



Benennungsgeschwindigkeit und Lesen*

Rapid automatized Naming (RAN) and Reading

Andreas Mayer

Zusammenfassung

Hintergrund: Zahlreiche Forschungsarbeiten aus unterschiedlichen Ländern legen nahe, dass die Benennungsgeschwindigkeit (synonym: naming speed, rapid automatized naming = RAN) in engem Zusammenhang mit schriftsprachlichen Kompetenzen steht und ihr hinsichtlich der Prognose schriftsprachlicher Kompetenzen eine bedeutende Rolle zukommt. Noch nicht vollständig geklärt ist die Frage, welchen Einfluss die Benennungsgeschwindigkeit auf unterschiedliche Teilkompetenzen des Schriftspracherwerbs hat und wie sich die Zusammenhänge zwischen RAN und der Lesefähigkeit erklären lassen.

Fragestellung: Der Beitrag versucht eine Antwort darauf zu geben, ob sich zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit für echte Wörter und Pseudowörter sowie dem Leseverständnis auf Satz- und Textebene unterschiedliche Zusammenhänge nachweisen lassen und ob diese im Laufe der Grundschulzeit einer Veränderung unterworfen sind. Zudem soll geklärt werden, ob sich der Zusammenhang zwischen RAN und Lesen durch die Zugriffsgeschwindigkeit auf Einträge im phonologischen Lexikon und/oder die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit erklären lässt.

Methode: 200 Kinder zwischen der ersten und vierten Klasse aus einer inklusiv ausgerichteten Grundschule und zwei sonderpädagogischen Förderzentren wurden hinsichtlich der Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen, RAN Farben), der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit (WISC IV), der Zugriffsgeschwindigkeit auf Einträge im phonologischen Lexikon sowie der Lesegeschwindigkeit und -genauigkeit für echte Wörter und Pseudowörter (SLRT II) und des Leseverständnisses auf Satz- und Textebene (ELFE 1-6) überprüft. Die gewonnenen Daten wurden mittels Korrelations- und Regressionsanalysen ausgewertet, um spezifische Zusammenhänge zwischen RAN und den erfassten Leseleistungen über die gesamte Grundschulzeit bestimmen zu können und eine Antwort darauf zu liefern, wie der Zusammenhang zwischen RAN und der Lesefähigkeit erklärt werden kann.

Ergebnisse: Die Benennungsgeschwindigkeit steht in substantieller Beziehung mit der Lesegeschwindigkeit für Wörter und Pseudowörter, die im Laufe der Grundschulzeit zunimmt. Der Zusammenhang kann weder durch die visuelle Komponente noch durch die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon im Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit vollständig erklärt werden. Leseschwache Kinder unterscheiden sich von durchschnittlich lesenden Kindern v.a. im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit.

Schlussfolgerungen: Der Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesefähigkeit dürfte durch das sowohl bei der Schnellbenennung als auch beim Lesen notwendige komplexe Zusammenspiel der Teilkomponenten auf der Basis eines präzisen Timing-Mechanismus erklärt werden. Konsequenzen für die Diagnostik und Intervention werden diskutiert.

Schlüsselwörter

Benennungsgeschwindigkeit, Lesegeschwindigkeit, Lesegenauigkeit, Leseverständnis, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologisches Lexikon

* Dieser Beitrag hat das Peer-Review-Verfahren durchlaufen.

Abstract

Background: Various results from international research suggest a close relationship between naming speed (i.e. rapid automatized naming/RAN) and reading abilities which has important impact on the prognosis of reading and writing abilities/disorders. However, it is not clear, how this relation can be explained and in which way naming speed influences different components of reading and writing development.

Aims: The article addresses the following questions: is there a different relationship between naming speed and reading fluency and accuracy for real words and pseudo-words on one hand and reading comprehension on sentence and text level on the other hand? Do these relations display specific changes over the course of elementary school? Is the relation between naming speed and reading abilities explained best by retrieval of phonological codes from a long-term store and/or by speed of visual processing?

Methods: Data of 200 children, grade two-four from an inclusive elementary school and two schools for special education were collected. Focused abilities were rapid automatized naming (RAN digits, RAN colours), visual processing speed (WISC IV), speed of retrieval from the phonological lexicon as well as reading speed and accuracy for words and pseudo words (SLRT II) and reading comprehension on sentence and text level (ELFE 1-6). Correlational and regression analysis was used to specify the relation between naming speed and the different reading abilities over the course of elementary school.

Results: Naming speed shows a substantial correlation with reading speed for words and pseudo words which increases over the course of elementary school. Neither speed of visual processing nor speed of retrieval of phonological codes from a long-term store can fully explain this correlation. Children with poor reading abilities show lower RAN scores than age-matched peers with typical reading abilities.

Conclusions: The correlation between naming speed and reading abilities cannot be explained by one distinct component of the RAN-construct. It is rather consequence of a complex collaboration of the different components required for rapid naming as well as for reading which is based on a precise timing mechanism. Implications for diagnostics and intervention are being discussed.

Keywords

Rapid automatized naming, reading fluency, reading accuracy, reading comprehension, visual processing speed, retrieval of phonological codes from a long-term store

1 Einleitung

Bei der Lese-Rechtschreibstörung handelt es sich um eine neurobiologisch verursachte Lernstörung, bei der es Kindern trotz durchschnittlicher nonverbaler Fähigkeiten und angemessener Beschulung nicht gelingt, das phonologische Rekodieren, die direkte automatisierte Worterkennung und/oder die Rechtschreibung altersgemäß zu erlernen. Die Probleme gehen häufig mit sprachlichen Beeinträchtigungen und Problemen in der phonologischen Informationsverarbeitung einher und können sich negativ auf das Leseverständnis, die kognitive, personale und sozioemotionale Entwicklung auswirken (Mayer, 2016). Um dieser Problematik präventiv möglichst effektiv begegnen zu können, ist es von zentraler Bedeutung die dem Schriftspracherwerb zugrunde liegenden (meta-)sprachlich-kognitiven Bedingungen zu identifizieren und in ihrer Bedeutung hinsichtlich unterschiedlicher Teilkompetenzen des Lesens und Schreibens differenziert zu bestimmen. Aus dieser Forschungstradition heraus wurden zahlreiche neurobiologisch-medizinisch und psycholinguistisch orientierte Erklärungsmodelle für die Entstehung der Lese-Rechtschreibstörung vorgeschlagen (für einen Überblick vgl. Linkersdörfer, 2011; Rüsseler, 2006), von denen die phonologische Defizithypothese (Stanovic, 1988) zu den anerkanntesten Theorien mit den umfassendsten empirischen Belegen gehört. Während dieses Modell in der schulischen und therapeutischen Praxis aber v.a. auf einen kausalen Zusammenhang zwischen der phonologischen Bewusstheit und dem Schriftspracherwerb reduziert wird, betonte Stanovic bereits vor 30 Jahren, dass sich dyslektische Kinder in der Folge eines zentral verursachten Defizits, das zu Repräsentationen geringer Qualität im phonologischen Lexikon führt, sowohl durch Schwierigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit als auch der kategorialen Wahrnehmung von Phonemen, der Schnellbenennung und der Kapazität und Effizienz der phonologischen Schleife charakterisieren lassen. Im vorliegenden Beitrag soll die Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit in ihren Zusammenhängen mit Leseschwierigkeiten betrachtet werden.

2 Benennungsgeschwindigkeit

2.1 Begriffsklärung

Unter der Benennungsgeschwindigkeit versteht man die Fähigkeit, eine Folge gleichzeitig sichtbarer, vertrauter Bilder oder Symbole möglichst schnell zu benennen. Überprüft wird diese komplexe Fähigkeit üblicherweise mittels sogenannter RAN-Tests (Denckla & Rudel, 1976; Mayer, 2013), bei denen Probanden fünf unterschiedliche Symbole aus einer Kategorie (Buchstaben, Zahlen, Farben oder Objekte) benennen müssen, die jeweils zehnmal wiederholt werden (vgl. Abb. 1). Da die Benennungsgeschwindigkeit nicht die Kenntnis der Bilder oder Symbole misst, sondern ein Maß dafür darstellt, wie schnell eine Versuchsperson vertraute Symbole benennen kann, kommen bei den Überprüfungen ausschließlich Items zum Einsatz, die der Zielgruppe üblicherweise bekannt sind. Aus diesem Grund reduziert sich die Überprüfung der Benennungsgeschwindigkeit im deutschsprachigen Raum im Vorschulalter auf die Kategorien Farben und Objekte. Erst im Schulalter kann die Benennungsgeschwindigkeit mit den für den Schriftspracherwerb prognostisch wertvolleren alphanumerischen Symbolen (Buchstaben und Zahlen) erfasst werden.

RAN Zahlen (schnelles Benennen Zahlen)				
1. Übungsreihe				
6	4	8	2	5
2. Übungsreihe				
4	8	6	5	2
Testreihen (ab hier Zeitnahme)				
5	6	4	8	2
6	2	8	4	5
2	8	6	5	4
8	4	5	6	2
4	5	8	2	6
5	8	6	2	4
2	5	6	8	4
8	4	2	6	5
4	8	6	5	2
5	6	8	2	4

RAN Farben (schnelles Benennen Farben)				
1. Übungsreihe				
●	●	●	●	●
2. Übungsreihe				
●	●	●	●	●
Testreihen (ab hier Zeitnahme)				
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

Abb. 1: Überprüfung der Benennungsgeschwindigkeit für Buchstaben und Farben (Mayer, 2013)

In einigen Veröffentlichungen wird der Begriff der Benennungsgeschwindigkeit mit der „Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis“ („retrieval of phonological codes from a long-term store“, z. B. Pressler, Könen, Hasselhorn & Krajewski, 2014, S. 385; Wagner, Torgesen, Laughon, Simmons & Rashotte, 1993, S. 84) gleichgesetzt, jedoch wird im vorliegenden Beitrag davon ausgegangen, dass die beiden Begriffe auf unterschiedliche Phänomene referieren. Während ein Sprecher bei jedem Sprechakt aus dem riesigen Arsenal, das den individuellen Wortschatz ausmacht, in Sekundenbruchteilen auf die Einträge im phonologischen Lexikon zugreift, die am besten geeignet sind, seine kommunikativen Intentionen auszudrücken, entsteht der Spezialfall der Benennungsgeschwindigkeit, wenn eine im mentalen Lexikon repräsentierte verbale Repräsentation zu einem bekannten visuellen Stimulus aktiviert werden muss. Das heißt, wenn vor dem Zugriff auf phonologische Repräsentationen also eine visuelle Verarbeitungs- und Wahrnehmungsleistung erbracht werden muss.

Entsprechend wird dem Beitrag folgende Definition zugrunde gelegt: „Die Benennungsgeschwindigkeit meint die Fähigkeit, eine Abfolge gleichzeitig sichtbarer vertrauter Bilder oder Symbole möglichst schnell zu identifizieren, [visuell zu verarbeiten und wahrzunehmen], die entsprechenden verbalen Repräsentationen im mentalen Lexikon zu aktivieren, einen artikulatorisch-motorischen Plan zu entwerfen und das entsprechende Wort (oder den entsprechenden Laut) schließlich zu artikulieren“ (Mayer, 2016, S. 99).

2.2 Komplexität der Benennungsgeschwindigkeit

Traditionell wird die Benennungsgeschwindigkeit neben der phonologischen Bewusstheit und dem phonologischen Arbeitsgedächtnis dem Konstrukt der phonologischen Informationsverarbeitung zugeordnet, da die Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis im Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit die zentrale Rolle spielen und für den Zusammenhang mit schriftsprachlichen Kompetenzen verantwortlich sei (Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgess & Hecht, 1997; Wagner & Torgesen, 1987; Wagner et al., 1993). Diese Zuordnung wird allerdings insbesondere im Kontext der „double-deficit-Hypothese“ (Wolf & Bowers, 1999; Wolf, Bowers & Biddle, 2000) in Frage gestellt, da es sich bei der Benennungsgeschwindigkeit um ein komplexes Konstrukt handle, innerhalb dessen zahlreiche andere, von phonologischen Fähigkeiten unabhängige Kompetenzen eine nicht minder bedeutende Rolle spielen (vgl. Kap. 3.3).

So muss bei den typischen Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit die Aufmerksamkeit zunächst auf einen Stimulus gelenkt werden, während die Informationen der umliegenden gleichzeitig ausgeblendet werden müssen. Nachdem dieses Item vollständig verarbeitet und benannt wurde, muss die Aufmerksamkeit von diesem gelöst und auf das folgende gelenkt werden, sodass exekutive Funktionen wie die Aufmerksamkeitskontrolle bei der Schnellbenennung eine wesentliche Rolle spielen könnten. Während der Fokussierung eines Items muss dieses visuell verarbeitet, wahrgenommen, von ähnlichen im Langzeitgedächtnis gespeicherten visuellen Repräsentationen diskriminiert und identifiziert werden. Die Benennungsgeschwindigkeit sollte also auch von visuellen Verarbeitungs- und Diskriminationsleistungen, insbesondere der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit beeinflusst werden. Nach der Identifizierung des Stimulus steht aufgrund assoziativer Verknüpfungen zwischen visuellen Repräsentationen und den entsprechenden verbalen Repräsentationen im Langzeitgedächtnis der phonologische Code des Wortes zur Verfügung, der möglichst schnell und automatisiert aktiviert werden muss. Über die einzelnen Verarbeitungsschritte hinweg erfordert der gesamte Prozess der Schnellbenennung ein hocheffizientes, fein aufeinander abgestimmtes, hoch automatisiertes Zusammenspiel der zugrunde liegenden perzeptuellen, lexikalischen, phonologischen und kognitiven Fähigkeiten.

3 Forschungsstand

3.1 Bedeutung der phonologischen Bewusstheit

Um drohende Lese-Rechtschreibstörungen frühzeitig identifizieren und präventiv vermeiden zu können, ist im deutschsprachigen Raum sowohl hinsichtlich der Diagnostik als auch der Förderung eine Fokussierung der phonologischen Bewusstheit zu konstatieren (Jansen, Mannhaupt, Marx & Skowronek, 2002; Küspert & Schneider, 2008). Allerdings konnten wissenschaftliche Studien der letzten 20 Jahre deutlich machen, dass Kinder mit guten phonologischen Fähigkeiten das Lesen und Schreiben in den meisten Fällen zwar tatsächlich problemlos erlernen, aber auch Vorschulkinder und Schulanfänger mit Problemen in der phonologischen Bewusstheit nur selten Schwierigkeiten mit dem Schriftspracherwerb entwickeln (Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2001; Landerl, Linortner & Wimmer, 1992).

Was eine zusätzlich zum schriftsprachlichen Anfangsunterricht durchgeführte Förderung der phonologischen Bewusstheit angeht, konnten insbesondere die in den letzten Jahren publizierten Metaanalysen von Ise, Engel und Schulte-Körne (2012), Galuschka, Ise, Krick und Schulte-Körne (2014), Fischer und Pfost (2015) sowie Wolf, Schroeders und Kriegbaum (2016) zeigen, dass die Auswirkungen entsprechender Maßnahmen insbesondere auf das Lesen eher gering ausfallen und nur von kurzfristiger Natur sind. Etwas nachhaltiger scheint sich eine phonologische Förderung auf die Rechtschreibleistung auszuwirken. Hatz und Sachse (2010) kommen dennoch zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass sich der hohe organisatorische Aufwand einer zusätzlich zum curricular vorgesehenen Unterricht umgesetzten Förderung der phonologischen Bewusstheit in Kleingruppen nicht rechtfertigen lasse.

3.2 Zusammenhänge zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesefähigkeit

Für die Annahme, dass sich dyslektische und durchschnittlich lesende Kinder im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit signifikant voneinander unterscheiden, liegen mittlerweile zahlreiche Belege für opake und transparente Orthographien vor (Araujo, Reis, Petersson & Faisca, 2015; Georgiou, Parilla & Papadopoulus, 2016). In der Untersuchung von Mayer (2014) schnitten Schüler, die Ende der zweiten Klasse durch Lese- und/oder Rechtschreibschwierigkeiten auffie-

len, bei Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit unmittelbar zu Beginn der ersten Klasse, also zwei Jahre vorher, bis zu Dreiviertel einer Standardabweichung schlechter ab als Kinder mit unauffälliger Lese-Rechtschreibleistung. Wimmer (1993) konnte in einer Studie mit österreichischen Drittklässlern zeigen, dass die Benennungsgeschwindigkeit die Variable ist, die am besten zwischen leseschwachen und durchschnittlich lesenden Kindern differenzieren kann. Für die dem Deutschen vergleichbar transparente italienische Orthographie kamen Brizzolara, Chiosi, Cipriani, Gasperini, Mazzotti, Pecini und Zoccolotti (2006) ebenfalls zu dem Ergebnis, dass sich leseschwache Kinder durch massive Schwierigkeiten mit der Schnellbenennung auszeichnen, Probleme in der phonologischen Bewusstheit dagegen primär in der Gruppe leseschwacher Kinder mit Spracherwerbsstörungen offensichtlich werden.

Weniger eindeutig zu beantworten ist dagegen die Frage nach den spezifischen Zusammenhängen zwischen RAN und unterschiedlichen Lesekompetenzen. Zahlreiche Forschungsarbeiten kommen zu dem Ergebnis, dass die Benennungsgeschwindigkeit nur marginal mit der indirekten Lesestrategie des phonologischen Rekodierens assoziiert ist, aber den Faktor darstellt, der besonders eng mit der direkten Lesestrategie korreliert. Wolf, Goldberg O'Rourke, Gidney, Lovett, Cirino und Morris (2002) konnten in ihrer Untersuchung mit 144 englischsprachigen leseschwachen Zweit- und Drittklässlern zeigen, dass die Benennungsgeschwindigkeit in deutlich geringerem Ausmaß mit der Anwendung des alphabetischen Prinzips – überprüft durch das Lesen von Pseudowörtern – assoziiert ist als mit der direkten Worterkennung. In der Untersuchung von Mayer (2008) konnte bei einer unausgewählten Stichprobe aus Zweitklässlern ebenso ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter, nicht aber für die Anzahl an Fehlern beim Lesen von Pseudowörtern nachgewiesen werden. Allerdings wurden diese Resultate in den letzten Jahren aufgrund der fehlenden Berücksichtigung der Lesegeschwindigkeit bei der Überprüfung des phonologischen Rekodierens zunehmend in Frage gestellt. In den beiden erwähnten Studien wurde die Lesegenauigkeit ausschließlich über die Anzahl an Lesefehlern ohne Berücksichtigung der Leszeit operationalisiert. Deutlich engere Zusammenhänge zwischen dem phonologischen Rekodieren und RAN können nachgewiesen werden, wenn neben der Lesegenauigkeit auch die Lesegeschwindigkeit berücksichtigt wird. Beispielsweise konnten Moll, Fussenegger, Willburger und Landerl (2009) in ihrer Untersuchung zeigen, dass die Benennungsgeschwindigkeit sowohl signifikant mit dem Lesen echter Wörter als auch von Pseudowörtern korreliert, wenn die Lesegeschwindigkeit als Parameter für die Verarbeitung beider Wortarten fungiert. In der crosslinguistischen Untersuchung von Moll et al. (2014) konnte diese Annahme für fünf Orthographien unterschiedlicher Transparenz (Englisch, Französisch, Deutsch, Ungarisch und Finnisch) bestätigt werden. Auch in der Metaanalyse von Araujo und Kollegen (2015) reduzierte sich der Einfluss von RAN nicht auf die Lesegeschwindigkeit für echte Wörter, vielmehr konnten vergleichbare Korrelationen zwischen RAN und unterschiedlichen Lesekompetenzen (Wortlesen, Pseudowortlesen, Textlesen und Leseverständnis) in einer Größenordnung von $r=.45$ nachgewiesen werden.

Zusammenfassend wird davon ausgegangen, dass RAN besonders eng mit der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter assoziiert ist, während die Lesegenauigkeit und die Rechtschreibleistung enger mit phonologischen Fähigkeiten, insbesondere der phonologischen Bewusstheit korreliert.

Eine weitere bislang nicht eindeutig beantwortete Frage bezieht sich auf die Stabilität des Einflusses der Benennungsgeschwindigkeit auf die Lesekompetenz. So legen die Ergebnisse der Forschungsgruppe um Wagner und Torgesen nahe, dass der Einfluss von RAN auf die Lesefähigkeit auf den frühen Schriftspracherwerb beschränkt ist. Wagner, Torgesen und Rashotte (1994) wiesen beispielsweise spezifische Einflüsse der Benennungsgeschwindigkeit auf schriftsprachliche Kompetenzen in den ersten Klassen nach, während Torgesen und Kollegen (1997) in den Zeiträumen zwischen der zweiten und vierten sowie zwischen der dritten und fünften Klasse, insbesondere nach Berücksichtigung des Autoregressors (die Lesefähigkeit zum Zeitpunkt der Erfassung der Benennungsgeschwindigkeit) weder in der Gesamtgruppe noch in der Gruppe ausschließlich leseschwacher Kinder spezifische Beiträge zur Erklärung von Unterschieden in der Lesefähigkeit durch die Benennungsgeschwindigkeit belegen konnten. Ein vergleichbares Ergebnis liegt für die hinsichtlich der Transparenz dem Deutschen ähnliche niederländische Orthographie von de Jong und van der Leij (1999) vor. Die im Kindergarten erfasste Benennungsgeschwindigkeit war ein substantieller Prädiktor der Lesefähigkeit in der ersten Klasse, lieferte aber bereits in der zweiten Klasse keinen Betrag mehr zur Varianzaufklärung, wenn die Lesefähigkeit der ersten Klasse als Autoregressor kontrolliert wurde. Einschränkend muss in diesem

Zusammenhang aber darauf hingewiesen werden, dass die Berücksichtigung eines Autoregressors in einer hierarchischen Regressionsanalyse die tatsächliche Bedeutung der Prädiktoren verdecken könnte, da deren Einfluss und der des Autoregressors redundant sind. Das Fehlen eines zusätzlichen Effekts über den des Autoregressors hinaus kann deshalb nicht zwingend als Argument für eine vernachlässigbare Bedeutung des Prädiktors interpretiert werden (de Jong & van der Leij, 2002).

Für einen langfristigen Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf schriftsprachliche Kompetenzen sprechen die Ergebnisse von Landerl und Wimmer (2008) und Vaessen und Bloomert (2010) für deutschsprachige bzw. niederländische Kinder. Landerl und Wimmer (2008) konnten belegen, dass die zu Beginn der Schulzeit erfasste Benennungsgeschwindigkeit auch noch einen bedeutenden Prädiktor der Lesegeschwindigkeit in der achten Klasse darstellt. Vaessen und Bloomert (2010) kamen in einer groß angelegten niederländischen Studie mit einem mehr als 1000 Kindern umfassenden Teilnehmerfeld zu dem Ergebnis, dass die phonologische Bewusstheit und die Benennungsgeschwindigkeit in den ersten beiden Jahrgangsstufen einen vergleichbaren Einfluss auf die Lesefähigkeit ausüben, die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit in den folgenden Klassenstufen aber abnimmt, während der Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit steigt.

Dass es sich beim „naming speed deficit“ um ein Merkmal handelt, das sich langfristig negativ auf schriftsprachliche Kompetenzen auswirkt, kann aus der Untersuchung von Korhonen (1991) abgeleitet werden. Im Vergleich zu Kindern mit unspezifischen neuropsychologischen Auffälligkeiten war der prozentuale Anteil leseschwacher Kinder in der Gruppe mit RAN-Defiziten deutlich höher und blieb auch in der sechsten Klasse stabil, während sich die Anzahl leseschwacher Kinder in den Gruppen mit unauffälligen RAN-Werten deutlich reduzierte. Offensichtlich ist bei Kindern mit einem „naming speed deficit“ langfristig eine ungünstige Entwicklungsprognose in Bezug auf Lese-Rechtschreibfähigkeiten anzunehmen. Während Kinder mit durchschnittlicher Benennungsgeschwindigkeit ihre durch phonologische Defizite verursachten Schwierigkeiten in der Folge eines einzellautorientierten Erstleseunterrichts und die Auseinandersetzung mit dem alphabetischen Prinzip der Schriftsprache meist überwinden können, scheint ein „naming speed deficit“ ein Risiko darzustellen, das zu persistierenden Leseschwierigkeiten führen kann. Wood (zit. nach Blachman, 1984, S. 290) fasst es pointiert zusammen: „Poor phoneme awareness may get the child into a remedial program, but also having a naming rate deficit may be what keeps the child in the program.“

3.3 Erklärungsmodelle für den Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesefähigkeit

Während die Benennungsgeschwindigkeit aufgrund der Bedeutung der Zugriffsgeschwindigkeit auf Einträge im phonologischen Lexikon traditionell als Teilfunktion der phonologischen Informationsverarbeitung interpretiert wird (Wagner & Torgesen, 1987), gehen andere Autoren aufgrund der in Kapitel 2.2 skizzierten Komplexität des RAN-Konstrukts davon aus, dass die Mechanismen, die dem Zusammenhang zwischen RAN und schriftsprachlichen Kompetenzen zugrunde liegen, noch einer intensiveren Erforschung bedürfen (Georgiou et al., 2016). Unterstützt wird die Kritik an der Einordnung der Benennungsgeschwindigkeit unter das Dach phonologischer Fähigkeiten durch Studien, die auch nach Berücksichtigung des Einflusses anderer phonologischer Fähigkeiten (z. B. phonologische Bewusstheit) einen zusätzlichen Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit zur Erklärung von Unterschieden in der Lesefähigkeit belegen konnten. Zudem korreliert die Benennungsgeschwindigkeit nur mäßig mit phonologischen Fähigkeiten (Blachman, 1984; Cornwall, 1992; Kirby, Pfeiffer & Parilla, 2003; Manis, Doi & Bhadha, 2000; Mayer, 2008; Parilla, Kirby & McQuarrie, 2004; Torppa, Parrila, Niemi, Lerkkanen, Poikkeus & Nurmi, 2013; Vaessen, Gerretsen & Blomert, 2009; Wimmer, 1993; Wolf et al., 2002). In einer Metaanalyse, bei der 41 Studien berücksichtigt wurden, ermittelten Swanson, Trainin, Necochea und Hammill (2003) eine mittlere Korrelation zwischen RAN und der phonologischen Bewusstheit von $r = .38$ und ziehen daraus die Schlussfolgerung, dass den beiden Funktionen unterschiedliche Fähigkeiten zugrunde liegen. Schließlich wird insbesondere im Kontext der „double-deficit Hypothese“ (Wolf & Bowers, 1999) auf die additiven Auswirkungen von Beeinträchtigungen der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit hingewiesen. So schneiden Kinder mit unterdurchschnittlichen Leistungen in beiden Funktionen („double-deficit“) bei Überprüfungen des Lesens und Rechtschreibens üblicherweise signifikant schlechter ab als Kinder mit isolierten Schwächen in der phonologischen Bewusstheit oder der

Benennungsgeschwindigkeit (Bowers, Sunseth & Golden, 1999; Cronin, 2013; Kirby et al., 2003; Mayer, 2014; Torppa et al., 2013).

Diese Überlegungen resultierten in alternativen Erklärungsmodellen zum Zusammenhang zwischen RAN und der Lesefähigkeit.

Insbesondere von der Forschungsgruppe um Kail (Kail & Hall, 1994; Kail, Hall & Caskey, 1999) wird das RAN-Defizit als Spitze eines Eisberges interpretiert, dem ein globales Defizit in der Verarbeitungsgeschwindigkeit zugrunde liegt.

Belege für eine allgemein verlangsamte Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit dyslektischer Kinder liefert die Untersuchung mit leseschwachen Kindern von Catts, Gillispie, Leonrad, Kail und Miller (2002). Im Vergleich mit einer durchschnittlich lesenden Kontrollgruppe, erzielten leseschwache Kinder nicht nur bei Überprüfungen des Lesens und der Benennungsgeschwindigkeit unterdurchschnittliche Leistungen, sondern auch bei der Erfassung der Reaktionsgeschwindigkeit bei motorischen, visuellen und sprachlichen Aufgabenstellungen. Zudem sprechen die Ergebnisse der durchgeführten Regressionsanalysen dafür, dass die Verarbeitungsgeschwindigkeit den Zusammenhang zwischen RAN und schriftsprachlichen Kompetenzen vollständig erklären kann. Während die Benennungsgeschwindigkeit spezifische Beiträge zur Varianzaufklärung unterschiedlicher Leseüberprüfungen leistete, reduzierte sich dieser Beitrag auf ein nicht-signifikantes Niveau, nachdem der Faktor Verarbeitungsgeschwindigkeit berücksichtigt wurde.

Gegen diese Hypothese spricht das häufig replizierte Ergebnis (z. B. Georgiou, Parilla & Kirby, 2008, 2009), dass die Benennungsgeschwindigkeit für Farben und Objekte in geringerem Ausmaß mit der Lesefähigkeit korreliert als RAN Buchstaben und Zahlen, obwohl die Anforderungen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit vergleichbar sind. Im Gegensatz zu Catts und Kollegen (2002) kamen Georgiou und Kollegen (2008, 2009) zudem zu dem Ergebnis, dass RAN-Überprüfungen auch nach Berücksichtigung der Verarbeitungsgeschwindigkeit einen spezifischen Beitrag zu Varianzaufklärung der Lesegeschwindigkeit auf Wort- und Textebene liefern können. Georgiou und Kollegen (2009) nehmen auf der Grundlage ihrer Daten an, dass sich die Beziehung zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit etwa zu 25 % durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit erklären lässt.

Ein Spezialfall der Hypothese eines globalen Defizits in der Verarbeitungsgeschwindigkeit stellt die Annahme dar, dass dem „naming speed deficit“ ein spezifisches Problem mit der Verarbeitungsgeschwindigkeit visueller Informationen zugrunde liegt. Stainthorp, Stuart, Powell, Quinlan und Garwood (2010), die „schnelle“ und „langsame“ Benenner hinsichtlich ihrer Reaktionsgeschwindigkeit bei visuellen Aufgabenstellungen ohne phonologischen Output miteinander verglichen, kommen bspw. zu dem Ergebnis, dass Kinder mit einem Defizit in der Benennungsgeschwindigkeit bei allen Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit schlechter abschneiden als Kinder mit durchschnittlicher Benennungsgeschwindigkeit. Da analoge Verarbeitungsdefizite in der auditiven Modalität nicht nachgewiesen werden konnten, spreche dies gegen die Annahme eines globalen Defizits in der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Allerdings lieferte RAN auch nach Berücksichtigung der visuellen Verarbeitung einen zusätzlichen Beitrag zur Varianzaufklärung schriftsprachlicher Leistungen, sodass auch die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit den Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und schriftsprachlichen Kompetenzen nicht hinreichend erklären.

Im Widerspruch dazu stehen die Ergebnisse von Wimmer und Mayringer (2001), die bei Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit ohne phonologische Anforderungen keine signifikanten Unterschiede zwischen leseschwachen und durchschnittlich lesenden Kinder nachweisen konnten, während sich die Gruppe leseschwacher Kinder gleichzeitig durch unterdurchschnittliche Leistungen im Bereich der Schnellbenennung charakterisieren ließ.

Eine letzte Hypothese fokussiert weniger die Frage, welche Problematik einem Defizit in der Benennungsgeschwindigkeit zugrunde liegt, sondern die Auswirkungen auf die Lese-Recht Schreibkompetenz. Ein „naming speed deficit“ erschwere den Erwerb orthographischen Wissens und damit die ganzheitlich-simultane Erfassung größerer schriftsprachlicher Einheiten auf sublexikalischer und lexikalischer Ebene, sodass betroffene Kinder auf die einzelheitliche serielle Verarbeitung einzelner Buchstaben angewiesen bleiben und sich durch spezifische Schwierigkeiten bei der Ausbildung der direkten Worterkennung charakterisieren lassen. Insbesondere die Forschungsgruppe um Bowers (Bowers & Newby-Clark, 2002; Bowers & Wolf, 1993; Bowers, Golden, Kennedy & Young, 1994) geht davon aus, dass ein RAN-Defizit beim Lesen durch eine verlangsamte Verarbeitung der einzelnen Buchstaben eines Wortes offensichtlich wird. Die da-

raus resultierende zu große zeitliche Distanz bei der Identifizierung der einzelnen Buchstaben eines Wortes führe dazu, dass es den Kindern nur schwer gelänge, häufig vorkommende Buchstabenfolgen als wiederkehrende orthographische Muster zu erkennen, abzuspeichern und für die direkte Worterkennung und die Rechtschreibung zu nutzen.

Als Beleg für einen spezifischen Zusammenhang zwischen RAN und orthographischen Fähigkeiten in der produktiven Modalität kann die Studie von Savage, Pillay und Melidona (2008) herangezogen werden. Die Autoren ermittelten in einer Gruppe lese-rechtschreibschwacher zehnjähriger Kinder hoch signifikante Korrelationen zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Rechtschreibleistung ($r=.43$ und $.52$). Zudem lieferte die Benennungsgeschwindigkeit auch nach Berücksichtigung der phonologischen Bewusstheit einen statistisch bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung der Rechtschreibleistung (8 % bzw. 10 %). Im Gegensatz dazu konnten Moll, Fussenegger, Willburger und Landerl (2009) in einer Studie mit durchschnittlich lesenden und leseschwachen Viertklässlern zeigen, dass die Benennungsgeschwindigkeit die Variable ist, die Unterschiede in der Lesegeschwindigkeit für Wörter und für Pseudowörter erklären kann, während die Rechtschreibleistung stärker von der phonologischen Bewusstheit beeinflusst wird. Da aber insbesondere die Rechtschreibkompetenz von qualitativ hochwertigen orthographischen Repräsentationen abhängt und für die Verarbeitung von Pseudowörtern keine orthographischen Repräsentationen anzunehmen sind, könne der Zusammenhang zwischen RAN und schriftsprachlichen Kompetenzen nicht über die orthographische Verarbeitungsfähigkeit erklärt werden. Trotz der Nachvollziehbarkeit dieser Argumentation muss jedoch betont werden, dass auch das Lesen von Pseudowörtern durch orthographisches Wissen auf sublexikalischer Ebene gesteuert werden kann, insbesondere wenn es sich um Pseudowörter handelt, die aus echten Wörtern abgeleitet wurden und deshalb aus orthographischen Mustern bestehen, die für die jeweilige Schriftsprache typisch sind.

4 Fragestellungen und Hypothesen

Die in Kapitel 3.2 und 3.3 zusammengefassten Forschungsergebnisse motivierten die Fragestellungen der vorliegenden Studie. Zum einen sollte deutlich werden, dass es eine breite empirische Evidenz dafür gibt, dass sich dyslektische und durchschnittlich lesende Kinder im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit signifikant voneinander unterscheiden, dass aber Fragen nach den präzisen Zusammenhängen zwischen RAN und unterschiedlichen Lesekompetenzen weit weniger eindeutig beantwortet werden. Zum anderen gibt es m.W. noch keine Studie, die den Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit in einer Gruppe eines breit gefassten Altersspektrums untersucht. Diese Forschungslücke versucht die vorliegende Studie zu beantworten, indem Kinder über das gesamte Altersspektrum der Primarstufe hinsichtlich der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesefähigkeit untersucht wurden. Von praktischer Relevanz ist insbesondere die Fragestellung nach den einem „naming speed deficit“ zugrundeliegenden Schwierigkeiten. Je nachdem, ob es sich eher um Schwierigkeiten mit der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit oder um ein Problem mit der Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis handelt, müssten Förder- oder Therapieprogramme für betroffene Kinder unterschiedlich konzipiert werden. So ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- Welche Zusammenhänge lassen sich zwischen RAN und der Lesegenauigkeit bzw. Lesegeschwindigkeit von Wörtern und Pseudowörtern nachweisen?
- Verändern sich die Zusammenhänge im Laufe der Grundschulzeit?
- Wie kann der Zusammenhang zwischen RAN und Lesen erklärt werden?

Auf der Grundlage des dargestellten Forschungsstandes wird von folgenden Hypothesen ausgegangen:

- Die Benennungsgeschwindigkeit steht in substantiellem Zusammenhang mit der Lesegeschwindigkeit, während die Einflüsse auf die Lesegenauigkeit marginaler Natur sind.
- Der Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf die Lesegeschwindigkeit nimmt im Laufe der Grundschulzeit zu.
- Der Zusammenhang zwischen RAN und schriftsprachlichen Lesekompetenzen lässt sich primär über die Rolle der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon im Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit erklären.

5 Methode

5.1 Untersuchungsdesign und Stichprobe

Die im Folgenden dokumentierte Untersuchung wurde im Sommersemester 2016 am Lehrstuhl für Sprachheilpädagogik der LMU München gemeinsam mit Studierenden der Sprachheilpädagogik geplant und durchgeführt. Die Stichprobe umfasste insgesamt $n=198$ Kinder (64,6 % männlich) aus einer Grundschule ($n=61$) und zwei sonderpädagogischen Förderzentren (SFZ) ($n=137$) aus München im Alter zwischen 6;9 und 12;7 Jahren ($M=9;2, SD=1;3$). Aus der teilnehmenden Grundschule wurden Kinder zwischen der ersten und der dritten Klasse, aus den SFZ Kinder zwischen dem zweiten und vierten Schulbesuchsjahr (SBJ) rekrutiert (zur Problematik der Auswertung vgl. Kap. 6.1).

Für einzelne Analysen wurde die Gesamtgruppe auf der Grundlage des Abschneidens bei der Überprüfung der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter (SLRT II) in durchschnittlich lesende ($PR>16$) und leseschwache Kinder ($PR<16$) eingeteilt. Die Ergebnisse dieser Einteilung ergab für die Gesamtgruppe einen prozentualen Anteil leseschwacher Kinder von 47 % (1. SBJ: $n=1$, 2. SBJ: $n=48$, 3. SBJ: $n=29$, 4. SBJ: $n=10$, 5. SBJ: $n=5$). Aufgrund der geringen Anzahl leseschwacher Kinder in den Jahrgangsstufen 1 und 5 und aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse dieser Analysen ausschließlich für die Gesamtgruppe dargestellt.

Sowohl die Überprüfungen der Prädiktoren als auch die Erfassung schriftsprachlicher Kompetenzen fanden zum Ende des Schuljahres 2015/16 statt und beanspruchten pro Teilnehmer 45 Minuten. Alle Kinder wurden in der Einzelsituation in einem ruhigen Raum der besuchten Einrichtung von Studierenden getestet, die im Rahmen eines Forschungsseminars umfassend auf die Durchführung und die Auswertung der Verfahren vorbereitet wurden. Lediglich die Überprüfung des Leseverständnisses auf Satz- und Textebene wurde im Klassenverband durchgeführt.

Mit einer Teilstichprobe des dritten Schulbesuchsjahrs eines SFZ ($n=20$) wurde eine experimentelle Überprüfung der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon durchgeführt, um eine Antwort darauf geben zu können, inwiefern diese Variable im Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit eine Rolle spielt und inwiefern der Zusammenhang zwischen RAN und Lesen über diese Variable erklärt werden kann.

5.2 Eingesetzte Verfahren

5.2.1 Überprüfung der Prädiktoren

Die Benennungsgeschwindigkeit wurde mit Hilfe der beiden Subtests RAN Zahlen und RAN Farben aus dem standardisierten und normierten TEPHOBE (Mayer, 2013; vgl. Abb. 1) erfasst. Dabei haben die Probanden die Aufgabe, fünf unterschiedliche Zahlen (2, 4, 5, 6, 8) bzw. Farben (grün, rot, blau, braun, gelb), die jeweils zehnmal wiederholt werden, so schnell wie möglich zu benennen. Ausschlaggebend für die Interpretation des Ergebnisses ist ausschließlich die Zeit, die das Kind für die einzelnen Subtests benötigt, wobei die Gesamtzeit für die weiteren Analysen in den Wert „Items/Sekunde“ umgerechnet wurde.

Die Reliabilität für die beiden Subtests (Cronbachs α) liegt zwischen $r_{\alpha}=.78$ und $.86$.

Für die Ermittlung der Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis wurde eine Aufgabenstellung konstruiert, bei der – im Gegensatz zur Überprüfung der Benennungsgeschwindigkeit – die visuellen Wahrnehmungsleistungen keine Rolle spielen sollten. Die Überprüfung bestand aus zwanzig vom PC mittels der Software Praat (Boersma & Weenink, 2016) präsentierter Sätze, in denen das letzte Wort von den Probanden ergänzt werden sollte. Um eine möglichst valide Aussage über die Zugriffsgeschwindigkeit auf vorhandene Einträge im Lexikon zu erhalten und einen Einfluss quantitativer und qualitativer lexikalischer Fähigkeiten zu minimieren, wurde bei der Konstruktion der Aufgabe darauf geachtet, dass die fehlenden Wörter der Zielgruppe sicher bekannt sein sollten (z. B. Fußball, Schule, müde, Elefant). Zum anderen sollte der vorgespochene Satz in semantischer Hinsicht möglichst einfach zu verarbeiten sein und das fehlende Wort eindeutig evozieren („Meine Mama mag nicht, dass ich zu viele Süßigkeiten...“, „Babys trinken ihre Milch aus einer ...“). Als Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis wurde dabei der Zeitraum zwischen dem Ende des vorgespochenen Satzes und dem Artikulationseinsatz der Probanden interpretiert, der mittels der Software Praat mit einer Genauigkeit im Bereich von Millisekunden bestimmt werden kann. Für die weiteren Analysen wurde für jeden Probanden die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit berechnet.

Die visuelle Wahrnehmungs- und Verarbeitungsgeschwindigkeit wurde mit Hilfe des „Zahlen-Symbol-Tests“ (ZST) und der „Symbolsuche“ (SS) des WISC IV (Petermann & Petermann, 2011) erfasst, wobei bei jedem Subtest altersabhängig zwei unterschiedliche Versionen zum Einsatz kommen. Das prinzipielle Aufgabenformat des ZST besteht darin, einer Serie einfacher Figuren (Kreis, Dreieck, Quadrat, Kreuz, Stern, bis 7;11 Jahren) oder Ziffern (ab 8;0 Jahren) anhand eines vorgegebenen Schemas abstrakte Symbole zuzuordnen. Die Regeln der Zuordnung werden in der ersten Zeile des Testbogens dargestellt. Darunter befindet sich die Anordnung „leerer“ Figuren bzw. Zahlen, von denen in 2 Minuten so viele wie möglich nach dem vorgegebenen Schlüssel vervollständigt werden müssen. Der dabei erzielte Rohwert (Anzahl korrekt gelöster Items) kann auf der Grundlage der Normierungsstichprobe in Wertpunkte mit einem Mittelwert von 10 (SD=3) umgerechnet werden. Die Werte für die mittels der Retestmethode bestimmte Reliabilität betragen für diesen Subtest $r=.85$.

Bei der Symbolsuche müssen Probanden bis zu einem Alter von 7;11 überprüfen, ob ein am linken Rand abgedrucktes abstraktes Symbol in einer Abfolge rechts danebenstehender weiterer Zeichen wiederzufinden ist oder nicht. Die Version für Kinder ab 8;0 Jahren unterscheidet sich davon, dass sich am linken Rand zwei Symbole befinden und entschieden werden muss, ob sich in den danebenstehenden Zeichen eines der beiden befindet. Der dabei erzielte Rohwert (Anzahl korrekt gelöster Items) kann auf der Grundlage der Normierungsstichprobe in Wertpunkte mit einem Mittelwert von 10 (SD=3) umgerechnet werden. Die Werte für die mittels der Retestmethode bestimmte Reliabilität betragen für diesen Subtest $r=.79$.

5.2.2 Überprüfung schriftsprachlicher Fähigkeiten

Die Lesegeschwindigkeit und die Lesegenauigkeit wurden mit Hilfe der beiden „Ein Minuten Leseflüssigkeitests“ des SLRT II (Moll & Landerl, 2010) erfasst. Der „Subtest zur Erfassung des synthetischen Lesens“ ermittelt durch das Lesen von Pseudowörtern die Fähigkeit zur Anwendung der indirekten Lesestrategie. Die direkte, automatisierte Worterkennung wird über die Lesegeschwindigkeit für echte Wörter erfasst. Beide Subtests bestehen aus jeweils 156 Items. Für die Auswertung und Interpretation beider Aufgaben stellt die Anzahl korrekt gelesener Wörter in einer Minute und damit die Lesegeschwindigkeit das zentrale Maß dar, das für beide Subtests in Prozentränge umgerechnet werden kann.

Die Lesegenauigkeit wurde durch die Berechnung des prozentualen Anteils nicht korrekt gelesener Wörter ermittelt.

Die Paralleltest-Reliabilität für die beiden Aufgabenstellungen liegt für die einzelnen Klassenstufen zwischen $r=.90$ und $.98$.

Das Leseverständnis auf Satz- und Textebene wurde mit zwei Subtests des ELFE 1-6 (Lenhard & Schneider, 2006) überprüft. Das Satzverständnis wird erfasst, indem die Probanden einen unvollständigen Satz erlesen, dessen Lücke aus fünf Auswahlalternativen ergänzt werden muss. Der Subtest besteht aus 28 Items, für dessen Bearbeitung drei Minuten zur Verfügung stehen. Die Überprüfung des Textverständnisses beinhaltet 13 Geschichten, zu deren Inhalt insgesamt 20 Fragen im multiple-choice Format beantwortet werden müssen. Für die Bearbeitung dieses Subtests stehen sieben Minuten zur Verfügung.

Für beide Subtests kann die Anzahl korrekter Lösungen in Prozentränge und T-Werte umgerechnet werden. Die Homogenität des Verfahrens (cronbachs α) liegt für den Gesamttest im Bereich zwischen $cr_{\alpha}=.89$ und $cr_{\alpha}=.97$. Die über die Retestmethode ($n=120$) ermittelte Reliabilität ergab für den Gesamttest Werte zwischen $r=.82$ und $.96$.

5.3 Statistische Analysen

Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe des PC-Programms SPSS 23 (IBM, 2013) durchgeführt.

Um die Entwicklung im Bereich der Prädiktoren und schriftsprachlichen Kompetenzen abbilden zu können sowie evtl. verändernde Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren und der Lesefähigkeit belegen zu können, wurden die Mittelwerte der einzelnen Jahrgangsstufen mittels T-Tests für unabhängige Stichproben und der Effektstärke d verglichen und den Konventionen von Cohen (1988) folgend interpretiert.

$d < .2$ kein Effekt

$d = .2 - .4$ kleiner Effekt

$d = .5 - .7$ mittlerer Effekt

$d > .8$ großer Effekt.

Zusätzlich wurde mittels der z-Transformation nach Fisher überprüft, ob sich die Zusammenhänge zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit in den einzelnen Jahrgangsstufen signifikant voneinander unterscheiden.

Um die Zusammenhänge zwischen den erfassten Prädiktoren und den schriftsprachlichen Fähigkeiten zu ermitteln, wurden in einem ersten Schritt Korrelationsanalysen durchgeführt. Bei allen dokumentierten Korrelationskoeffizienten handelt es sich um die Produktkorrelation nach Pearson. Den Berechnungen wurde ein Signifikanzniveau von $p < .05$ zugrunde gelegt.

Um die Einflüsse der Prädiktoren weiter spezifizieren zu können, wurden multiple Regressionsanalysen mit der Benennungsgeschwindigkeit, der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Zugriffsgeschwindigkeit als erklärende Variablen und der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter bzw. Pseudowörter als abhängige Variablen durchgeführt. Dabei wurden die Prädiktoren zum einen gemeinsam berücksichtigt, um mittels des Determinationskoeffizienten r^2 zu bestimmen, wie hoch der prozentuale Anteil an Varianz im Bereich der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter bzw. Pseudowörter durch die Prädiktoren gemeinsam ausfällt. Um die jeweils spezifischen Beiträge der Prädiktoren bestimmen zu können, wurden weitere Regressionsanalysen durchgeführt, bei denen die Prädiktoren nacheinander in wechselnder Reihenfolge eingegeben wurden.

Neben dem Determinationskoeffizienten r^2 werden im Rahmen der Regressionsanalyse zusätzlich die β -Werte dokumentiert. Diese standardisierten Regressionskoeffizienten quantifizieren den Einfluss des Prädiktors auf das Kriterium und drücken aus, um wie viele Einheiten sich das Kriterium ändert, wenn sich der Prädiktor um eine Einheit ändert (Field, 2013).

6 Ergebnisse

6.1 Beschreibung der Stichprobe

Aufgrund des hohen Anteils an Kindern, die zum Zeitpunkt der Untersuchung ein SFZ besuchen, gestaltete sich die deskriptive Analyse der Ergebnisse als schwierig. Dies hängt damit zusammen, dass die Lerninhalte der ersten beiden Jahrgangsstufen der Regelgrundschule in der Eingangsstufe eines SFZ in Bayern (Diagnose- und Förderklassen) auf drei Schuljahre verteilt werden, die Klassenstufe also nicht mit dem Schulbesuchsjahr übereinstimmt. Da die im Rahmen des Projekts eingesetzten Überprüfungen der Lesefähigkeit und des Leseverständnisses aber für Klassenstufen und nicht für Altersgruppen normiert sind, musste die Frage geklärt werden, welche Vergleichswerte für die Einschätzung der Lesekompetenz bei den Schülerinnen und Schülern des SFZ herangezogen werden sollten. Da auch am SFZ vom ersten Schuljahr an der Schriftspracherwerb einen zentralen Stellenwert einnimmt, wurde entschieden, die Anzahl an Schulbesuchsjahren für die Umrechnung der Rohwerte in normierte Vergleichswerte heranzuziehen.

Da die Untersuchung Ende des Schuljahres 2015/16 durchgeführt wurde, die RAN-Tests des TEPHOBE (Mayer, 2013) aber ausschließlich für das Ende der Vorschulzeit und die ersten Monate der ersten und der zweiten Klasse normiert sind, konnten die im Rahmen dieses Projekts ermittelten RAN-Daten nicht in normierte Vergleichswerte umkodiert werden. Dasselbe gilt für die experimentelle Überprüfung der Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis. Hier wurden ausschließlich die Rohwerte für die statistischen Analysen berücksichtigt, sodass eine objektive Einschätzung der Leistungen der Kinder nicht möglich ist, aber ein Vergleich zwischen durchschnittlich lesenden Kindern und leseschwachen Kindern Rückschlüsse auf mögliche Beeinträchtigungen und die Bedeutung der Variablen zulässt. Die Ergebnisse der Erfassung der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit dagegen konnten in altersabhängige normierte Vergleichswerte ($M=10$, $SD=3$) umgerechnet werden.

Aufgrund der hohen Anzahl an Schülern aus einem SFZ war zu erwarten, dass die Leseleistungen mit Ausnahme der ersten Jahrgangsstufe – hier bestand das Teilnehmerfeld ausschließlich aus Grundschulkindern und es konnte nur ein Kind mit einer Leseschwäche identifiziert werden – im unterdurchschnittlichen Bereich anzusiedeln sein sollte. Dies bestätigen die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse.

Tab. 1: Deskriptive Statistik für die Gesamtgruppe und die einzelnen Schulbesuchsjahre

	Gesamtgruppe (N=198)	1. Schul- besuchsjahr (n= 20)	2. Schul- besuchsjahr (n=77)	3. Schul- besuchsjahr (n=59)	4. Schul- besuchsjahr (n=19)	5. Schul- besuchsjahr (n=23)
	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)
Korrekt gelesene Wörter/Minute (RW ^a , SLRT II)	39.96 (25.71)	19.95 (8.86)	25.16 (14.20)	49.81 (23.16)	56.47 (27.09)	68.00 (26.33)
Korrekt gelesene Wörter/Minute (PR ^b , SLRT II)	31.60 (29.44)	64.95 (19.26)	17.70 (21.20)	33.49 (28.09)	33.53 (35.00)	42.67 (31.29)
%-Anteil Fehler Wörter	15.10 (17.16)	15.86 (15.70)	24.41 (20.70)	8.35 (9.89)	9.08 (11.68)	5.55 (4.77)
Korrekt gelesene Pseudowörter/Minute (RW ^a , SLRT II)	28.42 (12.24)	18.75 (5.83)	22.57 (7.57)	32.75 (11.53)	35.42 (14.37)	39.52 (13.06)
Korrekt gelesene Pseudowörter/Minute (PR ^b , SLRT II)	31.62 (27.19)	55.05 (19.77)	23.03 (20.24)	29.14 (28.63)	36.74 (33.61)	42.17 (29.47)
%-Anteil Fehler Pseudowörter	14.36 (13.69)	15.39 (16.46)	16.45 (13.68)	12.91 (14.98)	10.80 (10.11)	13.12 (9.41)
ELFE Satzverständnis PR ^b	20.76 (25.57)	43.27 (27.43)	13.69 (19.21)	23.06 (28.57)	10.11 (8.35)	26.90 (30.06)
ELFE Satzverständnis TW ^c	38.35 (10.93)	48.26 (8.49)	34.67 (9.35)	39.01 (11.20)	35.04 (6.15)	42.87 (13.09)
ELFE Textverständnis PR ^b	23.27 (25.60)	46.48 (21.60)	15.97 (21.61)	25.91 (30.95)	14.27 (13.96)	27.14 (18.88)
ELFE Textverständnis TW ^c	39.97 (10.38)	49.03 (6.43)	36.52 (9.62)	41.41 (12.00)	36.45 (6.96)	42.49 (6.85)
RAN Zahlen Items/ Sekunde	1.75 (.58)	1.30 (.18)	1.44 (.40)	1.98 (.47)	2.02 (.63)	2.36 (.58)
RAN Farben Items/ Sekunde	.86 (.24)	.70 (.20)	.78 (.23)	.92 (.19)	.97 (.24)	1.05 (.20)
Zahlen-Symbol Test (Wertpunkte ^d)	10.02 (2.50)	11.45 (2.61)	10.28 (2.61)	9.73 (2.20)	9.05 (3.06)	9.43 (1.67)
Symbolsuche (Wertpunkte ^d)	9.23 (2.83)	10.90 (2.67)	8.75 (3.00)	9.54 (2.85)	8.63 (2.99)	9.09 (1.38)

^a Rohwert. ^b Prozentrang. ^c T-Wert. ^d Standardwerte des WISC IV mit einem MW =10 (SD=3)

Während die Werte für das erste Schulbesuchsjahr sowohl im Bereich der Worterkennung als auch im Bereich des Leseverständnisses (Satz- und Textverständnis) im durchschnittlichen Bereich anzusiedeln sind, liegen die Leseleistungen für das zweite bis zum fünften Schulbesuchsjahr eher im unterdurchschnittlichen Bereich mit tendenziellen Verbesserungen hin zum fünften Schulbesuchsjahr. Lediglich für die Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test, Symbolsuche) konnten durchschnittliche Leistungen ermittelt werden.

Erwartungsgemäß nehmen die Leistungen auf Rohwertebene für alle schriftsprachlichen Leistungen vom ersten bis zum fünften Schulbesuchsjahr zu, wobei T-Tests für unabhängige Stichproben deutlich machen, dass die Ergebnisse zwischen dem ersten und zweiten Schulbesuchsjahr zwar im Bereich der Worterkennung, nicht aber im Bereich des Leseverstehens statistisch signifikant ausfallen (SLRT II, Anzahl korrekt gelesener Wörter, Worterkennung: $t(47,5)=-2,04$, $p=.05$, $d=.40$; SLRT II, Anzahl korrekt gelesener Pseudowörter: $t(95)=-2,10$, $p=.04$, $d=.53$; ELFE 1-6, Satzverständnis: $t(94)=-.93$, $p=.35$, $d=.24$; ELFE 1-6, Textverständnis: $t(93)=-.79$, $p=.42$, $d=.20$). Dies ist sicherlich damit zu begründen, dass sich das Teilnehmerfeld im ersten Schulbesuchsjahr ausschließlich aus Kindern der Regelgrundschule und ab dem zweiten Schulbesuchsjahr auch aus Kindern, die ein SFZ besuchen, zusammensetzte. Erwartungswidrig lassen sich auch vom dritten zum vierten Schulbesuchsjahr nur tendenzielle Verbesserungen bei den Überprüfungen der Lesefähigkeiten nachweisen. T-Tests für unabhängige Stichproben konnten für keine

der durchgeführten Leseüberprüfungen statistisch bedeutsame Effekte belegen (SLRT II, Anzahl korrekt gelesener Wörter: $t(76)=-1.05$, $p=.30$, $d=.28$; SLRT II, Anzahl korrekt gelesener Pseudowörter: $t(76)=-.82$, $p=.41$, $d=.22$; ELFE 1-6, Satzverständnis: $t(73)=-1.53$, $p=.88$, $d=.04$; ELFE 1-6, Textverständnis: $t(72)=-2.81$, $p=.78$, $d=.08$).

Ein nur geringfügig abweichendes Bild zeigt sich für die Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit. Während die Unterschiede für beide Überprüfungen zwischen dem zweiten und dem dritten Schulbesuchsjahr statistisch signifikant ausfallen und auch die Effektstärken im mittleren bis großen Bereich liegen (RAN Zahlen: $t(133)=-7.22$, $p=.001$, $d=1.27$; RAN Farben: $t(134)=-3.53$, $p=.001$, $d=.62$), lassen sich zwischen dem ersten und dem zweiten (RAN Zahlen: $t(70)=-1.50$, $p=.14$, $d=.39$; RAN Farben: $t(95)=-1.53$, $p=.11$, $d=.39$), dem dritten und dem vierten (RAN Zahlen: $t(75)=-2.4$, $p=.81$, $d=.06$; RAN Farben: $t(75)=-.96$, $p=.34$, $d=.27$) sowie dem vierten und dem fünften Schulbesuchsjahr (RAN Zahlen: $t(40)=-.82$, $p=.08$, $d=.57$; RAN Farben: $t(40)=-1.16$, $p=.25$, $d=.37$) nur tendenzielle, nicht signifikante Verbesserungen nachweisen, wobei zumindest die Effektstärken einen Leistungszuwachs mittlerer Größe nahelegen.

Bemerkenswert ist die relativ hohe Anzahl an Lesefehlern in dieser Stichprobe, da in der Literatur vereinzelt davon ausgegangen wird, dass selbst leseschwache Kinder, die eine relativ transparente Orthographie wie die deutsche Schriftsprache erlernen, sich primär durch eine beeinträchtigte Lesegeschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Lesegenauigkeit charakterisieren lassen (Wimmer, 1993). Mit einem prozentualen Fehleranteil im SLRT II-Wörter von 15,1 % für die Gesamtgruppe (SLRT II, Pseudowörter: 14,4 %), der erst im dritten Schulbesuchsjahr deutlich abnimmt und erst im fünften Schulbesuchsjahr unter 10 % liegt, kann diese Annahme für die hier untersuchte Gruppe nicht bestätigt werden. Für das Lesen von Pseudowörtern liegt der prozentuale Anteil falsch rekodierter Wörter selbst im 5. Schulbesuchsjahr noch deutlich über 10 %. Dieses Ergebnis zeigt sich in noch deutlicherem Ausmaß, wenn der prozentuale Fehleranteil nur für die Subgruppe dyslektischer Kinder betrachtet wird, der über alle Jahrgangsstufen hinweg mit einem Mittelwert von 21 % (Pseudowörter: 18,5 %) nochmals deutlich höher ausfällt.

6.2 Inferenzstatistische Analysen

Um eine erste Aussage zum Zusammenhang zwischen RAN und der Lesekompetenz treffen zu können, wurden die erhobenen Daten mittels Korrelationsanalysen inferenzstatistisch aufbereitet. Aufgrund der in Kapitel 6.1 dargestellten Problematik mit der Auswertung, wurden für diese Analysen ausschließlich die erreichten Rohwerte berücksichtigt.

6.2.1 Korrelationsanalysen

Erwartungsgemäß zeigen sich höchst signifikante Korrelationen zwischen allen erfassten Leseüberprüfungen. Besonders deutlich fallen die Zusammenhänge zwischen der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter aus (Gesamtgruppe: $r=.90$, in den einzelnen Klassenstufen: $r=.67 - r=.93$, alle $p<.01$). Hervorzuheben sind zudem die substantiellen Zusammenhänge zwischen der Lesegeschwindigkeit auf Wortebene und dem Leseverständnis auf Satz- und Textebene (Gesamtgruppe: $r=.80$ bzw. $.85$, in den einzelnen Klassenstufen $r=.48 - r=.87$, alle $p<.01$), woraus eine zentrale Bedeutung der kontextfreien automatisierten Worterkennung operationalisiert als Lesegeschwindigkeit für das sinnentnehmende Lesen abzuleiten ist.

Was die Zusammenhänge zwischen RAN und den in dieser Studie erfassten Lesekompetenzen angeht (Tabelle 2), ist zunächst festzuhalten, dass die Benennungsgeschwindigkeit für Zahlen durchgängig stärker mit schriftsprachlichen Kompetenzen korreliert als die Benennungsgeschwindigkeit für Farben, wobei die Zusammenhänge für die Gesamtgruppe in beiden Fällen auf einem Niveau von $p<.01$ hochsignifikant ausfallen. Während die Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter in der Gesamtgruppe mit RAN Zahlen in einer Größenordnung von $r=.78$ korreliert, liegt der entsprechende Korrelationskoeffizient für RAN Farben nur bei $r=.47$.

Betrachtet man in einem ersten Schritt die Zusammenhänge zwischen RAN und den unterschiedlichen Lesekompetenzen für die Gesamtgruppe, wird deutlich, dass die Schnellbenennung (RAN Zahlen) besonders eng mit der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und nahezu gleichermaßen mit der Lesegeschwindigkeit für Pseudowörter korreliert ($r=.79$ bzw. $r=.76$), während die Zusammenhänge mit der Lesegenauigkeit (prozentualer Anteil an Fehlern) zwar statistisch signifikant, aber deutlich geringer ausfallen ($r=-.43$ bzw. $r=-.20$).

Die Korrelationen zwischen RAN und der Erfassung der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit fallen für die Gesamtgruppe mit $r=.20$ bis $r=.29$ ($p<.01$) zwar statistisch signifikant, aber vernachlässigbar gering aus.

Wie bereits erwähnt wurde die Erfassung der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon nur mit einer Teilstichprobe ($n=20$) des dritten Schulbesuchsjahres eines SFZ durchgeführt. Für diese Gruppe konnten zwischen den beiden Variablen keine signifikanten Zusammenhänge nachgewiesen werden (RAN Farben: $r=.09$), wobei der nicht signifikante Zusammenhang für RAN Zahlen trotz $r=.45$ vermutlich der geringen Stichprobengröße geschuldet ist.

Betrachtet man die Ergebnisse der Korrelationsanalysen für die einzelnen Jahrgangsstufen getrennt, lassen sich einige feststellen, die von der Gesamtgruppe deutlich abweichen. So sind in der ersten Klasse keine bedeutsamen Zusammenhänge zwischen RAN und der Lesefähigkeit, aber deutlich engere, wenn auch – vermutlich aufgrund der kleinen Stichprobe – nicht durchgängig signifikante Korrelationen mit der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit nachweisbar.

Für das vierte und fünfte Schulbesuchsjahr fallen die Korrelationen zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit für (Pseudo-)wörter dagegen besonders deutlich aus ($r=.80 - r=.91$, $p<.01$). Im Vergleich zum ersten bis dritten Schulbesuchsjahr lassen sich in diesen Teilstichproben auch deutliche Zusammenhänge mit der Lesegenauigkeit nachweisen.

Ein Vergleich der ermittelten Korrelationen mittels z -Transformation nach Fisher belegt, dass sich die Zusammenhänge zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesegeschwindigkeit zwischen der ersten und der zweiten (echte Wörter: $z=2.60$, $p=.005$; Pseudowörter: $z=1.79$, $p=.003$) sowie der dritten und der vierten Jahrgangsstufe (echte Wörter: $z=3.35$, $p<.001$; Pseudowörter: $z=3.31$, $p<.001$) signifikant voneinander unterscheiden.

Zusammenfassend betrachtet lässt sich vom ersten bis zum fünften Schulbesuchsjahr mit Ausnahme des Zeitraums vom dritten zum vierten Schulbesuchsjahr eine Zunahme des Zusammenhangs zwischen RAN und der Lesekompetenz konstatieren. Während die Zusammenhänge mit der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter mit Ausnahme des ersten Schulbesuchsjahrs durchgängig hoch ausfallen, kann mit zunehmendem Alter auch ein zunehmender und bedeutsamer Zusammenhang zwischen RAN und der Lesegenauigkeit (Prozentualer Anteil an Lesefehlern) nachgewiesen werden ($r=.50 - r=.61$ im vierten und fünften SBJ). Hinzu kommt, dass auch der Zusammenhang zwischen RAN und der visuellen Verarbeitung deutlicher wird.

Tab. 2: Korrelationen Gesamtgruppe (Tabellen für die einzelnen Jahrgangsstufen sind auf Anfrage beim Autor erhältlich)

	%-Anteil Fehler (Wörter)	Korrekt gelesene PSW/Minute	%-Anteil Fehler (Pseudowörter)	ELFE Satzverständnis	ELFE Textverständnis	RAN Zahlen	RAN Farben	Zahlen-Symbol-Test	Symbol-suche
Korrekt gelesene Wörter/Minute	-.53**	.90**	-.36**	.85**	.80**	.79**	.47**	.28**	.20**
%-Anteil Fehler (Wörter)		-.51**	.50**	-.53**	-.48**	-.43**	-.26**	-.29**	-.19**
Korrekt gelesene PSW/Minute			-.54**	.78**	.75**	.76**	.48**	.29**	.22**
%-Anteil Fehler (Pseudowörter)				-.32**	-.30**	-.20**	-.13	-.16*	-.17*
ELFE Satzverständnis					.88**	.73**	.41**	.27**	.24**
ELFE Textverständnis						.70**	.40**	.31**	.23**
RAN Zahlen							.62**	.29**	.26**
RAN Farben								.22**	.19**
Zahlen-Symbol Test									.71**

* $p<.05$; ** $p<.01$

6.2.2 Regressionsanalysen

Um den Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf die Lesegeschwindigkeit für Wörter und Pseudowörter differenzierter abbilden zu können und eine mögliche Erklärung für den Zusammenhang zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit liefern zu können, wurden in einem nächsten Schritt Regressionsanalysen durchgeführt, die aus Platzgründen ausschließlich für die Gesamtgruppe (n=198) dokumentiert werden. Abschließend wurden analoge Analysen für die Teilstichprobe (n=20) berechnet, in der ergänzend auch die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon erfasst wurde.

Werden die Benennungsgeschwindigkeit für Zahlen und Farben sowie die beiden Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit und das Alter gemeinsam als Prädiktoren für die Lesegeschwindigkeit echter Wörter berücksichtigt, können diese 67,4% der Unterschiede in der Lesegeschwindigkeit für Wörter erklären ($F=78.39$, $p=.001$), wobei die Beiträge aller Prädiktoren mit Ausnahme von RAN Farben ($p=.21$) und der Symbolsuche ($p=.54$) ein signifikantes Niveau erreichen. Der Einfluss von RAN Zahlen fällt mit $\beta=.62$ im Vergleich zur visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit mit $\beta=.14$ (Zahlen-Symbol-Test) bzw. $-.07$ (Symbolsuche) aber deutlich höher aus (Tab. 3).

Die analoge Analyse mit der Lesegeschwindigkeit für Pseudowörter als abhängige Variable kommt zu vergleichbaren Ergebnissen. Die Prädiktoren können gemeinsam 61,3% der Varianz aufklären ($F=60.11$, $p=.001$), wobei auch hier der Beitrag von RAN Zahlen im Vergleich zur visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit deutlich höher ausfällt ($\beta=.61$ vs. $\beta=.15$ bzw. $.06$, Tab. 3).

Tabelle 3: Multiple Regressionsanalysen (Methode Einschluss) (n=198)

	Kriterien							
	Lesegeschwindigkeit echte Wörter				Lesegeschwindigkeit Pseudowörter			
Modellzusammenfassung	$R^2=.67$	$SE=14.88$	$F=78.39$	$p=.001$	$R^2=.61$	$SE=7.70$	$F=60.11$	$p=.001$
Prädiktoren								
Alter	$b=.47$	$SE=.09$	$\beta=.28$	$p=.001$	$b=.16$	$SE=.05$	$\beta=.20$	$p=.001$
Zahlen-Symbol-Test	$b=.38$	$SE=.16$	$\beta=.14$	$p=.02$	$b=.19$	$SE=.08$	$\beta=.15$	$p=.03$
Symbolsuche	$b=-.28$	$SE=.22$	$\beta=-.07$	$p=.21$	$b=-.11$	$SE=.12$	$\beta=.06$	$p=.36$
RAN Zahlen	$b=27.94$	$SE=2.78$	$\beta=.62$	$p=.001$	$b=13.04$	$SE=1.44$	$\beta=.61$	$p=.001$
RAN Farben	$b=-3.56$	$SE=5.73$	$\beta=-.03$	$p=.54$	$b=-.46$	$SE=2.97$	$\beta=.01$	$p=.88$

SE: Standardfehler

Die besondere Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit als Prädiktor der Lesegeschwindigkeit wird bestätigt durch die Ergebnisse schrittweiser Regressionsanalysen, bei denen die Benennungsgeschwindigkeit erst nach der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit (Symbolsuche, Zahlen-Symbol-Test) berücksichtigt wird (oberer Teil der Tab. 4). Nach der Berücksichtigung des Alters in Schritt 1 (Varianzaufklärung Lesegeschwindigkeit Wörter: 38,7%, Lesegeschwindigkeit Pseudowörter: 30,9%) können die beiden Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit in Schritt 2 lediglich weitere 7% der Unterschiede in der Wortlesegeschwindigkeit (Lesegeschwindigkeit Pseudowörter: 7,7%) erklären, was in beiden Fällen nur zu einer marginalen Verbesserung des Modells führt (vgl. Änderung in $F=11.65$ bzw. 11.10 , $p<.01$ für echte Wörter bzw. Pseudowörter). Die Benennungsgeschwindigkeit in Schritt 3 kann darüber hinaus weitere 22,7% (Lesegeschwindigkeit Pseudowörter: 23%) zur Varianzaufklärung beitragen, was zu einer deutlichen Verbesserung des Modells führt (Änderung in $F=63.25$ bzw. 55.59 für echte Wörter bzw. Pseudowörter, $p<.01$).

Werden die beiden Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit erst in einem letzten Schritt nach dem Alter und der Benennungsgeschwindigkeit berücksichtigt (unterer Teil der Tab. 4), reduziert sich ihr Beitrag zur Varianzaufklärung auf ein nicht-signifikantes Niveau von 1,0% für die Lesegeschwindigkeit echter Wörter und für Pseudowörter (Änderung in $F=2.87$, $p=.06$ bzw. $F=2.83$, $p=.06$ für echte Wörter bzw. Pseudowörter).

Tabelle 4: Lineare Modelle mit den Prädiktoren Alter, visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit und Benennungsgeschwindigkeit (n=198)

Prädiktoren	Lesegeschwindigkeit „Echte Wörter“					Lesegeschwindigkeit „Pseudowörter“				
	b	SE b	β	Änderung in F	Signifikanz p	b	SE b	β	Änderung in F	Signifikanz p
Schritt 1:										
Alter	1.05	.09	.63	124.10	p=.001	.44	.05	.56	88.90	p=.001
Schritt 2:										
Alter	1.04	.09	.62		p=.001	.44	.05	.55		p=.001
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test, Symbolsuche)	.79	.20	.29	11.65	p=.001	.39	.10	.30	11.10	p=.001
Schritt 3:										
Alter	.47	.09	.28		p=.001	.16	.05	.20		p=.001
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test)	.38	.16	.14		p=.020	.19	.08	.15		p=.027
Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen)	27.94	2.78	.62	.63.25	p=.001	13.04	1.44	.61	55.59	p=.001
Modellzusammenfassung	R²=.39 für Schritt 1, ΔR²= .07 für Schritt 2, ΔR²= .22 für Schritt 3 (alle p<.001)					R²=.31 für Schritt 1, ΔR²= .08 für Schritt 2, ΔR²= .28 für Schritt 3, (alle p<.001)				
Schritt 1:										
Alter	1.05	.09	.63	124.10	p=.001	.44	.05	.56	86.90	p=.001
Schritt 2:										
Alter	.43	.09	.26		p=.001	.14	.05	.18		p=.002
Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen)	29.34	2.71	.66	78.07	p=.001	13.84	1.40	.65	70.23	p=.001
Schritt 3:										
Alter	.47	.09	.28		p=.001	.16	.05	.20		p=.001
Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen)	27.94	2.78	.62		p=.001	13.04	1.44	.61		p=.001
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test)	.38	.16	.14	2.87	p=.02	.19	.08	.15	2.83	p=.03
Modellzusammenfassung	R²=.39 für Schritt 1 (p=.001), ΔR²= .27 für Schritt 2 (p=.001), ΔR²= .01 für Schritt 3 (p=.060)					R²=.31 für Schritt 1 (p=.001), ΔR²= .29 für Schritt 2 (p=.001), ΔR²= .01 für Schritt 3 (p=.061)				

In einem letzten Schritt wurden vergleichbare Regressionsanalysen für die Teilstichprobe durchgeführt, bei der zusätzlich die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon erfasst wurde (Tab. 5). Werden das Alter, RAN, die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Zugriffsgeschwindigkeit gemeinsam als Prädiktor berücksichtigt, erklären diese in dieser Teilstichprobe (n=20) gemeinsam 48,8 % der Unterschiede in der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter (Pseudowörter: 28,5 %). Werden die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Zugriffsgeschwindigkeit in einem ersten Schritt in der Regressionsanalyse berücksichtigt, erklären diese beiden Variablen gemeinsam 12 % der Unterschiede in der Wortlesegeschwindigkeit (Pseudowörter: 11 %). Einen spezifischen zusätzlichen Beitrag zur Varianzaufklärung liefert darüber hinaus die Benennungsgeschwindigkeit mit 32 % (Pseudowörter: 18 %).

Tabelle 5: Lineare Modelle mit den Prädiktoren, visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit, Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon und Benennungsgeschwindigkeit (n=20)

Prädiktoren	Lesegeschwindigkeit „Echte Wörter“					Lesegeschwindigkeit „Pseudowörter“				
	b	SE b	β	Änderung in F	Signifikanz p	b	SE b	β	Änderung in F	Signifikanz p
Schritt 1:										
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test)	.58	.69	.30		p=.353	.21	.32	.24		p=.529
Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon	2.15	2.24	.23	.66	p=.413	1.03	1.09	.25	.42	p=.361
Schritt 2:										
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test)	.05	.64	.03		p=.937	-.07	.26	-.10		p=.792
Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon	.63	2.15	.07		p=.775	.52	1.14	.13		p=.656
Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen)	18.73	11.60	.47	3.65	p=.130	17.37	14.07	.47	1.49	p=.241
Modellzusammenfassung	R²=.12 für Schritt 1 (p=.592), ΔR²= .32 für Schritt 2 (p=.055)					R²=.11 für Schritt 1 (p=.791), ΔR²= .18 für Schritt 2 (p=.27)				
Schritt 1:										
Benennungsgeschwindigkeit (RAN Zahlen)	19.32	9.44	.49	5.98	p=.058	8.39	11.17	.23	.68	p=.464
Schritt 2:										
RAN Zahlen	18.73	11.60	.47		p=.130	7.87	13.72	.21		p=.576
Visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit (Zahlen-Symbol-Test)	.04	.49	.02		p=.938	.18	.36	.21		p=.623
Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon	.63	2.15	.07	.05	p=.775	.48	1.21	.12	.20	p=.697
Modellzusammenfassung	R²=.43 für Schritt 1 (p=.012), ΔR²= .01 für Schritt 2 (p=.985)					R²=.08 für Schritt 1 (p=.519), ΔR²= .04 für Schritt 2 (p=.897)				

Werden die beiden Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Zugriffsgeschwindigkeit erst in einem zweiten Schritt nach der Benennungsgeschwindigkeit berücksichtigt, reduziert sich ihr Beitrag zur Varianzaufklärung auf ein nicht-signifikantes Niveau von 1 % für die Lesegeschwindigkeit echter Wörter und 4 % für Pseudowörter.

Zusammenfassend können die Ergebnisse der Regressionsanalysen dahingehend interpretiert werden, dass weder die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit noch die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon als isolierbare Teilkomponenten der Benennungsgeschwindigkeit die Zusammenhänge zwischen RAN und der Lesekompetenz erklären können. Weitere Informationen zu den durchgeführten Regressionsanalysen können Tab. 3-5 entnommen werden.

6.2.3 Vergleich leseschwacher und durchschnittlich lesender Kinder hinsichtlich der erfassten Prädiktoren

In einem letzten Schritt wurde die Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit, der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon im Kontext der Dyslexie bestimmt, indem Unterschiede zwischen durchschnittlich lesenden und leseschwachen Kindern über T-Tests für unabhängige Stichproben und das Effektstärkenmaß d berechnet wurden.

Was die beiden Überprüfungen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit angeht (Zahlen-Symbol-Test, Symbolsuche), ergeben die Ergebnisse der T-Tests in der Gesamtgruppe für beide Aufgabenstellungen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (Symbolsuche: $t(195)=3.17$, $p<.01$, Zahlen-Symbol-Test: $t(195)=3.36$, $p<.01$). Jedoch macht die Berechnung der Effektstärke *cohen's d* deutlich, dass es sich dabei nur um einen geringen bis mittleren Effekt handelt (Symbolsuche: $d=.45$, Zahlen-Symbol-Test: $d=.48$). Gegen die Bedeutung der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit als Prädiktor für Leseschwierigkeiten spricht, dass auch die Werte in der Gruppe leeschwacher Kinder mit HAWIK-Wertpunkten ($MW=10$, $SD=3$) zwischen 8.6 und 9.4 im durchschnittlichen Bereich anzusiedeln sind.

Was die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon angeht, konnte für die Stichprobe von $n=20$ (alle Probanden besuchten das dritte Schulbesuchsjahr eines SFZ) zwischen den beiden Gruppen lediglich ein geringer Effekt in der Größenordnung von $d=.26$ ermittelt werden.

Am deutlichsten fallen die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit und dabei insbesondere für RAN Zahlen aus. Dies kann zum einen durch die Ergebnisse der T-Tests für unabhängige Stichproben belegt werden, die sowohl für RAN Farben ($t(196)=2.49$, $p<.01$) als auch für RAN Zahlen ($t(195)=6.83$, $p<.01$) statistisch höchst signifikant ausfallen. Zum anderen spricht auch die Berechnung der Effektstärken für deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, die insbesondere für RAN Zahlen einem großen Effekt entsprechen (RAN Zahlen: $d=.97$, RAN Farben: $d=.38$).

7 Diskussion und Schlussfolgerungen

Unabhängig von den in der vorliegenden Studie fokussierten Fragestellungen und Hypothesen lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen einige bedeutsame Aussagen zu Zusammenhängen zwischen einzelnen schriftsprachlichen Kompetenzen ableiten. Die höchstsignifikanten Korrelationen zwischen der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter können dahingehend interpretiert werden, dass es sich beim phonologischen Rekodieren und der automatisierten Worterkennung nicht um zwei grundsätzlich unterschiedliche Verarbeitungsstrategien handelt, wie es „Dual-Route Modelle“ (Coltheart, 2005) annehmen. Vielmehr dürfte sich der Schritt von der indirekten Lesestrategie des phonologischen Rekodierens hin zur direkten Lesestrategie und damit die sukzessive Automatisierung des Leseprozesses dadurch charakterisieren lassen, dass immer größere schriftsprachliche Einheiten simultan verarbeitet und mit der entsprechenden Phonologie assoziativ verknüpft werden können. Während Leseanfänger schriftsprachlich noch unvertraute Wörter erlesen, indem einzelne Buchstaben in Laute umgewandelt und koartikulatorisch zu Lautfolgen synthetisiert werden, gelingt es in der Folge immer besser, Silben, Morpheme, häufig vorkommende Buchstabenfolgen und ganze Wörter simultan zu verarbeiten und mit der Aussprache zu verknüpfen.

Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten engen Korrelationen zwischen der Worterkennung und dem Leseverständnis, die mit den von Mayer (2014) in einer Untersuchung mit über 1.000 Erst- und Zweitklässlern ermittelten Resultaten weitgehend übereinstimmen, lassen sich zum einen dahingehend interpretieren, dass die Lesegeschwindigkeit ein Maß dafür darstellt, wie gut, schnell und mühelos es einem Leser gelingt, auf die Bedeutung gedruckter Wörter zuzugreifen, die grammatischen Strukturen innerhalb von Sätzen und über Satzgrenzen hinweg zu dekodieren und Inferenzen zu ziehen (Fuchs, Fuchs, Hops & Jenkins, 2001). Zum anderen ist anzunehmen, dass eine ausreichende Automatisierung der Worterkennung (= Lesegeschwindigkeit) Ressourcen für hierarchiehöhere Anforderungen auf Satz- und Textebene freisetzt (Lenhard & Artelt, 2009). Muss ein Leser einen Großteil der Wörter eines Textes mittels der indirekten Lesestrategie verarbeiten, hat dies zur Folge, dass er ein zu hohes Ausmaß seiner Ressourcen auf die Lesetechnik lenken muss. Entsprechend stehen für die sinnentnehmende Verarbeitung nicht mehr ausreichende Kapazitäten zur Verfügung (LaBerge & Samuels, 1974). Positiv ausgedrückt kann die Aufmerksamkeit eines Lesers dann auf die hierarchiehöheren Anforderungen auf Textebene gelenkt werden, wenn es ihm gelingt, die einzelnen Wörter eines Textes weitgehend bewusstseinsfern automatisiert zu verarbeiten. Daraus lässt sich ableiten, dass sich eine Förderung der automatisierten Worterkennung und damit der Lesegeschwindigkeit durchaus positiv auf das Leseverständnis auswirken kann. Entsprechend kommen Chard, Vaughn und Tyler (2002) durch eine Analyse des Forschungsstandes zu dem Ergebnis, dass eine Verbesserung der direkten Wort-

erkennung in vielen Fällen mit Fortschritten im Bereich des Leseverständnisses einhergeht, auch wenn das nicht das eigentliche Ziel der Intervention war.

Was die Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit und damit den Schwerpunkt der vorliegenden Studie angeht, werden die Ergebnisse zahlreicher Forschungsarbeiten bestätigt, dass RAN einen substantiellen Einfluss auf die Lesegeschwindigkeit ausübt, die im Laufe der Grundschulzeit sukzessive zunimmt (Kirby et al., 2003), wobei der Zusammenhang mit RAN Zahlen deutlich höher ausfällt als mit RAN Farben. Dieses Ergebnis stimmt überein mit zahlreichen Forschungsarbeiten, die einen stärkeren Einfluss der Schnellbenennung für alphanumerische Symbole auf das Lesen nachweisen konnten als für Bilder und Farben, die lediglich im Vorschulalter noch eine Prognose der Lesekompetenz ermöglichen (Wolf, Bally & Morris, 1986).

In Bezug auf die Frage, wie der Zusammenhang zwischen RAN und Lesen erklärt werden kann, kann aus den vorliegenden Daten abgeleitet werden, dass weder die (visuelle) Verarbeitungsgeschwindigkeit noch die Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon diesen Zusammenhang erklären kann, da die Anforderungen an die Verarbeitungs- bzw. Zugriffsgeschwindigkeit bei alphanumerischen und non-alphanumerischen Symbolen vergleichbar sein sollte. Dafür sprechen auch die in der Studie lediglich marginalen Korrelationen zwischen der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon und der Benennungsgeschwindigkeit sowie der über die Verarbeitungs- und die Zugriffsgeschwindigkeit hinausgehende spezifische Einfluss von RAN auf die Lesegeschwindigkeit. Ein möglicher Einfluss der visuellen Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon kann zwar durch RAN-Überprüfungen bestimmt werden, der Zusammenhang zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit geht aber offensichtlich über diese beiden isolierbaren Komponenten innerhalb des RAN-Konstrukts hinaus.

Es ist anzunehmen, dass der Zusammenhang zwischen der Benennungs- und der Lesegeschwindigkeit nicht durch einzelne isolierbare Komponenten erklärt werden kann, sondern durch das komplexe Zusammenspiel der Teilkomponenten auf der Basis eines präzisen Timing-Mechanismus, der sowohl für den Erwerb einer ausreichenden Lesegeschwindigkeit als auch für eine durchschnittliche Benennungsgeschwindigkeit ausschlaggebend ist. Entsprechend fassen Wolf und Kollegen (2000, S. 395) das Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit zusammen: „Naming speed is conceptualized as a complex ensemble of attentional, perceptual, conceptual, memory, phonological, semantic, and motoric subprocesses that places heavy emphasis on precise timing requirements within each component and across all components“.

Die in der vorliegenden Studie ermittelten vergleichbaren Zusammenhänge zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit für Wörter und Pseudowörter sprechen auf den ersten Blick gegen die Erklärung von Wolf und Bowers (1999), die annehmen, dass Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit eine Aussage darüber ermöglichen, wie gut und schnell es Kindern im Laufe des Schriftspracherwerbs gelingt, orthographische Repräsentationen auf (sub-)lexikalischer Ebene zu abstrahieren, die für die direkte Worterkennung genutzt werden können und für eine ausreichende Lesegeschwindigkeit verantwortlich sind. In diesem Fall sollte die Benennungsgeschwindigkeit zwar in substantieller Beziehung zur Lesegeschwindigkeit für echte Wörter, nicht aber für Pseudowörter stehen, für deren Verarbeitung keine orthographischen Repräsentationen angenommen werden können.

Vergleichbar argumentieren Moll und Kollegen (2009), deren Ergebnisse für die Lesekompetenz mit denjenigen der vorliegenden Studie übereinstimmen und zudem deutlich machen konnten, dass die Rechtschreibleistung, für die zweifellos präzise orthographische Repräsentationen notwendig sind, wesentlich besser durch die phonologische Bewusstheit als durch die Benennungsgeschwindigkeit prognostiziert werden kann (vgl. auch Wimmer & Mayringer, 2002). Auch eine Aufarbeitung des Forschungsstandes durch Kirby, Georgiou, Martinussen und Parilla (2010), in der deutlich gemacht wird, dass der Zusammenhang zwischen RAN und der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter sowie für Pseudowörter vergleichbar ausfällt, wird von den Autoren dahingehend interpretiert, dass die Benennungsgeschwindigkeit kein Maß orthographischer Fähigkeiten darstellen kann. Dieses Argument wirkt nachvollziehbar, einschränkend muss jedoch betont werden, dass auch bei der Verarbeitung von Pseudowörtern sublexikalisches orthographisches Wissen genutzt werden kann, insbesondere wenn es sich bei den verwendeten Pseudowörtern um Buchstabenfolgen handelt, die hinsichtlich der Silbenstruktur und der Buchstabenkombinationen mit echten Wörtern übereinstimmen. Insbesondere die höchst signifikanten Korrelationen zwischen der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter können dahingehend interpretiert werden, dass es sich bei der Verarbeitung beider Wortarten um

vergleichbare Prozesse handelt, die sich dadurch charakterisieren lassen, dass es im Laufe der Lesentwicklung gelingt, sukzessive größer werdende schriftsprachliche Einheiten ganzheitlich-simultan zu verarbeiten.

8 Grenzen der Studie

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine querschnittlich angelegte Forschungsarbeit, d.h. die Benennungsgeschwindigkeit als Prädiktor und schriftsprachliche Kompetenzen als abhängige Variablen wurden zum selben Zeitpunkt erfasst. Eine präzisere Aussage über die Bedeutung von RAN im Kontext der Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten ließe sich treffen, wenn die Benennungsgeschwindigkeit unmittelbar zu Beginn der Schuleingangsstufe überprüft und in Beziehung gesetzt würde zu der schriftsprachlichen Entwicklung in den folgenden Jahren.

Ein weiterer kritisch anzumerkender Aspekt bezieht sich auf die in der vorliegenden Studie eingesetzte Überprüfung der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon. Im deutschsprachigen Raum existieren m.W. keine standardisierten oder gar normierten Verfahren, um diese Fähigkeit ohne den Einsatz visueller Stimuli zu erfassen. Aus diesem Grund wurde für die vorliegende Arbeit eine experimentelle Überprüfung konzipiert, die bislang aber nicht ausreichend hinsichtlich ihrer Reliabilität und Validität getestet wurde. Die Erfahrungen mit diesem Aufgabenformat haben gezeigt, dass die getesteten Kinder am SFZ aufgrund lexikalischer Lücken vereinzelt Schwierigkeiten hatten, das fehlende Wort zu ergänzen, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass der Umfang und die Differenziertheit des Wortschatzes und nicht ausschließlich die Zugriffsgeschwindigkeit das Ergebnis beeinflusst haben. Um die Bedeutung der Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im RAN-Konstrukt zu bestimmen, besteht die Aufgabe zukünftiger Forschung darin, reliable und valide Aufgabenstellungen zu entwickeln, die in der Lage sind, die Zugriffsgeschwindigkeit unabhängig vom Umfang und der Differenziertheit des Wortschatzes zu erfassen.

9 Konsequenzen für die Prävention und Förderung

Auch wenn die vorliegende Studie deutlich machen konnte, dass sich leseschwache Kinder im deutschsprachigen Raum keinesfalls durch eine hohe Lesegenauigkeit charakterisieren lassen, dürfte das Kernproblem in der beeinträchtigten Lesegeschwindigkeit liegen (Holopainen et al., 2001; Serrano & Defior, 2008; Wimmer, 1993). Werden diese Annahmen verknüpft mit den vorliegenden Ergebnissen eines besonders starken Einflusses der Benennungsgeschwindigkeit auf diese Problematik, muss die logische Konsequenz lauten, Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit als Bestandteil der Früherkennung von (drohenden) Schriftspracherwerbsstörungen zu etablieren. Dies sollte dazu beitragen, insbesondere die Kinder, die im Laufe der Grundschulzeit besondere Probleme mit der Automatisierung des Leseprozesses entwickeln, frühzeitig zu erkennen und ihnen eine auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Förderung zukommen zu lassen, die über die aktuell fokussierten phonologisch orientierten Maßnahmen hinausgeht.

Da ein Training der Benennungsgeschwindigkeit als präventive Maßnahme vom heutigen Stand der Forschung nicht erfolgversprechend ist (Berglez, 2003; Conrad & Levy, 2011; de Jong & Vrielink, 2004) und auch keine Auswirkungen durch entsprechende Maßnahmen auf die Lesefähigkeit anzunehmen sind, muss eine Förderung im Falle eines RAN-Defizits unmittelbar am Symptom beeinträchtigter Automatisierungsprozesse ansetzen. Von Schulbeginn an sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die der Lesegeschwindigkeit zugrunde liegende Kompetenzen nicht nur vermittelt, sondern auch ausreichend automatisiert werden (z. B. Graphem-Phonem-Korrespondenz). Eine Förderung der Lesegeschwindigkeit im eigentlichen Sinn kann für betroffene Schülerinnen und Schüler bereits auf sublexikalischer Ebene umgesetzt werden, indem sie spezifische Unterstützung erhalten, die im Deutschen besonders häufig vorkommenden orthographischen Muster automatisiert zu verarbeiten (z. B. Mayer, 2012).

Literatur

- Araujo, S., Reis, A., Petersson, K.M. & Faisca, M. (2015). Rapid automatized naming and reading performance: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 107, 3, 868-883.
- Berglez, A. (2003). *Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Ein Training der Benennungsgeschwindigkeit*. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Blachman, B.A. (1984). Relationship between Rapid Naming Ability and Language Analysis Skills to Kindergarten and First-Grade Reading Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 76, 4, 610-622.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2016). *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]*. www.praat.org [01.12.2016].
- Bowers, P.G. & Newby-Clark, E. (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 1-2, 109-126.
- Bowers, P.G. & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in Dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 1, 69-85.
- Bowers, P.G., Sunseth, K. & Golden, J.O. (1999). The Route between Rapid Naming and Reading Progress. *Scientific Studies of Reading*, 3, 1, 31-53
- Bowers, P.G., Golden, J.O., Kennedy, A. & Young, A. (1994). Limits upon orthographic knowledge due to processes indexed by naming speed. In V.W. Berninger (Hrsg.), *The varieties of orthographic knowledge: Theoretical and developmental issue* (S. 173-218). London: Kluwer Academic Publishers.
- Brizzolara, W., Chilosi, A., Cipriani, A., Gasperini, F., Mazzotti, S., Pecini, C. & Zoccolotti, P. (2006). Do Phonologic and Rapid Automatized Naming Deficits Differentially Affect Dyslexic Children With and Without a History of Language Delay? A Study of Italian Dyslexic Children. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 19, 3, 141-149.
- Catts, H. W., Gillispie, M., Leonrad, L. B., Kail, R. V. & Miller, C. A. (2002). The Role of Speed of Processing, Rapid Naming, and Phonological Processing in Reading Achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 6, 509-524.
- Chard, D.J., Vaughn, Sh. & Tyler, B.J. (2002). A Synthesis of Research on Effective Interventions for Building Reading Fluency with Elementary Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 5, 386-406.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Erlbaum.
- Coltheart, M. (2005). Modeling Reading. The Dual Route Approach. In M. Snowling & Ch. Hulme (Hrsg.), *The science of reading. A Handbook* (S. 6-23). Oxford: Blackwell.
- Conrad, N.J. & Levy, B.A. (2011). Training letter and orthographic pattern recognition in children with slow naming speed. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 24, 1, 91-115.
- Cornwall, A. (1992). The relationship of Phonological Awareness, Rapid Naming and Verbal Memory to Severe Reading and Spelling Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 8, 532-538.
- Cronin, V.S. (2013). RAN and Double-Deficit Theory. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 2, 182-190.
- de Jong, P.F. & van der Leij, A. (1999). Specific Contributions of Phonological Abilities to Early Reading Acquisition: Results from a Dutch Latent Variable Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 3, 450-476.
- de Jong, P.F. & van der Leij, A. (2002). Effects of Phonological Abilities and Linguistic Comprehension on the Development of Reading. *Scientific Studies of Reading*, 6, 1, 51-77.
- de Jong, P.F. & Vrielink, L.O. (2004). Rapid Automatic Naming: Easy to Measure, Hard to Improve (Quickly). *Annals of Dyslexia*, 54, 1, 65-88.
- Denckla, M.B. & Rudel, R.G. (1976). Rapid automatized naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 4, 471-479.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Los Angeles: Sage Publications.
- Fischer, M.Y. & Pfof, M. (2015). Wie effektiv sind Maßnahmen zur Förderung der phonologischen Bewusstheit? Eine meta-analytische Untersuchung der Auswirkungen deutschsprachiger Trainingsprogramme auf den Schriftspracherwerb. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47, 1, 35-51.
- Fuchs, L., Fuchs, D., Hosp, M. & Jenkins, J. (2001). Oral Reading Fluency as an Indicator of Reading Competence: A Theoretical, Empirical, and Historical Analysis. *Scientific Studies of Reading*, 5, 3, 239-256.
- Galuschka, K., Ise, E., Krick, K. & Schulte-Körne, G. (2014). Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS ONE*, 9, 2, 1-12.
- Georgiou, G. K., Parilla, R. & Kirby, J. R. (2008). Rapid Naming Components and Their Relationship with Phonological Awareness, Orthographic Knowledge, Speed of Processing, and Different Reading Outcomes. *Scientific Studies of Reading*, 12, 4, 325-350.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. & Kirby, J. R. (2009). RAN Components and Reading Development From Grade 3 to Grade 5: What Underlies Their Relationship? *Scientific Studies of Reading*, 13, 6, 508-534.
- Georgiou, G.K., Parilla, R. & Papadopoulos, T.C. (2016). The anatomy of the RAN-reading relationship. *Reading and Writing. An interdisciplinary Journal*, 29, 9, 1793-1815.
- Hatz, H. & Sachse, S. (2010). Prävention von Lese-Rechtschreibstörungen. Auswirkungen eines Trainings phonologischer Bewusstheit und eines Rechtschreibtrainings im ersten Schuljahr auf den Schriftspracherwerb.

- cherwerb bei Risikokindern. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 4, 226-240.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting Delay in Reading Achievement in a Highly Transparent Language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 5, 401-413.
- IBM Corp (2013): *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ise, E., Engel, R.R. & Schulte-Körne, G. (2012). Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung? Ergebnisse einer Metaanalyse zur Wirksamkeit deutschsprachiger Förderansätze. *Kindheit und Entwicklung*, 21, 2, 122-136.
- Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (2002). *Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese- Rechtschreibschwierigkeiten (2. Aufl.)*. Göttingen: Hogrefe.
- Kail, R. & Hall, L.K. (1994). Processing Speed, Naming Speed, and Reading. *Developmental Psychology*, 30, 6, 949-95.
- Kail, R., Hall, L.K. & Caskey, B.J. (1999). Processing Speed, Exposure to Print and Naming Speed. *Applied Psycholinguistics* 20, 2, 303-314.
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martinussen, R. & Parilla, R. (2010). Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 3, 341-362.
- Kirby, J.R., Pfeiffer, S. & Parilla, R. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of Reading Development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 3, 453-464.
- Korhonen, T. (1991). Neuropsychological Stability and Prognosis of Subgroups of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 1, 48-56.
- Küspert, P., Schneider, W. (2008): *Hören, lauschen, lernen – Sprachspiele für Vorschulkinder* (6. überarbeitete Auflage). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- LaBerge, D. & Samuels, S.J. (1974). Toward a Theory of Automatic Information Processing in Reading. *Cognitive Psychology*, 6, 2, 293-323.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100, 1, 150-161.
- Landerl, K., Linortner, R. & Wimmer, H. (1992). Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb im Deutschen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 6, 1, 17-35.
- Lenhard, W. & Schneider, W. (2006). *ELFE 1-6. Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechtklässler*. Göttingen: Hogrefe.
- Lenhard, W. & Artelt, C. (2009). Komponenten des Leseverständnisses. In W. Lenhard & W. Schneider (Hrsg.), *Diagnose und Förderung von Leseverständnis und Lesekompetenz* (S. 1-18). Göttingen: Hogrefe.
- Linkersdörfer, J. (2011). Neurokognitive Korrelate der Dyslexie. *Kindheit und Entwicklung*, 20, 1, 4-12.
- Manis, F.R., Doi, L.M. & Bhadha, B. (2000): Naming speed, Phonological Awareness and Orthographic Knowledge in Second Graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 4, 325-333, 374.
- Mayer, A. (2008). *Phonologische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und automatisierte Leseprozesse*. Aachen: Shaker Verlag.
- Mayer, A. (2012). *Blitzschnelle Worterkennung*. Dortmund: Borgmann Media.
- Mayer, A. (2013). *TEPHOBE. Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (2. Aufl.)*. München: Reinhardt Verlag.
- Mayer, A. (2014). *Früherkennung und Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten in inklusiven Kontexten*. Universität zu Köln: Unveröffentlichte Habilitationsschrift.
- Mayer, A. (2016). *Lese-Rechtschreibstörungen (LRS)*. München: Reinhardt Verlag.
- Moll, K. & Landerl, K. (2010). *SLRT II. Lese- und Rechtschreibtest. Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)*. Göttingen: Hogrefe.
- Moll, K., Fussenegger, E., Willburger, E. & Landerl, K. (2009). RAN Is Not a Measure of Orthographic Processing. Evidence from the Asymmetric German Orthography. *Scientific Studies of Reading*, 13, 1, 1-25.
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J. & Kunze, S. et al. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, 29, 1, 65-77.
- Parilla, R., Kirby, J.R. & McQuarrie, L. (2004). Articulation Rate, naming Speed, Verbal Short-Term Memory, and Phonological Awareness: Longitudinal Predictors of Early Reading Development. *Scientific Studies of Reading*, 8, 1, 3-26.
- Petermann, F. & Petermann, U. (Hrsg.). (2011). *WISC IV. Wechsler Intelligence Scale for Children* (Deutsche Ausgabe). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Pressler, A., Könen, T., Hasselhorn, M. & Krajewski, K. (2014). Cognitive preconditions of early reading and spelling: a latent-variable approach with longitudinal data. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 27, 2, 383-406.
- Rüsseler, J. (2006). Neurobiologische Grundlagen der Lese-Rechtschreib-Schwäche. Implikationen für Diagnostik und Therapie. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 17, 2, 101-111.
- Savage, R., Pillay, V. & Melidona, S. (2008). Rapid Serial Naming is a unique Predictor of Spelling in Children. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 3, 235-250.
- Serrano, F. & Defior, S. (2008). Dyslexia speed problems in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia*, 58, 1, 81-95.
- Stainthorp, R., Stuart, M., Powell, D., Quinlan, P. & Garwood, H. (2010). Visual Processing Deficits in Children With Slow RAN Performance. *Scientific Studies of Reading*, 14, 3, 266-292.

- Stanovic, K.E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and garden variety poor readers: The phonological core variable difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 10, 590-612.
- Swanson, H.L., Trainin, G., Necochea, D.M. & Hammill, D.D. (2003). Rapid naming, phonological awareness, and reading: A meta-analysis of the correlation evidence. *Review of Educational Research*, 73, 4, 407-440.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Burgess, S. & Hecht, S. (1997). Contributions of Phonological Awareness and Rapid Automatic Naming Ability to the Growth of Word Reading Skills in Second- to Fifth-Grade Children. *Scientific Studies of Reading*, 1, 2, 161-185.
- Torppa, M., Parrila, R., Niemi, P., Lerkkanen, M., Poikkeus, A. & Nurmi, J. (2013). The double deficit hypothesis in the transparent Finnish Orthography: a longitudinal study from kindergarten to Grade 2. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 26, 8, 1353-1380.
- Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105, 3, 213-231.
- Vaessen, A., Gerretsen, P. & Blomert, L. (2009). Naming problems do not reflect a second independent core deficit in Dyslexia: Double deficits explored. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 2, 202-221.
- Wagner, R.K. & Torgesen, J.K. (1987). The Nature of Phonological Processing and its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin*, 101, 2, 192-212.
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K. & Rashotte, C.A. (1994). Development of reading related phonological Processing abilities: New Evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30, 1, 73-87.
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Laughon, P., Simmons, K. & Rashotte, C.A. (1993). Development of Young readers' Phonological Processing Abilities. *Journal of Educational Psychology*, 85, 1, 83-103.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1, 1-33.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2001). Is the reading-Rate Problem of German Dyslexic Children Caused by Slow Visual Processes? In M. Wolf (Hrsg.), *Dyslexia, Fluency, and the Brain, Timonium* (S. 93-102), MD: York Press.
- 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.
- Wolf, K.M., Schroeders, U. & Kriegbaum, K. (2016). Metaanalyse zur Wirksamkeit einer Förderung der phonologischen Bewusstheit in der deutschen Sprache. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 30, 1, 9-33.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The double deficit hypothesis for the developmental dyslexia. *Journal of Educational Psychology*, 91, 3, 415-438.
- Wolf, M., Bally, H. & Morris, R. (1986). Automaticity, Retrieval Processes and Reading: A Longitudinal Study in Average and Impaired Readers. *Child Development*, 57, 4, 988-1000.
- Wolf, M., Bowers, P. & Biddle, K. (2000). Naming speed processes, Timing and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 4, 387-407.
- Wolf, M., Goldberg O'Rourke, A., Gidney, C., Lovett, M.W., Cirino, P. & Morris, R. (2002). The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 1, 43-72.

Zum Autor

Prof. Dr. Andreas Mayer ist Inhaber des Lehrstuhls für Sprachheilpädagogik (Sprachtherapie und Förderschwerpunkt Sprache) an der LMU München. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind die Diagnostik von Sprach- und Sprechstörungen, die spezifische Akzentuierung des Unterrichts im Förderschwerpunkt Sprache sowie die Theorie und Praxis gestörter Schriftspracherwerbsprozesse.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Andreas Mayer
LMU München
Lehrstuhl für Sprachheilpädagogik (Sprachtherapie und Förderschwerpunkt Sprache)
Leopoldstraße 13
80802 München
E-Mail: Andreas.Mayer@edu.lmu.de