden, welche Rolle Konsonantencluster für die Vereinfachung des Leseprozesses spielen. Bilden diese bedeutsame, funktionelle Einheiten, so sollte das Einfügen eines buchstabenähnlichen Trennzeichens das Lesen erschweren und sich in einer höheren Lesezeit niederschlagen. Anhand eines visuellen Segmentierungsparadigmas wurden Schüler der 2. und 4. Schulstufe untersucht, die zuvor aufgrund eines Lese-Screenings jeweils zusätzlich als schlechte bzw. gute Leser klassifiziert worden waren. Sie sollten einsilbige Wörter und Pseudowörter

mit der Struktur KVKK (K für Konsonant, V für Vokal) oder KKVK, die ein Trennzeichen vor dem Wortanfang (#KKVK, #KVKK), vor bzw. nach dem Konsonantencluster (KV#KK, KK#VK) oder innerhalb des Konsonantenclusters enthielten (KVK#K, K#KVK), laut vorlesen.

Hauptergebnis der Studie war, dass geteilte Wörter (Cluster ganz, Cluster zerstört), zwar wesentlich langsamer gelesen werden konnten als ganze Wörter, die genaue Position der Trennung jedoch keinen signifikant unterschiedlichen Einfluss auf die Lesezeit hatte. Ein Trennzeichen innerhalb des Konsonantenclusters wurde also nicht wesentlich störender empfunden, als eines vor oder nach dem Konsonantencluster. Dieses Ergebnis spricht nicht generell gegen die Verwendung sublexikaler Buchstabencluster zur Strukturierung und Beschleunigung des Leseprozesses, aber - zumindest bei Kindern - können Konsonantencluster als funktionelle Einheiten ausgeschlossen werden. Insgesamt deckt sich dies mit dem Großteil der Ergebnisse früherer Studien aus anderen Sprachen (Levitt et al., 1991; Marinus & de Jong, 2008; van den Bosch, 1991) und stützt am ehesten die Sicht des DRC-Modells.

Bei den fortgeschrittenen Lesern der 4. Schulstufe ergab sich ein einfacher Positionseffekt: Je weiter hinten im Wort sich das Trennzeichen befand, umso störender wirkte es sich auf das Lesen aus. Dies könnte auf die im Deutschen große Anzahl von Wortnachbarn auf der Ebene des Rimes zurückzuführen sein (Ziegler & Goswami, 2005) und sollte eventuell in weiterführenden Studien untersucht werden.

6.2 Summary

Sublexical consonant clusters are combinations of two or more consonants, which do not build a word. Current theories of reading acquisition and models of skilled reading differ in the way and extent in which they attribute functional meaning to consonant clusters during reading. Several developmental theories of reading (Frith, 1985; Ehri, 1998, 2005; Klicpera et al., 2010) assume processing of larger lexical units, at least from a certain phase of reading acquisition. This minimizes the mental workload while reading, which means a simplification of the reading process and might therefore result in an increase in reading speed. According to the psycholinguistic grain size theory (Ziegler & Goswami, 2005) sublexical units have functional meaning in inconsistent languages, and they might also be helpful in consistent languages. Also among models of skilled reading, the connectionist models (Seidenberg & McClelland, 1989; Harm & Seidenberg, 1999, 2004; Plaut et al., 1996) and the connectionist dual process model (CDP by Zorzi et al., 1998b, Zorzi, 2010; CDP+ by Perry et al., 2007; CDP++ by Perry et al., 2010) assume the use of consonant clusters during reading. Solely instead, the dual route cascaded model (DRC; Coltheart et al., 2001) denies the processing of larger sublexical units: a group of letters is only treated as a unit when more letters are needed to determine the correct pronunciation (e.g. ch, sch in German) – such cases are temporarily treated as a unit, but not stored for future processing.

The aim of the current study was to examine the role of consonant clusters during reading. If these build significant functional units, then the insertion of a non-letter symbol (e.g. #) should disrupt

reading fluency and result in a decrease of reading speed. Children in the second and fourth grade of primary school were first classified as poor or good readers by a readingscreening. Then, they had to read monosyllabic words and non-words with the basic structure CVCC (C stands for consonant, V for vowel) or CCVC containing a non-word symbol either in front of the word (#CVCC, #CCVC), in front of or after the consonant cluster (CV#CC, CC#VC) or within the consonant cluster (CVC#C, C#CVC). The time of reading a word fully (and correctly) was measured and used for analysis.

The main result of this current study was that words containing a non-letter symbol were read significantly slower than those having the separating sign in front of them, but there was no significant difference determined by the exact position of separation within the word. A separator within the consonant cluster did not disturb the reading process more than a symbol right in front of or after the cluster. These results do not generally deny the use of sublexical clusters for structuring and speedup of the reading process but - at least in children - consonant clusters can be excluded as functional units. These results are in line with the majority of previous studies in various languages (Levitt et al., 1991; Marinus & de Jong, 2008; van den Bosch, 1991) and support the assumptions of the DRC-model.

A simple position effect could be found in skilled readers in the fourth grade: the more the sign was located in the end of the word, the more disruptive it was during reading. The reason for this could be the higher number of rime-neighbors in the German language (Ziegler & Goswami, 2005), which should be examined in further research.

Literaturverzeichnis

- Baayen, R. H., Piepenbrock, R. & van Rijn, H. (1993). The CELEX Lexical Database [CD-ROM]. Philadelphia: Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania.
- Bowey, J. A. (1990). Orthographic Onsets and Rimes as Functional Units of Reading. *Memory & Cognition*, 18, 419-427.
- Bowey, J. A. (1996). The Phonological Recoding of Nonword Orthographic Rime Primes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 117-131.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud. *Psychological Review*, 108 (1), 204-256.
- Ehri, L. C. (2005). Learning to Read Words: Theory, Findings, and Issues. *Scientific Studies of Reading*, 9 (2), 167-188.
- Ehri, L. C. & McCormick, S. (1998). Phases of Word Learning: Implications for Instruction with Delayed and Disabled Readers. *Reading & Writing Quarterly*, 14 (2), 135-163.
- Frith, U. (1985). Beneath the Surface of Developmental Dyslexia. In K. E. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface Dyslexia* (pp. 300-330). London: Erlbaum.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of Word Decoding and Reading Fluency Across Languages Varying in Orthographic Consistency. *Journal of Educational Psychology*, 100 (3), 566-580.
- Harm, M. W. & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, Reading Acquisition, and Dyslexia: Insights from Connectionist Models. *Psychological Review*, 106 (3), 491-528.
- Harm, M. W. & Seidenberg, M. S. (2004). Computing the Meanings of Words in Reading: Cooperative Division of Labor Between Visual and Phonological Processes. *Psychological Review*, 111 (3), 662-720.
- Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2010). *Legasthenie*. München: Ernst Reinhardt.
- Levitt, A., Healy, A. F. & Fendrich, D. W. (1991). Syllable-Internal Structure and the Sonority Hierarchy: Differential Evidence from Lexical Decision, Naming, and Reading. *Journal of Psycholinguistic Research*, 20 (4), 337-363.
- Loidl, A. (2011). *Le-sen in Sil-ben: die Verwendung sublexikaler Buchstabencluster bei Schülern der 2. und 4. Schulstufe*. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Marinus, E. & de Jong, P. F. (2008). The Use of Sublexical Clusters in Normal and Dyslexic Readers. *Scientific Studies of Reading*, 12 (3), 253-280.
- Marx, P. & Weber, J. (2006). Vorschulische Vorhersage von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten: Neue Befunde zur prognostischen Validität des Bielefelder Screenings (BISC). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (4), 251-259.

- Mayringer, H. & Wimmer, H. (2003). *Salzburger Lese-Screening für die Klassenstufen 2-4*. Bern: Hans Huber.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2010). *PISA 2009 Ergebnisse: Zusammenfassung*. Paris: OECD.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2007). Nested Incremental Modeling in the Development of Computational Theories: The CDP+ Model of Reading Aloud. *Psychological Review*, 114 (2), 273-315.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2010). Beyond Single Syllables: Large-Scale Modeling of Reading Aloud with the Connectionist Dual Process (CDP++) Model. *Cognitive Psychology*, 61, 106-151.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S. & Patterson, K. (1996). Understanding Normal and Impaired Word Reading: Computational Principles in Quasi-Regular Domains. *Psychological Review*, 103 (1), 56-115.
- Powell, D., Plaut, D. & Funnell, E. (2006). Does the PMSP Connectionist Model of Single Word Reading Learn to Read in the Same Way As a Child?. *Journal of Research in Reading*, 29 (2), 229-250.
- Schneider, W. (2010). Lesenlernen. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 485-494). Weinheim, Basel: Beltz.
- Seidenberg, M. S. & McClelland, J. L. (1989). A Distributed, Developmental Model of Word Recognition and Naming. *Psychological Review*, 96 (4), 523-568.
- Skowronek, H. & Marx, H. (1989). The Bielefeld Longitudinal Study on Early Identification of Risks in Learning to Write and Read: Theoretical Background and First Results. In M. Brambring, F. Lösel & H. Skowronek (Eds.), *Children at Risk: Assessment, Longitudinal Research, and Intervention* (pp. 268–294). New York: De Gruyter.
- Thaler, V., Ebner, E. M., Wimmer, H. & Landerl, K. (2004). Training Reading Fluency in Dysfluent Readers with High Reading Accuracy: Word Specific Effects but Low Transfer to Untrained Words. *Annals of Dyslexia*, 54 (1), 89-113.
- Volkshochschule Linz (2012). *Alphabetisierung* [Online im Internet]. URL: <http://www.alphabetisierung.at> [01.03.2012].
- Ziegler, J. C. & Goswami, U. C. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia and Skilled Reading across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3-29.
- Zorzi, M. (2010). The Connectionist Dual Process (CDP) Approach to Modelling Reading Aloud. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22 (5), 836-860.
- Zorzi, M., Houghton, G. & Butterworth, B. (1998b). The Development of Spelling-Sound Relationships in a Model of Phonological Reading. *Language and Cognitive Processes*, 13 (2), 337–371.

Anhang A:

Liste verwendeter Wörter

Wörter	Wort ganz	Cluster ganz	Cluster zerstört
KVKK	◊funk	mi◊ld	duf◊t
	&nest	ja&gd	gol&f
	#kalb	sa#mt	san#d
	⌘mars	he⌘md	pul⌘s
	§burg	do§rn	far§m
KKVK	◊trag	pl◊an	k◊rug
	&dran	gr&ad	g&lut
	#graf	kr#an	f#lur
	⌘klar	tr⌘ug	g⌘ras
	§brav	fr§ei	g§las

Pseudowörter

	Wort ganz	Cluster ganz	Cluster zerstört
KVKK	◊tamt	da◊rn	lir◊n
	&wonk	ra&ft	sal&g
	#hirb	le#rs	man#z
	⌘host	gi⌘lz	gok⌘t
	§sunk	zi§lf	pal§f
KKVK	◊drod	br◊an	b◊les
	&frus	gr&ar	g&rim
	#klav	pl#et	b#lam
	⌘krom	gl⌘ur	d⌘rut
	§zwaf	br§ub	f§lod

Anhang B:

Lebenslauf

Stefanie Sophie Hofer

geb. am 13. August 1986 in Vöcklabruck, Oberösterreich

Ausbildung:

seit Sept. 2011	Bachelorstudium Hebamme an der Fachhochschule Gesundheitsberufe OÖ in Linz
März 2009 - Jan. 2010	Ausbildung zum „student mentor“ im Rahmen des „Cascaded Blended Mentorings“ an der Universität Wien
Aug. 2005 - Dez. 2007	Ausbildung zur Rettungssanitäterin beim Österreichischen Roten Kreuz, Bezirksstelle Linz-Stadt, samt Berufsmodul und Einsatzlenker-Ausbildung
seit März 2005	Diplomstudium Psychologie an der Universität Wien
Juni 2004	Reifeprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg am Bundesrealgymnasium Hamerlingstraße in Linz

Berufliche Tätigkeiten:

Dez. 2011 - Feb. 2012	Praktikum im Kreisszimmer und auf der Geburtshilfestation der Landes-Frauen- und Kinderklinik Linz
Juli - Dez. 2010	Praktikum bei INFAR OÖ (Institut für Nachschulung und Fahrer-Rehabilitation) in Linz
Mai 2009 - Sept. 2011	Forschungsassistentin an der Universitäts-Klinik für Chirurgie des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien
seit Juni 2007	ehrenamtliche Mitarbeiterin des Ärztenotdienstes Linz
seit Aug. 2005	ehrenamtliche Rettungssanitäterin beim Österreichischen Roten Kreuz, Bezirksstelle Linz-Stadt
ohne Zeitangabe	Nachhilfeunterricht in Mathematik, Englisch und Französisch; diverse Ferialjobs