

Blickbewegungsmuster von Vorschülern im Landolt-Paradigma: Ein Prädiktor für die Leseentwicklung?

Bachelorarbeit
im Studiengang Logopädie
an der Hogeschool Zuyd Heerlen

vorgelegt von
Alina Rest (1034480) und Christine Alt (1015788)
10. Juni 2014

Beurteilt von: Katrien Horions
Dipl.-Log. Josefine Horbach
Auftraggeber: PD Dr. Thomas Günther
Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes-
und Jugendalters der Uniklinik Aachen
Kontakt: alinarest@web.de
chrissialt@web.de

© Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung dieses Werkes und aller seiner Teile ohne schriftliche Genehmigung von Alina Rest und Christine Alt ist unzulässig. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen und die Veröffentlichung auf jegliche Art und Weise.

©Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alina Rest en Christine Alt.

Danksagung

An erster Stelle gilt unser Dank PD Dr. Thomas Günther für die intensive Begleitung im Rahmen unserer Bachelorarbeit. Seine fachlich konstruktiven Anregungen und viele inspirierende Gespräche haben uns geholfen, den Blick für das Wesentliche nicht zu verlieren.

Darüber hinaus möchten wir uns bei allen Nachwuchsforschern und ihren Eltern bedanken, die Durchhaltevermögen bewiesen haben und ein weiteres Jahr an der Studie 'Lesen ohne Worte' teilgenommen haben. Ohne sie wären die Ergebnisse dieser Studie nicht zustande gekommen. Unser Dank gilt allen, die zu der Verwirklichung der Langzeitstudie und damit auch indirekt der unserer Bachelorarbeit beigetragen haben.

Wir danken jedem Einzelnen aus unserem privaten Umfeld, der uns während der gesamten Phase der Bachelorarbeit und besonders in den letzten Zügen mit aufmunternden Worten, Verständnis und Ertragen unserer Launen unterstützt hat.

Inhalt

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1. Modellvorstellung zur Leseentwicklung.....	3
2.2. Lesevorgang und Blickbewegungsmessung	6
2.3. Okulomotorische Steuerung	8
2.4. Sprachfreie Leseaufgaben	11
2.5. Prädiktoren des Leseerwerbs	12
3. Fragestellung und Hypothesen.....	15
4. Methode.....	19
4.1. Design	19
4.2. Stichprobe	19
4.3. Versuchsmaterial	21
4.3.1. Landolt-Screening zur Blickbewegungsmessung	21
4.3.2. Satzmaterial der Blickbewegungsmessung	22
4.4. Prozedere	23
4.5. Begleitdiagnostik	25
4.5.1. Salzburger Lese- und Rechtschreibtest	25
4.5.2. ELFE 1-6	26
4.5.3. Coloured Progressive Matrices (CPM)	26
4.5.4. Frühes Schriftwissen	27
4.6. Datenanalyse	27
4.6.1 Datenaufbereitung der Blickbewegungsmessung	27
4.6.2 Statistische Analyse.....	35
5. Ergebnisse	37
5.1. Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe	37
5.2. Faktorenanalyse	39

5.3. Unterschied der Blickbewegungsmuster von Kindern mit und ohne frühem Schriftwissen.....	42
5.4. Regressionsanalyse	44
5.5. Unterschiede zwischen guten und schlechten Lesern.....	46
6. Diskussion.....	49
7. Literatur	55
8. Anhang.....	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Stichprobenbeschreibung der teilnehmenden Probanden
Tabelle 2:	Ergebnisse der Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe vom Zeitpunkt VS zum Zeitpunkt KL2
Tabelle 3:	Ergebnisse der Blickbewegungsstrategien der Bedingungen Landolt KL2 und Lesen KL2
Tabelle 4:	Faktorenanalyse aller Strategien zu den Bedingungen Landolt VS, Landolt KL2 sowie Lesen KL2
Tabelle 5:	Stichprobenbeschreibung für die Gruppen ‚Frühe Leser‘ und ‚Nicht-Leser‘
Tabelle 6:	Ergebnisse der Unterschiede zwischen Kindern mit frühem Schriftwissen und Kindern ohne frühes Schriftwissen
Tabelle 7:	endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable ELFE 1-6
Tabelle 8:	endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable SLRT-II Wortlesen
Tabelle 9:	endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable SLRT-II Pseudowortlesen
Tabelle 10:	Stichprobenbeschreibung der guten und schlechten Leser
Tabelle 11:	Unterschiede der Extremgruppen ‚gute Leser‘ und ‚schlechte Leser‘ bezüglich der Blickbewegungsstrategiefaktoren

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Das Fünf-Phasen-Modell des Schriftspracherwerbs nach K.B. Günther (in Sassenroth, 2003)
- Abbildung 2: Blickbewegung beim Lesen eines Viertklässlers eines relativ schwierigen Textes. Die einzelnen Fixationen sind durch rote Punkte dargestellt, welche durch schwarze Striche miteinander verbunden sind (Sakkaden) (Radach et al., 2012).
- Abbildung 3: Leseähnliche Scan-Aufgabe mit zwei Targets, bei der alle Buchstaben eines Satzes durch Landoltringe ersetzt wurden (Radach et al., 2012).
- Abbildung 4: Beispiel einer Konvertierung von der Satz- in die Landoltbedingung mit und ohne Target
- Abbildung 5: schematische Darstellung des Versuchsablaufs der Studie ‚Lesen ohne Worte‘. Der Messzeitpunkt im Jahr 2012 wird in der vorliegenden Studie nicht näher erläutert, da er nicht mit in die Analyse eingeht.
- Abbildung 6: Messapparatur von Eye Link 1000 (aus Gressnich, 2012, S. 36)
- Abbildung 7: Beispiel für einen Blickbewegungspfad inklusive Targets und eines Knopfdruckes eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 8: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 9: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 10: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚rechts-links‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 11: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 12: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 13: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 14: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach rechts-links‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

- Abbildung 15 : Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 16: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 17: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 18: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 19: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 20: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Orientierungsverhalten‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 21: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Orientierungsverhalten‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 22: Beispiele für die verschiedenen Scanbeginne eines Blickbewegungspfad eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 23: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Swifts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 24: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Swifts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 25: Beispiel für einen nicht ordnungsgemäß bearbeiteten Blickbewegungspfad eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 26: Beispiel für einen nicht ordnungsgemäß bearbeiteten Blickbewegungspfad eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe
- Abbildung 27: Beispiel für einen Blickbewegungspfad eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe, der der Restkategorie zugeordnet wird

- Abbildung 28: Beispiel für einen Blickbewegungspfad eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe, der der Restkategorie zugeordnet wird
- Abbildung 29: Ergebnisse der Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe vom Zeitpunkt VS zum Zeitpunkt KL2
- Abbildung 30: schematische Darstellung der Ergebnisse beider t-Tests: die Veränderungen der Blickbewegungsmuster in der Landolt-Aufgabe sind auf die Leseentwicklung zurückzuführen

Abkürzungsverzeichnis

LA:	Landolt-Aufgabe
SL:	Satzlese-Aufgabe
VS:	Zeitpunkt Vorschule
KL2:	Zeitpunkt 2. Klasse
LAVS:	Landolt-Aufgabe in der Vorschule
LAKL2:	Landolt-Aufgabe in der 2. Klasse
SLKL2:	Satzlese-Aufgabe in der 2. Klasse

Zusammenfassung

Der Abruf und die Koordination aller für das Lesen notwendigen Teilprozesse müssen im Laufe der Leseentwicklung erst erlernt und automatisiert werden. Hierbei spielt unter anderem die Entwicklung der Blickbewegungssteuerung, der okulomotorischen Steuerung, eine wichtige Rolle. Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen der Längsschnittstudie ‚Lesen ohne Worte: Ein Paradigma zur Untersuchung entwicklungspsychologischer Grundlagen von normalem und dyslektischem Lesen‘ an der Uniklinik Aachen durchgeführt. Die Blickbewegungen von 192 Kindern wurden bei der Bearbeitung einer Lese-Aufgabe und der sprachfreien Landolt-Aufgabe, einem Paradigma, das leseähnliche Blickbewegungen abbilden kann, aufgezeichnet. In der wissenschaftlichen Literatur gibt es bislang keine Evidenz dafür, welche Blickbewegungsstrategien oder -muster bei der Bearbeitung beider Bedingungen verwendet werden und inwiefern diese als Prädiktor für die Leseentwicklung fungieren. Ziel der Studie war es (1) herauszufinden, inwiefern sich Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe im Laufe der Leseentwicklung von der Vorschule bis zur zweiten Klasse verändern und (2) inwieweit in der Vorschule verwendete Blickbewegungsstrategien die Leseleistung in der zweiten Klasse voraussagen können. Die Ergebnisse zeigen, dass in der Vorschule noch viel Varianz in den Blickbewegungsmustern zu erkennen ist. Im Laufe der Leseentwicklung bildet sich jedoch ein stets ausgeprägteres Muster von links nach rechts heraus. Über den betrachteten Messzeitraum können Strategien zu drei gleichbleibenden Faktoren, dem ‚links-rechts-Faktor‘, ‚rechts-links-Faktor‘ und dem ‚Faktor Unsicherheiten‘, zusammengefasst werden. Ein Zusammenhang zwischen dem frühen Schriftwissen, einem aussagekräftigen Prädiktor für die Leseentwicklung, und den Blickbewegungsstrategien konnte nicht gefunden werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass bei der Voraussage der Leseentwicklung neben den ermittelten Faktoren noch weitere Einflussvariablen eine Rolle spielen, können die Strategiefaktoren in der Vorschule mit 9-13% einen soliden Erklärungsgehalt aufweisen. Entgegen der Erwartungen sind in der Vorschule anhand der verwendeten Strategien aus den Faktoren keine Unterschiede zwischen späteren guten und schlechten Lesern zu erkennen. In der zweiten Klasse hingegen werden diese Unterschiede deutlich. Insgesamt können die verwendeten Blickbewegungsstrategien und –strategiefaktoren in der Landolt-Aufgabe die Leseentwicklung nur eingeschränkt vorhersagen.

Schlüsselwörter: Leseentwicklung – Landolt-Paradigma – Blickbewegungsmuster – okulomotorische Steuerung – Vorschule

Abstract

The retrieval and coordination of all necessary subprocesses, in the evolving development of reading, must be learned and automatized first. The development of oculomotor control, an eye movement control, plays an important role at this juncture. The following paper has been conducted within the framework of the study 'Lesen ohne Worte: Ein Paradigma zur Untersuchung entwicklungspsychologischer Grundlagen von normalem und dyslektischem Lesen' at Uniklinik Aachen. The eye movements of 192 children were recorded while doing a reading task and the Landolt-Task, a non-linguistic paradigm that images eye movements which are similar to reading. There is no scientific literature evidence yet, about which eye movement-patterns are used while processing both conditions or how they serve as a predictor for the reading development. The aim of this study was (1) to detect in which way eye movement-strategies, used in the Landolt-Task, evolve in the development of reading in preschool until second grade and (2) in what way the strategies of eye movement used in preschool can forecast the reading performance in second grade. It is shown in the results, that there is still a lot of variance in the pattern of eye movements in preschool. Over the years, the children develop a more distinct pattern from left to right. Over the measuring time period strategies can be summed up into three constant factors: 'left-right', 'right-left' and 'orientation behavior'.

A correlation between 'early literacy' – a meaningful predictor for the development of reading – and the eye movement-strategies could not be found. Considering the fact, that other predictor variables play an important role next to the detected factors on the prediction, strategy-factors can exhibit solid explanation content in preschool of 9-13%.

Unexpectedly, differences between good and bad readers later on are not recognizable on their use of strategy factors in preschool. These differences become apparent in second grade. All in all, the used eye movement-strategies and – strategyfactors in the Landolt-Task can merely predict the reading development limitedly.

Keywords: reading development – Landolt-Paradigm – eye movement-pattern – oculomotor control - preschool

1. Einleitung

Die Lesekompetenz stellt ein unverzichtbares und vielseitiges Kulturwerkzeug dar und ist somit eine bedeutende Voraussetzung für die Teilhabe am gesellschaftlichen und kulturellen Leben. Durch sie wird ein Großteil der Lebensbereiche des Individuums erschlossen. Zum anderen werden über die Schriftsprache neben Informationen auch Ideen, Fakten und Werte vermittelt. Leseschwierigkeiten bedeuten für den jeweiligen Menschen nicht nur einen enormen Chancennachteil, sondern unter Umständen auch psychische Probleme und soziale Isolation. Vor allem im Kindesalter können Leseschwierigkeiten die schulischen Leistungen sowie die emotionale und soziale Entwicklung negativ beeinflussen (Schulte-Körne, Deimel, & Remschmidt, 2001). Aus diesem Grund kommt der wissenschaftlichen Untersuchung des Leseprozesses ein hoher Stellenwert in der Forschung zu. Fachleute befassen sich auf diesem Themengebiet unter anderem mit der Auswertung von Augen- und Blickbewegungen beim Lesen. Durch stetige technische Verbesserungen der Systeme zur Erfassung der Blickbewegungen hat die Bedeutung der Blickbewegungsanalyse bei lesechwachen sowie normal lesenden Kindern seit Mitte der 1970er Jahre zunehmend an Interesse und Wichtigkeit in der Leseforschung gewonnen (Rayner, 1998; Wade, Tatler, & Heller, 2003). Die Messung von Blickbewegungen ist eine Methode, bei der das Lesen realitätsnah beobachtet und analysiert werden kann. Der Vorteil dieses experimentellen Verfahrens liegt darin, den Lesevorgang 'in Echtzeit unter ökologisch validen Bedingungen' (Radach, Günther, & Huestegge, 2012) zu beobachten.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Forschungsprojektes 'Lesen ohne Worte: Ein Paradigma zur Untersuchung entwicklungspsychologischer Grundlagen von normalem und dyslektischem Lesen' unter der Leitung von Thomas Günther, Ralph Radach und Stefan Heim an der Uniklinik Aachen durchgeführt. Primär geht es um die Untersuchung und Anwendung der sprachfreien Leseaufgabe 'Landolt'. Sie ermöglicht es, leseähnliche Blickbewegungen zu erzeugen. Die vorliegende Arbeit lässt sich in eines von drei Teilprojekten der großen Studie eingliedern. Konkret soll geprüft werden, inwiefern die Landolt-Aufgabe bereits von Vorschülern bewältigt werden kann und ob sie sich als Diagnostikinstrument zur Früherkennung bestimmter Risikogruppen für Leseschwierigkeiten eignet. Um bei der Beantwortung dieser Frage einen Beitrag zu leisten, soll in der vorliegenden Arbeit zunächst

untersucht werden, inwiefern sich die Blickbewegungsstrategien der Kinder in der 'Landolt-Aufgabe' im Laufe der Leseentwicklung verändern. Es soll herausgefunden werden, inwiefern es Blickbewegungsstrategien gibt, die häufig gemeinsam auftreten und auch über die Zeit hinweg bestehen bleiben. Weiterhin wird in der vorliegenden Arbeit erforscht, inwieweit sich die Blickbewegungsmuster von Kindern, die schon in der Vorschule über erstes Schriftwissen verfügen, von den Mustern der Kinder ohne Schriftwissen unterscheiden. In einem letzten Schritt wird untersucht, inwiefern die von den Vorschülern verwendeten Strategien in der Landolt-Aufgabe die Leseleistungen in der zweiten Klasse voraussagen können.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Modellvorstellung zur Leseentwicklung

Seit den 1980er Jahren hat sich die Erforschung des normalen Lese- und Schreiberwerbs etabliert. Zu dieser Zeit fand ein bedeutender Perspektivenwechsel statt, der durch eine Abkehrung von statischen Komponentenmodellen hin zu Prozessanalysen des Schriftspracherwerbs gekennzeichnet war. In der neueren Schriftspracherwerbsforschung wird entwicklungsorientiert gearbeitet. Hierdurch kann die vorhandene Dynamik im Entwicklungsprozess des Lesens erfasst werden (Ippendorf & Schaffner, 2009). Unter Einbeziehung von kognitiven Informationsverarbeitungsmodellen wird der Prozess des Schriftspracherwerbs heute meist in Prozessmodellen mit qualitativen Entwicklungsstufen beschrieben. Hierbei werden auch die Übergänge zwischen diesen Stufen und den unterschiedlichen Lese- und Rechtschreibstrategien berücksichtigt (Costard, 2011). Es wird angenommen, dass die Entwicklung des Sprachgebrauchs, der Sprachbewusstheit, sowie der Lese- und Schreibkompetenz innerhalb des Schriftspracherwerbs in engem Zusammenhang stehen (Schwer, n.d.). Deshalb kann die Entwicklung der Lesekompetenz nicht isoliert betrachtet werden. Die verschiedenen Modelle zum Schriftspracherwerb stellen die einzelnen Stufen vom ersten spielerischen Umgang mit Schrift bis hin zur kompetenten Nutzung der Schriftsprache dar. Ihnen allen liegt die gemeinsame Annahme zugrunde, dass der Schuleintritt nicht länger als der Beginn des Leseerwerbs betrachtet wird. Kinder entwickeln bereits im Vorschulalter wichtige Formen des Schriftsprachgebrauchs und beginnen den Leseunterricht bei Schuleintritt mit unterschiedlichen Grundvoraussetzungen (Artelt et al., 2007). Als eine der Ersten hat die Entwicklungspsychologin Uta Frith 1985 ein dreistufiges Modell zum Schriftspracherwerb im englischsprachigen Raum vorgestellt. Es enthält die logographische, die alphabetische und die orthographische Stufe. Die meisten Stufenmodelle orientieren sich an ihrem dreistufigen Modell, so auch das Fünf-Phasen-Modell des Lesen- und Schreibenlernens nach Günther (1986). Sein Modell hat als eines der Ersten die Schriftspracherwerbsforschung im deutschen Sprachraum geprägt. Es findet nach wie vor Akzeptanz und besitzt auch aktuell noch Gültigkeit. Es wird deutlich, dass die Leseentwicklung im Zusammenhang mit der Schreibleistung betrachtet werden muss, da sich beide Entwicklungsprozesse wechselseitig beeinflussen und sogar voneinander abhängig sind. Jede Phase wird dabei beim Lesen und Schreiben durchlaufen, wobei der Eintritt

entweder über das Lesen oder über das Schreiben erfolgt. Günther hat Frith's Modell um zwei Phasen erweitert, nämlich die 'Präliterale-symbolische Phase 0' und die 'Integrativ-automatisierte Strategie' in Phase 4. Den einzelnen Phasen kann kein präzises Altersäquivalent zugeordnet werden. Das Alter ist bei Phaseneintritt individuell verschieden.

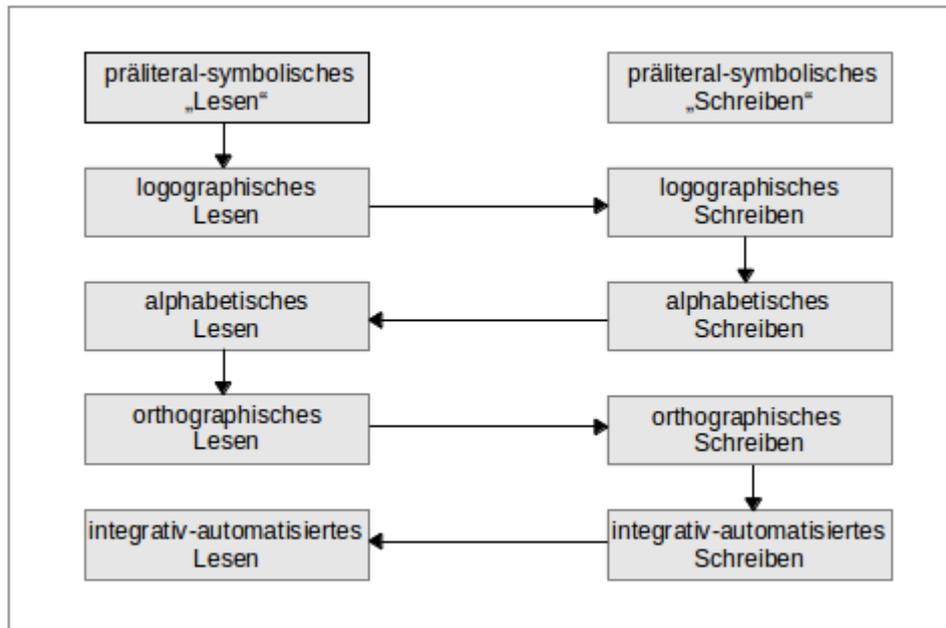


Abbildung 1: Das Fünf-Phasen-Modell des Schriftspracherwerbs nach K.B. Günther (in Sassenroth, 2003)

Phase 0 - Präliterale-symbolische Phase

Die präliterale-symbolische Phase wird in Günthers Modell als Vorbedingung für das Lesen- und Schreibenlernen gesehen. Deshalb wird sie noch nicht in den Prozess des Schriftspracherwerbs eingeordnet. Das Kind nutzt bildhafte Symbole und Zeichnungen, um etwas darzustellen. Dabei wird gelernt, dass Objekte und Symbole vom dreidimensionalen in den zweidimensionalen Raum übertragen werden können. In dieser Phase erfolgt kein bewusstes symbolisches Verhalten, sondern eine spontane Nachahmung des Lesens und Schreibens. Ein erfolgreiches Durchlaufen der präliterale-symbolischen Phase kann als Indikator dafür gesehen werden, dass das Kind eine Vorstellung von der Funktion der Schriftsprache erworben und erkannt hat, dass schriftsprachliches Material strukturiert ist (Costard, 2011).

Phase 1 – Logographische Phase

Mit der logographischen oder auch logographemischen Phase setzt der Schriftspracherwerb nach Günther (1986) konkret ein. Das Kind kann Buchstaben von anderen graphischen Darstellungen unterscheiden und lernt, dass Buchstaben mit Sprache in Verbindung stehen. Über visuelle Prozesse werden visuell-graphematischen Schriftformen Bedeutungen zugeordnet. Optisch hervorstechende Merkmale bieten dabei eine Orientierungshilfe: Das Wort ‚Taxi‘ hat die visuell auffällige Form des ‚x‘. Nach Günthers Modell (1986) erwirbt das Kind die logographische Phase zunächst über das Lesen. Daraus resultiert, dass das Kind wenige Zeit später beginnt, logographemisch zu schreiben. Aus dem visuellen Gedächtnis verschriftlicht es Wortbilder von häufig gesehenen Wörtern wie beispielsweise dem eigenen Namen. Wimmer & Goswami (1994) sowie Klicpera et al. (2003) stellen infrage, ob die logographische Phase im deutschen Sprachraum tatsächlich ausgedehnt durchlaufen wird. Sie gehen davon aus, dass sie nur bei wenigen Kindern durchlaufen wird.

Phase 2 – Alphabetische Phase

Der Eintritt in die alphabetische Phase erfolgt über das Schreiben. Das Kind merkt, dass es sich über die logographische Strategie nicht ausreichend schriftlich verständlich machen kann, da seine geschriebenen Wörter für den Leser nicht verständlich sind. Kern des Strategiewechsels in der alphabetischen Phase ist die Entwicklung der Graphem-Phonem-Korrespondenz. Gemäß der sequenziellen Reihung seiner Teilelemente wird jedes Wort lautsprachlich analysiert und durch die Aneinanderreihung der Lautfolge verschriftlicht. Dem Kind wird bewusst, dass zwischen den visuellen Einheiten – den Graphemen – und der phonologischen Repräsentation – den Phonemen – eine wechselseitige Beziehung besteht. Mittels dieser Strategie können nun neue unbekannte Wörter entziffert werden (Sassenroth, 2003). Zu Beginn der alphabetischen Phase hat der Leseanfänger noch Schwierigkeiten, die einzeln erlesenen Phoneme zu größeren Einheiten zu synthetisieren. Deshalb klingt das Lesen meist noch gedehnt und verfremdet. Durch eine falsche Betonung des Wortes ist es für das Kind oft schwierig, die Wortbedeutung zu erfassen. In der Schriftsprache kommt es zu häufigen Schreibfehlern, da viele Wörter nicht so geschrieben wie sie gesprochen werden und die Graphem-Phonem-Strategie allein nicht ausreicht.

Phase 3 – Orthographische Phase

Der Wechsel in die orthographische Stufe vollzieht sich mit der Erkenntnis, dass eine orthographisch korrekte Schreibweise in unserem Sprachraum durch morphologische, syntaktische und semantische Beziehungen bestimmt ist (Sassenroth, 2003). Das Kind realisiert sukzessive, dass es über die Graphem-Phonem-Korrespondenz hinaus Regeln bedarf, um orthographisch korrekt zu schreiben. Die Grundeinheiten im Schriftsprachprozess werden mehr und mehr Morpheme, häufige Buchstabenkombinationen und Silben. Hierdurch vollzieht sich eine Loslösung von der Lautsprache. Die Entwicklung innerhalb der orthographischen Phase nimmt die längste Lernzeit in Anspruch und setzt bei normaler Entwicklung etwa in der dritten Klasse ein (Sassenroth, 2003). Der Zugang zur orthographischen Phase erfolgt über das Lesen. Im Laufe der Zeit werden die besonderen Merkmale der einzelnen Wörter durch wiederholtes Lesen gefestigt. Die Worterkennung kann dadurch schneller und unbewusster erfolgen. Hierdurch werden größere Worteinheiten direkt erfasst.

Phase 4 – Integrativ-automatisierte Phase

Mit der integrativ-automatisierten Phase wird der Schriftspracherwerb nach Günther abgeschlossen. Sie beinhaltet im Gegensatz zu den vorangegangenen Phasen keine neue Vorgehensweise oder Strategie. Die integrativ-automatisierte Phase soll den langen Prozess berücksichtigen der nötig ist, bis die orthographische Strategie und alle linguistischen Regeln gefestigt sind und ein sicheres Operieren mit der Schriftsprache beherrscht wird (Sassenroth, 2003). Zunächst zeigt sich der Beginn dieser Phase in der Rechtschreibung in Form von fortschreitender Automatisierung durch vermehrtes Üben. Gleiches ist dann auch beim Lesen zu beobachten: Vertraute Morpheme, Buchstabenkombinationen und ganze Wörter werden schneller erkannt und erfasst.

2.2. Lesevorgang und Blickbewegungsmessung

Der Vorgang des Lesens ist äußerst komplex und erfordert ein Zusammenspiel von unterschiedlichen kognitiven Teilleistungen. Lesen ist als eine multiple Tätigkeit zu beschreiben, bei der hohe Anforderungen an die Leserin bzw. den Leser gestellt werden (Bertschi-Kaufmann, 2011). Neben zentralen Fähigkeiten wie der phonologischen

Informationsverarbeitung, der Tätigkeit des Arbeitsgedächtnisses und der Aufmerksamkeitssteuerung, setzt ein effizientes Lesen zunächst eine sorgfältige Steuerung der Augen – auch okulomotorische Steuerung genannt – voraus. Die damit verbundene Wahrnehmung der visuellen Reize (Grapheme) bildet die Grundlage für den Leseprozess. Der technische Fortschritt erlaubt es, Blickbewegungen beim Lesen realitätsnah abzubilden. Beim Lesen eines Textes entsteht der Eindruck, die Augen würden gleichmäßig über die Zeilen gleiten. Es wird nur dann innegehalten, wenn Schwierigkeiten beim Erlesen eines Wortes bestehen oder überlegt wird, was gerade gelesen wurde. Untersucht man die Blickbewegungen beim Lesen allerdings genauer und mit Hilfe von entsprechender technischer Apparatur, so kann man erkennen, dass die Augen sich in Sprüngen über den Text bewegen. Es handelt sich beim Lesen somit um einen diskontinuierlichen Vorgang, der sich aus Haltepositionen und Blicksprüngen zusammensetzt (Dürrwächter, 2003). Im folgenden Abschnitt wird zunächst näher auf die Grundbegriffe der Blickbewegungsforschung eingegangen, um den Vorgang des Lesens aus wissenschaftlicher Sicht darzustellen.

Sakkade

Im Deutschen und in vielen anderen Sprachräumen auf dieser Welt wird schriftsprachliche Information von links nach rechts und von oben nach unten entschlüsselt. Die sprunghaften und schnellen Augenbewegungen die beim Lesen auftreten, wenn sich der Fixationspunkt verändert, nennt man in der Blickbewegungsforschung Sakkaden. Man unterscheidet zwischen progressiven Sakkaden – ruckartigen Augenbewegungen in Leserichtung – und regressiven Sakkaden (auch Regression). Bei den regressiven Sakkaden bewegen sich die Augen entgegen der Leserichtung (Radach et al., 2002). Nach Daten von Radach (1996) erfolgen bei gesunden und geübten Lesern circa 80 bis 90% aller Sakkaden als progressive, 10 bis 20% hingegen als regressive Sakkaden. Als Gründe für das Auftreten von regressiven Sakkaden werden Fehler in der okulomotorischen Kontrolle oder Schwierigkeiten in der linguistischen Verarbeitung diskutiert (Reichle et al., 2003).

Fixation

Als Fixation bezeichnet man die Momente, in denen Sakkaden unterbrochen werden und die Augen sich in einem relativen Stillstand befinden. Allerdings stehen die Augen nicht vollkommen still, sondern führen in dieser Zeit sehr kleine Bewegungen aus. Die Fachtermini

für diese Bewegungen lauten Mikrosakkaden bzw. Driftbewegungen. Wird eine Fixation ausgeführt, so können in diesem Moment Informationen aufgenommen und das Gelesene verarbeitet werden. Eden et al. (1994) konnten herausfinden, dass der durchschnittliche Leser etwa 90-95% der Zeit in Fixationen verweilt. Die Dauer einer Fixation variiert zwischen 220 und 250 ms (Radach et al., 2002). Dabei haben Faktoren wie die Leseinstruktion oder der Schweregrad des Lesematerials Einfluss auf die Fixationsdauer. So steigt beispielsweise die Fixationsdauer mit zunehmender Textkomplexität (Dürrwächter, 2003).

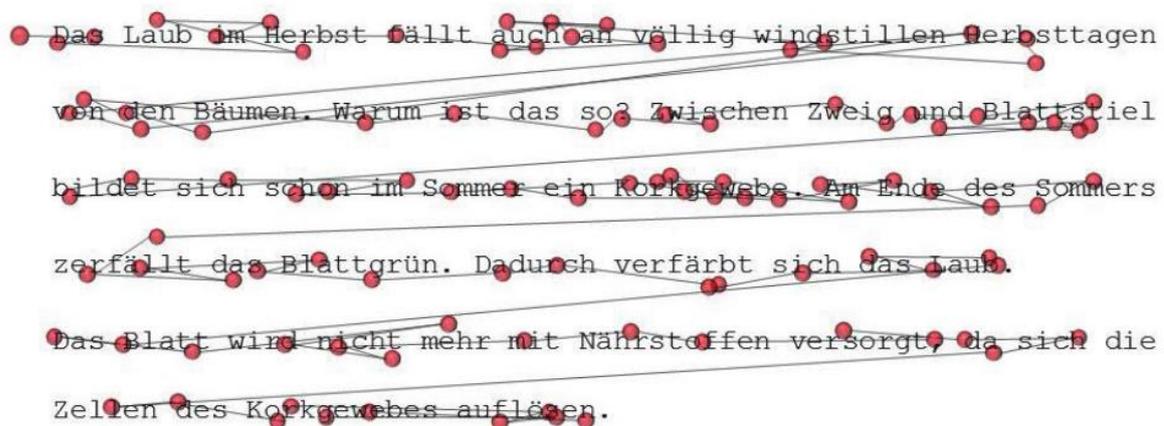


Abbildung 2: Blickbewegung beim Lesen eines Viertklässlers eines relativ schwierigen Textes. Die einzelnen Fixationen sind durch rote Punkte dargestellt, welche durch schwarze Striche miteinander verbunden sind (Sakkaden) (Radach et al., 2012).

Neben Fixationen und Sakkaden gibt es noch weitere räumliche und zeitliche Blickbewegungsparameter. Auf diese wird in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht näher eingegangen, da sie für die Beantwortung der Fragestellung nicht relevant sind (für nähere Informationen siehe beispielsweise Radach, Heller, & Huestegge, 2002).

2.3. Okulomotorische Steuerung

Entwicklung der Okulomotorik

Bereits 1982 untersuchten Kowler und Martins die Blickbewegungen von zwei Vorschülern beim Lesen und verglichen diese mit denen erwachsener Leser. Es konnte herausgefunden werden, dass sich die Blickbewegungen der Vorschüler von denen der Erwachsenen unterscheiden. Die Forschergruppe schlussfolgerte, dass die jungen Leser im Vergleich zu den

geübten Lesern noch keine effizienten okulomotorischen Fertigkeiten entwickelt haben. Ein Blickbewegungsmuster von links nach rechts während des Lesens ist also nicht angeboren, sondern muss erst regelgerecht erworben werden (Zihl et al., 2012). Die Kontrolle und Automatisierung der okulomotorischen Steuerung unterliegt dem gleichen Entwicklungsprozess, der auch beim Erlernen neuer (motorischer) Fähigkeiten durchlaufen wird. So gibt es einige Unterschiede zu beobachten, wenn Menschen motorische Fähigkeiten – beispielsweise Bälle fangen, Fahrrad fahren, Ski fahren oder Golf spielen - erlernen und üben. Paul Fitts (1964) beschreibt, dass sich die Ausführung der Aktivität verbessert und zunehmend konsistenter wird, je öfter sie durchgeführt wird. Zusätzlich ist es möglich, die motorische Leistung mit weniger muskulärer Anstrengung zu absolvieren, da die Technik bei jeder Ausführung effizient verbessert wird. Das wiederholte Üben solcher motorischen Fähigkeiten ermöglicht einen adäquaten Einsatz der Kräfte zur richtigen Zeit, sodass unnötige Muskelkontraktionen vermieden werden können. Folglich wird von Zeit zu Zeit immer weniger Energie benötigt, um die gleiche Aktivität erfolgreich auszuführen. Zusätzlich zum reduzierten muskulären Aufwand der aus dem Üben resultiert, ist immer weniger mentaler Aufwand erforderlich um die Aktion auszuführen. Es wird nicht mehr so viel Aufmerksamkeit auf die Tatsache gerichtet, wie genau eine Aktivität ausgeführt werden muss. Die Kontrolle aller Bewegungen wird zunehmend automatisiert und es kann anderen Prozessen, wie beispielsweise dem künstlerischen Ausdruck während eines Tanzes oder der Strategie in einem Ballsport, mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden (Wulf, 2007). Betrachtet man das Blickbewegungsmuster eines Leseanfängers, so ist dies durch häufige Fixationen und kurze Sakkaden gekennzeichnet, da noch viel Aufmerksamkeit für die Worterkennung benötigt wird (Badel & Schneider, 2005). Die Länge einer durchschnittlichen Sakkade beträgt zwei bis fünf Buchstaben (Kulp & Schmidt, 1996). Bei Leseanfängern bestehen circa 25% der gesamten Sakkaden aus regressiven Augenbewegungen, wobei sich dieser Anteil mit zunehmender Leseerfahrung auf 5-20% reduziert (Grisham & Simons, 1990). Der Blick gleitet oft von Buchstabe zu Buchstabe, um die Grapheme nach und nach zu erfassen (Schneider & Kurt, 2003). Bei beginnenden Lesern sind längere Fixationen (400ms) zu beobachten als bei geübten Lesern (250-300ms) (Kulp & Schmidt, 1996). Die okulomotorische Steuerung und alle weiteren mit dem Leseprozess verbundenen Prozesse laufen mit zunehmender Leseerfahrung und -kompetenz jedoch nahezu automatisiert ab. Das Blickmuster eines routinierten Lesers zeichnet sich durch einen gleichmäßigen Wechsel von

Sakkaden und Fixationen in Leserichtung aus. Im Laufe der Grundschulzeit nimmt die Dauer der Fixationen ab, es werden insgesamt weniger regressive Sakkaden gemacht. Die durchschnittliche Sakkadenlänge nimmt zu (Kulp & Schmidt, 1996). Rund um das 12. Lebensjahr ist das Blickbewegungsmuster eines Lesers so gefestigt, dass es sich bis in das Erwachsenenalter kaum noch verändert (Schneider & Kurt, 2003). Badel und Schneider (2005) konnten in ihrer Studie zeigen, dass das Blickmuster unter anderem von der Sprachkompetenz des Lesers abhängig ist. Umgekehrt jedoch beeinflusst der Grad der Automatisierung des Blickverhaltens das Niveau des Textverständnisses. Es scheint einen wechselseitigen Zusammenhang zwischen dem Blickbewegungsmuster und dem Textverständnis zu geben. Über die Auffassung, inwiefern sich sprachliche Verarbeitungsprozesse und die Steuerung der Okulomotorik beeinflussen, bestehen unterschiedliche Modellvorstellungen. Diese werden nachfolgend erläutert.

Modellvorstellungen zur Steuerung der Okulomotorik

Um die Interaktion zwischen Aufmerksamkeitsprozessen, Blickbewegungen und lexikalischer Wortverarbeitung erklären zu können, stellen sich zwei zentrale Fragen: Wo findet die nächste Fixation statt und wann wird eine Blickbewegung gestartet (Radach, 1996)? Bei der Beantwortung dieser Fragen spalteten sich die Meinungen der Forschung in den 80er und 90er Jahren in zwei verschiedene Richtungen. Morrison (1984) erachtet die lexikalische Verarbeitung als wichtigsten Einflussfaktor auf die Blickbewegungen beim Lesen. Auf dieser Annahme basieren prozessorientierte Modelle, wie beispielsweise das E-Z-Reader Modell. Nach diesem Modell werden lexikalische Verarbeitung und Blickbewegungssteuerung streng nacheinander durchgeführt und verarbeitet. Hierbei beeinflussen die aktiven kognitiven Verarbeitungsprozesse die okulomotorische Steuerung beim Lesen (Reichle, Rayner, & Pollatsek, 2003). Dahingegen betrachten O'Regan und Levy-Schoen (1987) sowie O'Regan (1990) perzeptuelle und visuomotorische (low level) Faktoren als essentiell. Sie entwickelten daraufhin okulomotorisch orientierte Modelle. Die Basis dieser Modelle bildet die Vorstellung, dass Blickbewegungen hauptsächlich durch okulomotorische Faktoren kontrolliert und nur sekundär von der sprachlichen Verarbeitung beeinflusst werden. Reilly und Radach entwickelten 2006 das Glenmore-Modell. Hier lautet die grundlegende Annahme, dass sprachliche Verarbeitung und die Steuerung der Okulomotorik nahezu simultan verlaufen. (Radach, Heller, & Huestegge, 2002; Reilly & Radach, 2006). Es wird von einer

überwiegend unabhängigen Steuerung der Okulomotorik ausgegangen (Radach, Huestegge, & Reilly, 2008). Diese wird erst in einem weiteren Verarbeitungsschritt von der sprachlichen Informationsverarbeitung beeinflusst (Radach, Günther, & Huestegge, 2012). Die Okulomotorik kann durch den Einsatz des Landolt-Paradigmas sprachunabhängig untersucht werden. Hierdurch ist es möglich, insbesondere bei Vorschülern zu ermitteln, inwiefern bestimmte okulomotorische Verhaltensmuster zu beobachten sind, wenn die Verarbeitung von linguistischer Information ausgeschaltet wird und ein Satzlesen nicht imitiert wird. Ist die Steuerung der Okulomotorik sprachunabhängig, wie im Glenmore-Modell angenommen, so sollte die Landolt-Aufgabe ähnliche Blickbewegungen wie beim Lesen abbilden.

2.4. Sprachfreie Leseaufgaben

In der verfügbaren Literatur ist das „mindless reading“ (Vitu, O'Regan, Inhoff, & Topolski, 1995; Rayner & Fischer, 1996; Nuthmann & Engbert, 2009) das erste Paradigma das entwickelt wurde, um Blickbewegungen im sprachfreien Kontext zu untersuchen. Konkret werden bei diesem Paradigma alle Buchstaben einer Textzeile durch Abfolgen von 'zzzzzzz' ersetzt, so dass die räumliche Konfiguration des Textes erhalten bleibt. Mit der Instruktion, sich vorzustellen, sie würden lesen, sollten die Probanden die Zeilen scannen. In der Auswertung verhielten sich die räumlichen Parameter der Blickbewegungen nahezu leseähnlich. Ein Nachteil dieser Aufgabe besteht darin, dass ein primärer zeitlicher Parameter stark erhöht ist. Angesichts eines fehlenden, sinnvollen Textes erscheint dies zwar paradox, Grund dafür könnte allerdings die Instruktion an den Probanden sein, 'sich vorzustellen, er würde lesen'. Diese führt dann nicht zu einem 'mindless reading', sondern zu einem Imitationsverhalten des Leseprozesses.

Das Landolt-Paradigma

Vor diesem Hintergrund wurde ein weiteres Paradigma entwickelt. Die nichtlinguistischen Anforderungen beim Lesen, nämlich die visuelle Selektion/Aufmerksamkeit, die räumliche Navigation und die okulomotorische Steuerung können hiermit abgebildet werden. Die Arbeitsgruppe um R. Radach (2007) entwickelte eine Aufgabe, bei der die Buchstaben eines Satzes durch Landolt-Ringe – also optometrische Sehzeichen – ersetzt werden. Allerdings bleibt die visuelle Konfiguration des Schriftbildes erhalten (Radach et al., 2012). In der Entwicklungsphase wurden zunächst mehrere Varianten getestet. Es stellte sich heraus, dass

die bestmögliche Konfiguration (siehe Abbildung 3) aus Strings mit geschlossenen Landolt-Ringen besteht. Innerhalb dieses Landolt-Satzes befindet sich ab und zu ein offener Ring (Radach et al., 2012). Die Probanden bekommen die Instruktion, den offenen Ring zu finden und dies durch einen Knopfdruck zu signalisieren. Die Aufgabe macht es möglich, leseähnliche Blickbewegungen ohne den Einfluss sprachlicher Information, wie beispielsweise der Wortfrequenz, zu messen und zu analysieren. In Studien von Zschornak und Zeschmann (2008) sowie Kohlen und Weisse (2010) konnte die Tauglichkeit der Landolt-Aufgabe repliziert werden. Allerdings konnten sie feststellen, dass einige zeitliche Blickbewegungsparameter, beispielsweise die Gesamtlesezeit, beim Landolt-Scan vom Lesen linguistischen Materials abweichen. Eine mögliche Erklärung hierfür, so Zschornak und Zeschmann, sei die Tatsache, dass eine lexikalische Verarbeitung innerhalb der sprachfreien Leseaufgabe nicht notwendig ist. Deshalb führen Probanden weniger Regressionen und Refixationen aus, die im Zusammenhang mit Schwierigkeiten bei der Verarbeitung des linguistischen Kontextes zu beobachten sind.

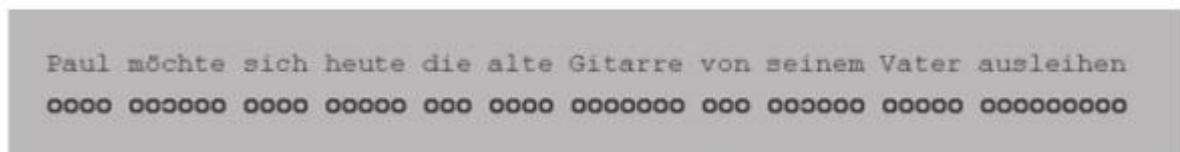


Abbildung 3: Leseähnliche Scan-Aufgabe mit zwei Targets, bei der alle Buchstaben eines Satzes durch Landoltringe ersetzt wurden (Radach et al., 2012).

2.5. Prädiktoren des Leseerwerbs

Da sich diese Arbeit mit der prädiktiven Funktion der Blickbewegungsmessungen beschäftigt, sollen hier zunächst die Variablen aufgezeigt werden, die bereits als bewährte Prädiktoren des Schriftspracherwerbs erforscht worden sind.

Phonologische Bewusstheit

In zahlreichen Studien wurde herausgefunden, dass die phonologische Bewusstheit als bester Prädiktor des Leseerwerbs gilt (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004). Dieser Befund konnte vielfach repliziert und zudem in vielen verschiedenen Sprachräumen bestätigt werden (Lundberg, 2002). Auch Rayner et al. (2001) konnten belegen, dass die phonologische Bewusstheit einen großen Beitrag zur Lesefähigkeit liefert. Sie ist eine Schlüsselkomponente in der Entwicklung der Lesefähigkeit und Hauptdefizit der Leseschwäche (Hippmann, 2008).

Die phonologische Bewusstheit als eine kognitive Fähigkeit ist für den Leseerwerb unverzichtbar. Sie bezeichnet die metalinguistische Fähigkeit, die lautliche Struktur der gesprochenen Sprache zu analysieren und zu manipulieren, ohne auf die Bedeutung des zu analysierenden sprachlichen Materials einzugehen (Tunmer & Hoover, 1992). Zum Bereich der phonologischen Bewusstheit zählen jegliche Aufgaben, für deren Lösung eine Sensibilität für Sprachlaute gefordert ist (Gottardo, Stanvich, & Siegel, 1996; Ziegler & Goswami, 2005). Beispiele für solche Aufgaben sind Reimfähigkeit, Silbenzählen, Phonemsynthese, Phonemersetzung und Phonemisolierung. Die bewusste Reflexion und Analyse der phonologischen Struktur unabhängig von Sprachrhythmik und Semantik sind zur Lösung solcher Aufgaben notwendig (Mannhaupt, 2001).

Phonologisches Arbeitsgedächtnis

Der Zusammenhang von Schriftsprachkompetenzen und phonetischem Rekodieren im Arbeitsgedächtnis – der kurzzeitigen Aufrechterhaltung auditiver Informationen – konnte empirisch nachgewiesen werden (Hasselhorn & Schneider, 2011). Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass Kinder mit Problemen im Lesen und Schreiben spezifische Defizite im phonologischen Arbeitsgedächtnis aufweisen (beispielsweise Jeffries & Everatt, 2004). Die Studie von Näslund & Schneider im Jahre 1996 bestätigte eine prädiktive Funktion der vorschulischen Gedächtnisspanne und der Leistung im Nachsprechen von Pseudowörtern für die spätere Schriftsprachleistung. Gerade für Leseanfänger spielt das phonologische Arbeitsgedächtnis eine weitaus bedeutendere Rolle. Die Graphem-Phonem-Übersetzungen haben die beginnenden Leser noch nicht verinnerlicht, wodurch dieser Prozess langsamer verläuft als bei geübten Lesern. Daher müssen die einzelnen Laute länger im Arbeitsgedächtnis aufrechterhalten werden (Hasselhorn & Schneider, 2011). Geübte Leser verbrauchen ihre Gedächtniskapazitäten aufgrund der automatischen Worterkennungs-fähigkeiten nicht für Dekodierprozesse. Somit steht ihre Gedächtniskapazität in größerem Umfang den inhaltlichen Komponenten zur Verfügung. Einige Studien konnten daher einen Zusammenhang zwischen den Leistungen des verbalen Arbeitsgedächtnisses und dem Leseverständnis feststellen (beispielsweise Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

Geschwindigkeit beim Zugriff auf das Langzeitgedächtnis

Kinder, die im Vorschulalter einen verlangsamten Zugriff auf das Langzeitgedächtnis aufweisen, haben laut Wimmer & Mayringer (2002) später Probleme beim Lesen entwickelt. Denckla und Rudel schufen 1976 ein Verfahren zur schnellen automatischen Benennung (rapid automatized naming), mit dem die Geschwindigkeit beim Zugriff auf das Langzeitgedächtnis geprüft wird. Dabei wird das schnelle Benennen von Objekten, Farben, Buchstaben oder Ziffern getestet. Die Lesegeschwindigkeit kann bis zur 8. Klasse signifikant durch die Leistungen im schnellen Benennen in der ersten Klasse vorhergesagt werden. De Jong & van der Leij fanden 1999 heraus, dass die Leseleistung eines Kindes aufgrund der hohen Stabilität am besten durch die Leistung im vorherigen Schuljahr vorhergesagt wird. Schlechte Ergebnisse beim rapid automatized naming haben sich als zentrale Defizite bei Kindern mit Leseschwierigkeiten erwiesen (beispielsweise Willburger, Fussenegger, Moll, Wood, & Landerl, 2008).

Frühes Schriftwissen

Das frühe Schriftwissen gilt als einer der besten Prädiktoren des Erfolgs im Schriftspracherwerb, da es sich direkt auf das Lesen und Schreiben bezieht (Hippmann, 2008). Das frühe Schriftwissen besteht aus der Kenntnis der Buchstabennamen bzw. der Buchstabenlaute sowie der Fähigkeit, kurze Wörter oder Einzelsilben zu lesen. Jedoch sollte das frühe Schriftwissen als prädiktive Komponente für den Leseerwerb nicht überschätzt werden. Die unterschiedlichen Wissensniveaus der Kinder im Umgang mit Schrift sind häufig auf die häusliche Umgebung zurückzuführen. Kinder, die in einem literarisierten Haushalt aufwachsen, können auch mehr Schrifterfahrung sammeln als jene, in deren direkter Umgebung nur wenig mit Schrift umgegangen wird. Daher sollten bei der Prädiktion auch noch weitere Faktoren mit einbezogen werden (Hippmann, 2008).

3. Fragestellung und Hypothesen

Aus dem aktuellen Stand der Forschung geht hervor, dass die okulomotorische Steuerung zu Beginn des Leseerwerbs noch nicht automatisiert ist. Es ist bislang unklar, inwiefern die Blickbewegungen während des Lesens und ihre Entwicklung als Prädiktor für die spätere Leseleistung fungieren können. In dieser Arbeit wird das erste Mal auf die Blickbewegungsstrategien von Kindern eingegangen. In diesem Zusammenhang wurde die komplexe Fähigkeit des menschlichen Auges genutzt, in einer Menge an Daten Analogien und Muster erkennen zu können, um die Blickbewegungspfade qualitativ auswerten zu können. Computersysteme sind bereits in der Lage, Muster in Datensätzen zu erkennen und sind hierin um einiges schneller. Dennoch sind sie mit dieser Aufgabe häufig überfordert. Das biologisch komplexe System des Gehirns und die Fähigkeit zur parallelen Datenverarbeitung kann ein technisches Gerät bis dato noch nicht ausreichend ersetzen. Im Unterschied zur digitalen Mustererkennung nimmt der Mensch alle Informationen aus der Umgebung als natürliche Muster wahr (Privenau, 2011). Hierdurch können Reize besser und genauer als Muster erkannt werden. Computersysteme können dies so noch nicht leisten. Aus dem beschriebenen Sachverhalt leiten sich folgende Fragestellungen ab:

Frage 1

Inwiefern ändern sich die Blickbewegungsstrategien der Kinder in der Landolt-Aufgabe (LA) im Laufe der Leseentwicklung? Welche Muster der Vorschüler (VS) lassen sich in der zweiten Klasse (KL2) stets beobachten?

Zur Beantwortung dieser Untersuchungsfrage ergeben sich folgende Leitfragen und Hypothesen:

1.1. Welche Blickbewegungsstrategien der Kinder in der Landolt-Aufgabe verändern sich in ihrer Auftrittshäufigkeit im Laufe der Leseentwicklung?

H1: Nach Zihl et al. (2012) muss der beginnende Leser erst ein Blickbewegungsmuster von links nach rechts erwerben, um erfolgreich lesen lernen zu können. Zudem fanden Deubel et al. in ihrer Studie (2000) heraus, dass bei jungen Lesern die Blickbewegungssteuerung noch nicht optimal automatisiert ist. Es ist daher anzunehmen, dass das Blickverhalten der Kinder in der Landolt-Aufgabe zum

Zeitpunkt VS heterogen ist und verschiedene Blickbewegungsstrategien identifiziert werden können. Es wird vermutet, dass eine Blickbewegungsstrategie von links nach rechts zum Messzeitpunkt KL2 häufiger zu beobachten ist als in der Vorschule und dass übrige Strategien in ihrer Verwendungshäufigkeit zu Gunsten des Blickbewegungsmusters von links nach rechts abnehmen.

H2: Typisch für geübte Leser sind Blickbewegungen von links nach rechts (Mand, 2008). Wie Zihl et al. (2012) festgehalten haben, muss sich dieses Muster jedoch zunächst entwickeln. Es wird erwartet, dass sich das Blickverhalten der Kinder im Landolt KL2 aufgrund der zunehmenden Leseerfahrung zum Vorteil der Blickbewegungsstrategie von links nach rechts verändert.

1.2. Inwiefern gibt es Strategien, die häufig gemeinsam auftreten und sich daher zu einem Faktor zusammenfassen lassen? Welche Faktoren bleiben bestehen und welche Faktoren verändern sich über die Zeit hinweg?

V1: Bislang gibt es noch keine wissenschaftlichen Untersuchungen und keine verfügbare Literatur zu Blickbewegungsstrategien bei Vorschülern. Dies ist die erste Studie, die sich mit diesem Thema eingehend beschäftigt. Daher müssen Vermutungen an dieser Stelle ohne Grundlage wissenschaftlicher Literatur aufgestellt werden. Ein mögliches Ergebnis wäre, dass es einen Faktor gibt, unter dem überwiegend Strategien zusammengefasst werden, die das normale Lesen von links nach rechts beschreiben. Darüber hinaus könnten alle weiteren Blickbewegungsstrategien zu mindestens einem weiteren Faktor zusammengefasst werden. Im Laufe der Leseentwicklung und der damit einhergehenden Automatisierung des Blickbewegungsmusters von links nach rechts wird vermutet, dass sich die weiteren Faktoren zu Gunsten des 'links-rechts' Faktors verändern. Es könnte jedoch auch der Fall eintreten, dass die einzelnen Strategien nicht zu Faktoren zusammengefasst werden könnten, da sie nicht häufig gemeinsam auftreten. In diesem Falle würde im weiteren Verlauf dieser Arbeit mit den Strategien (siehe Abschnitt 4.6.1.) gearbeitet.

1.3. Inwiefern unterscheiden sich die Faktoren der Blickbewegungsmuster von Kindern, die bereits in der Vorschule über erstes Schriftwissen verfügen, von Kindern ohne Schriftwissen in der Landolt-Aufgabe (VS und KL2) und in der Satzlese-Aufgabe (SL) zum Zeitpunkt KL2?

H1: Wie Mand (2008) erklärte, weisen geübte Leser Blickbewegungen von links nach rechts auf. Wie Ferguson et al. bereits 1975 feststellten, ist das frühe Schriftwissen ein starker Prädiktor für den Erfolg im Lesenlernen. Aufgrund dieser Tatsachen wird vermutet, dass Kinder, die bereits in der Vorschule über frühes Schriftwissen verfügen durch die gesammelte Erfahrung mit der Schrift ein besser entwickeltes Blickbewegungsmuster von links nach rechts aufweisen. Kinder, die in der Vorschule kein frühes Schriftwissen haben, zeigen ein inkonsequenteres Muster.

Frage 2

Inwiefern sagen die von den Kindern verwendeten Strategien beim Landoltscan in der Vorschule die Leseleistungen in der zweiten Klasse voraus?

Zur Beantwortung dieser Untersuchungsfrage ergeben sich folgende Leitfragen und Hypothesen:

2.1. Inwiefern können die in der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt VS identifizierten Faktoren die Leseleistung (einzelheitliches Lesen, ganzheitliches Lesen, Leseverständnis) – gemessen am ELFE 1-6 und SLRT-II zum Zeitpunkt KL2 – prädizieren?

V1: Da diese Arbeit die erste ist, die sich mit den Blickbewegungsstrategien bezüglich der Prädiktion von Leseleistungen beschäftigt, kann zu dieser Frage aufgrund nicht vorhandener Literatur keine wissenschaftlich fundierte Hypothese aufgestellt werden. Es besteht die Möglichkeit, dass Kombinationen bzw. Modelle der einzelnen Faktoren gefunden werden, die die Leseleistung in der zweiten Klasse mit hoher Wahrscheinlichkeit vorhersagen können. Weiterhin könnten Modelle gefunden werden, die die Leseleistungen mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit vorhersagen können, da die Leseleistung auch von anderen Einflussfaktoren bestimmt wird. Die Untersuchungsfrage könnte jedoch auch ergeben, dass keine Kombination der

Faktoren gefunden wird und somit keine Strategiefaktoren die Leseleistung in der zweiten Klasse voraussagen könnte. Wie Klitsch (1998) herausfand, lesen gute Leser schneller als schlechte Leser. Bessere Leser werden daher vermutlich weniger Bearbeitungszeit in der Landolt-Aufgabe benötigen. Zusätzlich wird erwartet, dass gute Leser häufiger korrekte Knopfdrücke ausführen als schlechte Leser. Diese Annahme stützt sich auf Ergebnisse Weißbachs (2013). Sie konnte 2013 herausfinden, dass gute Leser die Aufgabe der ‚Knopfdrücke‘ gut bearbeiten.

2.2. Inwieweit unterscheiden sich die Extremgruppen bestehend aus guten bzw. schlechten Lesern – eingeteilt anhand der Ergebnisse des Leseverständnistests ELFE 1-6 zum Zeitpunkt KL2 – in den Faktoren der Blickbewegungsstrategien in der Landolt- und Lese-Aufgabe zu beiden Zeitpunkten?

H1: Schneider und Kurt (2003) zeigen, dass automatische Vorgänge des Lesens eine Voraussetzung des Leseerfolgs darstellen. Bei schlechten Lesern laufen diese auf einem niedrigen Niveau ab oder sind gar gestört. Diese fehlende Automatisierung deutet auf ein inkonstanteres Muster bei schlechten Lesern hin. Deshalb wird angenommen, dass sich die Faktoren der Blickbewegungsstrategien von guten und schlechten Lesern unterscheiden. Gute Leser verwenden größtenteils Strategien, die einem Blickverhalten von links nach rechts zuzuordnen sind. Schlechte Leser hingegen zeigen ein wechselhaftes Blickbewegungsmuster, bei dem unter anderem auch von rechts nach links geschaut wird. Außerdem wird angenommen, dass gute Leser schneller sind als schlechte Leser. Klitsch konnte dies bereits 1998 herausfinden.

4. Methode

Diese Bachelorarbeit entstand im Rahmen des DFG-Forschungsprojektes ‚Lesen ohne Worte: ein Paradigma zur Untersuchung entwicklungspsychologischer Grundlagen von normalem und dyslektischem Lesen‘ an der Uniklinik in Aachen. In diesem Abschnitt soll zunächst eine Beschreibung der Stichprobe sowie der Probandenrekrutierung erfolgen. Anschließend werden das Versuchsmaterial und der Ablauf der Blickbewegungsuntersuchungen näher erläutert. Es folgt eine Darstellung der zur Begleitdiagnostik verwendeten Testbatterien: Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1-6; Lenhard & Schneider, 2006), Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT-II; Landerl & Moll, 2010), Coloured Progressive Matrices (CPM; Raven, Bulheller, & Häcker, 2001) und frühes Schriftwissen.

4.1. Design

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer quasiexperimentellen Längsschnittstudie. Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde sowohl ein between-subject als auch ein within-subject Design ausgewählt. Alle Probanden durchliefen die gleiche Testprozedur und wurden somit den gleichen unabhängigen Variablen ausgesetzt. Die Untersuchungen zum Zeitpunkt T0 fanden zwischen Mai 2011 und September 2011 statt. Die Kinder befanden sich in der Vorschule, daher wird dieser Messzeitpunkt im weiteren Verlauf mit VS abgekürzt. Ein Jahr später besuchten die Kinder die erste Klasse der Grundschule und kamen zwischen Mai 2012 und September 2012 zur zweiten Testung (T1). Die Untersuchungen der Studie zum Zeitpunkt T2 fanden von Mai 2013 bis September 2013 statt. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die Kinder in der zweiten Klasse, im weiteren Verlauf wird er als KL2 abgekürzt. Die Fragestellungen beziehen sich ausschließlich auf die Messzeitpunkte VS und KL2. Daher wurde T1 aus den Analysen ausgeschlossen.

4.2. Stichprobe

Rekrutierung

Die Rekrutierung der Probanden war zum Zeitpunkt des Einstieges in das Projekt bereits abgeschlossen. Es handelt sich bei 'Lesen ohne Worte' um eine Langzeitstudie, die im Jahre 2010 gestartet ist. Zu diesem Zeitpunkt besuchten alle Studienteilnehmer eine Vorschule in einem deutschen Kindergarten im Raum Aachen oder in der näheren Umgebung. Zunächst

wurden 160 Kindertagesstätten über den Träger und die KiTa-Leitung von J. Horbach über das Projekt informiert. In jeder Einrichtung wurde die Anzahl der Vorschulkinder erfragt, anschließend wurde eine entsprechende Anzahl Informationspakete bereitgestellt. Diese bestanden aus einem Flyer, einem Aufklärungsschreiben über die Studie, einem allgemeinen Fragebogen, einem Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ; Goldman, 1997) und einem Bastelspiel für das Kind. Insgesamt wurden 530 ausgefüllte Fragebögen an die Studienverantwortlichen zurückgesandt. Mehrsprachig aufwachsende Kinder und Kinder mit einer Behinderung wurden von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen. In der Vorschule nahmen insgesamt 292 Kinder an der Studie teil. Im darauf folgenden Jahr wurden 264 Kinder untersucht. 241 Zweitklässler kamen in die Uniklinik, um ein weiteres Mal an der Studie teilzunehmen.

Ein- und Ausschlusskriterien

Die in dieser Stichprobe eingeschlossenen Kinder sollten Schüler/innen der 1. oder 2. Klasse der Grundschule und in den Jahren 2004/2005 geboren sein, sie sollten demnach zwischen 8 und 9 Jahren alt sein. Voraussetzung war, dass alle Kinder mindestens bei der Messung in der Vorschule an der Studie teilgenommen haben. Zusätzlich war eine Beschulung in der Unterrichtssprache 'Deutsch' Bedingung, um den Einfluss anderer orthographischer Regeln und Gegebenheiten eingrenzen zu können. Es wurde vorausgesetzt, dass die Probanden über ein durchschnittliches oder ein durch eine Sehhilfe korrigiertes Sehvermögen verfügen. Ausgeschlossen wurden Probanden, die über anatomische Abweichungen des Auges verfügen. In diesem Falle ist eine einwandfreie Messung der Okulomotorik nicht möglich.

Zusammensetzung

Von 192 Kindern lagen komplette Datensätze von den Zeitpunkten VS und KL2 vor, wobei die Daten aus dem CPM von n=190 Kindern vorlagen. Das mittlere Alter betrug 6,19 (SD= 0,37) Jahre. Bezüglich des Geschlechts setzte sich die Stichprobe aus 103 (53,6%) Jungen und 89 (46,4%) Mädchen zusammen. Der durchschnittliche Intelligenzquotient (IQ) gemessen mit Hilfe des CPM (Raven, 2002) betrug bei der beschriebenen Stichprobe 106,79 (SD= 12,742).

		N	Mittelwert	Standardabweichung
Alter		192	6,19	0,37
IQ		190	106,79	12,74
Geschlecht	männlich	103 (53,6%)		
	weiblich	89 (46,4%)		

Table 1: Stichprobenbeschreibung der teilnehmenden Probanden

4.3. Versuchsmaterial

Das Versuchsmaterial für die Blickbewegungsmessungen bestand aus 36 zu lesenden Sätzen und aus 41 sprachfreien Landolt-Sätzen. Hinzu kamen jeweils fünf Testitems, die mit in die Analyse eingegangen sind. Im folgenden Abschnitt wird nun das benötigte Material des Landolt-Screenings beschrieben, in Abschnitt 4.3.2. folgt die Darstellung des Versuchsmaterials für die 41 (insgesamt 46) zu lesenden Sätze.

4.3.1. Landolt-Screening zur Blickbewegungsmessung

Die Sätze des Landolt-Screenings sind strukturell die gleichen, die auch in der Leseaufgabe der Blickbewegungsmessungen verwendet wurden. Anstatt Buchstaben werden beim Landolt-Screening jedoch geschlossene Landolt-Ringe verwendet, damit die linguistische Verarbeitung beim Lesen ausgeschlossen wird. Um zu gewährleisten, dass jeder Proband dieselbe Einweisung erhält, erfuhr das Kind mittels einer Videoinstruktion über Kopfhörer auf spielerische Art und Weise, welche Aufgabe es hat. Die Instruktion der Landolt-Aufgabe in der zweiten Klasse lautete wie folgt:

„ Du siehst gleich nacheinander mehrere Sätze.

(Einblenden eines Beispielsatzes)

Diese Sätze haben Außerirdische geschrieben. Du kannst ihre Sprache nicht verstehen, aber trotzdem kannst du ihre Sätze lesen. Manche von den Wörtern sind allerdings nicht richtig.

(Einblenden eines Pfeils über einem Target in dem Beispielsatz)

Immer dann, wenn du ein Wort erkennst, das falsch geschrieben wurde, drückst du einen von den bunten Knöpfen.

(Einblenden des Joypads)

Lies jeden Satz ein Mal in deinem eigenen Tempo.

Hast du den Satz zu Ende gelesen, erscheint rechts am Bildschirm ein Kreuz.

(Einblenden des Kreuzes am Ende des Bildschirmrandes)

Schau auf das Kreuz – erst dann geht es weiter.“

Innerhalb eines Satzes konnten sich ein, zwei oder gar keine nach links geöffnete Landoltringe (Targets) befinden (siehe Abbildung 4). Das Identifizieren eines Targets sollte mittels eines Knopfdrucks signalisiert werden.



Abbildung 4: Beispiel einer Konvertierung von der Satz- in die Landolt-Bedingung mit und ohne Target

4.3.2. Satzmaterial der Blickbewegungsmessung

Die zum Zeitpunkt KL2 insgesamt 41 zu lesenden Sätze waren zwischen 54 und 67 Zeichen (inklusive Leerzeichen) lang. Dabei galten die ersten fünf Sätze als Übungssitems. Die schwarzen Buchstaben waren in Schriftgröße 18 und Schrifttyp Courier New auf hellgrauem Hintergrund zu lesen. Auch in dieser Bedingung erhielt das Kind mittels einer Audio- und Videoinstruktion eine Information über den Ablauf und seine Aufgaben. Nachdem das Lesen erfolgt war, sollten die Kinder auf das am rechten Bildschirmrand erscheinende Kreuz schauen, um zum folgenden Satz zu gelangen. Um überprüfen zu können, ob die Kinder die Sätze tatsächlich gelesen haben, wurde gelegentlich nach Beendigung eines Satzes gefragt, welches der beiden dann angezeigten Wörter in dem zuvor gelesenen Satz vorhanden war. Die Kinder sollten die Frage mittels eines entsprechenden Tastendrucks beantworten.

*„ Du siehst gleich nacheinander mehrere Sätze.
(Einblenden eines Beispielsatzes)*

Lies jeden Satz in deinem eigenen Tempo, so dass du das Wichtigste darin verstehst. Hast du den Satz zu Ende gelesen, erscheint rechts am Bildschirm ein Kreuz.

(Einblenden eines Kreuzes am Ende des Beispielsatzes)

Schau auf das Kreuz - erst dann geht es weiter. Manchmal wird dir zu einem Satz, den du gerade gelesen hast eine Frage gestellt.“

4.4. Prozedere

Die Untersuchungstermine zu den drei Messzeitpunkten wurden auf jeweils zwei Tage aufgeteilt. Abbildung 5 verschafft einen Überblick über die für diese Studie relevanten Messzeitpunkte VS und KL2 zu jeweils beiden Terminen. Um den Ablauf für jedes Kind gleich zu gestalten, wurde für jeden Termin eine Reihenfolge festgelegt, in der die Tests abgenommen wurden. Diese ist ebenfalls Abbildung 5 zu entnehmen. Für diese Studie relevant ist insbesondere der Ablauf der Blickbewegungsmessungen. Dieser wird im Folgenden detailliert erläutert.

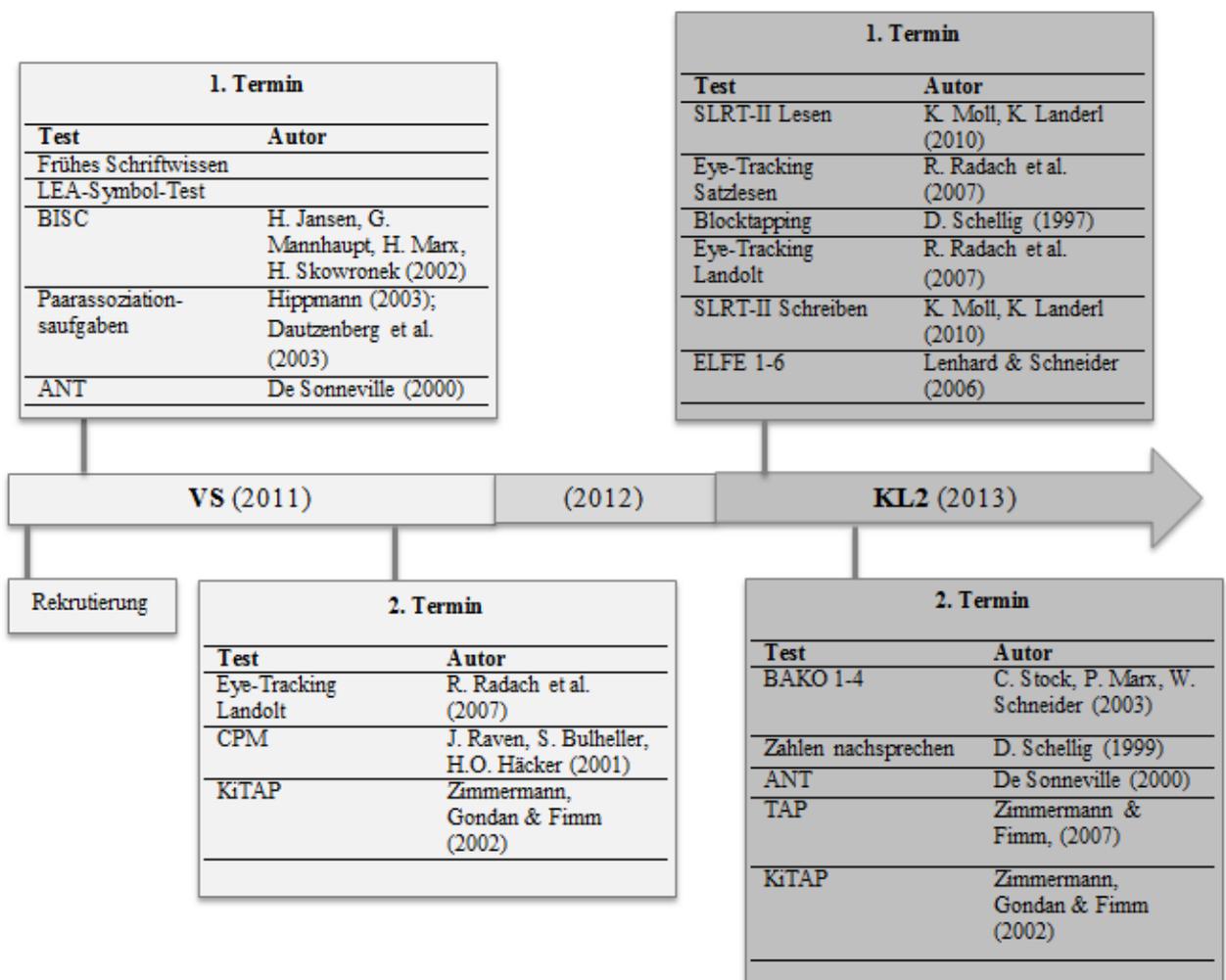


Abbildung 5: schematische Darstellung des Versuchsablaufes der Studie 'Lesen ohne Worte'. Der Messzeitpunkt im Jahr 2012 wird in der vorliegenden Studie nicht näher erläutert, da er nicht mit in die Analyse eingeht.

Die Blickbewegungsmessung wurde für zwei verschiedene Bedingungen ausgeführt. Zum einen während der Bearbeitung der Landolt-Aufgabe zu den Zeitpunkten VS und KL2 und zum anderen wurden die Blickbewegungen während der Satzleseaufgabe zum Zeitpunkt KL2 aufgezeichnet. Die Blickbewegungsmessungen wurden für beide Bedingungen mit einem Eyetracker (Modell EyeLink 1000, SR Research, Canada) an zwei Computern durchgeführt. Dabei wurden dem Probanden auf dem Display-Computer die Versuchsaufgaben über einen Monitor präsentiert, auf dem weiteren Computer (Host-Computer) lief das Programm ‚EyeLink‘. Unter dem Bildschirm des Display-Computers befand sich eine Kamera (zeitliche Auflösung von 1000 Hz) mit integrierter Infrarot-LED (Wellenlänge von 940nm). Sie maß Blickbewegungen anhand des Winkels zwischen Pupille und der Reflexion der Hornhaut beidäugig (binokular). Aus 68,8 cm Entfernung schauten die Probanden auf einen Samsung SyncMaster Bildschirm mit einer Auflösung von 120 Hz. Der Betrachtungswinkel betrug $0,4^\circ$, dies entspricht einer Ringgröße von 24 Punkt.



Abbildung 6: Messapparatur von Eye Link 1000 (aus Gressnich, 2012, S. 36)

Die Probanden wurden gebeten, auf einem höhenverstellbaren Stuhl vor dem Computer Platz zu nehmen. Sie sollten ihr Kinn auf die dafür vorgesehene Kopfstütze legen und ihre Stirn an die Halterung lehnen. Sowohl Stuhl als auch Kopfstütze wurden zunächst individuell eingestellt, um die Position zur Kamera zu optimieren. Anschließend wurde dem Kind ein Kopfhörer aufgesetzt, über den die Instruktion erfolgte. Nachdem der Proband alle Instruktionen verstanden hatte, begann die optimale Kameraeinstellung. Mittels einer 3-

Punkt-Kalibrierung konnte die Position der Pupille mit der Position auf dem Monitor abgeglichen werden. Nach jedem Übungssatz und jedem fünften Trial wurde eine erneute Kalibrierung und Validierung durchgeführt. Dabei mussten die Probanden einem sich vertikal bewegenden Punkt mit den Augen folgen. Nach erfolgreicher Kalibrierung wurde auf gleiche Art die Validierung durchgeführt, um die vollendete Kalibrierung zu überprüfen. Nach vollständiger Bearbeitung eines Satzes sollten die Kinder auf das am rechten Rand erscheinende Kreuz schauen, damit der nächste Satz folgt. Ein neuer Satz begann, sobald ein Punkt links auf dem Bildschirm fixiert wurde.

4.5. Begleitdiagnostik

Im folgenden Kapitel werden die Testinstrumente erläutert, die für die Beantwortung der Fragestellungen dieser Arbeit relevant sind.

4.5.1. Salzburger Lese- und Rechtschreibtest

Der seit 2010 in Anwendung befindliche 'Salzburger Lese- und Rechtschreibtest' (SLRT-II) von Landerl und Kollegen ist ein Testinstrument zur differenzierten Diagnose von Schwierigkeiten und Schwächen im Lese- und Schreiberwerb. Er ist standardisiert und normiert und eignet sich zum Einsatz bei Kindern vom Ende der 1. bis zum Ende der 4. Schulklasse. Der Test befähigt zu einer Beurteilung der Teilkomponenten des Lesens und Rechtschreibens. Er ist somit als Grundlage für die Erstellung eines Förderkonzeptes geeignet. Im 1-minütigen Leseflüssigkeitstest können durch die Leseleistung des Kindes während des lauten Lesens von Real- und Pseudowörtern zwei wesentliche Fragen beantwortet werden, die im Prozess des Wortlesens von Wichtigkeit sind: bestehen Defizite in der automatischen, direkten Worterkennung (ganzheitliches Lesen) und sind Defizite im synthetischen, lautierenden Lesen (einzelheitliches Lesen) anwesend? Mit Hilfe des Rechtschreibtests kann ab der 2. Klasse die Kompetenz der direkten Wortschreibungen erfasst werden. Er erlaubt eine separate Beurteilung von Schwierigkeiten in der lauttreuen und in der orthografisch korrekten Schreibung. Außerdem wird die Groß- und Kleinschreibung beurteilt. Der Prozentrang für lauttreue Fehler, die nicht der orthografischen Schreibweise des Deutschen entsprechen, auch O-Fehler genannt, kann in einer Normtabelle abgelesen werden. Für nicht lauttreue Fehler, die N-Fehler, und Verstöße gegen die Groß- und Kleinschreibung, G-Fehler, gibt es einen kritischen Wert.

4.5.2. ELFE 1-6

Der 'Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler' (ELFE 1-6) von Lenhard & Schneider (2006) ist ein normiertes Testinstrument zur Prüfung des Leseverständnisses bei Schülern der ersten bis sechsten Klasse auf Wort-, Satz- und Textebene. Bei dem Untertest 'Wortverständnis' hat der Schüler die Aufgabe, ein visuell dargebotenes Bild einer richtigen Wortform zuzuordnen. Es werden zu jedem Bild dem Zielwort phonematisch und graphematisch ähnliche Wörter mit ein bis vier Silben dargeboten. Der Proband erhält die Aufgabe, in einer vorgegebenen Zeit von drei Minuten von den 72 Items so viele wie möglich zu bearbeiten. Mit Hilfe dieser Aufgabe kann die Fähigkeit zur Dekodierung und Ganzworterkennung erfasst werden. Bei dem zweiten Untertest 'Satzverständnis' wird das sinnentnehmende Lesen auf der Satzebene erfasst. Dem Probanden wird ein Satz dargeboten, bei dem aus einer Auswahl von fünf Wörtern das passende in den Satz gefügt werden muss. Alle dargebotenen Alternativen gehören der selben Wortart an und ähneln sich auch hier graphematisch und phonematisch. Das Zielwort kann entweder ein Substantiv, ein Verb, ein Adjektiv, eine Konjunktion oder eine Präposition sein. Wie beim Wortverständnistest hat der Schüler auch hier eine vorgegebene Bearbeitungszeit von drei Minuten zur Verfügung, in der er versuchen soll, so viele der 28 Items wie möglich zu beantworten. Auf der Textebene werden dem Kind insgesamt 20 kurze Texte mit einer dazugehörigen Frage vorgelegt. Anhand der Informationen aus den gelesenen Texten soll der Proband eine Auswahl zwischen vier vorgegebenen Antwortmöglichkeiten treffen, um die jeweilige Frage zu beantworten. Während einige Aufgaben lediglich das Auffinden von einfachen Informationen erfordern, muss bei anderen satzübergreifend gelesen und/oder schlussfolgernd gedacht werden. Da dieser Untertest einen höheren Arbeitsaufwand mit sich bringt, steht dem jeweiligen Schüler eine Bearbeitungszeit von sieben Minuten zur Verfügung. Bei der Auswertung werden für alle drei Untertests Rohpunkte für jede richtig gelöste Aufgabe vergeben. Unter Hinzunahme der Normtabelle können den Rohpunkten Prozentrangnormen, z- und t-Äquivalenzwerte zugeordnet werden.

4.5.3. Coloured Progressive Matrices (CPM)

Ziel der Coloured Progressive Matrices (CPM) ist die sprachfreie Erfassung des allgemeinen Intelligenzpotentials und des logischen Schlussfolgerns. Der Test befindet sich seit 2001/2002

in Anwendung und kann bei Kindern im Alter zwischen 3;9 und 11;8 Jahren eingesetzt werden. Die drei Sets zu je zwölf Items sind nach steigendem Schwierigkeitsgrad angeordnet und messen die wichtigsten kognitiven Prozesse, die Kinder dieser Altersstufe beherrschen sollten. Der Test liefert Aufschluss über die allgemeine und fluide Intelligenz – der Fähigkeit zum Analogieschlussdenken -, Regelerkennen, Prinzipienanwendung sowie über induktives, räumliches Denken. Die Coloured Progressive Matrices erfüllt zudem die wichtigsten Gütekriterien, sie ist objektiv, valide sowie reliabel. Entweder kann der Test in der Form eines Testheftes oder als ‚Board‘ – einer Version, bei der das Einfügen der Antwortmöglichkeiten spielerisch einem Puzzle ähnelt – vorgelegt werden.

4.5.4. Frühes Schriftwissen

Das frühe Schriftwissen wurde mit Hilfe eigenen Materials getestet. Er ist an die Ausführungen von Hippmann (2008) angelehnt. Mittels des Tests kann erfasst werden, welche Buchstabenkenntnis ein Kind bereits besitzt und ob schon kurze Wörter oder Einsilber gelesen werden können. Das Wissen über Buchstabennamen und die jeweiligen Laute stellt eine Kernfähigkeit im Schriftspracherwerb dar (Hippmann, 2008). Ein Kind dann als früher Leser eingestuft, wenn es mindestens eine von sechs Silben erlesen kann. Bei der Buchstabenbenennung wird das Kind dazu angeregt, ihm bekannte Buchstaben auf einem Blatt zu benennen, auf dem die Buchstaben in unsortierter Reihenfolge abgebildet sind. Es wird notiert, wie viele Buchstaben das Kind identifizieren kann und wie die Buchstaben benannt werden.

4.6. Datenanalyse

4.6.1 Datenaufbereitung der Blickbewegungsmessung

Die Rohdaten aus den Blickbewegungsmessungen von den Messzeitpunkten VS und KL2 wurden mit Hilfe von 'R Statistics' in Blickbewegungspfade umgewandelt. Sie lagen für alle Kinder für die Aufgaben Landolt VS (LAVS), Landolt KL2 (LAKL2) und Satzlesen KL2 (SLKL2) vor. Insgesamt waren so 25536 einzelne Blickbewegungspfade verfügbar, die die Blickbewegungen der Kinder während der Bearbeitung der entsprechenden Aufgaben bildlich darstellen (siehe Abbildung 7). Die x-Achse stellt den räumlichen Verlauf des (Landolt-)

Satzes von links nach rechts dar. Auf der y-Achse ist die Zeit in Sekunden abgetragen. Die Skalierung ist von der benötigten Lese- bzw. Scanzeit abhängig. Auf dem Blickbewegungspfad kann abgelesen werden, in welche Richtung das Kind die Augen bewegt, an welcher Stelle im Satz es sich ungefähr bewegt und wie viel Zeit es pro Item benötigt. Verläuft die Linie in horizontale Richtung, werden hierdurch die Sakkaden dargestellt. Wird dieser Verlauf durch einen vertikalen Linienverlauf unterbrochen, so kann hieran abgelesen werden, dass eine Fixation erfolgt ist. Für jedes Kind ist somit eine individuell unterschiedliche Darstellung der Blickbewegungen verfügbar.

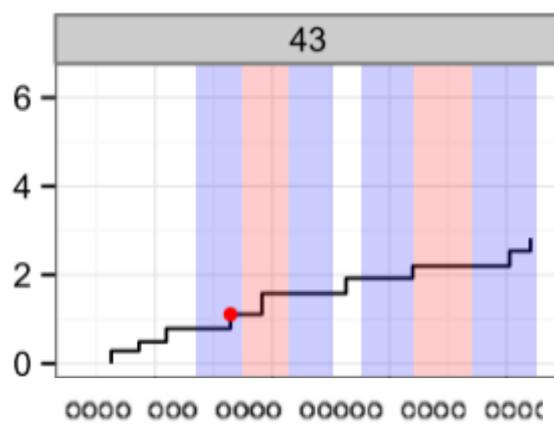


Abbildung 7: Beispiel für einen Blickbewegungspfad inklusive Targets und eines Knopfdruckes eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

Zudem lässt sich aus der Darstellung der Blickbewegungen erkennen, ob und wie viele Targets innerhalb des Landolt-Satzes enthalten sind. Die Wörter mit Targets sind durch rote Balken in der Darstellung gekennzeichnet. Blaue Balken markieren jeweils die Wörter, die sich unmittelbar vor und nach dem Wort mit Target befinden. Hat das Kind ein Target gefunden, signalisiert es dies durch einen Knopfdruck, der als roter Punkt in den Blickbewegungspfad markiert wird (siehe Abbildung 7). Die Anzahl der korrekten Knopfdrücke wurde als weitere unabhängige Variable mit in die Analyse einbezogen. Sie erlaubt Rückschlüsse darauf, wie sorgfältig ein Kind die Landolt-Aufgabe bearbeitet hat.

Um die Scanpaths qualitativ auswerten zu können, wurde ein Bewertungsschema erstellt. Hierfür wurde zunächst analysiert, welche Blickbewegungsstrategien es überhaupt gibt und wie häufig diese vorkommen. In einem mehrstufigen Arbeitsprozess wurden insgesamt elf Bewertungskategorien festgelegt. Diese werden den Anforderungen gerecht, die

Blickbewegungsmuster qualitativ zu beschreiben. Um die Eignung der erstellten Definitionen zur Bewertung der Blickbewegungspfade zu überprüfen, wurde die Interraterreliabilität mit Hilfe des Cohen's Kappa-Koeffizienten berechnet. Hierzu wurden die Pfade von 5 Kindern zum Zeitpunkt VS in der Landolt-Aufgabe anhand der unten beschriebenen Definitionen von einem unabhängigen Bewerter codiert. Die errechnete Interraterreliabilität für acht der insgesamt elf Strategien liegt zwischen 56,3% und 93%. Es liegt eine überwiegend hohe Übereinstimmung der Bewertungsergebnisse bei unterschiedlichen Beobachtern vor. Die Definitionen sind geeignet und ausreichend detailliert formuliert. Die Strategien 'Scanbeginn', 'Nicht ordnungsgemäß bearbeitet' und 'Restkategorie' wurden dabei nicht berücksichtigt. Nähere Erklärungen hierzu sind in Abschnitt 4.6.2. nachzulesen.

1. Von links nach rechts

Es finden mindestens 5 Fixationen in Leserichtung (von links nach rechts) statt, wobei auch Regressionen enthalten sein dürfen. Allerdings muss der Anteil der progressiven Sakkaden deutlich höher sein, als der Anteil der regressiven. Dabei müssen die 5 progressiven Fixationen mindestens über die Hälfte des gesamten Satzes verteilt sein. Kommt es zu großen Sakkadensprüngen, so dürfen diese nicht länger als die Hälfte des Gesamtsatzes betragen. Interraterreliabilität: 87,8%

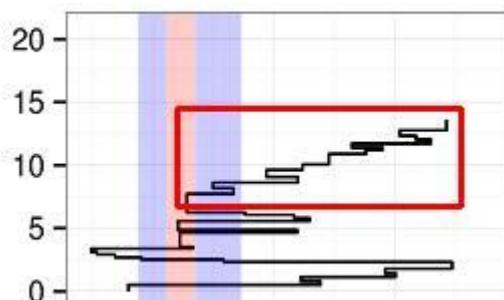


Abbildung 8. Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

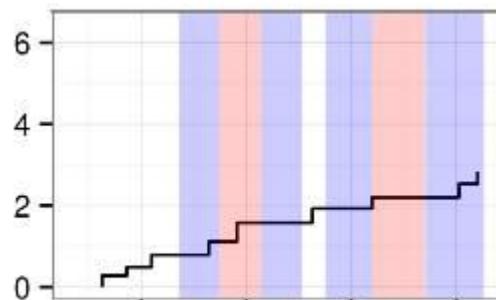


Abbildung 9: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

2. Von rechts nach links

Es finden mindestens 5 Fixationen entgegen der Leserichtung (von rechts nach links) statt. Der Anteil von Sakkaden entgegen der Leserichtung muss im Verhältnis zum Anteil von Sakkaden in Leserichtung höher sein. Dabei müssen diese 5 Fixationen mindestens über die Hälfte des gesamten Satzes verteilt sein. Kommt es zu großen Sakkadensprüngen, so dürfen diese nicht länger als die Hälfte des Gesamtsatzes betragen.

Interraterreliabilität: 80,3 %

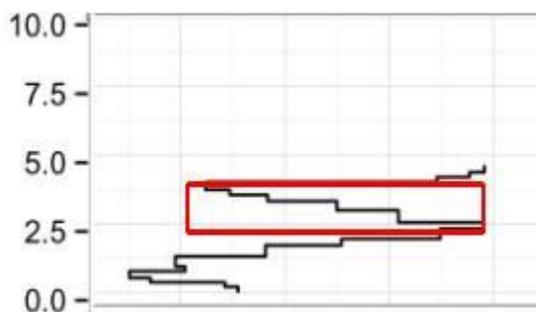


Abbildung 10: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚rechts-links‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

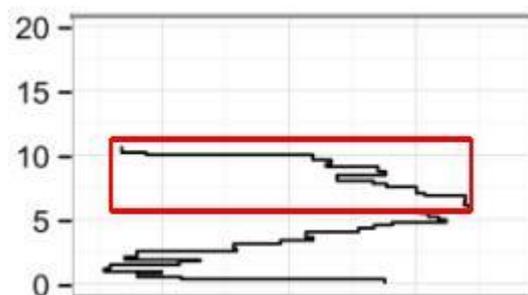


Abbildung 11: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

3. Mehrfach von links nach rechts

Ein Blickbewegungsmuster wird unter dem Code ‚mehrfach von links nach rechts‘ gewertet, wenn alle Kriterien der Definition unter 01 erfüllt werden und dieses Muster mindestens 2 Mal auftritt.

Interraterreliabilität: 79,5%

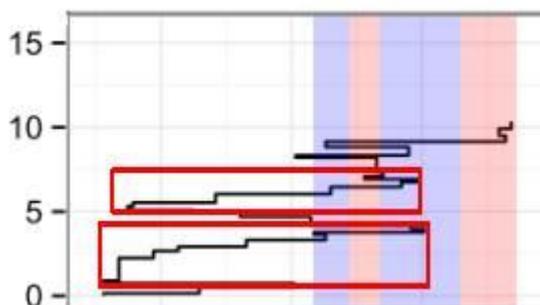


Abbildung 12: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

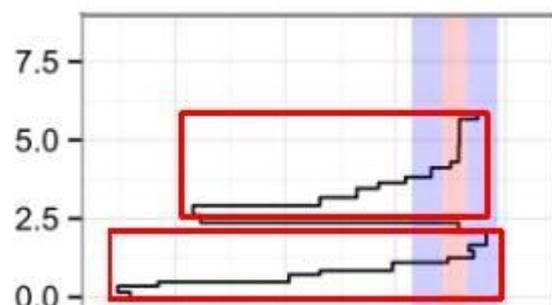


Abbildung 13: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

4. Mehrfach von rechts nach links

Ein Blickbewegungsmuster wird unter dem Code 'mehrfach von rechts nach links' gewertet, wenn alle Kriterien der Definition unter 02 erfüllt werden und dieses Muster mindestens 2 Mal auftritt.

Interraterreliabilität: 89,5 %

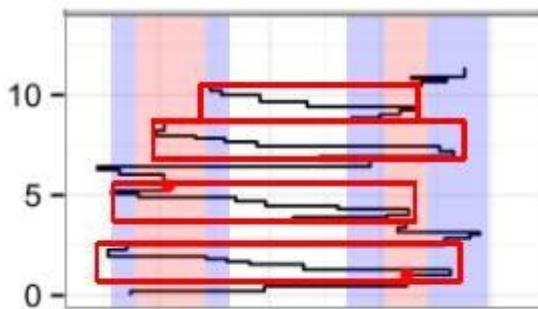


Abbildung 14: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach rechts-links‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

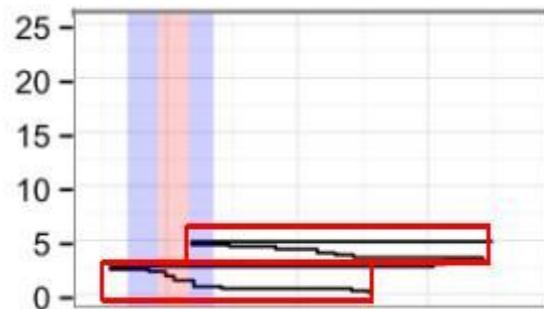


Abbildung 15 : Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚mehrfach rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

5. Rasenmäher links-rechts

Dieses Blickbewegungsmuster ist dadurch gekennzeichnet, dass sich progressive wie regressive Sakkaden überwiegend abwechseln, wobei die progressiven Sakkaden länger sind, als die regressive (Rasenmäher in Leserichtung). Die Länge des Rasenmähers muss mindestens 1/3 des Satzes betragen. Es entsteht der Eindruck, als würde der Blick auf der Textzeile stets vor und zurück springen, sich insgesamt jedoch in Leserichtung zu bewegen.

Interraterreliabilität: 80,8 %

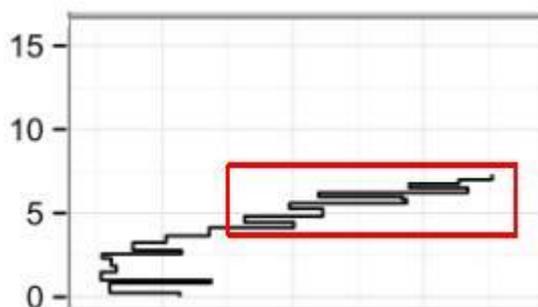


Abbildung 16: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher links-rechts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

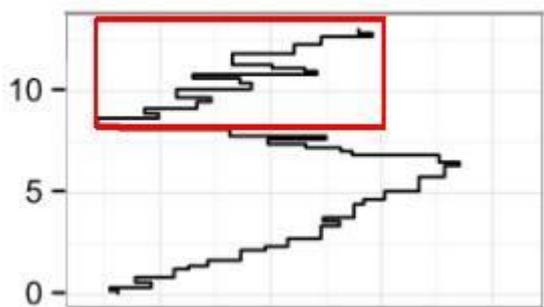


Abbildung 17: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher links-rechts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

6. Rasenmäher rechts-links

Ein Rasenmäher entgegen der Leserichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die regressiven Sakkaden ein Stück länger sind, als die progressiven. Auch hier wechseln sich Sakkaden in Leserichtung und Sakkaden entgegen der Leserichtung überwiegend ab. Die Länge des Rasenmähers muss mindestens 1/3 des Satzes betragen. Ebenso entsteht bei diesem Muster der subjektive Eindruck, als würde der Blick des Lesers sich entgegen der Leserichtung vor und zurück bewegen, wobei insgesamt eine Vorwärtsbewegung (entgegen der Leserichtung) zu erkennen ist.

Interraterreliabilität: 93,0 %

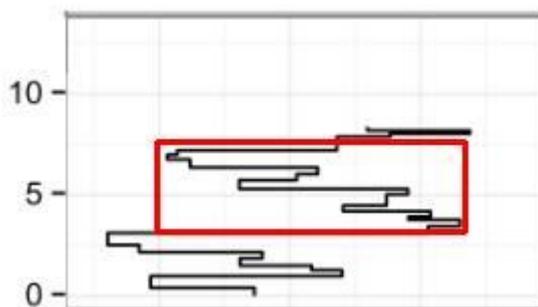


Abbildung 18: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

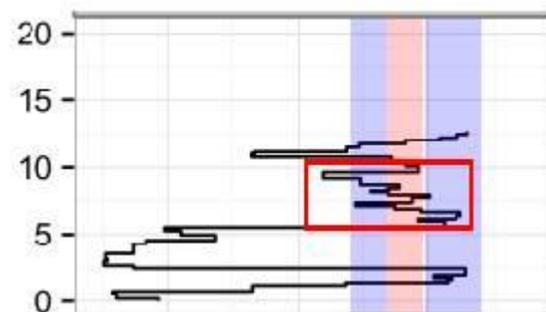


Abbildung 19: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Rasenmäher rechts-links‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

7. Orientierungsverhalten

Es finden große Sakkadensprünge sowohl in Leserichtung als auch entgegen der Leserichtung statt. Ein Blickverhalten wird dann als Orientierungsverhalten eingestuft, wenn es am Anfang des Scanprozesses auftritt. Aufgrund des gesamten Blickbewegungsmusters eines Items entsteht der subjektive Eindruck, dass der Leser nach dem Orientierungsverhalten noch geguckt bzw. gescannt hat.

Interraterreliabilität: 56,3 %

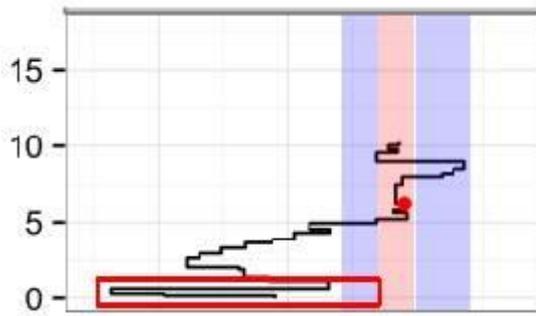


Abbildung 20: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Orientierungsverhalten‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

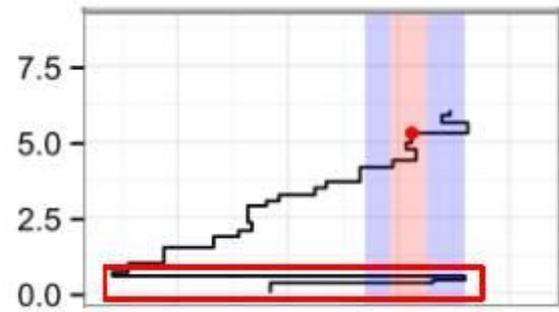


Abbildung 21: Beispiel für einen Blickbewegungspfad der Strategie ‚Orientierungsverhalten‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

8. Scanbeginn

Unter dieser Kategorie wird der Scanbeginn vermerkt. Der Leser kann entweder im 1., 2. oder letzten Drittel des Satzes starten.

Die Interraterreliabilität wurde nicht berechnet, da der Scanbeginn nicht mit in die Analysen einbezogen wird.

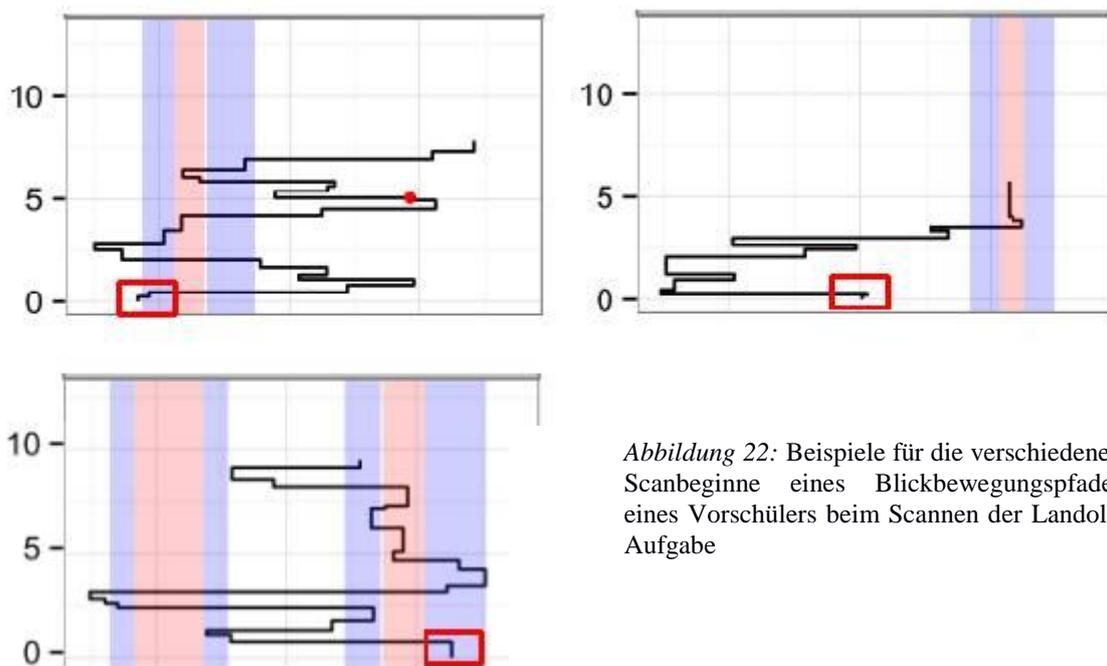


Abbildung 22: Beispiele für die verschiedenen Scanbeginne eines Blickbewegungspfades eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

9. Swifts (große Sakkadensprünge)

Das Blickverhalten ist vorwiegend durch große Sakkadensprünge in Leserichtung und entgegen der Leserichtung charakterisiert. Es entsteht der Eindruck, als würde der Leser lediglich wild hin und her gucken.

Interraterreliabilität: 77,7 %

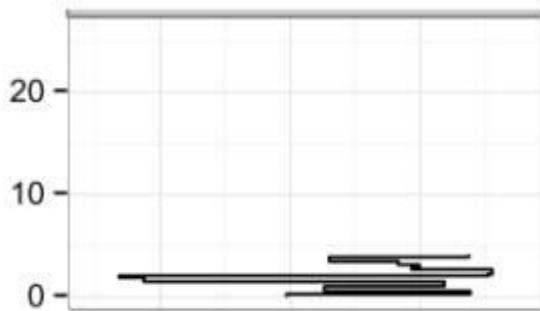


Abbildung 23: Beispiel für einen Blickwegpfad der Strategie ‚Swifts‘ eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

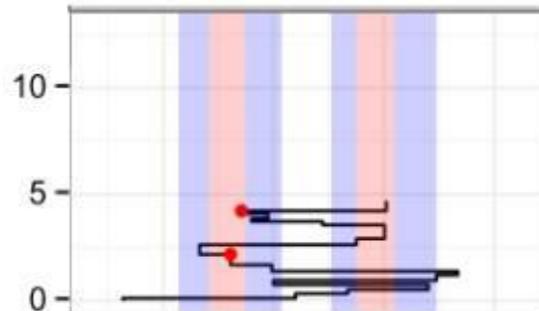


Abbildung 24: Beispiel für einen Blickwegpfad der Strategie ‚Swifts‘ eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

10. Nicht ordnungsgemäße Bearbeitung

Ein Item wird dann als 'nicht ordnungsgemäß bearbeitet' gewertet, wenn mindestens eine Fixation stattgefunden hat, insgesamt jedoch weniger als 5. Die Kriterien von Code 1 sind nicht erfüllt. Es entsteht der Eindruck, als hätte der Leser den Scanvorgang abgebrochen oder frühzeitig auf das Fixationskreuz am Ende des Satzes geschaut.

Die Interraterreliabilität wurde nicht berechnet, da diese Strategie nicht mit in die Analysen einbezogen wird.

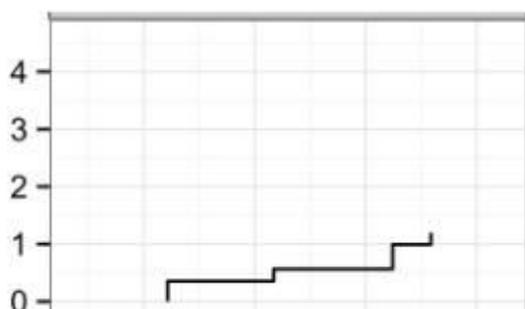


Abbildung 25: Beispiel für einen nicht ordnungsgemäß bearbeiteten Blickwegpfad eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

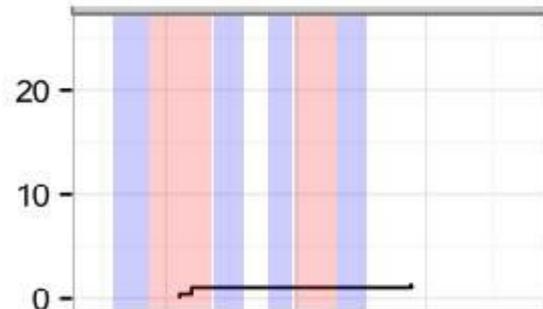


Abbildung 26: Beispiel für einen nicht ordnungsgemäß bearbeiteten Blickwegpfad eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe

11. Restkategorie

Wenn das Blickverhalten nicht mit Hilfe einer der oben genannten Strategien (ausgenommen des Scanbeginns) kategorisiert werden kann, so wird es unter der Restkategorie klassifiziert.

Die Interraterreliabilität wurde nicht berechnet, da diese Strategie nicht mit in die Analysen einbezogen wird.

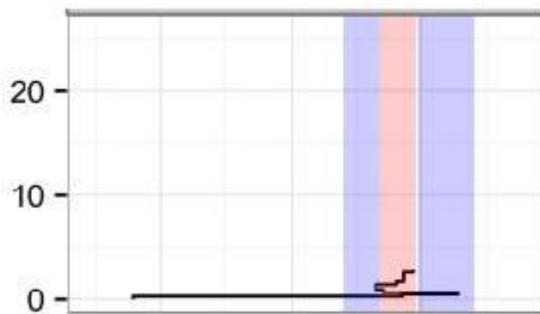


Abbildung 27: Beispiel für einen Blickbewegungspfad eines Vorschülers beim Scannen der Landolt-Aufgabe, der der Restkategorie zugeordnet wird

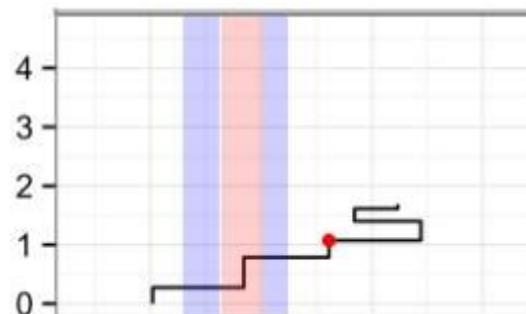


Abbildung 28: Beispiel für einen Blickbewegungspfad eines Zweitklässlers beim Scannen der Landolt-Aufgabe, der der Restkategorie zugeordnet wird

4.6.2 Statistische Analyse

Die statistische Analyse der Daten erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistics 20. Um herauszufinden, inwiefern sich die Blickbewegungsstrategien der Kinder in der Landolt-Aufgabe im Laufe der Leseentwicklung verändern, wurde ein t-Test für gepaarte Stichproben durchgeführt (siehe Fragestellung 1.1). Es wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt, um zu untersuchen, inwiefern es Strategien gibt, die häufig gemeinsam auftreten (siehe Fragestellung 1.2.). Insgesamt wurden drei der beschriebenen Strategien ausgeschlossen, da diese für die Beantwortung der Fragestellungen irrelevant sind. Hierbei handelt es sich um die Strategien 'Nicht ordnungsgemäße Bearbeitung', 'Restkategorie' und den 'Scanbeginn'. Über die verbleibenden acht Strategien aller Probanden wurde eine Faktorenanalyse (Varimax Rotation) für die Landolt-Aufgabe zu den Testzeitpunkten VS und KL2 und für die Satzlese-Aufgabe zum Zeitpunkt KL2 durchgeführt. Da Varianzhomogenität (Durchführung des Levene-Tests; bei $p < .05$ keine Varianzhomogenität) gegeben war, konnte der t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt werden. Dadurch konnte geprüft werden, inwiefern sich die Faktoren der Blickbewegungsmuster von Kindern, die bereits in der Vorschule über erstes Schriftwissen verfügen, von Kindern ohne Schriftwissen in der Landolt-Aufgabe zu den

Zeitpunkten VS und KL2 und im SLKL2 unterscheiden (siehe Fragestellung 1.3.). Mittels einer multiplen linearen, rückwärts gerichteten Regressionsanalyse wurde untersucht, inwiefern die in LAVS identifizierten Faktoren die Leseleistung zum Zeitpunkt KL2 prädizieren (siehe Fragestellung 2.1). Hierbei wurden zunächst alle abhängigen Variablen in die Gleichung aufgenommen. Anschließend wurden Variablen sequentiell ausgeschlossen, die die Aussagekraft des Modells nicht signifikant beeinflussten. Im folgenden Schritt wurde berechnet, inwieweit sich gute und schlechte Leser in den Faktoren der Blickbewegungsstrategien in LAVS unterscheiden (siehe Fragestellung 2.2.). Hierfür wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt.

5. Ergebnisse

5.1. Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe

Wie vermutet, konnte bestätigt werden, dass die Kinder zum Zeitpunkt KL2 in der Landolt-Aufgabe signifikant häufiger die Strategie 'links-rechts' anwenden als noch zwei Jahre zuvor ($t_{(191)} = -8,77$; $p < 0,001$). Es wurde deutlich, dass innerhalb dieser zwei Jahre die Strategie 'rechts-links' in ihrer Häufigkeit reduziert wurde ($t_{(191)} = 12,39$; $p < 0,001$). Alle weiteren Strategien nahmen innerhalb der zwei Jahre signifikant ab. Für die genauen Werte wird auf Tabelle 2 verwiesen.

	Landolt VS	Landolt KL2	t-Wert	p-Wert
	Mittelwert (Standard- abweichung)	Mittelwert (Standard- abweichung)	(df=191)	
Links-rechts	0,66 (0,24)	0,82 (0,20)	-8,77	<0,001
Rechts-links	0,27 (0,21)	0,08 (0,11)	12,39	<0,001
Mehrfach links-rechts	0,10 (0,10)	0,05 (0,06)	6,44	<0,001
Mehrfach rechts-links	0,05 (0,07)	0,01 (0,02)	7,97	<0,001
Rasenmäher links- rechts	0,04 (0,08)	0,05 (0,09)	-1,07	0,286
Rasenmäher rechts- links	0,01 (0,02)	0 (0,01)	3,13	0,002
Orientierungsverhalten	0,19 (0,11)	0,06 (0,08)	12,79	<0,001
Swifts	0,2 (0,19)	0,1 (0,14)	7,88	<0,001

Tabelle 2: Ergebnisse der Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe vom Zeitpunkt VS zum Zeitpunkt KL2

Lediglich die Strategie 'Rasenmäher links-rechts' lieferte ein unerwartetes Ergebnis. Demnach verwendeten die Kinder diese Strategie zum Messzeitpunkt KL2 häufiger als zum Zeitpunkt VS ($t_{(191)} = -1,07$; $p = 0,286$). Die Ergebnisse weisen insgesamt darauf hin, dass sich die Blickbewegungsstrategien bei der Bearbeitung der Landolt-Aufgabe zu Gunsten der Strategie 'links-rechts' verändern.

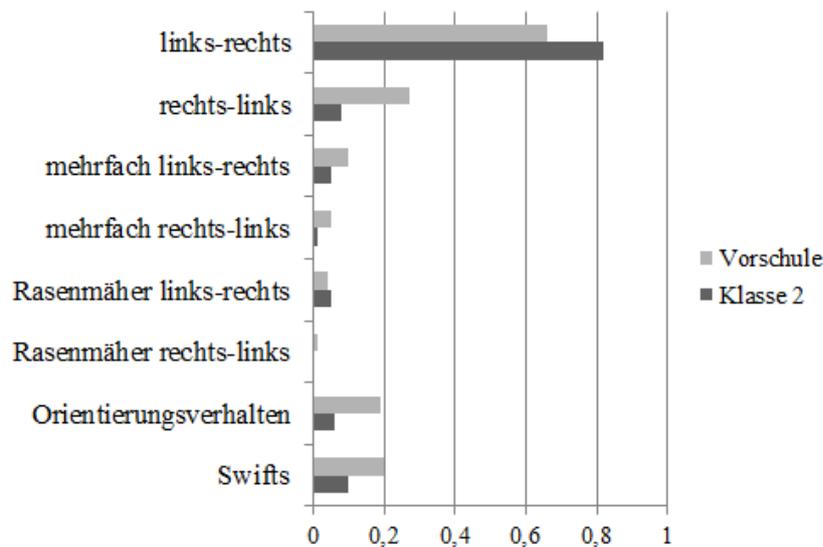


Abbildung 29: Ergebnisse der Entwicklung der Blickbewegungsstrategien in der Landolt-Aufgabe vom Zeitpunkt VS zum Zeitpunkt KL2

Anschließend wurde LAKL2 mit SLKL2 verglichen. Es konnte herausgefunden werden, dass die Kinder in der Leseaufgabe signifikant häufiger ($t_{(191)} = -11,23$; $p < 0,001$) die Strategie 'links-rechts' verwendeten als zum gleichen Messzeitpunkt in der Landolt-Aufgabe. Signifikant weniger wurden die Strategien 'rechts-links' ($t_{(191)} = 8,5$; $p < 0,001$), 'mehrfach rechts-links' ($t_{(191)} = 3,92$; $p < 0,001$), 'Rasenmäher links-rechts' ($t_{(191)} = 2,31$; $p = 0,022$), 'Rasenmäher rechts-links' ($t_{(191)} = 3,83$; $p < 0,001$), 'Orientierungsverhalten' ($t_{(191)} = 8,17$; $p < 0,001$) und 'Swifts' ($t_{(191)} = 9,58$; $p < 0,001$) in der Leseaufgabe angewendet.

	Landolt KL2	Lesen KL2	t-Wert	p-Wert
	Mittelwert (Standard- abweichung)	Mittelwert (Standard- abweichung)	(df=191)	
Links-rechts	0,82 (0,2)	0,98 (0,05)	-11,23	<0,001
Rechts-links	0,08 (0,11)	0,01 (0,02)	8,5	<0,001
Mehrfach links-rechts	0,05 (0,06)	0,04 (0,09)	1,26	0,209
Mehrfach rechts-links	0,01 (0,02)	0 (0,01)	3,92	<0,001
Rasenmäher links-rechts	0,05 (0,09)	0,03 (0,09)	2,31	0,022
Rasenmäher rechts-links	0 (0,01)	0 (0)	3,83	<0,001
Orientierungsverhalten	0,06 (0,08)	0,02 (0,03)	8,17	<0,001
Swifts	0,1 (0,14)	0,01 (0,03)	9,58	<0,001

Tabelle 3: Ergebnisse der Blickbewegungsstrategien der Bedingungen Landolt KL2 und Lesen KL2

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass sich die Strategien von LAVS zu LAKL2 zu Gunsten der 'links-rechts' Strategie signifikant verändern. Zudem wurde deutlich, dass dieses Ergebnis auch bei einem Vergleich der Blickbewegungen zwischen LAKL2 und SLKL2 zutrifft. In beiden Fällen nimmt die 'links-rechts' Strategie signifikant zu. Die anderen Strategien (mehrfach links-rechts, mehrfach rechts-links, Rasenmäher links-rechts, Rasenmäher rechts-links, Orientierungsverhalten und Swifts), die auf Unsicherheiten im Scan- bzw. Leseverhalten hinweisen, nehmen ab. Diese Zusammenhänge weisen darauf hin, dass das Scanverhalten in der Landolt-Aufgabe zunehmend leseähnlicher wird. Aufgrund der signifikanten Unterschiede zwischen LAVS und LAKL2 sowie SLKL2 und LAKL2 kann angenommen werden, dass die Veränderungen der Blickbewegungsmuster in der Landolt-Aufgabe auf die Leseentwicklung zurückzuführen sind.

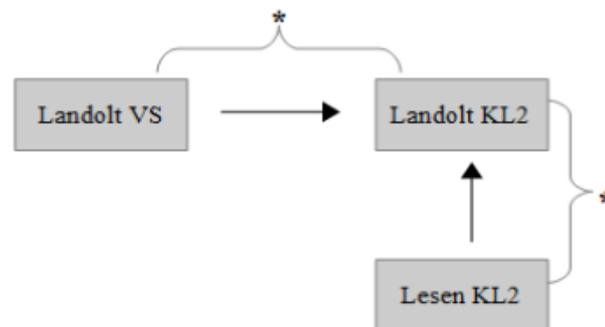


Abbildung 30: schematische Darstellung der Ergebnisse beider t-Tests: die Veränderungen der Blickbewegungsmuster in der Landolt-Aufgabe sind auf die Leseentwicklung zurückzuführen

5.2. Faktorenanalyse

Es wurde eine Faktorenanalyse (Varimax Rotation) über die acht Strategien aller Probanden für die Testzeitpunkte VS und KL2 durchgeführt. Die Ergebnisse zu allen Messzeitpunkten werden in Tabelle 4 dargestellt. Zum Zeitpunkt VS wurden insgesamt drei Faktoren extrahiert. Die Eigenwerte aller Faktoren waren: 2,52; 1,67; 1,06; 0,89; 0,82; 0,62; 0,31 und 0,10. Alle anderen Faktoren, deren Eigenwerte <1 waren und somit nicht dem Kaiser-Kriterium entsprachen, wurden verworfen. Die extrahierten Faktoren erklärten 65,61% der Varianz in den Daten. Alle Strategien, die auf die drei Faktoren mit einer Faktorladung größer 0.5 laden, sind in Form einer rotierten Komponentenmatrix ersichtlich und wurden in der Tabelle 4 hervorgehoben.

Aus den verschiedenen Strategien in der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt VS konnten drei Faktoren gefunden werden. Hierbei ist anzumerken, dass die Reihenfolge der Faktoren zum besseren Verständnis leicht korrigiert wurde. Der erste gefundene Faktor besteht aus den Strategien 'links-rechts', 'mehrfach links-rechts' und 'Swifts', wobei die Strategie 'Swifts' negativ lädt. Das bedeutet, dass bei Kindern, die häufig die Strategien 'links-rechts' sowie 'mehrfach links-rechts' verwenden, wenige Swifts in den Blickbewegungen vorhanden sind. Insgesamt lässt sich dieser Faktor somit als Faktor 'links-rechts' integrieren und erklärt 23,39% der Varianz. Der zweite Faktor erklärt 24,98% der Varianz und setzt sich aus den Strategien 'rechts-links', 'mehrfach rechts-links' und 'Rasenmäher rechts-links' zusammen. Dieser Faktor wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit daher als Faktor 'rechts-links' zusammengefasst.

Der dritte und letzte Faktor in der rotierten Komponentenmatrix gliedert sich in die Strategie 'Orientierungsverhalten' und in die negativ ladende Strategie 'Rasenmäher links-rechts'. Demnach weisen Kinder, die wenig 'Rasenmäher links-rechts' verwenden, viel Orientierungsverhalten auf. Dieser Faktor 'Unsicherheiten' erklärt 17,23% der Varianz.

Die Eigenwerte bei der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt KL2 waren: 3,33; 1,34; 1,11; 0,81; 0,66; 0,45; 0,18 und 0,12. Drei Eigenwerte waren >1 und erfüllen damit die Anforderungen des Kaiser-Kriteriums. Wie bei der Faktorenanalyse zum Zeitpunkt VS konnten auch hier die gleichen drei Faktoren gefunden werden. Der erste Faktor, Faktor 'links-rechts', erklärt 36,33% der Varianz. Er setzt sich aus den Strategien 'links-rechts', 'rechts-links', 'mehrfach rechts-links', 'Orientierungsverhalten' sowie 'Swifts' zusammen, wobei der 'links-rechts' Faktor negativ lädt. Folglich ist bei Kindern, die wenig 'links-rechts' Verhalten aufweisen, viel 'rechts-links', 'mehrfach rechts-links', 'Orientierungsverhalten' und 'Swifts' vorzufinden.

Der 'rechts-links' Faktor besteht aus den Strategien 'rechts-links', 'mehrfach links-rechts', 'mehrfach rechts-links' und der Strategie 'Rasenmäher rechts-links'. Er erklärt 21,59% der Varianz.

Der letzte Faktor – Faktor 'Unsicherheiten' – den die Rotationsmatrix ergeben hat, enthält lediglich eine Strategie, den 'Rasenmäher links-rechts' und erklärt 14,32% der Varianz.

	Faktorenanalyse			Faktorenanalyse			Faktorenanalyse		
	Landolt VS			Landolt KL2			Lesen KL2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Links-rechts	0,85	-0,36	0,03	-0,88	0,11	-0,30	-0,91	-0,03	-0,28
Rechts-links	-0,09	0,89	0,24	0,68	0,58	-0,06	0,15	0,81	-0,05
Mehrfach links-rechts	0,62	0,21	0,51	-0,08	0,66	-0,29	0,27	0,66	-0,05
Mehrfach rechts-links	-0,01	0,83	0,28	0,51	0,64	0,00	-0,24	0,70	0,22
Rasenmäher links-rechts	0,33	0,08	-0,67	-0,08	0,01	0,93	0,93	0,14	-0,07
Rasenmäher rechts-links	-0,14	0,55	-0,19	0,07	0,70	0,25	x	x	x
Orientierungsverhalten	0,08	0,18	0,62	0,77	0,18	-0,15	0,15	-0,18	0,81
Swifts	-0,79	0,10	0,33	0,90	0,07	-0,14	-0,01	0,42	0,65
<i>Eigenwert</i>	1,67	2,52	1,06	3,33	1,34	1,11	2,19	1,58	1,13
<i>Erklärte Varianz</i>	20,88	31,52	13,21	41,61	16,74	13,89	31,28	22,49	16,08

Tabelle 4: Faktorenanalyse aller Strategien zu den Bedingungen Landolt VS, Landolt KL2 sowie Lesen KL2

Auch bei der Durchführung der Faktorenanalyse in der Leseaufgabe zum Zeitpunkt KL2 haben sich drei Faktoren herauskristallisiert. Die anfänglichen Eigenwerte aller Faktoren waren: 2,20; 1,58; 1,13; 0,84; 0,66; 0,46 und 0,14. Wie auch bereits in den Landolt-Aufgaben hat sich ein 'links-rechts'-Faktor gebildet. Er besteht aus den Strategien 'links-rechts' und 'Rasenmäher links-rechts', wobei die Strategie 'links-rechts' negativ lädt. Demnach verwenden Kinder, die wenig links-rechts anwenden, eine hohe Anzahl an Rasenmähern 'links-rechts'. Dieser 'links-rechts' Faktor erklärt 26,56% der Varianz. Der 'rechts-links' Faktor in der Leseaufgabe enthält die Strategien 'rechts-links', 'mehrfach links-rechts' und 'mehrfach rechts-links' und erklärt 25,81% der Varianz. Der letzte Faktor, den die Faktorenanalyse ergeben hat, besteht aus den Strategien 'Orientierungsverhalten' und 'Swifts'. Er stellt somit den Faktor 'Unsicherheiten' dar, welcher ebenfalls bei der Faktorenanalyse der Landolt-Aufgaben gefunden wurde und erklärt 17,49% der Varianz.

Es konnte mit den Faktorenanalysen gezeigt werden, dass es Faktoren gibt, die über alle Messzeitpunkte hinweg bestehen bleiben. Obwohl sich die Strategien innerhalb der Faktoren von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt leicht verändern, bleiben die Hauptkomponenten

konstant, sodass sich der Inhalt der Faktoren nicht ändert. Die drei gefundenen Faktoren bleiben auch unabhängig von der Aufgabe (Landolt oder Lesen) bestehen.

5.3. Unterschied der Blickbewegungsmuster von Kindern mit und ohne frühem Schriftwissen

Die Kinder wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Wer im Test 'Frühes Schriftwissen' mindestens eine der sechs präsentierten Silben richtig lesen konnte, wurde als früher Leser klassifiziert. Kinder, die keine Silbe lesen konnten, wurden der Gruppe 'Kinder ohne frühes Schriftwissen' zugeteilt.

Die Gruppe der Nicht-Leser besteht aus insgesamt 130 Kindern, die Gruppe der frühen Leser aus 62. Zusätzlich wurden die Verteilungen bezüglich Geschlecht, Intelligenzquotienten und Alter berechnet. Diese Werte können Tabelle 5 entnommen werden.

	Frühe Leser (n= 62)	Nicht-Leser (n= 130)	t-Wert	p-Wert
	Mittelwert (Standardabweichung)	Mittelwert (Standardabweichung)		
Geschlecht	männlich (n=31)	männlich (n=72)	0,489 ¹	0,484
	weiblich (n=31)	weiblich (n=58)		
CPM (IQ)	112,13 (11,46)	104,2 (12,56) (n=128)	-4,19	<0,001
Alter	6,28 (0,38)	6,16 (0,36)	-2,29	0,023

Tabelle 5: Stichprobenbeschreibung für die Gruppen ‚Frühe Leser‘ und ‚Nicht-Leser‘

¹ Geschlecht = Chi-Quadrat-Test

Um herauszufinden, ob sich die beiden Gruppen bezüglich Geschlecht, Intelligenzquotient und Alter unterscheiden, wurden ein t-Test und Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Bezüglich des Geschlechts konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden ($p=0,484$). Die Kinder unterschieden sich jedoch signifikant im Alter ($t_{(190)} = -2,29$; $p=0,023$) und im Intelligenzquotienten ($t_{(188)} = -4,19$; $p<0,001$). In den weiteren Analysen wurde für den IQ und das Alter nicht korrigiert, da diese nicht mit den abhängigen Variablen korrelieren (alle t-Werte $< 2,29$; alle $p > 0,05$). Für den IQ und das Alter gab es jeweils zwei Variablen, die signifikant korrelierten, jedoch waren diese Korrelationen sehr niedrig (siehe Anhang 1).

Der t-Test zur Berechnung der Unterschiede der Blickbewegungen zwischen Kindern mit und ohne frühem Schriftwissen lieferte einen signifikanten Unterschied ($t_{(190)} = 2,01$; $p = 0,046$)

bezüglich der Strategien, die dem Faktor 'Unsicherheiten' zugeordnet sind. Demnach zeigen Kinder mit frühem Schriftwissen zum Zeitpunkt VS signifikant weniger Unsicherheiten als Kinder ohne frühes Schriftwissen. Weiterhin hat der t-Test ergeben, dass frühe Leser signifikant schneller beim Scannen der Landoltringe zum Zeitpunkt KL2 sind als Leser ohne frühes Schriftwissen ($t_{(190)} = 2,33$; $p = 0,021$). Ein weiteres signifikantes Ergebnis erzielte der t-Test beim Vergleich der korrekten Knopfdrücke beider gebildeten Gruppen. Kinder, die bereits vor der Schule lesen können, haben im Landolt zum Zeitpunkt VS signifikant mehr korrekte Knopfdrücke ausgeführt als Kinder, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht lesen konnten ($t_{(190)} = -2,72$; $p = 0,007$). Alle weiteren Ergebnisse ergaben keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (alle t-Werte $< 1,85$; alle p-Werte $> 0,065$). In der Tabelle 6 sind alle Ergebnisse des t-Tests dargestellt. Anders als vermutet, wenden frühe Leser Strategien des Faktors 'links-rechts' zu keinem Zeitpunkt häufiger an, als Nicht-Leser. Jedoch konnte gezeigt werden, dass Nicht-Leser in der Vorschule häufiger Unsicherheiten im Scanverhalten aufweisen.

	Frühe Leser (n=62) Mittelwert (Standard- abweichung)	Nicht-Leser (n=130) Mittelwert (Standard- abweichung)	t-Wert (df=190)	p-Wert
Faktor links-rechts LAVS	-0,03 (1,07)	0,02 (0,97)	0,33	0,744
Faktor rechts-links LAVS	-0,16 (0,95)	0,07 (1,02)	1,49	0,139
Faktor Unsicherheiten LAVS	-0,21 (0,98)	0,10 (0,10)	2,00	0,046
Korrekte Knopfdrücke LAVS	28,98 (4,70)	26,89 (5,10)	-2,72	0,007
Dauer (Sek) LAVS	331,25 (135,14)	360,86 (139,64)	1,39	0,167
Faktor links-rechts LAKL2	-0,06 (0,95)	0,03 (1,02)	0,54	0,593
Faktor rechts-links LAKL2	-0,19 (0,72)	0,09 (1,10)	1,85	0,065
Faktor Unsicherheiten LAKL2	-0,02 (0,82)	0,01 (1,08)	0,21	0,836
Korrekte Knopfdrücke LAKL2	37,08 (4,13)	36,4 (4,85)	-0,92	0,359
Dauer (Sek) LAKL2	184,91 (58,54)	207,58 (65,27)	2,33	0,021

	Frühe Leser (n=62) Mittelwert (Standard- abweichung)	Nicht-Leser (n=130) Mittelwert (Standard- abweichung)	t-Wert (df=190)	p-Wert
Faktor links-rechts SLKL2	0,22 (1,28)	-0,11 (0,82)	-1,83	0,070
Faktor rechts-links SLKL2	0,04 (0,73)	-0,02 (1,11)	-0,38	0,701
Faktor Unsicherheiten SLKL2	-0,15 (1,06)	0,07 (0,97)	1,46	0,147
Dauer (Sek) SLKL2	329,37 (260,22)	346,62 (177,88)	0,47	0,638

Tabelle 6: Unterschiede zwischen Kindern mit frühem Schriftwissen und Kindern ohne frühes Schriftwissen

5.4. Regressionsanalyse

Es soll ermittelt werden, inwiefern die aus der Faktorenanalyse erhobenen Strategiefaktoren (siehe Abschnitt 5.2.) vom Zeitpunkt VS in der Landoltaufgabe die Leseleistung in der zweiten Klasse voraussagen können. Es wurde je eine rückwärts gerichtete Regressionsanalyse mit den abhängigen Variablen ELFE 1-6 Satzlesen, SLRT-II Wortlesen und SLRT-II Pseudowortlesen vom Zeitpunkt KL2. Die unabhängigen Variablen sind die drei ermittelten Faktoren, die Lesezeit im Landolt und die korrekten Knopfdrücke (jeweils zum Zeitpunkt VS). Zunächst wurde ein vollständiges Modell berechnet, Variablen wurden so lange entfernt, bis es keine signifikante Abnahme der F-Ratio mehr gab.

ELFE 1-6 Satzlesen

Tabelle 7 zeigt das Modell für ELFE 1-6 Satzlesen. Die Entfernung der Variablen 'Faktor links-rechts' und 'Faktor rechts-links' beeinträchtigte die Aussagekraft des Modells nicht signifikant. Das endgültige Modell umfasst die Variablen 'Faktor Unsicherheiten', 'Korrekte Knopfdrücke' und 'Dauer (Sek.)'. Das Modell kann einen signifikanten Anteil von der Gesamtvarianz der Leseleistung erklären ($R^2 = .105$, $F(3, 132) = 5,16$; $p < .01$). Der Erklärungsgehalt des Modells liegt bei 10,5%. Kinder, die in der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt VS viel Orientierungsverhalten und viele Swifts machen, schneiden im Satzlesen im ELFE 1-6 signifikant schlechter ab als Kinder, die dieses Verhalten nicht aufweisen.

Kinder, die im Landolt VS hingegen viele korrekte Knopfdrücke machen, können in der Satzlese-Aufgabe zum Zeitpunkt KL2 signifikant bessere Ergebnisse erzielen.

Modell	Variablen	β	$*\beta$	t	p	R ²
3	(Konstante)	11,981		4,376		
	Faktor Unsicherheiten LAVS	-.856	-.141	-1,699	0,002	.105
	Korrekte Knopfdrücke LAVS	.247	.214	2,488		
	Dauer (Sek.) LAVS	-.011	-.259	-3,022		

Tabelle 7: endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable ELFE 1-6

SLRT-II Wortlesen

Das Modell für SLRT-II Wortlesen ist in Tabelle 8 dargestellt. Die Variable 'Faktor Unsicherheiten' wurde entfernt, allerdings ohne die Aussagekraft des Modells signifikant zu beeinflussen. Das letzte Modell umfasst die Variablen 'Faktor links-rechts', 'Faktor rechts-links', 'Korrekte Knopfdrücke' und 'Dauer (Sek.)'. Insgesamt kann das Modell einen signifikanten Anteil von der Gesamtvarianz der Leseleistung erklären ($R^2 = .129$, $F(4, 128) = 4,71$; $p < .01$). Der Erklärungsgehalt des Modells liegt bei 12,9%. Kinder, die in der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt VS überwiegend von links nach rechts scannen, schneiden im SLRT-II Wortlesen signifikant besser ab. Zeigt ein Kind häufig die Blickbewegungsmuster 'rechts-links', 'mehrfach rechts-links' und 'Rasenmäher rechts-links', die allesamt dem 'Faktor rechts-links' zuzuordnen sind, so ist die Leistung im SLRT-II Wortlesen in der zweiten Klasse signifikant schlechter.

Modell	Variablen	β	$*\beta$	t	p	R ²
2	(Konstante)	20,968		1,567		
	Faktor links-rechts LAVS	3,342	.148	1,728	0,001	.129
	Faktor rechts-links LAVS	-5,006	-.236	-2,143		
	Korrekte Knopfdrücke LAVS	1,463	.331	3,331		
	Dauer (Sek.) LAVS	-.031	-.191	-1,943		

Tabelle 8: endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable SLRT-II Wortlesen

SLRT-II Pseudowortlesen

Der Ausschluss der Variablen 'Faktor links-rechts', 'Faktor rechts-links' und 'Faktor Unsicherheiten' hat die Aussagekraft des Gesamtmodells nicht signifikant beeinträchtigt. Das entsprechende Modell für SLRT-II Pseudowortlesen ist in Tabelle 9 dargestellt. Das letzte Modell umfasst die Variablen 'Korrekte Knopfdrücke' und 'Dauer (sec.)'. Insgesamt kann das Modell einen signifikanten Anteil von der Gesamtvarianz der Leseleistung erklären ($R^2 = .93$, $F(2, 130) = 6,66$, $p < .01$). Der Erklärungsgehalt des Modells liegt bei 9,3%. Macht ein Kind in der Landolt-Aufgabe zum Zeitpunkt VS viele korrekte Knopfdrücke, so schneidet es auch im SLRT-II Pseudowortlesen zum Zeitpunkt KL2 signifikant besser ab.

Modell	Variablen	β	$*\beta$	t	p	R^2
4	(Konstante)	25,194		4,731		
	Korrekte Knopfdrücke LAVS	.537	.241	2,780	.002	.093
	Dauer (Sek.) LAVS	-.021	-.262	-1,021		

Tabelle 9: endgültiges Regressionsmodell für die abhängige Variable SLRT-II Pseudowortlesen

Die gefundenen Modelle können die Leseleistung in der zweiten Klasse zu 9-13% vorhersagen und sind allesamt hoch signifikant (alle $p \leq 0,002$).

5.5. Unterschiede zwischen guten und schlechten Lesern

Es wurden Extremgruppen anhand der Testresultate aus dem ELFE 1-6 zum Messzeitpunkt KL2 bestimmt. Alle Kinder, die im ELFE 1-6 einen Wert ≤ 16 erzielten, wurden der Gruppe 'schlechte Leser' zugeteilt. Alle Kinder, die einen Wert ≥ 84 erreichen konnten, fielen unter die 'guten Leser'. Die Gruppe der schlechten Leser bestand aus insgesamt 31 Kindern, die Gruppe der guten Leser aus 27 Kindern. Zusätzlich wurden die Verteilungen bezüglich Geschlecht, Intelligenzquotienten und Alter berechnet. Diese Werte können Tabelle 10 entnommen werden.

	Schlechte Leser (n= 31)	Gute Leser (n= 27)	t-Wert	p-Wert
	Mittelwert (Standardabweichung)	Mittelwert (Standardabweichung)		
Geschlecht	männlich (n= 15)	männlich (n= 9)	6,34 ¹	0,402
	weiblich (n= 16)	weiblich (n= 18)		
CPM (IQ)	102,39 (10,40)	109,32 (10,86) (n= 25)	-2,43	0,018
Alter	6,18 (0,37)	6,25 (0,44)	-0,65	0,522

Tabelle 10: Stichprobenbeschreibung der guten und schlechten Leser

¹ Geschlecht= Chi-Quadrat-Test

Um herauszufinden, ob sich die beiden Gruppen bezüglich Geschlecht, Intelligenzquotient und Alter signifikant unterscheiden, wurden ein t-Test und Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Die Kinder unterschieden sich nicht signifikant im Alter ($t_{(56)} = -0,65$; $p = 0,522$) und im Geschlecht ($p = 0,402$). Allerdings ergab der t-Test hinsichtlich des Intelligenzquotienten einen signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe der guten und schlechten Leser ($t_{(54)} = -2,43$; $p = 0,018$). In den weiteren Analysen wurde für den IQ nicht korrigiert, da dieser nicht mit den abhängigen Variablen korreliert (alle t-Werte $< 2,43$; alle $p > 0,05$). Es gab lediglich zwei Variablen, die mit dem IQ signifikant korrelierten, jedoch waren diese Korrelationen niedrig (siehe Anhang 1).

Um anschließend zu untersuchen, inwieweit sich diese beiden Extremgruppen in den Faktoren der Blickbewegungsstrategien unterscheiden, wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Dieser ergab signifikante Ergebnisse bezüglich der Dauer der gelesenen bzw. gescannten Sätze. Demnach brauchten gute Leser sowohl im Landolt KL2 ($t_{(56)} = 2,97$; $p = 0,004$) als auch in der Leseaufgabe zum Zeitpunkt KL2 ($t_{(56)} = 7,549$; $p < 0,001$) weniger Zeit als schlechte Leser. Außerdem verwendeten schlechte Leser die Strategien aus dem 'rechts-links' Faktor im Landolt KL2 häufiger als gute Leser ($t_{(56)} = 2,79$; $p = 0,007$).

Zudem konnte nachgewiesen werden, dass gute Leser während der Leseaufgabe zum Zeitpunkt KL2 weniger Strategien aus dem Faktor 'Unsicherheiten' aufweisen als schlechte Leser ($t_{(56)} = 2,76$; $p = 0,008$).

	Schlechte Leser (n=31)	Gute Leser (n=27)	t-Wert (df=56)	p-Wert
Faktor links-rechts LAVS	-0,21 (0,71)	-0,02 (1,18)	-0,75	0,456
Faktor rechts-links LAVS	0,32 (1,17)	-0,08 (1,1)	1,34	0,185
Faktor Unsicherheiten LAVS	0,13 (1,3)	-0,19 (0,95)	1,03	0,306
Korrekte Knopfdrücke LAVS	27,58 (4,44)	29,44 (5,68)	-1,40	0,167
Dauer (Sek.) LAVS	389,94 (162,72)	315,28 (118,46)	1,97	0,054
Faktor links-rechts LAKL2	-0,04 (0,78)	-0,22 (0,73)	0,89	0,378
Faktor rechts-links LAKL2	0,18 (1,01)	-0,41 (0,44)	2,79	0,007
Faktor Unsicherheiten LAKL2	0,12 (1,42)	0,29 (1,34)	-0,46	0,646
Korrekte Knopfdrücke LAKL2	36,71 (2,96)	37,30 (3,88)	-0,65	0,517
Dauer (Sek.) LAKL2	229,18 (78,83)	177,21 (48,73)	2,97	0,004
Faktor links-rechts SLKL2	0,19 (1,36)	0,4 (1,58)	-0,54	0,592
Faktor rechts-links SLKL2	-0,15 (0,75)	0,12 (0,64)	-1,45	0,154
Faktor Unsicherheiten SLKL2	0,32 (1,22)	-0,35 (0,32)	2,76	0,008
Dauer (Sek.) SLKL2	627,46 (310,71)	173,68 (30,43)	7,55	<.001

Tabelle 11: Unterschiede der Extremgruppen ‚gute Leser‘ und ‚schlechte Leser‘ bezüglich der Blickbewegungsstrategiefaktoren

Entgegen der Vermutungen konnte gezeigt werden, dass gute Leser zum Zeitpunkt VS nicht häufiger Strategien des 'links-rechts' Faktors verwendeten als schlechte Leser. Außerdem verwendeten schlechte Leser ebenso häufig Strategien aus dem Faktor 'Unsicherheiten' wie gute Leser.

6. Diskussion

6.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Ziel dieser Studie war zu untersuchen, inwiefern Blickbewegungsmuster in der sprachfreien Lese-Aufgabe 'Landolt' bei Vorschülern als Prädiktor für die Leseentwicklung fungieren. Bislang gibt es keine Studien, die sich mit Blickbewegungsstrategien von Kindern beim Lesen beschäftigt haben. Deshalb musste zunächst herausgefunden werden, welche Blickbewegungsstrategien in der Vorschule sowie in der zweiten Klasse auftreten und inwieweit sie sich im Laufe der Leseentwicklung verändern. Die Strategie 'links-rechts' nimmt in der Entwicklung zu. Alle anderen Strategien, die Unsicherheiten im Blickverhalten widerspiegeln, nehmen hingegen ab.

Unklarheit bestand darüber, ob es Strategien gibt, die sich zu Faktoren zusammenfassen lassen. Interessant ist, dass über den gesamten Messverlauf sogar drei gleichbleibende Faktoren, nämlich 'links-rechts', 'rechts-links' und 'Unsicherheiten' gefunden wurden. Diese setzen sich überwiegend aus den gleichen Strategien zusammen. Zum Zeitpunkt KL2 besteht kein Zusammenhang zwischen frühem Schriftwissen und verwendeten Blickbewegungsstrategien. Frühe Leser benötigen weniger Bearbeitungszeit zum Zeitpunkt KL2 und erkennen – gemessen an den richtigen Knopfdrücken in der Vorschule – mehr Targets.

Die Erklärungsgehalte der gefundenen Modelle zur Vorhersage der Leseleistung in der zweiten Klasse liegen zwischen 9 und 13 %. Gute und schlechte Leser unterscheiden sich zum Zeitpunkt VS nicht in der Verwendung von Blickbewegungsstrategien.

6.2. Evaluation und Interpretation

Schöler et al. (2007) halten fest, dass Leseanfängern ein Blickbewegungsmuster von links nach rechts noch nicht geläufig ist. Das deutet darauf hin, dass dieses 'links-rechts' Muster noch nicht ausreichend automatisiert ist (Deubel et al., 2000) und noch viel Varianz in den Blickbewegungsdaten vorhanden ist. Der unvollständige Erwerb des Blickbewegungsmusters von links nach rechts bei Vorschülern konnte in dieser Studie repliziert werden. Bei den Vorschülern wird deutlich, dass sie häufig Orientierungsverhalten und Swifts aufweisen. Circa ein Drittel der Kinder scannt interessanterweise sogar von rechts nach links. Wie erwartet, nimmt die Strategie 'links-rechts' in der Leseentwicklung zu. Diese Veränderung der Blickbewegungen ist auf die Leseentwicklung zurückzuführen, welche mit zunehmender

Automatisierung des Blickbewegungsmusters von links nach rechts einhergeht. Strategien, die Unsicherheiten im Blickverhalten widerspiegeln, nehmen in ihrer Häufigkeit ab. Nach Schul et al. (2003) steigt die Genauigkeit der visuellen Orientierung mit zunehmendem Alter. Daher ist die Erkenntnis, dass die Strategie 'Orientierungsverhalten' in der zweiten Klasse deutlich seltener angewandt wurde, nicht verwunderlich. Die Strategien können als Instrument eingesetzt werden, um das Blickverhalten in der Landolt-Aufgabe zu analysieren. Sie sind ein weiterer Baustein für die Validierung des Landolt-Paradigmas im Rahmen der großen Studie ‚Lesen ohne Worte‘.

Aus den Ergebnissen ihrer Studie schlussfolgerte Weißbach (2013), dass Kinder mit frühem Schriftwissen leseähnlichere Blickbewegungen aufweisen als Kinder ohne Schriftwissen. Dieser Zusammenhang konnte in der vorliegenden Arbeit jedoch wider Erwarten nicht belegt werden. Kinder mit frühem Schriftwissen und Kinder ohne Schriftwissen verwenden den Strategiefaktor 'links-rechts' ähnlich häufig. Aus Weißbachs Annahme lässt sich ableiten, dass Kinder ohne frühes Schriftwissen mehr Unsicherheiten im Blickverhalten zeigen. Diese Annahme konnte für die Vorschüler bestätigt werden. Nicht-Leser zeigten demnach signifikant häufiger Strategien aus dem Faktor 'Unsicherheiten'. Gleichzeitig können sie jedoch innerhalb eines Landolt-Satzes auch ein Scanverhalten von links nach rechts aufweisen. Bei frühen Lesern ist dieses Verhalten nicht zu beobachten: Sie scannen überwiegend von links nach rechts und weisen dabei wenige Unsicherheiten auf. Dies erklärt das unerwartete Ergebnis, dass frühe Leser und Nicht-Leser Strategien aus dem Faktor ‚links-rechts‘ ähnlich häufig verwenden.

Jedoch lassen sich die Unterschiede zwischen beiden Gruppen in der zweiten Klasse bereits nicht mehr feststellen. Das frühe Schriftwissen gilt zwar bewiesenermaßen als guter Prädiktor für den erfolgreichen Schriftspracherwerb (Hippmann, 2008; Justice et al., 2012), jedoch lässt sich durch die Einteilung in frühe Leser und Nicht-Leser nicht ableiten, welche Blickbewegungsstrategien die Kinder in der zweiten Klasse verwenden. In diesem Kontext kann das frühe Schriftwissen nicht als Prädiktor der Blickbewegungsstrategien dienen.

Sieht man sich die Modelle zur Vorhersage der Leseleistung in der zweiten Klasse genauer an, so ist auffällig, dass die Variablen 'Dauer' und 'Korrekte Knopfdrücke' in allen Modellen enthalten sind. Demnach lesen alle Kinder, die im ELFE 1-6 und im SLRT-II (Pseudowortlesen und Wortlesen) gute Ergebnisse erzielten, in der Lese- und Landolt-Aufgabe schneller und sorgfältiger. Betrachtet man das Modell für die Vorhersage der

Leseleistung im SLRT-II Wortlesen, so sind neben den Variablen 'Korrekte Knopfdrücke' und 'Dauer' auch die ermittelten Faktoren 'links-rechts' und 'rechts-links' enthalten. Kinder, die viele Strategien aus dem Faktor 'links-rechts' verwenden, erzielen zwei Jahre später ein gutes Ergebnis im SLRT-II Wortlesen. Einen hohen Rohwert im SLRT-II Wortlesen erreichen außerdem Kinder, die wenig Strategien aus dem Faktor 'rechts-links' aufweisen.

Es zeigt sich, dass die drei gefundenen Faktoren den Erklärungsgehalt am stärksten beeinflussen, obwohl in den Modellen außer den Strategiefaktoren noch zwei weitere Variablen ('Dauer' und 'Korrekte Knopfdrücke') vorhanden sind. Damit nehmen die Strategien innerhalb des gesamten Modells für die Vorhersage der Leseleistung eine bedeutsame Rolle ein. Diese Tatsache wird durch den hohen Signifikanzwert aller Modelle zusätzlich gestärkt.

Die Erklärungsgehalte der Modelle scheinen mit 9-13% zunächst eine geringe Vorhersagekraft zu haben, jedoch ist mit den Blickbewegungsstrategien nur eine Komponente zur Prädiktion der Leseleistung abgedeckt. In Anbetracht der Tatsache, dass neben den Blickbewegungsstrategien noch weitere Variablen bei der Vorhersage von Leseleistungen mit einbezogen werden müssen, kann den ermittelten Erklärungsgehalten wiederum eine größere Bedeutung zugeschrieben werden.

Unerwarteterweise verwenden gute Leser keine anderen Blickbewegungsstrategien im Landolt in der Vorschule als schlechte Leser. Demnach kann anhand der Blickbewegungsstrategiefaktoren in der Vorschule nicht bestimmt werden, welche Vorschüler sich bis zur zweiten Klasse zu guten oder schlechten Lesern entwickeln werden. Anders als erhofft sind die Blickbewegungsstrategien im Landolt VS als Prädiktor nicht geeignet. Dahingegen können einige der Strategiefaktoren die Leseleistung zu einem bestimmten Zeitpunkt – in diesem Falle in der zweiten Klasse – bestimmen. So ist zum Beispiel anhand der Häufigkeit der verwendeten Strategien aus dem Faktor 'Unsicherheiten' zu erkennen, ob ein Kind zu diesem Zeitpunkt ein guter oder schlechter Leser ist.

Gute Leser waren in der zweiten Klasse in der Lese-Aufgabe gemittelt 454 Sekunden (entsprechen circa 7,5 Minuten) schneller. Grund für diese Unterschiede kann die linguistische Verarbeitung des Wortmaterials sein. Nach Schröder-Lenzen (2013) besteht ein Zusammenhang zwischen Dekodier- und Lesefähigkeiten. Gute Leser sind auch grundsätzlich gute Dekodierer und können größere Verarbeitungseinheiten erfassen (Ritter, 2011). Hierdurch können gute Leser die Wörter fast doppelt so schnell erkennen. Auch bei der Bearbeitung der Landolt-Aufgabe gab es einen signifikanten Unterschied zwischen guten und

schlechten Lesern bezüglich der Bearbeitungsdauer. Dieser fällt allerdings geringer aus als in der Lese-Aufgabe. Im Mittel brauchen gute Leser 52 Sekunden weniger Bearbeitungszeit als schlechte Leser. Es ist verwunderlich, dass gute und schlechte Leser in der Landolt-Aufgabe anhand der Bearbeitungsdauer klassifiziert werden können, obwohl die linguistische Verarbeitung in dieser Aufgabe ausgeschlossen wird. Neben der linguistischen Verarbeitung müsste es also noch weitere Einflussfaktoren geben, in denen sich gute und schlechte Leser unterscheiden. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass schlechte Leser sowohl im Landolt KL2 als auch im Lesen KL2 signifikant häufiger Strategiefaktoren verwenden, die dem Lesefluss von links nach rechts entgegenstehen.

6.3. Kritische Methodenreflexion

Ein großer Vorteil dieser Studie ist die hohe Teilnehmeranzahl von 192 Kindern, wodurch die Ergebnisse an Repräsentativität gewinnen. Ein Störfaktor, der in einigen Studien auftritt aber nicht kontrolliert werden kann, ist der Verlust von Probanden. So haben im Verlauf der zwei Jahre insgesamt 51 Kinder aus verschiedensten Gründen nicht bis zum Ende der Studie teilnehmen können. Aufgrund technischer Probleme sowie Abbrüchen einzelner Teilstungen waren manche Datensätze unvollständig und konnten daher nicht mit in die Analyse eingehen. Für die Datenerhebung wurden valide Testinstrumente verwendet. Durch die Teilnehmeranzahl und die Auswahl valider Messverfahren konnten aussagekräftige Resultate ermittelt und generalisierbare Schlussfolgerungen gezogen werden. Lediglich der Test 'Frühes Schriftwissen' wurde bisher nicht validiert. Es stellt sich hier die Frage, ob die Einteilung in frühe Leser und Nicht-Leser dadurch beeinflusst wurde. Aufgrund der Verwendung eines nicht validen Testinstruments könnte die Gruppeneinteilung zu unpräzise sein, wodurch die Rate der falsch positiv und falsch negativ eingestuften Kinder erhöht sein kann. Die Gruppeneinteilung müsste durch die Verwendung eines validen Testinstruments überprüft werden. Für die Auswertung der Blickbewegungspfade wurden die Strategien aufgrund detaillierter Analyse einiger Beispielkinder ermittelt. Durch die Berechnung der Interrater-Reliabilität konnte bewiesen werden, dass die Strategien in ihrer Form reliabel sind. Um die Leseentwicklung angemessen untersuchen zu können, war es von großem Vorteil, dass die vorliegende Studie auf einer Langzeitstudie basiert. Aufgrund mehrerer Messzeitpunkte lag ein entsprechend großer Datensatz vor. Da technische Instrumente das menschliche Auge in diesem Rahmen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht ausreichend ersetzen können, wurden die

Blickbewegungspfade manuell ausgewertet. Hierdurch wurde die Datenanalyse zwar zeitaufwändig, die Methode erwies sich dennoch als geeignet.

6.4. Ausblick

Diese Studie war die erste, die sich mit Strategien der Blickbewegungen von Kindern beim Lesen bzw. Scannen von Landolt-Sätzen beschäftigt. Es besteht kein Zweifel, dass es in diesem Bereich weiterer Forschungen bedarf. Die Ergebnisse zeigen, dass die Strategien zur Prädiktion der Leseentwicklung nur eingeschränkt geeignet sind. Da der Leseprozess verschiedenen Einflussfaktoren unterliegt, können selbst andere bewährte Prädiktoren die Leseleistung jedoch nur begrenzt vorhersagen. Dies stützt die Annahme von Bertschi-Kaufmann (2011), dass Lesen als multifaktorieller Prozess betrachtet werden muss. Es kann deshalb nicht nur einen Prädiktor geben, der die Leseleistung zuverlässig voraussagen kann.

Die Regressionsmodelle zur Vorhersage der Leseleistungen in der zweiten Klasse wurden in dieser Arbeit mit den Strategiefaktoren berechnet. Hinzugenommen wurden die unabhängigen Variablen 'Korrekte Knopfdrücke' und 'Bearbeitungsdauer'. Für Folgestudien wäre anzuraten, die Regressionsmodelle um einige unabhängige Variablen zu erweitern. Weißbach (2013) konnte herausfinden, dass ausgewählte räumliche und zeitliche Blickbewegungsparameter als Richtungsweiser der Prädiktion von Leseleistungen dienen könnten. Daher ist zu empfehlen, die Modelle um räumliche und zeitliche Parameter zu erweitern.

Der Anwendungsbereich der Blickbewegungsstrategien soll sich nicht ausschließlich auf die Prädiktion beschränken. Mittels der Strategien können Kinder identifiziert werden, die bereits in der Vorschule ein ungewöhnliches Blickbewegungsverhalten zeigen (beispielsweise die Strategie Rasenmäher). In diesem Zusammenhang wäre interessant zu untersuchen, ob diese Kinder Schwierigkeiten haben und wenn ja, in welchen Bereichen. Zudem stellt sich die Frage, welche Ursachen dem zu Grunde liegen.

Die Verwendung der Strategiefaktoren stellte sich als großer Vorteil heraus. Wäre mit den einzelnen Strategien gerechnet worden, wäre die Ergebnisdarstellung für den Rahmen dieser Bachelorarbeit zu komplex gewesen. Möchte man den Einfluss jeder einzelnen Strategie jedoch anlässlich einer konkreten Fragestellung untersuchen, so sollten die Strategien isoliert und nicht als Faktoren eingesetzt werden.

6.5. Klinische Relevanz und Fazit

Blickbewegungen sind essentieller Bestandteil des Leseverhaltens und liefern Informationen über die Prozesse der visuellen Verarbeitung. Diese Arbeit konnte auf dem Gebiet der logopädischen und psychologischen Grundlagenforschung vor allem zur Theoriebildung über die Leseentwicklung beitragen und das Verständnis über das Blickbewegungsverhalten von (Vor-) Schülern vergrößern. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie kann konkludiert werden, dass (1) die Blickbewegungsstrategien die Entwicklung des Blickverhaltens im Leseerwerb darstellen können, (2) die Strategiefaktoren die Leseleistungen aller Kinder zu 9-13% vorhersagen können, (3) die Strategiefaktoren nicht bestimmen können, wer den Extremgruppen von guten bzw. schlechten Lesern angehören wird und (4) die Kompetenz des frühen Schriftwissens kein Prädiktor für die Entwicklung eines bestimmten Blickbewegungsverhaltens beim Lesen ist. Insgesamt können die Strategiefaktoren in der aktuellen Form die Leseentwicklung nur bedingt voraussagen. Die Ergebnisse lassen allerdings neue Erkenntnisse über den Leseprozess in der Leselernphase und die Entwicklung des Blickverhaltens innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu. Den wichtigsten methodischen Zugang bietet hierbei die Blickbewegungsmessung und -analyse. Aktuell kann die Untersuchung mit Hilfe des Eye-Trackings jedoch nur in spezialisierten Einrichtungen durchgeführt werden. Zudem geht mit Anwendung dieses Verfahrens ein hoher Durchführungs- sowie Auswertungsaufwand einher. Die umfassenden technischen Fortschritte der Mensch-Computer-Interaktion in den letzten Jahren lassen jedoch darauf hoffen, dass die Methode des Eye-Trackings vereinfacht werden kann und in absehbarer Zeit auch im logopädischen Praxisalltag als Routineuntersuchung eingesetzt wird. Dem Logopäden würde durch die Methode des Eye-Trackings und eine vereinfachte Analyse der Blickbewegungsstrategien ein neues Instrument zur Diagnostik von Leseleistungen zur Verfügung stehen. Mit dem sprachfreien Landolt-Paradigma wäre im logopädischen Alltag ein Instrument zur Prädiktion der Leseentwicklung ab dem Vorschulalter verfügbar gewesen. Allerdings konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass die Strategiefaktoren nur bedingt zur Prädiktion der Leseentwicklung beitragen.

7. Literatur

- Artelt, C., McElvany, N., Christmann, U., Richter, T., Groeben, N., Köster, J., Schneider, W., Stanat, P., Ostermeier, C., Schiefele, U., Valtin, R., Ring, K., & Saalbach, H. (2007). *Bildungsreform Band 17: Förderung der Lesekompetenz – Expertise* (S.35). Berlin.
- Badel, I., & Schneider, G. (2005). Analyse des Leseverständnisses mithilfe des Blickverhaltens gut und schwach lesender Kinder. In: W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin, & G. Walther (Hrsg.), *IGLU Vertiefende Analysen zu Leseverständnis, Rahmenbedingungen und Zusatzstudien* (S. 329-359). Münster: Waxmann.
- Bertschi-Kaufmann, A. (Hrsg.) (2011). *Lesekompetenz Leseleistung Leseförderung – Grundlagen, Modelle und Materialien* (4. Aufl.). Zug: Klett und Balmer Verlag.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability – Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96, 31 – 41.
- Costard, S., Springer, L. (Hrsg.), & Schrey-Dern, D. (Hrsg.) (2011). *Störungen der Schriftsprache: Modellgeleitete Diagnostik und Therapie* (2. Aufl.). Stuttgart: Geort Thieme Verlag.
- Denckla, M., & Rudel, R. (1976). Naming of object-drawings by dyslexic and other learning disabled children. *Brain and language*, 3, 1-15.
- Deubel, H., O'Regan, J. K., & Radach, R. (2000). Attention, information processing and eye movement control (S. 355-376). In: A. Kennedy, R. Radach, D. Heller & J. Pynte (Hrsg.), *Reading as a Perceptual Process*. Oxford: Elsevier.
- Dürnwächter, U. (2003). *Analyse der Blickbewegungen von Kindern mit einer Lese- und Rechtschreibstörung*. Dissertation an der Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften, Erberhard-Karls-Universität, Tübingen.
- Eden, G.F., Stein, J.F., Wood, H.M., & Wood, F.B. (1994). Differences in eye movements and reading problems in dyslexic and normal children. *Vision Research*, 34, 1345-1358.
- Ferguson, N. (1975). Pictographs and prereading skills. *Child Development*, 46, 786 – 789.
- Fitts, P. (1964). Perceptual-Motor Skill Learning. In A.W. Melton (Hrsg.), *Categories of Human Learning* (S. 243-85). New York: Academic

- Gottardo, A., Stanovich, K., & Siegel, L. (1996). The relationship between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 563 – 582.
- Gressnich, J. (2012). *Lesen und Aufmerksamkeit – Analyse des Zusammenhangs von Lesefähigkeiten, Aufmerksamkeitsfunktionen und Blickbewegungsparametern bei Schülern der 3. und 4. Klasse*. Masterarbeit der Lehr- und Forschungslogopädie der RWTH Aachen
- Grisham, D., & Simons, H. (1990). Perspectives on reading disabilities. In A.A. Rosenbloom & M.W. Morgan (Hrsg.): *Principles and Practice of Pediatric Optometry*. 518-59. Philadelphia: JB Lippincott Co.
- Günther, K.B. (1986). Ein Stufenmodell der Entwicklung kindlicher Lese- und Schreibstrategien. In H. Brügelmann (Hrsg.): *ABC und Schriftsprache: Rätsel für Kinder, Lehrer und Forscher* (S. 32-54). Konstanz: Faude.
- Hasselhorn M., & Schneider W. (2011). *Frühprognose schulischer Kompetenzen* (S. 37-40). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hippmann, K. (2008). *Prädiktoren des Schriftspracherwerbs im Deutschen*. Dissertation an der Philosophischen Fakultät, RWTH Aachen.
- Ippendorf, J., & Schaffner, N. (2009). *Unterrichtskonzepte zum Schriftspracherwerb für Schülerinnen und Schüler des Förderschwerpunktes Geistige Entwicklung - Eine empirische Untersuchung an ausgewählten Förderschulen im Regierungsbezirk Düsseldorf*. Nicht veröffentlichte Arbeit im Seminar für die Pädagogik und Rehabilitation bei Menschen mit geistiger und schwerer Behinderung, Universität zu Köln.
- Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory – Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10 (3), 196-214.
- Jong, P. de, & Leij, A. van der (2002). Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading*, 6, 51-77.
- Justice, L. M., Piasta, S. B., McGinty, A. S., & Kaderavek, J. N. (2012). Increasing young children's contact with print during shared reading: longitudinal effects on literacy achievement. *Child development* (vol. 83, no. 3, 810-820)

- Klitsch, W. (1998) *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Klicpera, C., Schabmann, A., & Gasteiger-Klicpera, B. (2003). *Legasthenie. Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Kohlen, C., & Weisse, K. (2010). *Aufmerksamkeitssteuerung bei Kindern mit Entwicklungsdyslexie: Eine Blickbewegungsstudie* (unveröffentlichte Bachelorarbeit). Heerlen: Studiengang Logopädie Hogeschool Zuyd.
- Kowler, E., & Martins, A.J. (1982). Eye movements of preschool children. *Science*, 215, 997-9.
- Kulp, M.T., & Schmidt, P.P. (1996). Effect of oculomotor and other visual skills on reading -performance: a literature review. *Optometry and vision science*, 73 (4), 283-292.
- Landerl., K., & Moll, K. (2010). *Salzburger Lese- und Rechtschreibtest – SLRT-II*. Bern: Huber.
- Lenhard, W., & Schneider, W. (2006). *ELFE 1-6: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler*. Göttingen: Hogrefe.
- Lundberg, I. (2002). The child's route into reading and what can go wrong. *Dyslexia*, 8 (1), 1-13.
- Mand, J. (2008). *Lese- und Rechtschreibförderung in Kita, Schule und in der Therapie: Entwicklungsmodelle, diagnostische Methoden, Förderkonzepte* (S. 74). Stuttgart: W. Kohlhammer Druckerei.
- Mannhaupt, G. (2001). *Lernvoraussetzungen im Schriftspracherwerb. Eine Studie zur Entwicklung der Schriftsprach- und ihrer Teilfertigkeiten sowie deren Voraussetzungen im Vor- und Grundschulalter*. Köln: KSV.
- Morrison, R.E. (1984). Manipulations of stimulus onset delay in reading: Evidence for parallel programming of saccades. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 667-682.
- Näslund, J.C., & Schneider, W. (1996). Kindergarten letter knowledge, phonological skills, and memory processes: Relative effects on early literacy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 30-59.
- Nuthmann, A., & Engbert, R. (2009). Mindless reading revisited: an analysis based on the model of eye-movement control. *Vision Research*, 49, 322 – 36.

- O'Regan, J.K. (1990). Eye movements and reading. In E. Kowler (Hrsg.). *Reviews of Oculomotor research, 4. Eye movements and their role in visual and cognitive processes* (395-453). Amsterdam: Elsevier.
- O'Regan, J.K., & Lévi-Schoen, A. (1987). Eye movement strategy and tactics in word recognition and reading. In M. Coltheart (Hrsg.). *Attention and Performance XII; The Psychology of reading*. London: Erlbaum.
- Privenau, R. (2011). *Mustererkennung mit Neokognitron und Anwendungen*. Hamburg: Diplomarbeiten Agentur.
- Radach, R. (1996). *Blickbewegungen beim Lesen. Psychologische Aspekte der Determination von Fixationspositionen*. Münster: Waxmann.
- Radach, R., Heller, D., & Huestegge, L. (2002). Blickbewegungen beim Lesen: Neueste Entwicklungen und Ansatzpunkte für die Legasthenieforschung. In G. Schulte Körne (Hrsg.), *Legasthenie: Zum aktuellen Stand der Ursachenforschung, der diagnostischen Methoden und der Förderkonzepte* (S.61-87). Bochum: Winkler.
- Radach, R., Huestegge, L., & Reilly, R. (2008). The role of global top-down factors in local eye-movement control in reading. *Psychological Research*, 72, 675-688.
- Radach, R., Günther, T., & Huestegge, L. (2012). Blickbewegungen beim Lesen, Leseentwicklung und Legasthenie. *Lernen und Lernstörungen*, 1 (3), 185-204.
- Raven, J.C., Bulheller, S.(Hrsg.), & Häcker, H.O. (Hrsg.) (2001). *Coloured Progressive Matrices*. Frankfurt: Pearson Assessment.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin*, 3, 372-42
- Rayner, K., & Fischer, M. H. (1996). Mindless reading revisited: eye movements during reading and scanning are different. *Perception & Psychophysics*, 58, 734 – 747.
- Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *American Psychological Society*, 2 (2), 31 – 74.
- Reichle, E.D., Rayner, K., & Pollatsek, A. (2003). The E-Z Reader Model of eye movement control in reading: comparisons to other models. *Behavioural and brain sciences*, 26, 445-526.

- Reilly, R.G., & Radach, R. (2006). Some empirical tests of an interactive activation model of eye movement control in reading. *Cognitive Systems Research*, 7, 34–55.
- Ritter, C. (2011). Größere Verarbeitungseinheiten in der Therapie von Leseschwierigkeiten bei älteren Grundschulkindern: Ein Fallbeispiel. In: S. Hanne, T. Fritzsche, S. Ott, A. Adelt (Hrsg.), *Spektrum Patholinguistik Band 4*. (S. 33-46). Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Sassenroth, M. (2003) *Schriftspracherwerb, Entwicklungsverlauf, Diagnostik und Förderung* (5., unveränd. Aufl.). Bern: Haupt.
- Schöler, H., & Welling, A. (Hrsg.), Borchert, J., & Goetze, H. (2007). *Das ungestörte Sprach-, Zweitsprach- und Schiftsprachlernen* (S.125-126). In: Sonderpädagogik der Sprache Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, G., & Kurt, J. (2003). *Blickbewegungsanalyse zur Diagnose von umschrieben Entwicklungsstörungen*. Bad Kreuznach: 12. rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium.
- Schründer-Lenzen, A. (2013). Basiswissen zum Schriftspracherwerb und den Schwierigkeiten dieser Lernaufgabe (S. 46-52). In: A. Schründer-Lenzen, *Schriftspracherwerb* (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Schul, R., Townsend, J., & Stiles, J. (2003). The development of attentional orienting during the school-age years. *Developmental Science*, 6 (3), 262-272.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., & Remschmidt, H. (2001). Zur Diagnostik der Lese-Rechtschreibstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*. 29, 113-116.
- Schwer, C. (n.d.). *Entwicklung und Sozialisation von Lesekompetenz in der frühen Kindheit*. [Online]. Verfügbar auf: <http://www.kindergartenpaedagogik.de/2190.html> [20.02.2014].
- Tunmer, W., & Hoover, W. (1992). Cognitive and linguistic factors in learning to read. In P.B. Gough, L.C. Ehri and R. Treiman (Hrsg.), *Reading Acquisition*. Hillsdale, NJ: Earlbaum.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M.J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia) – what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45 (1), 2 – 40.

- Vitu, F., O'Regan, J., Inhoff, A., & Topolski, R. (1995). Mindless reading: eye-movement characteristics are similar in scanning letter strings and reading texts. *Perception & Psychophysics*, 57, 352 – 364.
- Wade, N.J., Tatler, B.W., & Heller, D. (2003). Dodge-ing the issue: Dodge, Javal, Hering, and the measurement of saccades in eye-movement research. *Perception*, 32 (7), 793-804.
- Weißbach, L. (2013). *Einsatz des Landolt-Paradigmas bei Vorschulkindern* (unveröffentlichte Bachelorarbeit). RWTH Aachen: Studiengang Logopädie.
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18 (2), 224– 236.
- Wimmer, H., & Goswami, U. (1994). The influence of orthographic consistency on reading development: Word recognition in English and German children. *Cognition*, 51, 91-103.
- Wimmer, H., & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties – A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94 (2), 272 – 277.
- Wulf, G. (2007). *Attention and motor skill learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages - psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131 (1), 3 – 29.
- Zschornak, A., & Zeschmann, B. (2008). *Landolt: Ein validiertes Lese-Paradigma zur Erfassung kindlicher Blickbewegungen auf sprachfreier Ebene* (unveröffentlichte Bachelorarbeit). Heerlen: Studiengang Logopädie Hogeschool Zuyd.
- Zihl, J. (Hrsg.), Mendius, K., Schuett, S., & Priglinger, S. (2012). *Sehstörungen bei Kindern: Visuoperzeptive und visuokognitive Störungen bei Kindern mit CVI* (2. Aufl.). Wien: Springer-Verlag.

8. Anhang

Anhang 1: Korrelationstabelle IQ und Alter

		CPM (IQ) Korrelation	Alter Korrelationen
	CMP (IQ)	1	0,113
	Alter	0,113	1
Landolt Vorschule	Faktor links-rechts	0,058	0,126
	Faktor rechts-links	-0,035	-0,066
	Faktor Unsicherheiten	-0,055	-0,075
	Dauer (Sek)	0,008	-0,015
	Korrekte Knopfdrücke	0,088	0,184*
Landolt Klasse 2	Faktor links-rechts	-0,148*	-0,018
	Faktor rechts-links	0,023	0,047
	Faktor Unsicherheiten	-0,070	-0,096
	Dauer (Sek)	-0,054	-0,073
	Korrekte Knopfdrücke	0,142	0,109
Lesen Klasse 2	Faktor links-rechts	0,109	0,090
	Faktor rechts-links	0,105	0,146*
	Faktor Unsicherheiten	-0,150*	-0,010
	Dauer (Sek)	-1,121	0,028

*Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < 0,05$ signifikant