



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Zeitabhängige Verarbeitungseffekte beim Lesen

Verfasserin

Doris Hochenhauser

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A298

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Psychologie

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

Danksagung

An erster Stelle möchte ich meiner Mutter, Erika Hohenhauser, danken. Ohne meine Mutter wäre vieles nicht möglich gewesen. Sie ermöglichte mir die Matura sowie das Psychologiestudium ohne eine Rückvergütung zu verlangen. Sie gab mir während der gesamten Zeit ein Dach über dem Kopf und unterstützte mich, wo sie nur konnte. In meiner Studienzeit habe ich viele Kollegen, Professoren und andere Freunde kennengelernt und ich sehe die Einsatzbereitschaft meiner Mutter keines Falls mehr als selbstverständlich an. Sie ist die großzügigste und geduldigste Frau, die ich kenne. An meine Mutter gebührt der größte Dank! Natürlich möchte ich auch meinem Verlobten, Alexander Schelberger, danken. Er stand mir zu jeder Zeit zur Seite und half mir, wo er nur konnte. Alexander unterstützte mich in administrativer sowie auch seelischer Art. Mit seiner liebenswerten Art konnte er mich immer wieder motivieren, bei dieser Arbeit weiterzuschreiben. Ebenso ein Danke geht an meine Studienkollegin und gute Freundin Katharina Sykora, die mich während dieser sechs Jahre fast täglich begleitet hat. Sie hat mir immer wieder großen Mut viel Hoffnung gegeben, wenn ich nicht mehr weiter wusste. Ebenso möchte ich natürlich meinem Betreuer Dr. Alfred Schabmann und Frau Dr. Barbara Schmidt danken, die es mir auf unkomplizierte Art und Weise ermöglichten, dieses Thema als Diplomarbeit zu nehmen. Herr Dr. Schabmann stand mir immer zur Seite und half mir bei jeder Frage zu meiner Arbeit. Seine menschliche und sehr nette Art mit Studenten umzugehen ist beneidenswert. Frau Dr. Barbara Schmidt half mir bei der Literatursuche und stellte alle restlichen Daten, die ich für diese Arbeit noch benötigte, für mich bereit. Auch an die beiden geht ein großes Dankeschön! Zu guter Letzt möchte ich meinen zukünftigen Schwiegervater und Vorbild, Gustav Schelberger, erwähnen, der sich netterweise die Mühe machte und diese Arbeit für mich korrekturgelesen hat. Auch bei ihm möchte ich mich herzlich bedanken. Er ist einer der wenigen Personen, der meinen Karriereweg versteht und weiß, was es bedeutet Student zu sein. Er ist ein sehr wichtiger Teil in meinem Leben und wird es hoffentlich immer bleiben.

INHALTSVERZEICHNIS

1. THEORETISCHER TEIL	9
1.1 EINFÜHRUNG	10
1.2 KORRELATE DER LESEFÄHIGKEIT MIT MOTORISCHEM RHYTHMUSGEFÜHL UND AUDITIVER VERARBEITUNG BEI KINDERN	12
1.2.1 <i>TAPPING - Motorisches Rhythmusgefühl</i>	12
1.2.2 <i>Rise Time (ERT) – auditive Verarbeitung</i>	15
1.3. KORRELATE DER LESEFÄHIGKEIT MIT MOTORISCHEM RHYTHMUSGEFÜHL UND AUDITIVER VERARBEITUNG BEI ERWACHSENEN	17
1.3.1. <i>TAPPING – motorisches Rhythmusgefühl</i>	17
1.3.2. <i>ERT - auditive Verarbeitung</i>	17
1.4. ERKLÄRUNGEN	18
1.4.1. <i>Evolutionsbedingte und biologische Erklärungen</i>	18
1.4.1.1. Hörende und taube Kleinkinder und Neugeborene	18
1.4.1.2. Kleinhirn / Automatisierungs-Hypothese	19
1.4.1.3. Zerebellum und Basalganglien	20
1.4.1.4. Molulares Rahmenmodell von Peretz und Coltheart (2003)	20
1.4.2. <i>Weitere Erklärungen für die Zusammenhänge der Lesefähigkeit und der auditiven Verarbeitung</i>	22
1.4.2.1. Hörverarbeitung	22
1.4.2.2. Defizit in der schnellen Informationsverarbeitung	22
1.4.2.3. Defizit in der Wahrnehmung der Amplitudenhüllkurve	23
1.4.3. <i>Weitere Erklärungen für die Zusammenhänge der Lesefähigkeit und dem motorischen Rhythmusgefühl</i>	23
1.4.3.1. Entwicklungsgemässer Zusammenhang	23
1.4.3.2. Physiologische Mechanismen	24
1.4.3.3. Wahrnehmungs-Handlungs-System	24
1.5. LÜCKEN IN DER LITERATUR	25
2. EMPIRISCHER TEIL	26
2.1. HYPOTHESEN	27
2.2. STICHPROBENBESCHREIBUNG	27
2.2.1. <i>deskriptive Statistiken</i>	29
2.2.1.1. ERT	29
2.2.1.2. Tapping	30
2.3. METHODE UND TESTMATERIALIEN	30
2.3.1. Lesefähigkeit	30
2.3.2. motorisches Rhythmusgefühl	32
2.3.3. auditive Verarbeitung	33
2.5. ERGEBNISSE	33
2.5.1. ERT	34
2.5.2. Tapping	35
2.5.2.1.1. ITI	36
2.5.2.1.2. ITI Variabilität	38
2.5.2.1.3. AT	40
2.6. DISKUSSION	42
2.7. ZUSAMMENFASSUNG	45
3. ANHANG	46

3.1. BRIEFE	47
3.2. INSTRUMENTE	48
3.3. LITERATURVERZEICHNIS	49

1.THEORETISCHER TEIL

1.1 EINFÜHRUNG

Es gibt ausreichend Belege dafür, dass Kinder mit Legasthenie gleichzeitig motorische Probleme (Corriveau & Goswami, 2009) sowie auch Probleme bei der Unterscheidung zweier Töne (Thomson & Goswami, 2008) haben. Bei einer Sprach- bzw. Sprechstörung wie zum Beispiel Legasthenie werden expressive und rezeptive Defizite als Hauptmerkmale definiert und diese Defizite wirken sich störend auf die Kommunikationsfähigkeit eines Kindes aus (Corriveau & Goswami, 2009). Die meisten Kinder, die solch eine Störung hatten, erhielten auch die Diagnose einer entwickelten motorischen Koordinationsstörung (Hill, 2001).

Die vorliegende Studie basiert unter anderem auf den Arbeiten von Thomson und Goswami (2008), Wolff (2002) und Corriveau und Goswami (2009) in welcher sie Zusammenhänge zwischen dem motorischen Rhythmusgefühl, der auditiven Verarbeitung und den Lese- und Rechtschreibfähigkeiten bei Kindern explorierten. Bei diesen Kindern wurde Legasthenie diagnostiziert. Sie erforschten, dass bei Kindern mit sprachlichen Rhythmuschwierigkeiten ebenso motorische und auditive Beeinträchtigungen vorhanden sind. Für die Erhebung des motorischen Rhythmusgefühls mussten die Personen synchron, einmal mit dem hörbaren, vorgegebenen Takt eines Metronoms, einmal ohne Hilfe des Metronoms, mit dem Finger am Computer einen Takt tippen. Ebenso wurde ihnen die Aufgabe gestellt, zwei Töne voneinander zu unterscheiden um die auditive Entwicklung erheben zu können.

Hier soll untersucht werden, inwieweit die Lesefähigkeit mit dem motorischem Rhythmusgefühl und der auditiven Verarbeitung in Zusammenhang steht. Das Mittippen eines Taktes benötigt auditive sowie motorische Rhythmusfähigkeiten und deswegen war auch zu erwarten, dass Kinder und Erwachsene mit Schwierigkeiten beim Lesen in diesen beiden Aufgaben ebenso beeinträchtigt sind.

Im theoretischen Teil wird zuerst allgemein auf die Korrelationen der Lesefähigkeit mit dem motorischen Rhythmusgefühl und der auditiven Verarbeitung bei Kindern und Erwachsenen eingegangen. Es folgt eine Darstellung der möglichen Erklärungen dieser Zusammenhänge. Im letzten Abschnitt des theoretischen Teils wird noch kurz auf gefundene Lücken in der Literatur eingegangen.

Im empirischen Teil wird auf die hier durchgeführte Untersuchung, dessen Methode sowie den Ergebnissen der vorliegenden Diplomarbeit Bezug genommen. Im Anschluss sind noch eine Diskussion und eine kurze Zusammenfassung.

1.2 KORRELATE DER LESEFÄHIGKEIT MIT MOTORISCHEM RHYTHMUSGEFÜHL UND AUDITIVER VERARBEITUNG BEI KINDERN

1.2.1 TAPPING - MOTORISCHES RHYTHMUSGEFÜHL

Es gibt einige Studien, welche von einer hohen Komorbidität zwischen Leseschwierigkeiten und milden motorischen Schwierigkeiten wie Ungeschicklichkeit berichten (Corriveau & Goswami, 2009; Thomson & Goswami, 2008; Thomson, Fryer, Maltby & Goswami, 2006). „Motorische Schwierigkeiten“ ist jedoch ein sehr breit gefächelter Begriff und umfasst einen großen Bereich von Fähigkeiten, welche in einer bisher nicht systematischen Art und Weise mit der phonologischen Verarbeitung in Beziehung gesetzt wurde. Manche motorischen Fähigkeiten sind wahrscheinlich mehr von Bedeutung für die Lese- und Rechtschreibfähigkeiten als andere. In der vorliegenden Arbeit wird nur auf die mögliche gemeinsame Verbindung mit dem (motorischen) Rhythmusgefühl (hier wird ebenso der Begriff „Tapping“ verwendet) eingegangen.

Einige Studien konnten belegen, dass eine Leseschwäche mit motorisch-rhythmischen Defiziten einhergeht (Corriveau & Goswami, 2009). Zum Beispiel fand Robinson (1991) in seiner Studie heraus, dass es signifikante Zusammenhänge zwischen Legasthenie und motorischen Beeinträchtigungen gibt.

In der Studie von Thomson und Goswami (2008) wurde ebenso der Zusammenhang zwischen dem motorischen Mittippen eines Rhythmus und den schriftlichen Sprachkenntnissen exploriert. Erhoben wurde die Zeit beim Mittippen, die allgemeine motorische Geschicklichkeit sowie die phonologische und auditive Entwicklung bei 10-Jährigen, bei denen Legasthenie vorlag, sowie einer Kontrollgruppe. Das Metronom gab zehn Sekunden lang einen Takt vor, bei dem die Kinder am PC mittippen mussten (=“paced“ Bedingung) und dann mussten die Testpersonen zwanzig Sekunden lang ohne Hilfe des Metronoms den Takt weitertippen(=“unpaced“ Bedingung).

Errechnet wurden 3 Werte: das Inter-Tap-Intervall (kurz ITI), die ITI-Variabilität, und die Anticipation-Time (kurz AT). Im Folgenden werden die 3 Werte näher erklärt.

Der Wert des ITI gibt die Differenzen in Millisekunden zwischen den einzelnen Tapper (=Tipper) der Person an. Errechnet wird dieser Wert mit den Differenzen der einzelnen Antworten (= „subject response“, siehe Abb. 1), die jeweils voneinander abgezogen werden (Antwort 2 – Antwort 1, Antwort 3 – Antwort 2, usw.). Ein Wert von Null würde bedeuten, dass die Person immer akkurat zum aufgeforderten Rhythmus getippt hat.

Die ITI-Variabilität stellt die Standardabweichung des ITI Wertes dar. Um bestimmen zu können ob eine Person in der Gruppe der LegasthenikerInnen vergleichsweise schlechte Leistungen erbracht hat aufgrund einer inkonsistenter Tapping-Rate oder aufgrund zwar konsistenter, jedoch fehlerhafter Tapping-Rate, errechnete man die ITI-Variabilität. Eine Person welche eine konsistente Frequenz von 3 Hz tippt, die Aufgabe jedoch eine konsistente Frequenz von 1.5 Hz erfordert, würde einen großen ITI Wert besitzen und die ITI-Variabilität würde aber sehr klein sein. Umgekehrt hätte eine Person, welche bei einer Frequenz von 1.5 Hz sehr unregelmäßig tippen würde, einen kleinen ITI-Wert, jedoch eine relativ große ITI-Variabilität.

Der AT-Wert gibt an, ob die Person vergleichsweise gleich mit den Tönen des Metronoms getippt hat. Errechnet wird dieser Wert indem man die einzelnen Werte (Millisekunden) der Antworten der Person von den Metronom Werten (= „Metronom beep“, siehe Abb. 1) abzieht (Ton 1 – Antwort 1, Ton 2 – Antwort 2, usw.). Hier würde ein Wert von Null bedeuten, dass die Person immer exakt zur gleichen Zeit getippt hat, als das Metronom den Ton von sich gegeben hat. In der Abb. 1 kann man erkennen, dass der AT_3 -Wert schon sehr klein ist, da die Differenz zwischen dem Ton des Metronoms und dem Tapper der Person sehr nahe beieinander liegen. Würde der Wert bei Null liegen, würden sich der hellblaue Kreis und die rote Raute exakt überlappen.

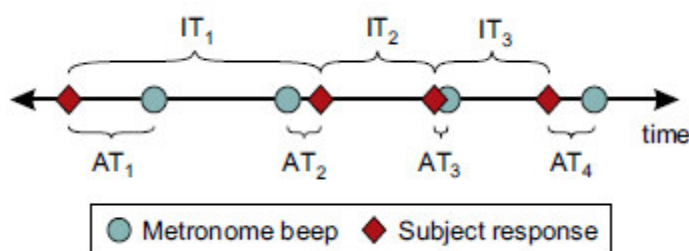


Abb. 1: schematische Darstellung der Berechnungen von ITI und AT (Corriveau & Goswami, 2009)

Diese Vorgehensweise wurde in den erwähnten Studien bei 3 verschiedenen Frequenzen durchgeführt. Eine Frequenz von 1.5 Hz bedeutet, dass das Metronom alle 400 Millisekunden einen Ton von sich gegeben hat. Bei der 2 Hz Bedingung geschah dies alle 500 und bei der 2.5 Hz Bedingung alle 666.666 ms.

Thomson und Goswami (2008) berichteten über Zusammenhänge zwischen dem Mittippen in der „paced“ Bedingung (d.h. in der Bedingung, in der das Metronom als Hilfe den Takt akustisch vorgibt), der auditiv rhythmischen Entwicklung sowie den Lese- und Rechtschreibfertigkeiten. In einer Regressionsanalyse zeigte sich, dass das Mittippen in der „paced“ Bedingung als einzige Variable die Varianz im Lesen und Rechtschreiben erklärte. Als Erklärung werden mögliche Beeinträchtigungen im neuralen Mechanismus für Wahrnehmung und Ausdruck für Rhythmik und Zeit angenommen (Corriveau & Goswami, 2009).

Mc Auley, Jones, Holub, Johnston und Miller (2006) erfassten ebenso die motorischen Rhythmusfähigkeiten bei 88 Kindern. Die Frequenzen, die sie mittippen mussten, variierten von der schnellsten (150 ms) bis zur langsamsten (1709 ms) Frequenz. Heraus kam, dass sehr junge (unter 8 Jahren) und sehr alte (über 75 Jahren) Menschen Probleme mit den langsamen Frequenzen hatten. Zwischen 8 und 12 Jahren wurde die Frequenz mit 500 ms, also 2 Hz am meisten bevorzugt.

Auch Wolff (2002) untersuchte das Rhythmusgefühl bei Kindern mit diagnostizierter Legasthenie. Einige dieser Kinder hatten auch sprachliche Beeinträchtigungen. Als zusammenfassende Aussage seiner Studie, die sich über 20 Jahre zog, erwähnte Wolff (2002), dass Kinder mit Legasthenie in der Sequenzierung der Motorik beeinträchtigt sind. Schüler mit Legasthenie tippten bei der Vorgabe eines Metronoms im Durchschnitt 100 ms früher als die Kontrollgruppe, wenn sie mit ihrer dominanten Hand sowie mit beiden Händen gleichzeitig mittippten. Diese Schüler zeigten ebenso Probleme im Nachkalibrieren, wenn das Metronom die Frequenz änderte und es auf sehr langsame Frequenzen zurücksprang. Wolff (2002) behauptete, dass dieses Vorwegnehmen (Antizipieren) des Tippens ein Indikator für ein Defizit im internalen Zeitmechanismus ist.

1.2.2. RISE TIME (ERT) – AUDITIVE VERARBEITUNG

Thomson et al. (2006) untersuchten die Wahrnehmung der Anstiegszeit einer Amplitude (engl. „amplitude envelope onset“ – kurz AEO, hier teilweise auch „ERT“ genannt) bei Kindern mit Legasthenie. Kinder mit Legasthenie hatten in der Studie von Snowling (2000) auch Probleme in der phonologischen Repräsentation, also in der phonologischen Darstellung eines Wortes und Schwierigkeiten in der schriftlichen Sprache. Thomson et al. (2006) nehmen an, dass die auditiven Schwierigkeiten auf ein Defizit in der phonologischen Bewusstheit zurückzuführen sind und dieses Defizit wird durch die Beeinträchtigungen beim Herstellen von phonologischen Repräsentationen verursacht.

Huss, Verney, Fosker, Mead und Goswami (2011) forschten heraus, dass eine fehlerfreie Wahrnehmung von musikalischen Takten in Verbindung stehen mit der grundlegenden Wahrnehmung der Anstiegszeit einer Amplitude, mit der phonologischen Entwicklung und ebenso mit den Lese- und Schreibfertigkeiten bei Kindern. Diese Wahrnehmung von musikalischen Takten ist laut Huss et al. (2011) somit ein Prädiktor für die Lese- und Schreibfertigkeiten sowie die phonologische Entwicklung.

Die grundlegenden auditiven Prozesse, wie zum Beispiel die fehlerfreie Erkennung der Anstiegszeit, sind erforderlich um die periodische Struktur in der Sprache sowie in der Musik zu erkennen. Kinder, welche Probleme in der Wahrnehmung eines musikalischen Taktes hatten, hatten auch Schwierigkeiten in der Identifizierung verschiedener Anstiegszeiten einer Amplitude (Huss et al., 2011).

In einer früheren Arbeit von Corriveau, Pasquini und Goswami (2007) wurde gezeigt, dass Kinder mit Legasthenie im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant schlechtere Ergebnisse in der auditiven Verarbeitung erzielen. Um die auditive Verarbeitung zu erheben, wurden nicht-sprachliche, auditive Diskriminationsaufgaben gestellt, welche zwei voneinander getrennte Einheiten erfasst und für die Segmentation der Sprache wichtig sind: Die Diskrimination der Anstiegszeit und der Dauer einer Amplitude. Die Ergebnisse zeigten deutliche Schwächen in diesen beiden Aufgaben bei Kindern mit Legasthenie.

Im Jahr 2002 demonstrierten Goswami et al. sowie Thomson und Goswami im Jahr 2008, dass Kinder mit Legasthenie und einer schlecht ausgebildeten phonologischen

Bewusstheit weniger empfindlich (sensibel) auf die Anstiegszeit einer Amplitude waren (verglichen mit gleichaltrigen Kindern). Sie konnten also die Töne schlechter voneinander unterscheiden, während gute Leser, die eine hohe ausgebildete phonologische Bewusstheit hatten, verglichen mit der gleichaltrigen Kontrollgruppe signifikant besser waren, das heißt sie konnten die Töne signifikant besser voneinander separieren. Der Begriff „phonologische Bewusstheit“ bezeichnet die Fähigkeit, die Struktur der Sprache sowie deren einzelnen Segmente erkennen und wahrnehmen zu können (Klicpera, Schabmann & Gasteiner-Klicpera, 2010, S. 24). Die Empfindlichkeit für den Anstieg einer Amplitude wurde mit der „Beat-Detection“-Aufgabe gemessen, in welcher Sequenzen amplitudenmodulierter Töne entweder einen steileren (15 ms) oder einen flacheren Anstieg (300 ms) hatten. Die Kinder mussten herausfinden, welcher der beiden Töne den steileren, schärferen Anstieg hatte. Goswami et al. (2002) fanden signifikante Gruppendifferenzen zwischen Kindern mit Legasthenie und der Kontrollgruppe. Jene Kinder in der Versuchsgruppe von der Studie von Thomson und Goswami (2008) zeigten Beeinträchtigungen bei der Frequenzwahrnehmung sowie bei der Unterscheidung der Anstiegszeiten der Amplitude.

Das Ergebnis von Goswami et al. (2002) wurde zwei Jahre später mit einer englischsprachigen Gruppe von guten und schlechten Lesern von Richardson, Thomson, Scott und Goswami (2004) und ebenso mit einer Gruppe französischer guter und schlechter Leser von Muneaux, Ziegler, Truc, Thomson & Goswami (2004) repliziert. Alle drei Studien zeigten, dass Legastheniker spezifische Probleme bei der Wahrnehmung der Anstiegszeit einer Amplitude haben.

Goswami, Gerson und Astruc zeigten im Jahr 2010 Zusammenhänge zwischen der Wahrnehmung der Amplituden Anstiegszeit, der prosodischen (das Silbenmaß betreffend) Sensivität und der phonologischen Bewusstheit mit insgesamt 56 Kindern, von denen ein Teil Legasthenie hatte. Sie bestätigten mit ihren Ergebnissen mögliche Zusammenhänge zwischen der auditiven Verarbeitung, der Sensibilität gegenüber der Amplituden Anstiegszeit, der prosodischen Sensivität, der phonologischen Bewusstheit und den Lese- und Rechtschreibfertigkeiten.

In der vorliegenden Arbeit wird nur auf die Erkennung der Anstiegszeit und nicht zusätzlich auf die Erkennung der Dauer einer Amplitude oder der prosodischen Sensivität eingegangen. Die Anstiegszeit ist deshalb so wichtig, weil es die

Informationen über die Struktur der Silbenbildung und über die Vokale in einer Silbe überträgt (Thomson & Goswami, 2008).

1.3. KORRELATE DER LESEFÄHIGKEIT MIT MOTORISCHEM RHYTHMUSGEFÜHL UND AUDITIVER VERARBEITUNG BEI ERWACHSENEN

1.3.1. TAPPING – MOTORISCHES RHYTHMUSGEFÜHL

Leichte Beeinträchtigungen im motorischen Rhythmusgefühl wurden ebenso bei legasthenischen Erwachsenen in einer Studie von Thomson et al. (2006) gefunden. Sie erhoben die auditiven- sowie motorisch-rhythmischen Fähigkeiten bei StudentInnen mit Legasthenie sowie bei einer Kontrollgruppe. Sie wurden ebenso dazu aufgefordert beim Takt des gehörten Signals mitzutippen sowie danach, wenn das Signal nicht mehr ertönt, diesen Takt weiter zu folgen. Zusätzlich wurden diese zwei Bedingungen in drei Frequenzen aufgesplittet (1,5 Hz, 2 Hz und 2,5 Hz). Die zwei Datensätze wurden separiert voneinander analysiert. Die StudentInnen mit Legasthenie zeigten signifikant schlechtere Ergebnisse hinsichtlich des motorischen Rhythmusgefühls bei einer Frequenz von 1,5 und 2 Hz in der „paced“ Bedingung sowie bei der 2 Hz Frequenz auch in der „unpaced“ Bedingung. Es wurden ebenso Zusammenhänge zwischen der gesteuerten (paced) Bedingung in der ITI-Variabilität sowie dem nonverbalen IQ festgestellt. Die freie Bedingung konnte man in Verbindung setzen mit der Perzeption der Dauer und dem Anstieg einer Amplitude. Die zugrundeliegenden neurologischen Faktoren, welche zu diesen charakteristischen Problemen bei der Repräsentation der Phonologie führen, stehen nach wie vor zur Debatte.

1.3.2. ERT - AUDITIVE VERARBEITUNG

Es gibt einige Studien, welche den Zusammenhang zwischen der Lesefähigkeit und der auditiven Verarbeitung belegen (Goswami et al. 2002; Muneaux et al., 2004; Richardson et al., 2004). Allerdings gab es wenig Übereinstimmung in Bezug auf den Erklärungswert der auditiven Verarbeitung als Ursache für die Probleme in der

Lesefähigkeit. Die Studie von Pasquini, Corriveau und Goswami (2007) deutet ebenso darauf hin, dass bei legasthenischen Kindern eine reduzierte Fähigkeit, die Veränderungsfrequenz der Anlaute der Amplitudenhüllkurve (Anstiegszeit) zu unterscheiden, mit Problemen der phonologischen Verarbeitung und somit auch mit der Fähigkeit zu lesen, einhergeht. Thomson et al. (2006) legten Erwachsenen mit Legasthenie dieselben Aufgaben wie den Kindern vor und konnten zeigen, dass Defizite in der Wahrnehmung der Anstiegszeit den Erwerb der Lese- und Schreibfähigkeiten bei erwachsenen LegasthenikerInnen voraussagen können und konnten somit die vorigen Studien mit Kindern replizieren.

1.4. ERKLÄRUNGEN

Erklärungen für die Zusammenhänge zwischen der Motorik bzw. der Rhythmik, der auditiven Verarbeitung und der menschlichen Sprache, insbesondere der Lesefähigkeit werden im Folgenden näher beschrieben. Es gibt eine Reihe an wissenschaftlichen Arbeiten welche erklären, warum das motorische Tippen sowie die auditive Verarbeitung mit Messungen der Fähigkeit zu lesen und den sprachlichen Fähigkeiten übereinstimmen.

1.4.1. EVOLUTIONSBEDINGTE UND BIOLOGISCHE ERKLÄRUNGEN

1.4.1.1. HÖRENDE UND TAUBE KLEINKINDER UND NEUGEBORENE

Das „Brabbeln“ (bei Babys) ist ein Herzstück des Spracherwerbs. Das vokale Brabbeln ist eine rhythmische Aktivität, welche dem Rhythmus, Betonungsschema und dem Taktraster der Prosodie, also dem Satzrhythmus der natürlichen Sprache folgt (Thomson & Goswami, 2008). Erwachsene erkennen sehr gut die „Muttersprache“ eines Babys beim Vorspielen eines Audio-Bands (de Boysson-Bardies, Sagart, Durand, 1984). Neugeborene sind sehr empfindlich gegenüber der Wahrnehmung eines Rhythmus und können zwischen zwei Sprachen (zum Beispiel

englisch und chinesisch) sehr gut unterscheiden (Mehler, Lambertz, Jusczyk, Amiel-Tison, 1986).

Ein weiterer Beleg dafür, dass die Wahrnehmung und Produktion von rhythmischen Mustern relevant für die Sprachaneignung ist, zeigt eine Studie von Pettito, Holowka, Sergio, Levy und Ostry (2004). In dieser Studie wurde belegt, dass taube Babys mit ihren Händen „brabbeln“. Taube Babys, die mit ihren gehörlosen Eltern kommunizieren, tun dies über das Kopieren des rhythmischen Taktes und der Akzente der Handformen. Taube Babys von hörenden Eltern zeigen dieses Verhalten jedoch nicht. Diese Ergebnisse legen nahe, dass dieses rhythmische, motorische Verhalten in der Tat besonders linguistisch ist.

Auf die Relevanz der Hüllkurve bzw. der Anstiegszeit einer Amplitude beim Lernen einer Sprache muss an dieser Stelle hingewiesen werden, da Menschen, bei denen die Hörfähigkeit intakt ist, die linguistische Struktur eines Signals auch herausfinden können, wenn alle traditionellen Reize der phonemischen Identität eines Signals eliminiert werden (Pettito et al., 2004). Das heißt, auch wenn die Anstiegszeiten der Amplitude, die gesamte Betonung im Wort oder ähnliche Veränderungen durchgeführt werden, können Hörende trotzdem herausfiltern, was die ursprüngliche Botschaft, das ursprüngliche Signal war. Diese temporale Segmentation von den regelmäßigen akustischen Signalen wird durch das Folgen der Anstiegszeit der Amplitude erleichtert (Thomson & Goswami, 2008). Die Wahrnehmung für den Beginn einer Amplitude ist somit für die Sprachentwicklung und vor allem für die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit relevant.

1.4.1.2. KLEINHIRN / AUTOMATISIERUNGS-HYPOTHESE

Eine der meist erforschtesten und zugleich am meisten kontroversesten Bezugssysteme ist die Kleinhirn/Automatisierungs-Hypothese von Nicolson und Fawcett (Nicolson & Fawcett, 1990; Nicolson, Fawcett & Dean, 2001). Diese Hypothese besagt, dass Dysfunktionen im Zerebellum verantwortlich sind für Schwierigkeiten in den automatisierten Bewegungsabläufen und diese einen direkten Einfluss auf das (Recht-)Schreiben, sowie in indirekter Weise auch auf die phonologische Bewusstheit und Artikulation haben. Diese Hypothese wurde jedoch auf theoretischer sowie auf empirischer Ebene schwer kritisiert. Theoretisch, weil die

Relevanz des Konzeptes der Automatisierung für spezifische Lerndefizite, unter anderem auch Legasthenie, in Frage gestellt wurde und empirisch, weil darauffolgende Versuche, diese Studie zu replizieren scheiterten (Ramus, Pidgeon & Frith, 2003; Wimmer, Mayringer & Raberger, 1999;) Wimmer et al. führten das fehlgeschlagene Replizieren der Studie zurück auf mögliche Verwechslungen von Legasthenie und ADHD in den Studien von Nicolson et al. .

1.4.1.3. ZEREBELLUM UND BASALGANGLIEN

Potenzielle Zusammenhänge zwischen dem sprachlichen und motorischen System im Gehirn liegen schon lange im Interesse der Entwicklungspsychologen (Thomson & Goswami, 2008). Es ist bekannt, dass das Gefühl für den Takt, die Perzeption für die Dauer, Erzeugung sowie den Rhythmus eines Tons dieselben Hirnareale aktivieren, insbesondere das Zerebellum und die Basalganglien (Grahn & Brett, 2007).

1.4.1.4. MOLULARES RAHMENMODELL VON PERETZ UND COLTHEART (2003)

Obwohl Kinder mit Legasthenie keine klaren neurologischen Dysfunktionen zeigen, lag das Interesse in der Studie von Corriveau und Goswami (2009) in feinen neuralen Beeinträchtigungen, die die Entwicklung der Sprache und der Motorik beeinflussen. Es gibt jedoch eine große Debatte darüber, welche genauen neuralen Strukturen die motorischen und rhythmischen Fähigkeiten unterstützen.

Dazu erwähnten Grahn und Brett (2007) in ihrer Studie, dass ein musikalischer Stimulus automatisch motorische Bewegungen erzeugt. Der musikalische Stimulus hat mehrere Bestandteile, welche auch nicht-rhythmisch sind, wie zum Beispiel die Höhe oder die Lautstärke eines Tons (Peretz & Coltheart, 2003). Die klassische Sicht über das Erzeugen und Wahrnehmen von Rhythmus war, dass das Zerebellum sowie die Basalganglia bei diesem Prozess involviert sind. Grahn und Brett (2007) zeigten jedoch in ihrer fMRI Studie, dass es bei Erwachsenen keinen Unterschied in der Aktivität vom Zerebellum bei einem Signal, das entweder einen Takt herbeiführt bzw. nicht herbeiführt, gibt. Sie argumentierten, dass das Zerebellum somit keine

spezifische Rolle beim takt-basiertem Timing spielt und neurale Beeinträchtigungen in der Wahrnehmung und im Ausdruck von Rhythmus die Sprache beeinflussen.

Um diese Hypothese zu erklären, wurde das modulare Rahmenmodell von Peretz und Coltheart (2003) herangezogen (siehe Abb. 2) um herauszufinden, welche Musikverarbeitungsschritte separat gestört und somit als Verarbeitungsmodul aufgefasst werden können.

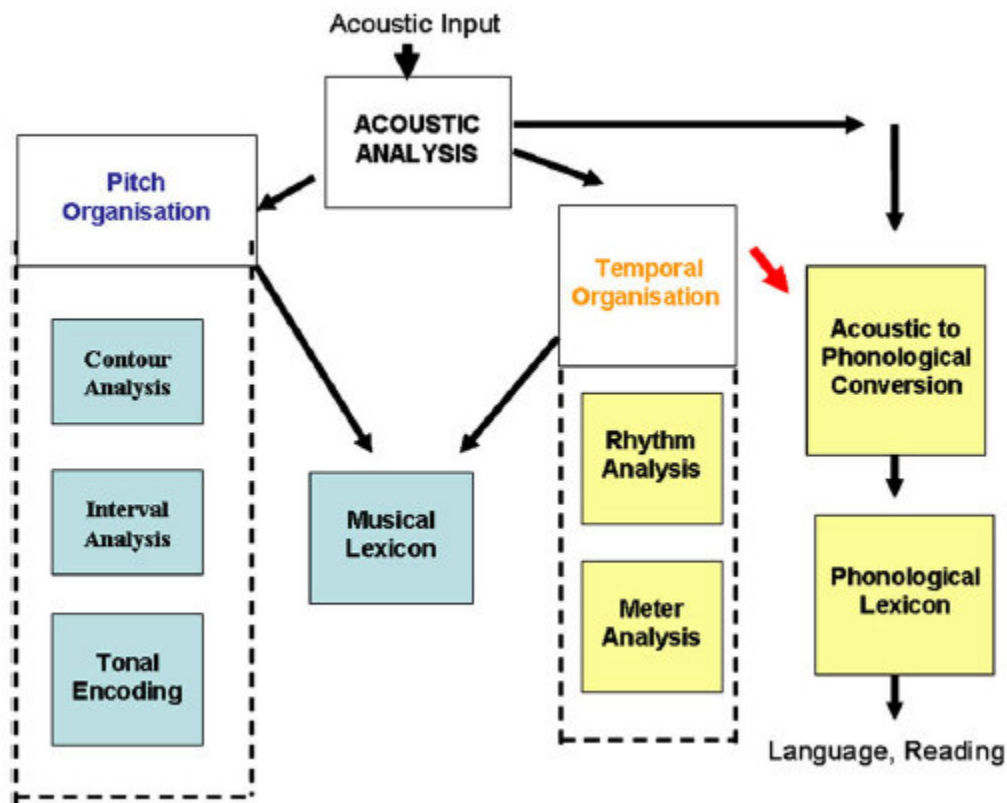


Abb. 2: modulares Rahmenmodell von Peretz und Coltheart (2003)

Corriveau und Goswami (2009) konnten mit diesem Modell zeigen, dass Kinder mit Legasthenie nur in der temporalen Organisation, zu welcher die Analyse von Rhythmus und Takt gehören, Probleme haben (gelb dargestellt), in der Organisation einer Tonlage (Pitch Organisation) jedoch nicht. Hierzu gehören die Analyse von Tonhöhe und Intervall sowie das Enkodieren eines Tons (blau dargestellt). Die gelb dargestellten Boxen stellen also die beeinträchtigten Areale bei Kindern mit Legasthenie dar. Diese Beeinträchtigung wird als kausaler Faktor für phonologische Probleme angesehen (hier mit dem roten Pfeil dargestellt). Es sind für diese aufgestellte Hypothese jedoch noch weitere Forschungsergebnisse notwendig um

sicherstellen zu können, ob die hier blau dargestellten Areale der „Pitch Organisation“ tatsächlich davon verschont bleiben.

1.4.2. WEITERE ERKLÄRUNGEN FÜR DIE ZUSAMMENHÄNGE DER LESEFÄHIGKEIT UND DER AUDITIVEN VERARBEITUNG

1.4.2.1. HÖRVERARBEITUNG

Beim Erlernen der Sprache verwenden wir prosodische (also das Silbenmaß betreffende) Reize und statistische Muster, wenn wir phonologische Repräsentationen formen (Thomson et al., 2006). Dies ist hilfreich für das Segmentieren des kontinuierlichen Sprachstroms, dem wir als Kind ausgesetzt sind. Die Empfindlichkeit gegenüber dem Sprachrhythmus ist daher von entscheidender Bedeutung bei der Herstellung von phonologischen Repräsentationen.

Ein Vorläufer der Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von AEO-Amplituden Anstiegszeiten ist laut Thomson et al. (2006) ein Defizit in der grundlegenden Hörverarbeitung. Diskutiert wird aber, dass obwohl Gruppenunterschiede gefunden wurden, der Zusammenhang zur Leseschwierigkeit weiterhin unklar ist.

1.4.2.2. DEFIZIT IN DER SCHNELLEN INFORMATIONSVERARBEITUNG

Eine weitere Hypothese besagt, dass gewisse auditive Wahrnehmungsstörungen die Entwicklung der phonologischen Repräsentationen beeinträchtigen, welche wichtig für die Lese- und Schreibfertigkeiten sind. Aufgestellt wurde diese Hypothese unter anderem von Tallal, Miller und Fitch im Jahre 1993. Sie behaupteten, dass legasthenische Kinder ein Defizit in der schnellen Verarbeitung sich verändernder akustischer Signale haben und dies als Erklärung für spezifische Sprachstörungen herangezogen werden kann. Die Fähigkeit schnell aufeinander folgende Informationen zu verarbeiten ist wesentlich für den Aufbau eines phonologischen Systems. Ein Defizit in der schnellen Verarbeitung beeinträchtigt die Lese- und Schreibfähigkeiten, da flüchtige Informationen von hoher Relevanz für die Wahrnehmung und Bewusstheit von Phonemen ist, welche wiederum für das Lesen benötigt wird (Tallal et al., 1993). Phoneme sind die kleinsten lautlichen Einheiten

und können die Bedeutung eines Wortes verändern (Goswami & Bryant, 1990). Goswami, Fosker, Huss, Mead und Szücs (2010) unterschieden in diesem Bezugspunkt in ihrer Studie zwischen der Wahrnehmung einer synthetisch-sprachlichen Gegenüberstellung bei Kindern, wenn diese auf der Geschwindigkeit der Frequenzänderungsrate eines Signals (=Dauer der Formant-Transition) und der Geschwindigkeit der Veränderungsfrequenz der Amplitudenmodulation (Anstiegszeit) beruht. Sie zeigten, dass Kinder mit Legasthenie ausgezeichnete Fähigkeiten in der phonetischen Unterscheidung haben, die auf der Dauer der Formant-Transition beruhen. Sehr schlechte Fertigkeiten zeigten sie jedoch in der phonetischen Unterscheidung, welche auf den Signalen einer Hüllkurve beruhen.

1.4.2.3. DEFIZIT IN DER WAHRNEHMUNG DER AMPLITUDENHÜLLKURVE

Goswami et al. (2002) gingen davon aus, dass Störungen in der Wahrnehmung der Signale von der Amplitudenhüllkurve die phonologischen Repräsentationen, welche für die Lese- und Rechtschreibfertigkeiten notwendig sind, beeinträchtigen. Insbesondere Störungen in der Wahrnehmung der Anstiegszeit einer Amplitude können zu Problemen bei der Repräsentation einer Silbe in Hinblick auf Anlaut und Reim führen. Goswami et al. (2002) berichteten über signifikante Gruppenunterschiede zwischen legasthenischen und normal entwickelten Kindern. Dieses Ergebnis konnten Richardson et al. (2004) replizieren.

1.4.3. WEITERE ERKLÄRUNGEN FÜR DIE ZUSAMMENHÄNGE DER LESEFÄHIGKEIT UND DEM MOTORISCHEN RHYTHMUSGEFÜHL

1.4.3.1. ENTWICKLUNGSGEMÄSSER ZUSAMMENHANG

Das Mittippen zu einem simplen Rhythmus wird als der motorisch einfachste Akt beschrieben, den Menschen verrichten können (Corriveau & Goswami, 2009). Thomson und Goswami (2008) explorierten die Hypothese, dass ein entwicklungsgemäßer Zusammenhang zwischen dem motorischen Tippen und der Sprache bzw. auch der Schrift besteht, weil die Wahrnehmung und Erzeugung von

strukturiertem Rhythmus und temporalen Mustern ein wichtiger Bestandteil des Spracherwerbs ist. Dies ist einer von vielen theoretischen Ansätzen für die Korrelation zwischen motorischem Rhythmusgefühl und der Sprachfähigkeit.

1.4.3.2. PHYSIOLOGISCHE MECHANISMEN

Llinas (1993) schlug als Erklärung einen physiologischen Mechanismus vor, der zwischen dem zentralen Nervensystem und der motorischen Koordination vermittelt. Laut seiner Aussage leiden legasthenische Kinder unter einer Dysfunktion dieses Mechanismus innerhalb einer 40 Hz Rhythmik, welche sich störend auf die Wahrnehmung von schnellen Frequenzen auswirkt.

1.4.3.3. WAHRNEHMUNGS-HANDLUNGS-SYSTEM

Wolff (2002) vertritt die Auffassung, dass physiologische Mechanismen von diesem Phänomen ausgeschlossen werden müssen, weil sich die Antizipationszeit verändert, wenn beide Zeigefinger für das Tippen benutzt werden und die Legastheniker bei langsamen Frequenzen übermäßige Schwierigkeiten hatten. Er unterbreitete, dass bei Kindern mit Legasthenie anstatt in der temporalen Informationsverarbeitung ein Defizit im Wahrnehmungs-Handlungs-System vorhanden ist. Die Latenzzeit, bis sich die Personen von der Bewegung des Fingers bewusst wurden, war deutlich länger als normal und deshalb auch mehr asynchron mit der Latenzzeit der eigentlichen Fingerbewegung.

1.5. LÜCKEN IN DER LITERATUR

Trotz dieser vielen motorischen Bedingungen, welche den Kindern mit Legasthenie vorgelegt wurde, sieht man anhand der Pegboard-Aufgabe, dass die Literatur sehr inkonsistent ist, was die allgemeine motorische Geschicklichkeit angeht. Corriveau und Goswami (2009) verwendeten ein sogenanntes Pegboard um die Erhebung der allgemeinen motorischen Fähigkeiten, zu welchen auch das Rhythmusgefühl gehört, bei LegasthenikerInnen zu untersuchen. Hierzu mussten die Personen in zwei Reihen mit je 30 Löchern kleine Stifte setzen. Insgesamt gab es drei verschiedene Bedingungen; einmal mussten sie die Stifte mit der linken, einmal mit der rechten und einmal mit beiden Händen zugleich setzen.

Die Pegboard-Aufgabe wird oft dazu verwendet, um die feinmotorischen Fähigkeiten eines Kindes zu erheben. In allen drei Bedingungen wurde die Zeit gestoppt. Obwohl es Studien gibt, die belegen, dass Kinder mit einer Sprach- oder Sprechstörung länger brauchen als gleichaltrige, normal entwickelte Kinder (Bishop, 2002), gibt es mindestens genauso viele, die das Gegenteil beweisen (Hill, 2001). Der einzige Unterschied, der sich in der Studie von Corriveau und Goswami (2009) zeigte war, dass Kinder mit Legasthenie signifikant weniger Stifte in die Löcher setzten, wenn sie ihre nicht-dominante Hand dazu verwendeten. Thomson und Goswami (2008) fanden in der Pegboard Aufgabe ebenso keine signifikanten Unterschiede zwischen LegasthenikerInnen und der Kontrollgruppe.

Eine alternative Erklärung wäre, dass die allgemeinen motorischen Fähigkeiten der Kinder mit Legasthenie nicht global beeinträchtigt sind (Corriveau & Goswami, 2009), sondern die motorischen Schwierigkeiten in gezielteren, separierten Bedingungen angesehen werden müssen. Somit sollte die Rhythmusbefähigkeit von den allgemeinen (fein-)motorischen Fähigkeiten getrennt angesehen werden.

2. EMPIRISCHER TEIL

2.1. HYPOTHESEN

Letzten Endes stehen doch viele der bis jetzt erwähnten Studienergebnisse im Einklang mit der Hypothese, dass es Zusammenhänge zwischen dem motorischen Rhythmusgefühl sowie der auditiven Verarbeitung und der Lesefähigkeit bei Kindern und Erwachsenen gibt. Diesem Phänomen wird in der vorliegenden Arbeit nachgegangen und es wird überprüft, ob die Verbindungen zwischen der auditiven Verarbeitung, dem motorischen Tippen und der Lesefähigkeit bestehen. Diese Studie soll zusätzlich verdeutlichen, wie wichtig es ist bei LegasthenikerInnen den Fokus nicht nur auf den Schriftsprache- und Leseerwerb zu setzen, sondern ebenso auf die motorische Entwicklung.

Ziel dieser Studie ist es zu zeigen, wie stark diese Korrelate bei Kindern und Erwachsenen sind und wie sich diese Korrelate bei leseschwachen Personen zeigen können. Im Rahmen dieser Diplomarbeit geht es um einen querschnittlichen Vergleich zwischen leseschwachen und lesestarken Kindern und Erwachsenen und dessen motorischen Rhythmus- und auditiven Verarbeitungsfertigkeiten. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Beantwortung der Fragestellungen, ob es signifikante Unterschiede zwischen lesestarken und leseschwachen Kindern und Erwachsenen in den motorischen Rhythmusfähigkeiten sowie in der auditiven Verarbeitung gibt.

2.2. STICHPROBENBESCHREIBUNG

Die Stichprobenerhebung wurde im Wintersemester 2012 (im Zeitraum von Oktober 2012 bis Jänner 2013) im Rahmen eines Forschungspraktikums durchgeführt. Insgesamt wurden zwei Mal (einmal unter der Leitung von Univ. Prof. Dr. Mag. Alfred Schabmann sowie einmal unter der Leitung von Dr. Mag. Barbara Schmidt) 4 Gruppen erhoben:

Datensatz 1: ERT	Datensatz 2: Tapping
• Gruppe 1: Kinder • Gruppe 2: Erwachsene	• Gruppe 3: Kinder • Gruppe 4: Erwachsene

Erhoben wurden 2 verschiedene Datensätze, einmal der ERT-Datensatz sowie einmal der Tapping-Datensatz mit jeweils Erwachsenen und Kindern. Im Gesamten sind es also 2 verschiedene Stichproben, welche getrennt von einander betrachtet werden müssen, da bei keiner der Personen, welche die Tapping Aufgabe lösen musste, gleichzeitig auch die auditive Verarbeitung erhoben wurde und umgekehrt. Für die Beantwortung der 1. Hypothese wurde somit der Tapping- und für die Beantwortung der 2. Hypothese der ERT-Datensatz verwendet.

Für die Rekrutierung der Kinder wurde an die zuständigen Landesschulräte einiger Volksschulen in Wien und Umgebung ein Ansuchen für die Durchführung dieser Studie versendet. Nach der Zustimmung wurde an die Eltern der Kinder ein Elternbrief weitergegeben, in welchem das Einverständnis für die Teilnahme der Kinder erbeten wurde.

Für das Rekrutieren der Erwachsenen wurden einerseits zufällig gewählte Personen einer Berufsschule in Wien Umgebung, sowie im Rahmen eines Seminars (SOT-Kleingruppenmentoring – Pflichtseminar in der Studieneingangsphase) erstsemestrige StudienanfängerInnen der Studienrichtung Psychologie an der Universität Wien ausgewählt.

In allen Erhebungen wurde den Erwachsenen bzw. den Eltern der Kinder erklärt, dass diese Studie im Rahmen eines Forschungsseminars an der Universität Wien durchgeführt wird.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Untersuchung waren, dass die zu untersuchende Person deutsche Muttersprache besitzt sowie keine Beeinträchtigungen der Hörfähigkeit vorlagen. Die Hörfähigkeit wurde mittels dem im Internet verfügbaren Hörtest-Programm „HTTS“ überprüft. Bei diesem Hörtest wurde ein Ton mit einer vorerst nicht hörbaren Frequenz vorgespielt. Diese Frequenz steigerte sich und die Personen mussten auf die Leertaste des Computers tippen, sobald sie den Ton hörten.

2.2.1. DESKRIPTIVE STATISTIKEN

Im Folgenden werden die deskriptiven Statistiken der Stichproben dargestellt.

2.2.1.1. ERT

Insgesamt nahmen 67 Kinder der 2. und 3. Schulstufe und 129 Erwachsene (N= 196) an der ERT Untersuchung teil. Die Geschlechter waren exakt in gleich große Gruppen aufgeteilt mit jeweils 98 weiblichen und 98 männlichen UntersuchungsteilnehmerInnen.

Kreuztabelle (Geschlecht * Lesefähigkeit)				
Anzahl				
		gute und schlechte Leser		Gesamt
		leseschwach	lesestark	
Geschlecht	weiblich	32	66	98
	männlich	38	60	98
Gesamt		70	126	196

Tab.1: Kreuztabelle (Geschlecht * Lesefähigkeit) - ERT

Der Tabelle 1 kann man entnehmen, dass es in der ERT-Stichprobe insgesamt 196 Personen, davon 70 leseschwach und 126 lesestark, waren. Die Geschlechterverteilung in der Lesefähigkeit ist in etwa gleich aufgeteilt.

Kreuztabelle (Alter * Lesefähigkeit)				
Anzahl				
		gute und schlechte Leser		Gesamt
		leseschwach	lesestark	
Alter	Kind	13	54	67
	Erw.	57	72	129
Gesamt		70	126	196

Tab.2: Kreuztabelle (Alter * Lesefähigkeit) - ERT

Von den Kindern waren insgesamt 13 leseschwach und 54 lesestark. Bei den Erwachsenen waren 57 leseschwach und 72 lesestark.

2.2.1.2. TAPPING

Insgesamt nahmen 93 Personen an der Tapping-Untersuchung teil. Von diesen 93 Personen waren 46 Kinder der 2. und 3. Schulstufe und 47 waren erwachsen.

Kreuztabelle (Geschlecht * Lesefähigkeit)				
Anzahl				
		gute und schlechte Leser		Gesamt
		leseschwach	lesestark	
Geschlecht	weiblich	24	24	48
	männlich	21	24	45
Gesamt		45	48	93

Tab.3: Kreuztabelle (Geschlecht * Lesefähigkeit) – Tapping

Der Tabelle 3 kann man entnehmen, dass es insgesamt 45 leseschwache und 48 lesestarke Personen waren und die Geschlechterverteilung fast gleich aufgeteilt war.

Kreuztabelle (Alter * Lesefähigkeit)				
Anzahl				
		gute und schlechte Leser		Gesamt
		leseschwach	lesestark	
Alter	Kind	23	23	46
	Erw.	22	25	47
Gesamt		45	48	93

Tab. 4: Kreuztabelle (Alter * Lesefähigkeit) – Tapping

Tabelle 4 veranschaulicht, dass die Gruppenverteilung der Lesefähigkeit und des Alters in etwa gleich aufgeteilt waren.

2.3. METHODE UND TESTMATERIALIEN

2.3.1. LESEFÄHIGKEIT

Die Lesefähigkeit wurde bei den Kindern, welche die 2. oder 3. Schulstufe besuchten, mittels dem „Salzburger Lesescreening 2-4“, bei den Erwachsenen mittels dem „3 Minuten Lesetest“ erhoben. Mit diesem Screeningverfahren werden basale Lesefertigkeiten, unter welche man das fehlerfreie, schnelle und mühelose

Lesen versteht, erhoben. Mithilfe der vorhandenen Normtabellen war es möglich, die Kinder und Erwachsenen in lesestarke und leseschwache Gruppen einzuordnen. Bei den Kindern und wurde der sogenannte Lesequotient anhand der Anzahl der richtig gelösten Items ermittelt. Anhand dieses Lesequotienten konnte man mit den Normtabellen für die 2. Und 3. Schulstufe die Prozentränge ermitteln. Ab einem Prozentrang kleiner gleich 24 galt es, das Kind der leseschwachen Gruppe zuzordnen. Bei den Erwachsenen wurde nach Ermittlung der Anzahl der richtig gelösten Items gleich der Prozentrang von der Normtabelle abgelesen. Ab einem Prozentrang kleiner gleich 30 galt es, die Person der Gruppe der leseschwachen Personen zuzuordnen. Alle Personen wurden 77 Items vorgelegt, die in 3 Minuten zu bearbeiten waren. Es wurde darauf geachtet, dass jede Person die Instruktion verstanden hat. Ebenso wurde sichergestellt, dass jede Person wusste, dass der Lesetest exakt drei Minuten dauert.

Die Instruktion lautete (bei den Kindern wurde die kindgerechte „Du-Form“ verwendet): *Im Folgenden finden Sie eine Reihe von Sätzen. Bitte lesen Sie die Sätze und beurteilen Sie, ob die Aussagen richtig oder falsch sind, indem Sie den entsprechenden Buchstaben (R für richtig, F für falsch) (bei Kindern „das richtige Zeichen **X** für falsch und ✓ für richtig“) in dem Kästchen rechts neben dem jeweiligen Satz ankreuzen (bei Kindern „einkreisen“). Beurteilen Sie die Aussagen bitte der Reihe nach ohne Unterbrechung und versuchen Sie dabei, so schnell und richtig wie möglich zu antworten“.*

Nach dieser mündlichen Anweisung bekamen die Testpersonen diese Instruktion auf einem Blatt, auf dem auch folgende zwei Beispiele für das Verständnis der Testphase vorgegeben wurden. Diese Beispiele bei den Erwachsenen waren (Bei den Kindern waren es ähnliche Sätze):

Beispiel 1: Der folgende Satz war mit R zu bewerten	Richtig	Falsch
Erwachsene: Ein Jahr hat zwölf Monate.	R 	F
Kinder: Während der Sommerferien ist schulfrei.		X

Beispiel 2: Der folgende Satz war mit F zu bewerten	richtig	falsch
Erwachsene: Beim Zahnarzt lässt man sich die Haare schneiden. Kinder: Auf Kirschbäumen wachsen Erbsen.	R 	F  

Nach Ablauf der Zeit wurden die richtig angekreuzten Items gezählt und danach konnte man anhand der passenden Normtabellen die Personen den richtigen Gruppen zuordnen.

2.3.2. MOTORISCHES RHYTHMUSGEFÜHL

Verglichen wurden die rhythmisch-motorischen Fähigkeiten in der gesteuerten (=“paced“) Bedingung (das Metronom gab den Rhythmus vor) mit denen in der freien, „unpaced“ Bedingung (ohne der Rhythmusvorgabe des Metronoms). Ein Ton wurde unter drei verschiedenen Frequenzen in einer bestimmten Reihenfolge vorgegeben, zuerst 2 Hz (dies entspricht einer Frequenz von 500 Millisekunden), dann 2.5 Hz (400 ms) und zum Schluss 1,5 Hz (666.66 ms). Jeder Ton hatte die Vorspieldauer von 10 Millisekunden. Verwendet wurde die Software Presentation® (Version 0.92, www.neuro-bs.com) und die Töne wurden den Versuchspersonen per Kopfhörer vorgespielt und hatten eine Lautstärke von 73 dB. Jede Frequenz wurde für eine Dauer von 30 Sekunden vorgespielt, gefolgt von 30 Sekunden Stille. Im Gesamten benötigte man für diese Aufgabe 3 Minuten. Die Frequenzen wurden immer in derselben Reihenfolge vorgegeben: 2 Hz paced, 2 Hz unpaced, 2,5 Hz paced, 2,5 Hz unpaced, 1,5 Hz paced, 1,5 Hz unpaced. Die Personen wurden dazu aufgefordert, auf der Leertaste des Laptops mit zu tippen.

Es wurde bei allen Personen instruiert, dass sie einen Ton am PC hören werden, den sie mit der Leertaste mittippen sollen und dass manchmal dieser Ton verschwindet, sie jedoch den Rhythmus beibehalten sollen. Weiter wurde ihnen gesagt, dass wenn ein anderer Rhythmus folgt, sie einfach den neuen Takt mittippen sollen.

Erhoben wurde dabei das Inter-Tap-Intervall (ITI), welches die mittlere Zeit (Differenz) zwischen den einzelnen „Taps“ angibt, die ITI Variabilität und die Anticipation Time (AT), welches die mittlere Differenz zwischen dem Signal des Metronoms (wann die Person hätte tippen sollen) und der eigentlichen Antwort, also

wann die Person letzten Endes getippt hat. Diese Variablen wurden im Anschluss rechnerisch analysiert und ausgewertet. Um abzusichern, dass die erhobenen Daten auch zu dem richtigen Rhythmus zugeordnet werden, wurden von allen Datensätzen die mittleren 15 Töne herausgenommen und bearbeitet (d. h. die mittleren 30 Datensätze, welche zur Berechnung der 3 benötigten Variablen herangezogen wurden).

2.3.3. AUDITIVE VERARBEITUNG

Zu dieser Aufgabe wurde das „Dinosaurier-Programm“, welches von Dorothy Bishop im Jahr 2001 kreiert wurde, verwendet. Jeder der beiden Cartoon Dinosaurier, den man am Display sah, gab einen Ton von sich. Beide Töne hatten eine Länge von 800 ms. Einer der beiden Töne war immer ein Standard-Ton, welcher 300 ms linearen Anstieg, 450 ms gleichbleibenden Ton und 50 ms lineare Fallzeit der Amplitude hatte. Der zweite Ton variierte in der Anstiegszeit über ein Kontinuum, der schärfste Anstieg war 15 ms. In der Diskrimination der Anstiegszeiten der 2 vorgespielten Töne wurden die Personen instruiert, denjenigen Ton (bei Kinder: denjenigen Dinosaurier) herauszusuchen, der den schärferen, steileren Anstieg hat und den jeweiligen Dinosaurier anzuklicken. Je mehr richtig angeklickt wurden, umso höher stieg das sogenannte „Wave-Level“ im Programm, das heißt umso steiler wurde der Anstieg von dem Ton, den man heraushören musste. Mit einer Umrechnungstabelle wurde dann dieses Level in Millisekunden umgewandelt. Ein hohes erreichtes Level, also eine große Zahl an Millisekunden, bedeutet eine gute Unterscheidungsfertigkeiten bzw. eine gute auditive Verarbeitung. Ein Wert von 150 würde zum Beispiel bedeuten, dass die Person einen Ton, welcher einen Anstieg von 150 ms hat, von dem mit 300 ms (Standard-Ton) unterscheiden hat können und dies ihre beste Leistung war im Unterscheiden der beiden Töne. Töne mit steileren Anstiegszeiten über 150 ms konnte die Person nicht mehr richtig vom Standard-Ton unterscheiden.

2.5. ERGEBNISSE

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde jeweils eine zweifaktorielle ANOVA gerechnet. Mittels einer Varianzanalyse wird der Einfluss von einer oder mehreren

unabhängigen Variablen (in diesem Fall sind das die Faktoren „Kind/Erwachsener“ sowie die Lesefähigkeit) auf eine abhängige Variable (hier die auditive Verarbeitung bzw. das motorische Rhythmusgefühl) überprüft (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2003). Als Signifikanzniveau für die Hypothesentestung wurde dabei $p=.05$ gewählt. Zusätzlich wurde die Effektstärke η^2 berechnet. Ab einer Effektstärke von $\eta^2=.01$ kann von einem schwachen, ab $\eta^2>.10$ von einem mittleren und ab $\eta^2>.25$ von einem großen Effekt gesprochen werden (Cohen, 1988). Sofern die Voraussetzungen der Normalverteilung der Grundgesamtheit und/oder der Varianzhomogenität nicht gegeben waren, blieb die Varianzanalyse unter Beachtung bestimmter Bedingungen dennoch anwendbar, da dieses Verfahren bei Stichproben mit annähernd gleichen Zellenbesetzungen verhältnismäßig robust gegenüber Verletzungen der Prämissen ihres linearen Grundansatzes ist (Backhaus et al., 2003, S. 151). Mit * markierte Werte sind signifikante Ergebnisse.

2.5.1. ERT

Mittelwerte und Standardabweichungen				
Abhängige Variable: erreichtes „Wave-Level“ in Millisekunden				
Alter	gute und schlechte Leser	Mittelwert	Standardabw.	N
Kind	leseschwach	142,08	54,69	13
	lesestark	197,35	59,43	54
	Gesamt	186,63	62,17	67
Erw.	leseschwach	192,16	47,41	57
	lesestark	217,76	47,09	72
	Gesamt	206,45	48,75	129
Gesamt	leseschwach	182,86	52,24	70
	lesestark	209,02	53,48	126
	Gesamt	199,67	54,38	196

Tab. 5: Mittelwerte und Standardabweichungen ERT

Der Tabelle 5 kann entnommen werden, dass die leseschwachen Kinder im Durchschnitt einen Ton mit einer Anstiegszeit von 142.08 ms von 300 ms richtig unterscheiden konnten. Bei den lesestarken Kindern waren es mehr (197.35 ms). Sie

haben ein höheres Level erreicht. Bei den Erwachsenen leseschwachen waren es 192.15 ms und bei den lesestarken Erwachsenen 217.75 ms.

2 faktorielle ANOVA ERT				
Abhängige Variable: erreichtes „Wave-Level“ in Millisekunden				
	df	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat η^2
Alter	1	14,850	,000*	,072
Gruppe (lesestark, -schwach)	1	19,549	,000*	,092
Alter * Gruppe	1	2,630	,106	,014
Fehler	192			
Gesamt	196			

Tab. 6: 2-fakt. ANOVA – ERT

Die Prüfgröße beim Haupteffekt der Variable „Alter“ fiel mit $F(1, 196)=14.85$, $p<.001$ ($\eta^2=.072$) signifikant aus. Ebenso fiel die Prüfgröße beim Haupteffekt der Variable „Gruppe“ mit $F(1, 196)=19.55$, $p<.001$ ($\eta^2=.092$) signifikant aus. Die Effekte fielen in den niedrigen Bereich. Keine signifikanten Ergebnisse konnten bei den Wechselwirkungen des Alters und der Gruppe gefunden werden [$F(1, 196)=2.63$, $p=.106$ ($\eta^2=.014$)]. Die Kinder haben im Gesamten ein signifikant niedrigeres Level erreicht als die Erwachsenen. Zusätzlich unterscheiden sich alle leseschwachen Personen signifikant von den lesestarken bei der Unterscheidung zweier Töne, die leseschwachen Personen haben ein signifikant niedrigeres Level erreicht.

Um die aufgestellte Hypothese beantworten zu können, muss gesagt werden, dass laut diesen Ergebnissen sowohl das Alter als auch die Leseleistung einen signifikanten Einfluss auf die auditive Verarbeitung hat und sich diese Gruppen signifikant voneinander unterscheiden.

2.5.2. TAPPING

Es folgt eine Darstellung der Ergebnisse von den rhythmischen Aufgaben. Bei signifikanten Ergebnissen wird ebenso auf die dazugehörigen Mittelwerte und Standardabweichungen eingegangen. Diese beschreiben die Abweichungen von den aufgeforderten Frequenzen in Millisekunden.

2.5.2.1.1. ITI

Mittelwerte und Standardabweichungen ITI									
2 Hz									
paced					unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	48,08	206,62	23	Kind	leseschwach	6,66	1,20	23
	lesestark	113,62	517,97	23		lesestark	6,21	1,08	23
	Gesamt	80,85	391,33	46		Gesamt	6,44	1,15	46
Erw	leseschwach	21,49	26,51	22	Erw	leseschwach	23,67	17,28	22
	lesestark	54,90	97,20	25		lesestark	30,89	51,15	25
	Gesamt	39,26	74,39	47		Gesamt	27,52	38,92	48
Gesamt	leseschwach	35,08	147,86	45	Gesamt	leseschwach	14,98	14,74	45
	lesestark	83,04	362,34	48		lesestark	19,07	38,63	48
	Gesamt	59,83	279,48	93		Gesamt	17,09	29,50	93
2.5 Hz									
paced					unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	2,14	2,20	23	Kind	leseschwach	31,33	18,67	23
	lesestark	2,47	1,74	23		lesestark	45,10	27,95	23
	Gesamt	2,30	1,97	46		Gesamt	38,21	24,52	46
Erw	leseschwach	7,18	9,76	22	Erw	leseschwach	46,11	120,22	22
	lesestark	9,36	22,06	25		lesestark	33,60	60,98	25
	Gesamt	8,34	17,28	47		Gesamt	39,45	92,62	48
Gesamt	leseschwach	4,60	7,38	45	Gesamt	leseschwach	38,56	84,43	45
	lesestark	6,06	16,19	48		lesestark	39,11	47,94	48
	Gesamt	5,36	12,67	93		Gesamt	38,84	67,70	93
1.5 Hz									
paced					unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	25,36	93,74	23	Kind	leseschwach	4,36	2,91	23
	lesestark	6,40	3,24	23		lesestark	5,38	7,95	23
	Gesamt	15,88	66,28	46		Gesamt	4,87	5,94	46
Erw	leseschwach	10,48	18,13	22	Erw	leseschwach	42,18	64,60	22
	lesestark	12,96	36,22	25		lesestark	33,03	50,50	25
	Gesamt	11,80	28,92	47		Gesamt	37,31	57,07	48
Gesamt	leseschwach	18,09	67,87	45	Gesamt	leseschwach	22,85	48,60	45
	lesestark	9,82	26,19	48		lesestark	19,78	39,07	48
	Gesamt	13,82	50,70	93		Gesamt	21,27	43,72	93

Tab. 7a: Mittelwerte und Standardabweichungen ITI

Tab. 7a: Mittelwerte und Standardabweichungen ITI

2 faktorielle ANOVA ITI								
2 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	,530	,468	,006	1	12,980	,001*	,004
Gruppe	1	,714	,401	,008	1	,342	,560	,127
Alter * Gruppe	1	,075	,784	,001	1	,440	,509	,005
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			
2.5 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	5,308	,024*	,056	1	,013	,908	,000
Gruppe	1	,235	,629	,003	1	,002	,965	,000
Alter * Gruppe	1	,127	,722	,001	1	,854	,358	,010
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			
1.5 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	,154	,696	,002	1	14,708	,000*	,003
Gruppe	1	,605	,439	,007	1	,227	,635	,142
Alter * Gruppe	1	1,023	,315	,011	1	,355	,553	,004
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			

Tab. 7b: ANOVA – ITI

Es gab keine signifikanten Wechselwirkungen, weder in der paced noch in der unpaced Bedingung. Bei der paced Bedingung gab es in den Frequenzen 1.5 Hz und 2 Hz keine signifikanten Unterschiede, das heißt alle tippten in der vorgegebenen Frequenz gleich mit. Bei der Frequenz von 2.5 Hz gab es ein signifikantes Ergebnis beim Haupteffekt Alter. Die Prüfgröße fiel mit $F(1, 89)=5.31$, $p=.024$ ($\eta^2=.056$) signifikant aus. Die Erwachsenen hatten signifikant längere Tipp-Rhythmen. In der unpaced Bedingung konnten signifikante Ergebnisse beim Alter in den Frequenzen von 2 Hz [$F(1, 89)= 12.98$, $p=.001$, ($\eta^2=.127$)] und 1.5 Hz [$F(1, 89)= 14.71$, $p<.001$, ($\eta^2=.142$)] gefunden werden. Auch hier tippten die Erwachsenen einen signifikant längeren Rhythmus als die Kinder. Die Effekte fielen in den mittleren Bereich. Die Lesefähigkeit hatte bei keinen der Frequenzen einen signifikanten Einfluss.

2.5.2.1.2. ITI VARIABILITÄT

Mittelwerte und Standardabweichungen ITI Variabilität									
2 Hz									
paced					unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	108,23	363,72	23	Kind	leseschwach	32,48	29,75	23
	lesestark	41,46	28,84	23		lesestark	30,79	23,94	23
	Gesamt	74,85	257,34	46		Gesamt	31,64	26,71	46
Erw	leseschwach	28,58	19,84	22	Erw	leseschwach	29,40	20,86	22
	lesestark	31,62	27,27	25		lesestark	32,87	31,06	25
	Gesamt	30,20	23,87	47		Gesamt	31,25	26,55	48
Gesamt	leseschwach	69,29	260,68	45	Gesamt	leseschwach	30,98	25,55	45
	lesestark	36,33	28,17	48		lesestark	31,88	27,60	48
	Gesamt	52,28	182,16	93		Gesamt	31,44	26,49	93
2.5 Hz									
paced					unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	24,58	11,82	23	Kind	leseschwach	13,17	52,25	23
	lesestark	24,40	14,99	23		lesestark	2,19	2,12	23
	Gesamt	24,49	13,35	46		Gesamt	7,68	36,99	46
Erw	leseschwach	26,45	12,86	22	Erw	leseschwach	25,85	16,86	22
	lesestark	22,63	13,52	25		lesestark	24,45	14,09	25
	Gesamt	24,42	13,21	47		Gesamt	25,11	15,30	48
Gesamt	leseschwach	25,49	12,23	45	Gesamt	leseschwach	19,37	39,27	45
	lesestark	23,48	14,12	48		lesestark	13,78	15,16	48
	Gesamt	24,45	13,21	93		Gesamt	16,49	29,37	93
1.5 Hz									
paced					Unpaced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N	Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	72,72	76,23	23	Kind	leseschwach	37,47	19,06	23
	lesestark	45,34	26,15	23		lesestark	49,06	48,55	23
	Gesamt	59,03	58,02	46		Gesamt	43,27	36,93	46
Erw	leseschwach	47,37	36,32	22	Erw	leseschwach	39,50	18,61	22
	lesestark	54,88	79,79	25		lesestark	45,69	47,50	25
	Gesamt	51,36	62,76	47		Gesamt	42,79	36,67	48
Gesamt	leseschwach	60,33	60,82	45	Gesamt	leseschwach	38,46	18,65	45
	lesestark	50,31	59,95	48		lesestark	47,31	47,52	48
	Gesamt	55,16	60,26	93		Gesamt	43,03	36,60	93

Tab. 8a: Mittelwerte und Standardabweichungen ITI Variabilität

Tab. 8a: Mittelwerte und Standardabweichungen ITI Variabilität

2 faktorielle ANOVA ITI Variabilität								
2 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	1,399	,240	,015	1	,008	,929	,000
Gruppe	1	,710	,402	,008	1	,025	,873	,000
Alter * Gruppe	1	,851	,359	,009	1	,213	,646	,002
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			
2.5 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	,000	,986	,000	1	8,892	,004*	,091
Gruppe	1	,519	,473	,006	1	1,117	,293	,012
Alter * Gruppe	1	,433	,512	,005	1	,669	,416	,007
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			
1.5 Hz	paced				unpaced			
	df	F	Sig.	η^2	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	,399	,529	,004	1	,008	,930	,000
Gruppe	1	,631	,429	,007	1	1,347	,249	,015
Alter * Gruppe	1	1,944	,167	,021	1	,124	,725	,001
Fehler	89				89			
Gesamt	93				93			

Tab. 8b: ANOVA – ITI Variabilität

Ein signifikanter Einfluss des Haupteffektes Alter konnte in der unpaced Bedingung bei einer Frequenz von 2.5 Hz gefunden werden. Die Prüfgröße fiel mit $F(1, 89) = 8.90$, $p = .004$, ($\eta^2 = .091$) signifikant aus. Die Erwachsenen hatten einen signifikant höheren Mittelwert und der Effekt liegt im niedrigen Bereich. Erwachsene unterschieden sich hier mit einer signifikant höheren, nicht konstanten Frequenz von den Kindern. Das Tippen der TeilnehmerInnen blieb also nicht konstant innerhalb der Bedingung. Anhand der ITI Werte der Tabelle 7a und 7b kann man erkennen, dass sie aber das richtige Tempo beibehalten haben. In der paced Bedingung unterschieden sich weder die Erwachsenen von den Kindern, noch die Leseschwachen von den lesestarken Personen signifikant voneinander. Ebenso gab es keine signifikanten Wechselwirkungen. Die Lesefähigkeit hatte auch hier in keiner der Bedingungen einen signifikanten Einfluss.

2.5.2.1.3. AT

Mittelwerte und Standardabweichungen AT				
2 Hz				
paced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	93,66	9,87	23
	lesestark	97,64	9,88	23
	Gesamt	95,65	9,97	46
Erw	leseschwach	207,60	70,89	22
	lesestark	219,58	52,84	25
	Gesamt	213,97	61,54	47
Gesamt	leseschwach	149,36	75,92	45
	lesestark	161,15	72,53	48
	Gesamt	155,45	74,02	93
2.5 Hz				
paced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	24,58	11,82	23
	lesestark	24,40	14,99	23
	Gesamt	24,49	13,35	46
Erw	leseschwach	26,45	12,86	22
	lesestark	22,63	13,52	25
	Gesamt	24,42	13,21	47
Gesamt	leseschwach	25,49	12,23	45
	lesestark	23,48	14,12	48
	Gesamt	24,45	13,21	93
1.5 Hz				
paced				
Alter	Gruppe	MW	Stabw	N
Kind	leseschwach	72,72	76,23	23
	lesestark	45,34	26,15	23
	Gesamt	59,03	58,02	46
Erw	leseschwach	47,37	36,32	22
	lesestark	54,88	79,79	25
	Gesamt	51,36	62,76	47
Gesamt	leseschwach	60,33	60,82	45
	lesestark	50,31	59,95	48
	Gesamt	55,16	60,26	93
Tab. 9a: Mittelwerte und Standardabweichungen AT				

2 faktorielle ANOVA AT				
2 Hz	paced			
	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	162,423	,000*	,646
Gruppe	1	,744	,391	,008
Alter * Gruppe	1	,187	,666	,002
Fehler	89			
Gesamt	93			
2.5 Hz	paced			
	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	2,958	,089	,032
Gruppe	1	1,053	,308	,012
Alter * Gruppe	1	1,033	,312	,011
Fehler	89			
Gesamt	93			
1.5 Hz	paced			
	df	F	Sig.	η^2
Alter	1	372,486	,000*	,807
Gruppe	1	,030	,862	,000
Alter * Gruppe	1	,001	,976	,000
Fehler	89			
Gesamt	93			
Tab. 9b: ANOVA – AT				

Bei den Frequenzen 2 Hz sowie 1.5 Hz gab es signifikante Ergebnisse beim Haupteffekt Alter. Die Prüfgrößen fielen bei 2 Hz mit $F(1, 89) = 162.42$, $p < .001$ ($\eta^2 = .646$) und bei 1.5 Hz mit $F(1, 89) = 372.49$, $p < .001$ ($\eta^2 = .807$) signifikant aus. Bei der 2 Hz Frequenz hatten die Erwachsenen einen signifikant höheren Mittelwert. Sie tippten mit signifikant fehlerhaft hohen Abweichungen zum Ton des Metronoms und der Effekt ist stark. Bei der Frequenz von 1.5 Hz waren die Ergebnisse gegenteilig. Hier hatten die Kinder einen höheren Mittelwert und der Effekt liegt im hohen Bereich. Im Gesamten unterschieden sich die leseschwachen von den lesestarken Personen nicht signifikant voneinander. Es gab keine signifikanten Unterschiede bei den Abweichungen vom Metronom Ton und in allen 3 Frequenzen gab es keine signifikanten Wechselwirkungen.

2.6. DISKUSSION

Die zentrale Frage dieser Arbeit war, ob Personen mit einer Leseschwäche mehr Schwierigkeiten aufweisen beim synchronen Mittippen eines vom Metronom vorgegebenen Rhythmus (ebenso beim Folgen des Rhythmus, wenn der Ton verschwindet) als Personen ohne dieser Schwäche und ob sich die Kinder von den Erwachsenen unterscheiden. Ebenso soll diese Studie die Verbindung zwischen der auditiven Verarbeitungsfähigkeit und der Lesefähigkeit bei Kindern und Erwachsenen erforschen. Da die vorliegenden Ergebnisse grundsätzlich auf den oben erwähnten Studien basieren, werden die Ergebnisse dieser Arbeit mit diesen Studien auch verglichen.

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung (Zusammenhang zwischen Lesefähigkeit und auditiver Verarbeitung) zeigten die Ergebnisse signifikante Unterschiede bei den auditiven Messungen und der Entwicklung der Lesefähigkeit. Die Kinder und Erwachsenen dieser Studie mit einer Leseschwäche zeigten Beeinträchtigungen bei der Unterscheidung von zwei verschiedenen Anstiegszeiten einer Amplitude. Ebenso unterschieden sich die Kinder von den Erwachsenen signifikant voneinander. Die Kinder waren signifikant schlechter als die Erwachsenen. Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen der Studie von Thomson et al. (2006), Thomson und Goswami (2002) kann man sagen, dass die Ergebnisse repliziert wurden. Diese beiden Studien belegten ebenso den Zusammenhang zwischen der Lesefähigkeit und der auditiven Verarbeitung.

Die motorischen Rhythmusfähigkeiten wurden anhand des Mittippens eines Tons von einem Metronom gemessen. Unterschiede, die vom Alter abhängen, ergaben sich im ITI ein Mal in allen drei Frequenzen, davon zwei Mal in der unpaced Bedingung. Bei der ITI Variabilität, welche misst inwiefern das Tippen der Teilnehmer konstant innerhalb einer Bedingung bleibt, egal ob sie im richtigen Tempo tippen oder nicht, nur ein Mal in der unpaced Bedingung zwischen Erwachsenen und Kindern. Keines der Ergebnisse kann jedoch die prophezeite Hypothese bestätigen, dass die Lesefähigkeit einen Einfluss auf das motorische Rhythmusgefühl hat.

Beim Inter-Tap-Intervall (ITI) zeigen die Ergebnisse zeigen signifikante Differenzen zwischen Kinder und Erwachsenen bei der Frequenz von 2 Hz und 1.5 Hz unpaced und in der paced Bedingung nur in der langsamsten Frequenz von 2.5 Hz.

Bei der ITI Variabilität konnten nur signifikante Gruppendifferenzen in der unpaced Bedingung gefunden werden, ebenso in der langsamsten Frequenz von 2.5 Hz.

Bei der Anticipation-Time (AT) konnten Gruppendifferenzen zwischen Kindern und Erwachsenen in der 2 Hz Frequenz und in der 1.5 Hz Frequenz gefunden werden.

Vergleicht man die Studie von Thomson et al. (2006) mit der vorliegenden Arbeit, sieht man wenige Übereinstimmungen. Thomson et al. (2006) zeigten signifikante Differenzen zwischen LegasthenikerInnen und lesestarken Personen in der ITI Variabilität in der unpaced (2 Hz) und in der paced (1.5 Hz und 2 Hz) Bedingung. In der Studie von Thomson und Goswami (2008) fand man Gruppendifferenzen zwischen LegasthenikerInnen und normal entwickelten Kindern in beiden (paced und unpaced) Bedingungen im ITI sowie in der ITI Variabilität. Die normal entwickelten Kinder bei Thomson und Goswami (2008) zeigten ebenso große Standardabweichungen in der unpaced Bedingung, im Kontrast zu den lesestarken Erwachsenen bei Thomson et al. (2006). Wolff konnte im Jahr 2002 nachweisen, dass die Lesefähigkeit einen bedeutenden Einfluss auf die Motorik hat. Corriveau und Goswami (2009) fanden ebenso heraus, dass es bedeutende Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (lesestark und LegasthenikerIn) gibt. All diese relevanten Ergebnisse konnten hier nicht repliziert werden.

Der Vergleich mit den Studien in Bezug auf die Anticipation-Time zeigt einige Übereinstimmungen. Thomson et al. (2006) fanden keine signifikanten Unterschiede im Inter-Tap-Intervall. Ebenso konnten in der Studie von Thomson et al. (2006) sowie in der Studie von Thomson und Goswami (2008) keine signifikanten Unterschiede in der Anticipation-Time gefunden werden, wie es in dieser Arbeit auch der Fall ist.

Kein Ergebnis konnte die Verbindung der Lesefähigkeit zum motorischen Rhythmusgefühl in der vorliegenden Arbeit replizieren. Es gab nur signifikante Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen. Diese Unterschiede könnten zurückgeführt werden auf die verschiedenen Vertrautheiten mit einem PC, da Erwachsene erheblich mehr einen PC benutzen. Auch der motorische Entwicklungsstand könnte diese Ergebnisse erklären, da bei Kindern die Motorik

generell schlechter ausgebildet ist. Ebenso zu kritisieren wären die zwei verschiedenen Lesescreenings, da zur Erhebung der Lesefähigkeit bei Kindern andere Sätze vorgegeben wurden. Zu guter Letzt lässt sich darüber diskutieren, inwieweit die Ergebnisse der „Leseschwachen“ mit denen der Legastheniker verglichen werden können. Alle erwähnten Studien hatten Personen mit Legasthenie in den Stichproben. In der vorliegenden Arbeit waren es „nur“ leseschwache TeilnehmerInnen. Viele dieser Studien können trotz allem Verbindungen zwischen der Lesefähigkeit und dem motorischem Rhythmusgefühl zeigen, deshalb sollte trotz der nicht signifikanten Ergebnissen in der vorliegenden Arbeit das Augenmerk bei LegasthenikerInnen ebenso auch auf der Motorik und dem Rhythmus liegen.

2.7. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war es, zwei Fragestellungen zu beantworten. Einerseits wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Lesefähigkeit bei Kindern und Erwachsenen einen signifikanten Einfluss auf die auditive Verarbeitung sowie andererseits auf das motorische Rhythmusgefühl hat und ob es signifikante Unterschiede zwischen leseschwachen und lesestarken Kindern und Erwachsenen gibt. Für das Erheben der Lesefähigkeit wurde der SLS 2-4 bei den Kindern, welche die 2. und 3. Schulstufe besuchten, und der 3 Minuten Lesetest für Erwachsene bei den Volljährigen angewandt. Für das Erheben der auditiven Verarbeitung mussten die TeilnehmerInnen zwei Töne unterscheiden. Hierzu wurde das „Dinosaurier-Programm“ verwendet, in dessen die Kinder und Erwachsenen herausfinden mussten, welcher der beiden Dinosaurier den höheren, steileren Ton von sich gab. Die Ergebnisse zeigen, dass die Hypothese repliziert werden kann. Es gab signifikante Unterschiede zwischen lesestarken und leseschwachen sowie Kindern und Erwachsenen in Bezug auf das Unterscheiden zweier Töne. Beide Variablen, das Alter sowie die Lesefähigkeit, haben somit einen Einfluss auf die auditive Verarbeitung. Für das Erfassen der motorischen Rhythmusfähigkeit mussten die TeilnehmerInnen am PC drei verschiedene Frequenzen nachtippen. Zuerst mit dem Ton eines Metronoms, danach mussten sie den Rhythmus trotz Verschwindens des Tons beibehalten. Ausgerechnet wurden drei Werte: das ITI, die ITI Variabilität und die AT. In allen drei Werten in allen drei Frequenzen konnte kein signifikanter Einfluss der Lesefähigkeit gefunden und die Hypothese somit nicht repliziert werden. Jedoch fand man signifikante Unterschiede, was das Alter betrifft. Die Erwachsenen tippten signifikant akkurater zu den Rhythmen. Dieses Ergebnis kann durch die Vertrautheit am PC, der generellen motorischen Entwicklung, der Einteilung in „nur“ leseschwache Personen sowie durch das Verwenden zweier verschiedener Lesescreenings erklärt werden.

3. ANHANG

3.1. BRIEFE



universität
wien

Fakultät für Psychologie

Institut für Angewandte Psychologie:
Arbeit, Bildung, Wirtschaft
Universitätsstraße 7
A- 1010 Wien

T+43-1-4277-473 30
barbara.schmidt@univie.ac.at

Landesschulrat für Niederösterreich
Rennbahnstraße 29
3100 St. Pölten

**Betrifft: Ansuchen um Durchführung einer
Studie „Einfluss von sublexikalischen Clustern
auf das Lesen“**

Wien, am 08.05.2012

Sehr geehrte Damen und Herren,

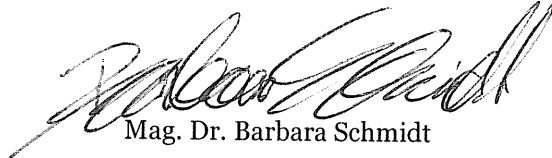
an der Fakultät für Psychologie wurde rezent eine Studie zum Thema „Die Verwendung sublexikaler Buchstabencluster bei Schülern der 2. und 4. Schulstufe“ durchgeführt und darauf aufbauend im Rahmen einer Dissertation weiter verfolgt. Dazu soll eine Vorstudie durchgeführt werden. Die Kinder bekommen dabei kurze Wörter auf einer Liste zu lesen, die nach bestimmten Kriterien ausgesucht wurden. Die Erhebung dauert nicht länger als 10 min pro Kind.

Von den betreffenden Volksschulen (VS Reichenau a.d. Rax, VS Würflach, VS Ternitz) wurde das Interesse für die Teilnahme bereits bestätigt. Ebenso wurden die Einverständniserklärungen aller Eltern für die Teilnahme ihrer Kinder an der Studie und an den zugehörigen Tests vor Beginn unserer Arbeit schriftlich eingeholt.

Selbstverständlich gelten alle üblichen Voraussetzungen (vertrauliche Behandlung der Daten, Testung nur an Kindern, deren Eltern ihr Einverständnis schriftlich erklärt haben). Sollten Ihrerseits noch Fragen zur Vorstudie bestehen, stehe ich selbstverständlich zu Ihrer Verfügung.

Wir bedanken uns für die freundliche Unterstützung der Arbeit und verbleiben

mit freundlichen Grüßen



Mag. Dr. Barbara Schmidt

Sehr geehrte Eltern,

in der Klasse Ihres Kindes wird im Rahmen eines Forschungsseminars der Universität Wien eine Untersuchung zum Thema „Zeitabhängige Verarbeitungseffekte beim Lesen“ durchgeführt. Hierbei geht es um die Auswirkungen der Hörverarbeitung auf das Lesen.

Dafür werden die Schüler/innen zunächst innerhalb des Klassenverbandes mit einem 5-minütigen Lesetest untersucht. Einige Kinder werden im Anschluss per Zufall ausgewählt und unterziehen sich an einem weiteren Termin einer kurzen Testung mit Aufgaben zum Hören (im Rahmen eines Computerspiels).

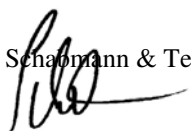
Die Untersuchungen finden alle während der Unterrichtszeit statt, jedoch (mit Ausnahme der Lesetestung) außerhalb des Klassenverbandes. Die Aufgaben sind kindgerecht und nehmen insgesamt nur wenige Minuten pro Kind in Anspruch. Selbstverständlich werden alle erhobenen Daten streng vertraulich behandelt. Jedes Kind bekommt vor der Testung einen Code zugewiesen, der seine Anonymität sicherstellt. Die Daten werden auch nicht an die Schule weitergegeben, sondern dienen rein wissenschaftlichen Zwecken.

Durch die Teilnahme an dieser Forschung leistet Ihr Kind einen aktiven Beitrag bei der Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse über das Lesenlernen.

Wir bitten Sie daher um Ihr Einverständnis zur Teilnahme Ihres Kindes an der Studie. Wenn Sie Fragen zu der Studie haben, zögern Sie bitte nicht, uns unter oben angegebener Telefonnummer oder e-mail-Adresse zu kontaktieren.

Vielen Dank im Voraus,

mit freundlichen Grüßen

A. Schabmann & Team


Ich bin damit Einverstanden, dass mein Kind _____
an dem Forschungsprojekt „Zeitabhängige Verarbeitungseffekte beim Lesen“ teilnimmt.

(Ort, Datum) _____

(Unterschrift d. Erziehungsberechtigten)

AO. Univ. Prof. Dr. Mag. Alfred Schabmann
Universität Wien
Institut für Wirtschaftspsychologie,
Bildungspsychologie und Evaluation
Universitätsstraße 7

Ihr Zeichen,	Unser Zeichen/GZ	Sachbearbeiter:	Tel: 52525	Datum
Ihre Nachricht vom -----	100.015/0172-kanz1/2012	Dipl. Päd. Elisabeth Kugler Elisabeth.Kugler@ssr-wien.gv.at	DW: 77125 Fax: 9977125	20.12.2012

Sehr geehrter Herr Dr. Schabmann!

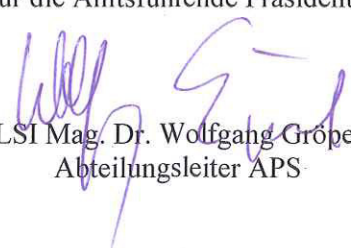
Der Stadtschulrat für Wien erteilt Ihnen die Genehmigung, im Rahmen eines Forschungsseminars eine Erhebung mit dem Arbeitstitel „Zeitabhängige Verarbeitungseffekte beim Lesen“ an den genannten Wiener Schulen, die bis längstens Ende Juni 2013 abgeschlossen sein muss, durchzuführen.

Die Ergebnisse unterliegen der Anonymität und dürfen nur für das Forschungsprojekt Verwendung finden. Außerdem möchte ich Sie daran erinnern, dass das Einvernehmen mit der betroffenen Direktion herzustellen ist und eine Mitarbeit der Lehrer/innen freiwillig sein muss.

Die Bewilligung der Untersuchung ist an die Bedingung geknüpft, dass eine Zusammenfassung der Arbeit dem Stadtschulrat für Wien, mit Anführung obiger Geschäftszahl, zugesendet wird.

Die schriftliche Einverständniserklärung der Eltern der zu untersuchenden Kinder muss vorliegen.

Mit freundlichen Grüßen
Für die Amtsführende Präsidentin



LSI Mag. Dr. Wolfgang Gröpel
Abteilungsleiter APS

Nachrichtlich an:

BSIn Mag. Ulrike Mangl; BSIn Michaela Dallinger; BSI OSR Martin Kirchmayer; BSI HR Mag. Dr. Rupert-Mario Corazza; BSIn Mag. Dr. Ursula Huber; BSI OSR Walter Gusterer BSIn; RRn Brigitte Buschek;

VS 6, Corneliusgasse 6; VS 9, Währinger Straße 43; VS 9, Marktgasse 31-35; VS 20, Vorgartenstraße 95; VS 17, Halirschgasse 25; VS 1, Börsegasse 5; VS 19, Flotowgasse 25; VS 13 Speisingerstraße 44; VS 19, Windhabergasse 2d; VS 19, Döblinger Hauptstraße 83; VS 13, Dr. Schober Straße 1; VS 6, Liniengasse 21; VS 9, Grünentorgasse 9; VS 6, Lutherplatz 1; VS 19, Oskar Spiel Gasse 3; VS 17, Wichtelgasse 67; VS 8, Lange Gasse 36

Die **Direktionen** werden gebeten, an den betroffenen Schulen die Mitglieder des Schulforums bzw. die KlassenelternvertreterInnen von der Durchführung der Erhebung zu informieren.

3.2. INSTRUMENTE

Name _____ Klasse _____ Datum _____

Tee kann man trinken. ✓ x

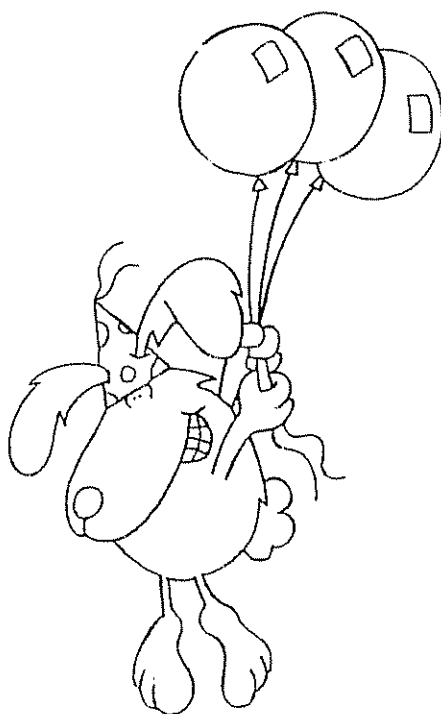
In der Wüste regnet es oft. ✓ x

Erdbeeren sind ganz blau. ✓ x

Eine Woche hat sieben Tage. ✓ x

Bei starkem Wind fällt leicht etwas um. ✓ x

Kirschen können sprechen. ✓ x



Nummer des letzten
bearbeiteten Satzes: _____



Anzahl der falsch
beurteilten Sätze: _____



Anzahl der
ausgelassenen Sätze: _____



Anzahl der richtig
beurteilten Sätze: _____

Verwendete Normtabelle: _____ 2. Normtabelle (bei Berechnung eines Durchschnittswertes) _____ Lesequotient: _____

Eisen ist hart. ✓ x

Hamster können lesen. ✓ x

Bananen sind blau. ✓ x

Hunde können bellen. ✓ x

Der Bäcker macht Brot. ✓ x

Kurven sind gerade. ✓ x

Hasen können hoppeln. ✓ x

Kreise haben Ecken. ✓ x

Die Nadel ist spitz. ✓ x

Schnee kann schmelzen. ✓ x

Ameisen sind große Tiere. ✓ x

Bienen summen beim Fliegen. ✓ x

Hasen fressen gerne Karotten. ✓ x

Äpfel wachsen auf Türen. ✓ x

Ein Pferd hat acht Beine. ✓ x

Sessel sind zum Sitzen da. ✓ x

Es gibt nur gelbe Autos. ✓ x

Ein Elefant hat einen Rüssel. ✓ x

Reiche Leute haben viel Geld. ✓ x

Die Katze ist eine Pflanze. ✓ x

Auf Pferden kann man reiten. ✓ x

Blumen brauchen Benzin zum Wachsen. ✓ x

Mit den Augen kann man hören. ✓ x

Die Mittagspause ist am Abend. ✓ x

- Wenn wir nichts essen, verhungern wir. ✓ x
- Im Spiegel kann man sich sehen. ✓ x
- Mit Brillen kann man besser riechen. ✓ x
- An den Händen haben wir Finger. ✓ x
- Man heizt, damit es wärmer wird. ✓ x
- Mit den Zähnen kann man beißen. ✓ x
- Fußbälle sind mit Erdbeereis gefüllt. ✓ x
- Ein Auto hat Mineralwasser im Tank. ✓ x
- Eichhörnchen klettern besser als Wildschweine. ✓ x
- In das Sparschwein wird Geld gesteckt. ✓ x
- Ein Zug ist länger als ein Auto. ✓ x
- Mit der Fernbedienung kann man telefonieren. ✓ x
- Ein Zebra hat schwarze und weiße Streifen. ✓ x
- Im Kühlschrank wird das Wasser heiß. ✓ x
- Zum Tennisspielen braucht man einen Schläger. ✓ x
- Aus der Wasserleitung kommt Himbeersaft. ✓ x
- Im Telefonbuch stehen die Autonummern. ✓ x
- Wenn ein Haus brennt, kommt die Feuerwehr. ✓ x
- Alle Großeltern spielen im Kindergarten. ✓ x
- Heidelbeermarmelade macht man aus Kartoffelteig. ✓ x
- In der Apotheke bekommt man Medikamente. ✓ x
- Eine Waage zeigt an, wie lang etwas ist. ✓ x
- Der Berggipfel ist höher als das Tal. ✓ x
- Ein Sturm ist stärker als ein leichter Wind. ✓ x

- In den Sommerferien gehen wir in die Schule. ✓ x
- Wenn man müde ist, kann man schnell einschlafen. ✓ x
- Mit einer Haarbürste kann man sich frisieren. ✓ x
- Manche Kinder fürchten sich in der Geisterbahn. ✓ x
- Die Nudelsuppe essen wir aus der Blumenvase. ✓ x
- Zum Muttertag bekommt nur der Vater ein Geschenk. ✓ x
- Bei einem Banküberfall wird die Polizei gerufen. ✓ x
- Die Geburtstagstorte zerteile ich mit dem Hammer. ✓ x
- Ein Motorradfahrer muss einen Sturzhelm aufsetzen. ✓ x
- Die Gutenachtgeschichte wird vor dem Schlafen erzählt. ✓ x
- Mit dem Rasenmäher werden die Haare geschnitten. ✓ x
- Nachthemden werden mit dem Staubsauger gebügelt. ✓ x
- Ein Tischtennisball ist kleiner als ein Fußball. ✓ x
- Wenn man Papier ins Feuer wirft, dann brennt es. ✓ x
- Im Wörterbuch steht, wieviel zwei plus drei ist. ✓ x
- Auf einer Landkarte findet man das Fernsehprogramm. ✓ x
- Der Schulanfänger kann besser lesen als der Lehrer. ✓ x
- Wenn eine Glühbirne kaputt ist, leuchtet sie nicht mehr. ✓ x
- Mit dem Lineal kann ich messen, wie schwer etwas ist. ✓ x
- Im Backrohr ist es kälter als im Kühlschrank. ✓ x
- Mit Turnschuhen kann man besser laufen als mit Gummistiefeln. ✓ x
- Wenn die Verkehrsampel rot zeigt, muss man stehen bleiben. ✓ x

LESETEST

RICHTIG FALSCH

1. Ein Nashorn ist ein Blechblasinstrument.	R	F
2. Albert Einstein war ein berühmter und bekannter Geigenbauer.	R	F
3. Vampire ernähren sich hauptsächlich von Knoblauch und Weihwasser.	R	F
4. Ein Mobiltelefon ist sehr praktisch, wenn man unterwegs telefonieren will.	R	F
5. Der Mond wurde vor etwa 200 Jahren vom Menschen besiedelt.	R	F
6. Aus Sicherheitsgründen ist das Rauchen an Tankstellen verboten.	R	F
7. Gegen Seekrankheit hilft eine Behandlung mit Blumendünger.	R	F
8. Betrunkene Autofahrer haben eine verlangsamte Reaktionsgeschwindigkeit.	R	F
9. Im Straßenverkehr ist Verantwortungsbewusstsein nebensächlich.	R	F
10. Wer Gymnastik praktizieren will, muss sehr viel Horoskope lesen.	R	F
11. Mit einem Mobiltelefon kann man telefonieren und Kurznachrichten versenden.	R	F
12. Ein schlechtes Betriebsklima erhöht die Produktionskapazität.	R	F
13. In fünf Sterne Luxushotels muss man seinen eigenen Schlafsack mitnehmen.	R	F
14. Damit man berechtigt ist, ein Auto zu fahren, benötigt man einen Führerschein.	R	F
15. Die Fassaden alter Häuser sind manchmal ausbesserungsbedürftig.	R	F
16. Eine Röntgenuntersuchung ermöglicht es, einen Knochenbruch festzustellen.	R	F
17. Um Eislaufen zu können benötigt man Schischuhe und zwei Schistöcke.	R	F
18. Selbstüberschätzung ist eine anzustrebende Tugend.	R	F

19. Auch Radfahrer, die gegen die Straßenverkehrsordnung verstoßen können bestraft werden.	R	F
20. Die Straßenverkehrsordnung wurde speziell für die Luftfahrt geschaffen.	R	F
21. Ein entspannendes Schaumbad stärkt das Klassenbewusstsein.	R	F
22. Am Valentinstag schenken sich viele Verliebte als Zeichen ihrer Zuneigung Blumen.	R	F
23. Bei Versandhäusern kann man die gewünschten Waren auch telefonisch bestellen.	R	F
24. Der Sommerschlussverkauf zeichnet sich durch unverschämte Preiserhöhungen aus.	R	F
25. Eine Bedienungsanleitung sollte allgemeinverständlich abgefasst sein.	R	F
26. Wenn man an Grippe erkrankt ist, sollte man am besten im Bett bleiben und sich auskurieren.	R	F
27. Zu Risiken und Nebenwirkungen von Medikamenten sollten sie ihren Arzt oder Apotheker fragen.	R	F
28. Viel Bewegung an der frischen Luft erhöht das Herzinfarktrisiko beträchtlich.	R	F
29. Um als Arzt erfolgreich arbeiten zu können, ist eine hohe musikalische Begabung erforderlich.	R	F
30. Feinschmecker essen gerne köstliche Lebensmittel und trinken oft guten Wein zu ihrem Essen.	R	F
31. Der Zentimeter ist eine sehr gebräuchliche Einheit zur Messung des Gewichts.	R	F
32. Beim Auftreten von Vergiftungserscheinungen ist es ratsam einen Arzt zu kontaktieren.	R	F
33. Auf einer anspruchsvollen und schwierigen Skipiste sollten nur geübte Skifahrer fahren.	R	F
34. Das Fernsehen ist ein Massenmedium, das in praktisch jedem Haushalt zu finden ist.	R	F
35. Ein Hauptaufgabengebiet der Feuerwehr ist es Brände zu legen.	R	F
36. Intoleranz legt jemand an den Tag, wenn er ein begabter Handwerker ist.	R	F
37. Für Arbeiten in der Hochseefischerei trägt man am besten elegante Herrenkleidung.	R	F

38. Für häufig benutzte Redewendungen ist unbedingt eine Haftpflichtversicherung abzuschließen.	R	F
39. Bei einer Bewerbung kann unter anderem ein Empfehlungsschreiben hilfreich sein.	R	F
40. Als Leseratte wird jemand bezeichnet der äußerst gerne viel Zeit vor dem Fernsehapparat verbringt.	R	F
41. Eine Straßenbahnhaltestelle ist ein beliebter Zwischenstopp für Kleinflugzeuge	R	F
42. In einem Krankenhaus sind rund um die Uhr viele Krankenpflegerinnen und Ärzte beschäftigt.	R	F
43. Seltene Pflanzen findet man am ehesten in einer Gemischtwarenhandlung.	R	F
44. Yoga ist eine indische Meditationstechnik, die für die Bewältigung von Stress hilfreich sein kann.	R	F
45. Sonne und angenehme Temperaturen zeichnen eine Schlechtwetterperiode aus.	R	F
46. Die Aufgabe der Weltgesundheitsorganisation ist die Ausrichtung von Schönheitswettbewerben.	R	F
47. Bei der Herstellung der elektronischen Bauteile von Computern ist höchste Präzision notwendig.	R	F
48. Um an einer Hochschule studieren zu können, benötigt man als Voraussetzung unbedingt eine Schreinerlehre.	R	F
49. Ein Lokomotivführer eines Hochgeschwindigkeitszuges sollte unbedingt ein Training im Schuhputzen absolvieren.	R	F
50. Ein Motorrad ist ein benzinbetriebenes Gefährt, auf dem man größere Personengruppen mitnehmen kann.	R	F
51. „Warenimport“ bedeutet, dass Güter aus dem Ausland eingeführt werden.	R	F
52. Das pferdeähnliche Fabeltier mit einem langen Horn in der Stirnmitte nennt man Einhorn.	R	F
53. Wenn man das Körpergewicht verringern will, dann sollte man die Kalorienzufuhr drosseln.	R	F
54. In lang anhaltende Trockenperioden ist die Feuerwehr in erhöhter Alarmbereitschaft.	R	F
55. Die Entstehungsgeschichte unserer Erde wird im Branchenverzeichnis anschaulich dargestellt.	R	F
56. An den Hauptbahnhöfen großer Städte befinden sich oft Gepäckaufbewahrungen.	R	F

57. Flüchtigkeitsfehler lassen sich durch aufmerksame Arbeit vermeiden.	R	F
58. Die Seestraßenordnung zu kennen ist von höchster Wichtigkeit für Landschaftsgärtner.	R	F
59. Benutzerfreundliche Gebrauchsanleitungen erleichtern die Inbetriebnahme von technischen Geräten.	R	F
60. Bohrinnseln die Öl zu tage fördern, befinden sich ausschließlich im Hochgebirge	R	F
61. Um sich auf dem Eis besser fortbewegen zu können ist es vorteilhaft wenn man sich Schlittschuhe anzieht.	R	F
62. Strafverteidiger sind bei ihren Auftritten vor Gericht auf eine gute Gesangsausbildung angewiesen.	R	F
63. Aneinander hängende Waggon, die von einer Lokomotive auf Eisenbahnschienen gezogen werden, nennt man Kinderwagen.	R	F
64. Der Nobelpreis wird jährlich an Personen verliehen, die hervorragende kulturelle oder wissenschaftliche Leistungen erbringen.	R	F
65. In heißen Sommernächten können einem Moskitos mit ihrem Surren und ihrem Stechen den Schlaf rauben.	R	F
66. Die durchschnittliche Lebenserwartung der europäischen Bevölkerung verringert sich durch das Betreiben von Gymnastik.	R	F
67. Die einflussreichsten Informationsquellen für Zeitungsredaktionen sind oftmals Garderobenstände.	R	F
68. Ein Gebäude, in dem interessante, ungewöhnliche und oft sehr alte Dinge ausgestellt sind, nennt man eine Sporthalle.	R	F
69. Alle mystischen Phänomene die man optisch und akustisch wahrnehmen kann, werden üblicherweise in einem Reiseführer zusammengefasst.	R	F
70. Elektrische Energie wird unter anderem in Flusskraftwerken erzeugt und über Hochspannungsleitungen transportiert.	R	F
71. Von Versicherungsgesellschaften kann man Informationsmaterial über Hausratsversicherungen erhalten.	R	F
72. Konzentrationsfähigkeit ist etwas, das man vor allen Dingen braucht um der faszinierenden Tätigkeit des Schlafens nach zu gehen.	R	F
73. Etwas Wolliges, Warmes, das man meistens im Winter aufsetzt, wenn es schneit und wenn ein kalter Wind weht, ist eine Pfütze.	R	F
74. In unwegsamem Gelände schützen feste Schuhe aus dickem Leder vor Verletzungen, indem sie das Sprunggelenk stützen.	R	F
75. Die Gleichstellung der Frau in der Wirtschaft und gleiche Entlohnung für gleiche Arbeit ist seit langem eine Forderung der Gartenbauvereine.	R	F

76. Bei einem Symposium folgt dem Vortrag eines Referenten über kontroverse Inhalte gewöhnlich ein Wettrennen.	R	F
77. Bei sportlichen Aktivitäten empfehlen sich Kleidungsstücke aus funktionellen Materialien, die schnell trocknen und besonders reißfest sind.	R	F

3.3. LITERATURVERZEICHNIS

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2003). *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. 13. Auflage, Münster: Springer.

Bishop, D., V., M. (2002). Motor immaturity and specific speech and language impairment: evidence for a common genetic basis. *American Journal of Medical Genetics*, 114, 56-63.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Corriveau, K., & Goswami, U. (2009). Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairment: Tapping tot he beat. *Cortex*, 45, 119-130.

Corriveau, K., Pasquini, E., & Goswami, U. (2007). Basic auditory processing skills and specific language impairment: A new look at an old hypothesis. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 50, 1-20.

De Boysson-Bardies, B., Sagart, L., Durand, C. (1984). Discernible differences in the babbling of infants according to target language. *Journal of Child Language*, 11, 1-15.

Goswami, U. & Bryant, P., E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, Griffiths.

Goswami, U., Fosker, T., Huss, M., Mead, N., & Szűcs, D. (2010). Rise time and formant transition duration in the discrimination of speech sounds: The Ba-Wa distinction in developmental dyslexia. *Developmental Science*, 14, 34-43.

Goswami, U., Gerson, D., & Astruc, L. (2010). Amplitude envelope perception, phonology and prosodic sensitivity in children with developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 23, 995-1019.

Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S., et al. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new

hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(16), 10911-10916.

Grahn, J., A. & Brett, M. (2007). Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 893-906.

Hill, E., L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language and Communications Disorders*, 36, 149-171.

Huss, M., Verney, J., P., Fosker, T., Mead, N., & Goswami, U. (2011). Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: Perception of musical meter predicts reading and phonology. *Cortex*, 47, 674-689.

Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2010): *Legasthenie - LRS*. 3. korrigierte Aufl., München: Ernst Reinhardt UTB Verlag.

Llinas, R. (1993). Is dyslexia a dyschronia? *Annals of the New York Academy of Science*, 682, 48-56.

McAuley, J., D., Jones, M., R., Holub, S., Johnston, H., M., Miller, N., S. (2006). The time of our lives: Life span development of timing and event tracking. *Journal of Experimental Psychology*. 135, 348-367.

Mehler, J., Lambertz, G., Jusczyk, P., Amiel-Tison, C. (1986). Discrimination of the mother tongue by newborn infants. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Serie III: Sciences de la Vie Terre Planets*, 303(15), 637-640.

Muniaux, M., Ziegler, J., C., Truc, C., Thomson, J., & Goswami, U. (2004). Deficits in beat perception and dyslexia: Evidence from French. *NeuroReport*, 15(8), 1255-1259.

Nicolson, R., I. & Fawcett, A., J. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research. *Cognition*, 35, 159-182.

Nicolson, R., I., Fawcett, A., J., & Dean, R. (2001). Developmental dyslexia: the role of the cerebellum. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 5, 155-177.

- Pasquini, E., Corriveau, K., & Goswami U. (2007). Auditory processing of amplitude envelope rise time in adults diagnosed with developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 11, 259-286.
- Peretz, I. & Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*, 6, 688-691.
- Petitto, L., A., Holowka, S., Sergio, L., E., Levy, B., & Ostry, D., J. (2004). Baby hands that more tot he rhythm of language: hearing babies acquiring sign languages babble silently on the hands. *Cognition*, 93, 43-73.
- Ramus, F., Pidgeon, E., & Frith, U. (2003). The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(5), 712-722.
- Richardson, U., Thomson, J., Scott, S., K., & Goswami, U. (2004). Suprasegmental auditory processing skills and phonological representation in dyslexic children. *Dyslexia*, 10(3), 215-233.
- Robinson, R., J. (1991). Causes and associations of severe and persistent specific speech and language disorders in children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 943-962.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford: Blackwell
- Thomson, J., M. & Goswami, U. (2008). Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: Auditory and motor rhythms link to reading and spelling. *Journal of Physiology*, 102, 120-129.
- Thomson, J., M., Fryer, B., Maltby J., & Goswami, U. (2006). Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 29(3), 334-348.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Raberger, T. (1999). Reading and dual-task balancing: Evidence against the automatization deficit explanation of developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 32(5), 473-478.
- Wolff, P., H. (2002). Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 179-206.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Doris Hochenhauser

Geburtsdatum: 31. Dezember 1987

Geburtsort: St. Pölten

Ausbildung

Seit 2008 Diplomstudium für Psychologie, Schwerpunkte: Kinder- und Jugendpsychologie sowie Klinische Psychologie

2002-2008 Handelsakademie (HAK) St. Pölten, Schwerpunkte: Marketing und Spanisch

2002-1998 Hauptschule Kilb (4. Jahr in Loosdorf)

1994-1998 Volksschule Bischofstetten

Berufliche Erfahrungen und Praktika

Seit Sept. 2013 leitende Freizeitpädagogin bei „Kidspoint“ in der Volksschule Spratzern (St. Pölten)

Okt. – Dez. 2013 ehrenamtliche Mitarbeiterin beim Hilfswerk St. Pölten

Juli – Aug. 2013 Absolvierung des Pflichtpraktikums im Ambulatorium VKKJ (Verantwortung und Kompetenz für besondere Kinder und Jugendliche) in Amstetten

März – Juni 2013 Praktikum zum Psychologischen Diagnostizieren - Eignung zum Auslandseinsatz und Pilotenauswahl beim Bundesheer

Erklärung

Ich versichere

- dass ich diese Diplomarbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe
- dass ich diese Diplomarbeit bisher weder im In-, noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe
- dass diese Diplomarbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt