

Effektivität einer Förderung der Benennungsgeschwindigkeit durch ein adaptives, computerbasiertes Training*

Efficacy of an adaptive, computer-based RAN training

Joana Wolfsperger, Andreas Mayer

Zusammenfassung

Hintergrund: Zahlreiche Forschungsarbeiten belegen, dass die Benennungsgeschwindigkeit (RAN = rapid automatized naming) orthographieübergreifend zu den besten Prädiktoren der Leseflüssigkeit gehört. Im Gegensatz zum unbestreitbaren Zusammenhang zwischen RAN und der Lesekompetenz, liefern Interventionsstudien der letzten zwanzig Jahren noch keine eindeutigen Belege für eine Trainierbarkeit der Benennungsgeschwindigkeit oder einen Transfereffekt auf die Lesekompetenz.

Ziele: Inwiefern gelingt es durch ein adaptives, computerbasiertes Trainingsprogramm die Benennungsgeschwindigkeit von Schüler:innen mit einem RAN-Defizit und / oder reduzierter Lesegeschwindigkeit positiv zu beeinflussen? Lassen sich in der Folge des Trainings Auswirkungen auf die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis nachweisen?

Methode: Am RAN-Training nahmen n = 57 leseschwache Schüler:innen mit einem RAN-Defizit aus zweiten und dritten Klassen teil. Sowohl vor als auch unmittelbar nach Beendigung des Trainings wurde deren Benennungsgeschwindigkeit, Lesegeschwindigkeit und Leseverständnis überprüft und mit einer Kontrollgruppe (n = 42) verglichen.

Ergebnisse: Während die Schüler:innen der Trainingsgruppe ihre RAN-Werte im Laufe der Intervention höchstsignifikant steigern konnten, konnten in der Kontrollgruppe keine Veränderungen nachgewiesen werden. Auswirkungen auf die Lesekompetenz zeigen sich insbesondere im Bereich des Wort- und Satzverstehens.

Schlussfolgerungen: Einer Förderung der Benennungsgeschwindigkeit sollte in der pädagogischen und therapeutischen Praxis größerer Stellenwert zugewillt werden als bisher. Bei dem adaptiven, computerbasierten Training handelt es sich um eine einfach zu implementierende Maßnahme, die auch im familiären Umfeld umgesetzt werden kann.

Schlüsselwörter

Benennungsgeschwindigkeit (RAN), computerbasiertes Training, Leseflüssigkeit, Leseverständnis, Elementarstufe

Abstract

Background: Numerous studies have demonstrated that rapid automatized naming (RAN) is the best cross-linguistic predictors of reading fluency. However, there is no clear evidence regarding the trainability of RAN or the potential effects of RAN training on reading skills.

Aims: To what extent can an adaptive, software-based training program positively influence the naming speed of struggling readers with impaired RAN abilities? Can the training lead to measurable improvements in reading speed and reading comprehension?

Method: A total of n = 57 poor readers with a RAN deficit and/or reading speed deficits from second and third grades participated in the RAN training. Their naming speed, reading fluency, and reading comprehension were assessed both before and immediately after the training and compared with a non-trained control group (n = 42).

Results: While the students in the training group showed a highly significant improvement in their RAN scores over the course of the intervention, no changes were observed in the control group. Positive effects on reading skills are particularly evident in the area of word and sentence comprehension.

Conclusions: Improving naming speed should be given greater importance in educational and therapeutic practice than has been the case so far. The adaptive, computer-based training represents an easily implementable intervention that can also be carried out in a home environment.

Keywords

Rapid automatized naming (RAN), computer-based training, reading fluency, reading comprehension, elementary school

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

1 Einleitung

Eine ausreichende Lesekompetenz ist eine zentrale Voraussetzung sowohl für die gesellschaftliche Teilhabe (Souvignier & Antoniou, 2007) als auch für das selbstständige Lernen aus Texten, das ab dem späten Grundschulalter häufig implizit vorausgesetzt wird und eine wesentliche Quelle der Aneignung schulischer Lern- und Bildungsinhalte darstellt (Cromley & Azevedo, 2007; McElvany et al., 2023). Während die meisten Kinder diese Entwicklungsaufgabe in den ersten Schuljahren weitgehend mühelos bewältigen, entwickeln etwa 6- bis 8 % der Kinder eines Jahrgangs umfassende Schwierigkeiten mit dem Erlernen des Lesens und Schreibens (Moll et al., 2014; Plume & Warnke, 2007), sodass sie eine zusätzliche, über die üblichen pädagogischen Maßnahmen der Grundschule hinausgehende Unterstützung benötigen. In der Forschungsliteratur herrscht weitgehend Konsens, dass den meisten Lese-Rechtschreibschwierigkeiten Beeinträchtigungen im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung zugrunde liegen (Vellutino et al., 2004; Ramus, 2003; Share, 2021). In der schulischen Praxis wird deren Bedeutung für einen erfolgreichen Schriftspracherwerb Rechnung getragen, indem Risikokindern für die Ausbildung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten Ende der Vorschulzeit und parallel zum schriftsprachlichen Anfangsunterricht in der ersten Klasse insbesondere phonologisch orientierte Fördermaßnahmen angeboten werden (Forster & Martschinke, 2021; Hartmann & Dolenc-Petz, 2025; Küspert & Schneider, 2018). Diese zielen darauf ab, die phonologische Struktur der Lautsprache durchschaubar zu machen, während die Benennungsgeschwindigkeit bestenfalls im Rahmen der Früherkennung berücksichtigt wird (Mayer, 2020), in der Förderpraxis aber kaum eine Rolle spielt. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse einer Intervention zur Förderung der Benennungsgeschwindigkeit dokumentiert.

2 Die Bedeutung der phonologischen Informationsverarbeitung für den Schriftspracherwerb

Für die bereits vor mehr als 30 Jahren von Stanovich (1988) formulierte Annah-

me der Verursachung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten durch Defizite in der phonologischen Informationsverarbeitung in der Folge neurobiologischer Veränderungen (= phonologische Defizithypothese), wurden in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche Belege geliefert, sodass diese Hypothese als empirisch am besten belegt gilt (Ehri et al., 2001; Furnes & Samuelsson, 2011; Mayer, 2024; Schneider et al., 2000). Neurobiologisch orientierte Theorien zur Verursachung einer Lese-Rechtschreibproblematik versuchen ergänzend dazu zu erklären, auf welche neurobiologischen Ursachen das phonologische Defizit zurückgeführt werden könnte (Rüsseler, 2006).

Wagner und Torgesen (1987) folgend umfasst die phonologische Informationsverarbeitung „Prozesse, bei denen sprachliche oder schriftsprachliche Informationen phonologisch kodiert oder rekodiert werden müssen (Schnitzler & Berendes, 2015). Konkret versteht man darunter die Fähigkeit, bei der Produktion und der Verarbeitung gesprochener und geschriebener Sprache Informationen über die Lautstruktur der Sprache wahrzunehmen, bewusst damit umzugehen, sie zu speichern und zu verarbeiten bzw. auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis automatisiert zugreifen zu können“ (Mayer, 2021, S. 68). Entsprechend werden diesem Konstrukt die phonologische Bewusstheit, das phonologische Arbeitsgedächtnis und die Benennungsgeschwindigkeit als Spezialfall der Zugriffsgeschwindigkeit auf Einträge im phonologischen Lexikon zugeordnet.

Im deutschsprachigen Raum steht mittlerweile seit etwa 25 Jahren sowohl in der Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten als auch in der Förderung in den Eingangsklassen an Grund- und Förderschulen das Konstrukt der phonologischen Bewusstheit im Zentrum der Aufmerksamkeit. Sowohl für das Vorschulalter als auch für die Eingangsklassen an Grund- und Förderschulen liegen Förderprogramme vor, die das Ziel verfolgen, den Kindern durch Übungen auf Silben-, Reim- und Phonemebene einen Einblick in die phonologische Struktur der Lautsprache zu vermitteln und ihnen so den Einstieg in den Schriftspracherwerb zu erleichtern (Forster & Martschinke, 2021; Küspert & Schneider, 2018). Die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit für einen erfolgreichen Schriftspracherwerb ist

unbestritten, jedoch lassen sich für phonologisch orientierte Fördermaßnahmen eher geringe Effekte auf den Erwerb des Lesens, insbesondere für die Automatisierung der Worterkennung belegen, während längerfristige und stärkere Zusammenhänge für die Rechtschreibung nachgewiesen werden können (Fischer & Pfost, 2015; Ise et al., 2012). Insbesondere von Vertreter:innen der „double-deficit-Hypothese“ (Wolf & Bowers, 1999) wird neben der phonologischen Bewusstheit die Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit betont. Trotz Zusammenhängen zwischen der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit von moderater Größe (Mayer, 2008, 2014; Swanson et al., 2003; Torppa et al., 2013; Vaessen & Blomert, 2010; Wolf et al., 2002) liefern die beiden Funktionen jeweils spezifische Beiträge zur Erklärung von Unterschieden im Bereich schriftsprachlicher Kompetenzen und sollten als weitgehend unabhängige Prädiktoren schriftsprachlicher Kompetenzen interpretiert werden.

Ein gezieltes Training der Benennungsgeschwindigkeit kann phonologisch orientierte Fördermaßnahmen sinnvoll ergänzen. Angesichts der zentralen Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit für die Automatisierung der Worterkennung und damit für die Leseflüssigkeit ist anzunehmen, dass die bislang nur gering nachweisbaren Effekte phonologischer Interventionen in diesem Teilbereich durch ein spezifisches Training der Schnellbenennung zumindest teilweise kompensiert werden können.

3 Benennungsgeschwindigkeit

3.1 Begriffsklärung

Unter der Benennungsgeschwindigkeit wird die Fähigkeit verstanden, „eine Abfolge gleichzeitig sichtbarer vertrauter Bilder oder Symbole (z.B. Buchstaben, Zahlen, Farben) möglichst schnell visuell zu verarbeiten und zu identifizieren, die entsprechenden verbalen Repräsentationen im mentalen Lexikon zu aktivieren [...] und das entsprechende Wort (oder den entsprechenden Laut) schließlich zu artikulieren“ (Mayer, 2021, S. 99). Überprüft wird die Benennungsgeschwindigkeit üblicherweise mit sogenannten RAN-Tests, bei denen Versuchspersonen pro Subtest eine Karte mit unterschiedlichen Symbolen aus einer Kategorie

(Buchstaben, Zahlen, Farben oder Objekte) vorgelegt wird, die alle gleichzeitig sichtbar sind und in Leserichtung benannt werden müssen (Abb. 1).

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

Abb. 1: RAN-Zahlen (Mayer, 2020, Testmaterial, RAN-Tests)

Bei der Benennungsgeschwindigkeit handelt es sich um ein komplexes Konstrukt, an dem neben der Zugriffsgeschwindigkeit auf das phonologische Lexikon die visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit und Diskriminationsfähigkeit, exekutive Funktionen (Aufmerksamkeitskontrolle) sowie ein fein aufeinander abgestimmtes, hoch automatisiertes Zusammenspiel der zugrunde liegenden perzeptuellen, lexikalischen, phonologischen und kognitiven Komponenten sowie eine möglichst schnelle Ausführung der Teilschritte beteiligt sind (Wolf & Bowers, 1999).

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei dem bewussten Umgang mit phonologischen Informationen (= phonologische Bewusstheit) und der Benennungsgeschwindigkeit (Geschwindigkeit, mit der phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis aktiviert werden können) um zwei, den Schriftspracherwerb zumindest zum Teil unabhängig beeinflussenden Merkmale handelt („double-deficit-Hypothese“, Wolf & Bowers, 1999). Zahlreiche Arbeiten aus dem angloamerikanischen Raum aber auch aus Ländern mit transparenten Orthographien belegen, dass bei Kindern mit unterdurchschnittlichen Leistungen in beiden Funktionen („double-deficit“) im Vergleich zu Kindern mit iso-

lierten Schwächen in der phonologischen Bewusstheit oder der Benennungsgeschwindigkeit deutlich größere Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben offensichtlich werden (Araújo & Fáisca, 2019; Furnes et al., 2019; Kirby et al., 2003; Mayer, 2014; Torppa et al., 2013).

3.2 Benennungsgeschwindigkeit und Schriftspracherwerb

Forschungsergebnisse legen nahe, dass Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten bei Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit signifikant schlechter abschneiden als durchschnittlich lesende Kinder. Beispielsweise fielen im Rahmen einer Untersuchung von Mayer (2018) mit 200 Schüler:innen zwischen dem ersten und dem fünften Schulbesuchsjahr die Unterschiede zwischen durchschnittlich lesenden und leseschwachen Kindern statistisch höchst signifikant aus. Insbesondere für RAN Zahlen konnten große Effekte belegt werden ($d = .97$). In der Studie von Mayer (2014) schnitten lese-rechtschreibschwache Zweitklässler:innen bei RAN-Tests unmittelbar zu Beginn der ersten Klasse, also zwei Jahre vorher, bis zu dreiviertel einer Standardabweichung schlechter ab als Kinder mit unauffälliger Lese-Rechtschreibleistung. Araújo und Fáisca (2019) ermittelten in einer Metaanalyse eine durchschnittliche Effektstärke von $d = 1.19$, leseschwache Kinder schnitten bei Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit also mehr als eine Standardabweichung schlechter ab als Kinder mit unauffälligen Schriftsprachkompetenzen desselben Alters.

Darüber hinaus liegen Forschungsergebnisse vor, die einen spezifischen Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit und der phonologischen Bewusstheit auf die Lese- und Rechtschreibkompetenz nahelegen. Demzufolge korreliert die phonologische Bewusstheit primär mit der Lesegenauigkeit und der Rechtschreibung (Berendes et al., 2010; Mayer, 2024), während die Benennungsgeschwindigkeit v.a. Unterschiede im Bereich der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter erklären kann (Kirby et al., 2003; Mayer, 2018; Moll et al., 2014; da Silva et al., 2020; Furnes et al., 2019). In der Untersuchung von Mayer (2018) ließen sich bspw. deutlich stärkere Korrelationen zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter ($r = .76 - .79, p < .01$) nach-

weisen als mit der Lesegenauigkeit, operationalisiert über die Anzahl der Lesefehler ($r = .20 - .43, p < .01$).

Kirby et al. (2010) kommen in einem systematischen Review zu dem Ergebnis, dass der Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter deutlich höher ausfällt als der Zusammenhang mit der Lesegenauigkeit ($r = .63$ vs. $r = .40$).

Dass es sich bei der Benennungsgeschwindigkeit um einen stabilen, orthographieunabhängigen Prädiktor schriftsprachlicher Fähigkeiten handelt, belegen die Ergebnisse von Landerl et al. (2019). Die zu Beginn der ersten Klasse erfasste Benennungsgeschwindigkeit war in allen fünf untersuchten europäischen Orthographien unterschiedlicher Transparenz (z. B. Englisch, Deutsch, Griechisch) der stabilste Prädiktor für die Leseflüssigkeit in der zweiten und dritten Klasse. Während die phonologische Bewusstheit Holopainen et al. (2001) zufolge v. a. geeignet ist, durchschnittliche und überdurchschnittliche Leseleistungen zu prognostizieren, stellte RAN über alle Leistungsgruppen hinweg den entscheidenden Prädiktor für die Geschwindigkeit und Automatisierung der Lesekompetenz dar, weshalb die Erfassung dieser Funktion besonders bei der Identifikation von Leseschwierigkeiten in transparenten Orthographien relevant ist.

Aufgrund der Tatsache, dass die Lesegeschwindigkeit in Ländern mit relativ transparenten Orthographien am besten zwischen leseschwachen und durchschnittlich lesenden Kindern differenzieren kann und Beeinträchtigungen im Bereich der Automatisierung der Worterkennung die Kernproblematik deutschsprachiger leseschwacher Kinder darstellen (Wimmer, 1993), sollte die Benennungsgeschwindigkeit im deutschsprachigen Raum eine besonders wichtige Rolle in der Früherkennung und der Diagnostik, aber auch bei der Intervention bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten spielen.

3.3 Erklärungsansätze

Für die Frage, wie sich der Zusammenhang zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der automatisierten Worterkennung erklären lässt, existieren in der Forschungsliteratur unterschiedliche Annahmen, die einander nicht zwingend ausschließen, sondern jede für sich einen Teil des komplexen Zusammen-

hangs erklären kann (Kirby et al., 2010). Die phonologische Defizithypothese erklärt den Einfluss von RAN auf die Lesekompetenz durch die im Konstrukt der Benennungsgeschwindigkeit zweifellos vorhandene Komponente der Zugriffsgeschwindigkeit auf phonologische Repräsentationen im Langzeitgedächtnis. So wie bei der Überprüfung der Benennungsgeschwindigkeit die Notwendigkeit besteht, die mit visuellen Stimuli korrespondierenden verbalen Repräsentationen möglichst automatisiert zu aktivieren, müssen auch beim Lesen die Buchstaben eines Wortes schnell und automatisiert in eine verbale Repräsentation umkodiert werden. Eine alternative Erklärung interpretiert das RAN-Defizit als Spitze eines Eisberges, der ein globales (Kail & Hall, 1994) oder spezifisches visuelles Defizit (Stainthorp et al., 2010) in der Verarbeitungsgeschwindigkeit oder ein beeinträchtigter „Timing-Mechanismus“ (Wolf & Bowers, 1999) zugrunde liegt, der der automatisierten Ausführung sowie dem fein aufeinander abgestimmten Zusammenspiel exekutiver Funktionen eine Grenze setzt.

Eine weitere Hypothese mit Konsequenzen für die Förderung fokussiert weniger die Frage nach der dem RAN-Defizit zugrunde liegenden Problematik, sondern nach den Auswirkungen auf die automatisierte Worterkennung. Bowers et al. (1994) etwa gehen davon aus, dass ein RAN-Defizit beim Lesen durch eine verlangsamte visuelle Verarbeitung der einzelnen Buchstaben eines Wortes oder eine verzögerte Aktivierung der entsprechenden Phoneme offensichtlich wird. Die daraus resultierende zu große zeitliche Distanz bei der Identifizierung der einzelnen Buchstaben eines Wortes oder die verzögerte Aktivierung korrespondierender phonologischer Codes führe dazu, dass es Kindern nur unter erschwerten Bedingungen gelänge, häufig vorkommende Buchstabenfolgen als wiederkehrende orthographische Muster zu erkennen, abzuspeichern und für die direkte Worterkennung zu nutzen. Demzufolge liegt bei betroffenen Kindern ein erhöhtes Risiko vor, dass sie in ihrer Entwicklung auf der Stufe des phonologischen Rekodierens stehenbleiben und Schwierigkeiten entwickeln, Repräsentationen größerer orthographischer Einheiten (Silben, Morpheme, häufig vorkommende orthographische Muster) als Ganzheiten zu verarbeiten.

3.4 Effekte eines Trainings der Benennungsgeschwindigkeit

Im Gegensatz zum unbestrittenen Zusammenhang zwischen RAN und der Worterkennung liefern Interventionsstudien der letzten zwanzig Jahre im Hinblick auf die Trainierbarkeit der Benennungsgeschwindigkeit bzw. einen Transfereffekt auf die Lesekompetenz noch keine eindeutigen Belege (Graziani et al., 2025). Beispielsweise versuchte Berglez (2003) die Benennungsgeschwindigkeit von Vorschulkindern zu verbessern, indem Farben und einfache Objekte hochfrequent möglichst schnell benannt werden sollten. Dass sich die Benennungsgeschwindigkeit aller untersuchten Kinder im Zeitraum eines halben Jahres verbesserte, aber keine Unterschiede zwischen trainierten und nicht trainierten Gruppen belegt werden konnten, kann dahingehend interpretiert werden, dass die Verbesserung nicht auf das Training, sondern auf reifungsbedingte Entwicklungsfortschritte zurückgeführt werden kann. Zu einem vergleichbaren Fazit kommen de Jong und Vrielink (2004), denen es nicht gelang, die Schnellbenennung in einer Gruppe niederländischer Erstklässler durch ein zehntägiges Training zu verbessern. Ähnlich wie bei Berglez verbesserten sich die RAN-Leistungen der Experimentalgruppe in vergleichbarer Weise wie die der Kontrollgruppen.

Eine mögliche Erklärung für die mangelnde Effektivität der durchgeführten RAN-Trainings könnte darin zu suchen sein, dass die teilnehmenden Kinder in den genannten Studien durchgängig nahezu dieselben RAN-Matrizen vorgelegt bekamen, die sie pro Trainingseinheit hochfrequent benennen sollten. Die Reihenfolge der zu benennenden Symbole wurde nur minimal geändert, sodass eventuell von einem Gewöhnungseffekt auszugehen ist. Darüber hinaus könnte auch die geringe Intensität des Trainings die Effektivität der Intervention verhindert haben. Das Training umfasste Fördereinheiten, in denen diese RAN-Vorlagen zwischen zehn- und dreißigmal benannt werden sollten. Von besonderer Relevanz dürfte aber die fehlende Motivation zu einer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeit gewesen sein. Bei den Maßnahmen handelte sich letztendlich um eine Intervention, bei der die Kinder die Symbole durchgängig im eigenen Tempo benennen konnten, ohne

dass sie z. B. durch eine verkürzte Präsentationszeit der Symbole zu einer schnelleren Verarbeitung motiviert wurden.

Erste Belege für die Trainierbarkeit von RAN mit positiven Auswirkungen auf die Leseflüssigkeit konnten erst in den letzten Jahren geliefert werden. Van der Stappen und van Reybroeck (2018) führten in ihrer Studie mit 18 Kindern der zweiten Klasse aus Belgien ein Training der Benennungsgeschwindigkeit für Objekte durch, während in der Kontrollgruppe (n = 18) eine Förderung der phonologischen Bewusstheit umgesetzt wurde. Die Kinder der RAN-Trainingsgruppe verbesserten ihre Benennungsleistungen signifikant stärker als die Kontrollgruppe, wobei der Effekt auch sechs Monate nach Beendigung der Intervention nachweisbar war. Darüber hinaus konnte auch ein Transfer des RAN-Trainings auf die Lesegeschwindigkeit belegt werden, der in der Gruppe, die das RAN-Training erhielt, höher ausfiel als in der Kontrollgruppe.

Während sich die beiden Trainingsgruppen bei Van der Stappen und Reybroeck (2018) aus einem unselektierten Teilnehmerfeld zusammensetzten, wurden in der Studie von Pecini et al. (2019) 22 Kinder mit einem RAN-Defizit und einer Lese-Rechtschreibproblematik zwischen der zweiten und fünften Klasse mithilfe eines softwaregestützten Programms im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit für Objekte und Farben gefördert. Die Intervention wurde über einen Zeitraum von drei Monaten zu Hause unter Aufsicht der Bezugspersonen durchgeführt, wobei die drei- bis fünfmal pro Woche stattfindenden Einheiten ca. 10 Minuten in Anspruch nahmen. Die Intervention war so strukturiert, dass die Präsentationszeit der Stimuli sukzessive verkürzt wurde, sobald es den Kindern gelang, einen Durchgang mit mindestens 97 % Korrektheit zu bewältigen. Eine Vergleichsgruppe (n = 22) erhielt im selben Zeitraum eine hinsichtlich der organisatorischen Rahmenbedingungen vergleichbare Leseförderung. Die Schüler:innen hatten die Aufgabe, Texte zu lesen, wobei die Silben jedes Wortes, angepasst an die aktuelle Lesegeschwindigkeit sukzessive optisch hervorgehoben wurden und so die erwartete Lesegeschwindigkeit vorgegeben wurde. Nach einem festgelegten Erfolgskriterium wurde die Lesegeschwindigkeit um 0,1 Sek./Silbe erhöht. Die Ergebnisse be-

legen die Effektivität des RAN-Trainings, da beide Gruppen ihre Lesegeschwindigkeit auf Wort-, Satz- und Textebene signifikant steigern konnte, zwischen den beiden Bedingungen aber keine Unterschiede nachweisbar waren. Die Autorinnen interpretieren dieses Ergebnis als Beleg für die Effektivität eines RAN-Trainings, dessen Vorteile insbesondere in der einfacheren Umsetzung im familiären Kontext zu sehen sind.

Graziani et al. (2025) ermittelten die Effektivität eines RAN-Trainings in einer Gruppe italienischer leseschwacher Schüler:innen (n = 32, Durchschnittsalter: 9;11), indem sie die Auswirkungen des isolierten RAN-Trainings auf die Lesekompetenz mit einer Kontrollgruppe (n = 25), einem Lesetraining (n = 26) und einem kombinierten RAN-Lesetraining (n = 20) verglichen. Die Intervention umfasste in allen drei Trainingsgruppen insgesamt 12 Stunden verteilt auf einen Zeitraum von drei Monaten. Alle drei Interventionsformen wurden im häuslichen Umfeld umgesetzt. Beim RAN-Training handelte es sich um ein adaptives Training mit Objekten. Die Bilder wurden angepasst an die individuellen Fähigkeiten der Kinder sukzessive ausgeblendet. Ein roter Cursor, der sich von Item zu Item bewegte, lenkte die einzuhaltende Benennungsgeschwindigkeit. Bei Erreichen eines vorher festgelegten Erfolgskriteriums wurde die Präsentationszeit für den nächsten Durchgang verkürzt. Die Autor:innen konnten für die RAN-Gruppe zwischen Prä- und Posttest signifikante Fortschritte mit mittleren Effektstärken für die Lesegeschwindigkeit (Wörter: $d = .54$, Pseudowörter: $d = .64$, Texte: $d = .67$) sowie kleine Effekte für die Lesegenauigkeit (Wörter: $d = .24$, Pseudowörter: $d = .44$) belegen.

Für den deutschsprachigen Raum liegen u. W. bislang keine Studien vor, die positive Effekte eines Trainings der Benennungsgeschwindigkeit belegen konnten.

4 Die empirische Untersuchung

4.1 Fragestellungen

Mit der vorliegenden Studie sollte die Frage beantwortet werden, ob die Benennungsgeschwindigkeit durch ein adaptives, computerbasiertes Training positiv beeinflusst werden kann und inwiefern sich verbesserte RAN-Leistungen posi-

tiv auf die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis auswirken.

Der Interventionsstudie liegen folgende Forschungsfragen zugrunde:

- 1) Lässt sich die Benennungsgeschwindigkeit in der Folge eines adaptiven, computerbasierten Trainings statistisch signifikant stärker verbessern als die einer nicht geförderten Kontrollgruppe?

Erwartung: Den Studienergebnissen der Interventionsstudien von Vander Stappen & van Reybroeck (2018) und Peccini et al. (2019) folgend, ist zu erwarten, dass sich die Kinder der Trainingsgruppe durch das adaptive, computerbasierte Training in ihrer Benennungsgeschwindigkeit verbessern.

- 2) Lassen sich in der Folge einer verbesserten Benennungsgeschwindigkeit Generalisierungseffekte auf die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis nachweisen?

Erwartung: Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen der Benennungsgeschwindigkeit und der automatisierten Worterkennung (Landerl et al. 2019; Mayer 2018) wird ein Transfer des RAN-Trainings auf die Leseflüssigkeit erwartet. Aufgrund des Zusammenhangs zwischen der Leseflüssigkeit und dem Leseverständnis insbesondere im Grundschulalter (Catts et al. 2005; Marx & Jungmann 2000) sollten sich auch im Bereich des Leseverständnisses positive Effekte belegen lassen.

4.2 Stichprobe und Untersuchungsdesign

An der Interventionsstudie im Prä-Post-Test-Design nahmen insgesamt N = 99 Schüler:innen aus sechs sonderpädagogischen Förderzentren (Schulen für Kinder mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf in den Bereichen Sprache, Lernen und emotionale-soziale Entwicklung) und vier Grundschulen mit einem Durchschnittsalter von 9;6 Jahren (SD: 1;4) teil. Die Trainingsgruppe (n = 57) setzte sich aus leseschwachen Schüler:innen (PR < 16 in einem der beiden „Ein-Minuten-Leseflüssigkeitstests“ des SLRT II (Moll & Landerl, 2014) und/oder unterdurchschnittliche Werte in mindestens einem der drei RAN-Tests (Buchstaben, Zahlen, Farben) des TEPHOBE (Mayer, 2020) zusammen.

Die Kinder der Trainingsgruppe besuchten zum überwiegenden Teil die

Klassenstufen 2 (Grundschule) und 3 (Sonderpädagogisches Förderzentrum). 28,1 % (n = 16) wuchsen monolingual deutsch auf, 35,1 % (n = 20) gaben an, zu Hause deutsch und eine weitere Sprache zu sprechen, 31,6 % (n = 18) kommunizieren zu Hause ausschließlich in ihrer nicht-deutschen Herkunftssprache. Von drei Kindern (5,1 %) liegen dazu keine Informationen vor.

Bei der Kontrollgruppe (n = 42, Durchschnittsalter: 10;4, SD: 0;9) handelte sich um eine unselektierte Stichprobe an Schüler:innen aus drei sonderpädagogischen Förderzentren, die die dritte (n = 31) bzw. die vierte Jahrgangsstufe (n = 11) besuchten.

28,6 % der Kontrollgruppe (n = 12) wuchsen monolingual deutsch auf, 40,5 % (n = 17) gaben an, zu Hause deutsch und eine weitere Sprache zu sprechen, 31,0 % (n = 13) kommunizieren zu Hause ausschließlich in ihrer nicht-deutschen Herkunftssprache.

Für die Durchführung der Studie liegt eine Genehmigung der Regierung von Oberbayern sowie ein positives Votum der Ethikkommission der Fakultät für Pädagogik und Psychologie der LMU München vor. Die Teilnahme des Kindes setzte sowohl die Einwilligung der Eltern als auch des Kindes voraus. Die Eltern wurden in Form eines Elternbriefes (der auch in leichter Sprache sowie in mehreren Sprachen verfügbar war) umfassend über die Studie, den Umgang mit personenbezogenen Daten und die Freiwilligkeit der Teilnahme informiert. Sowohl die Eltern als auch das Kind wurden darüber informiert, dass sie die Teilnahme an der Studie jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen können, ohne dass dem Kind dadurch Nachteile entstehen würden.

4.3 Eingesetzte Verfahren

4.3.1 Überprüfung der Benennungsgeschwindigkeit

Die Benennungsgeschwindigkeit für Buchstaben, Zahlen und Farben wurde mithilfe des Tests zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (TEPHOBE, Mayer, 2020) sowohl unmittelbar vor als auch nach der Intervention überprüft. Dabei müssen die Kinder fünf unterschiedliche Zahlen, Buchstaben und Farben, die jeweils zehnmal wiederholt werden und alle gleichzeitig in einem seriellen Format präsentiert werden,

so schnell wie möglich benennen. Aus-schlaggebend für die Interpretation des Ergebnisses ist die Zeit, die das Kind für die einzelnen Subtests benötigt. Die Reliabilität für die Überprüfungen der Benennungsgeschwindigkeit im TEPHOBE liegen mit cronbach's $\alpha = .78$ bzw. $.86$ in einem zufriedenstellenden bis guten Bereich.

4.3.2 Überprüfung der Lesekompetenz

Um einen möglichen Transfer des RAN-Trainings auf die Lesekompetenz abbilden zu können, wurden vor und nach der Intervention sowohl die Lesegeschwindigkeit als auch das Leseverständnis erfasst. Zur Erfassung der Lesegeschwindigkeit, kamen die beiden „Ein-Minuten-Lese-Flüssigkeitstests“ aus dem Salzburger Lese-Rechtschreibtest (SLRT II, Moll & Landerl, 2014) zum Einsatz. Bei beiden Subtests haben die Schüler:innen jeweils eine Minute Zeit, eine Wortliste, bestehend aus 156 (Pseudo-)Wörtern laut vorzulesen. Für die Auswertung und Interpretation beider Lesetests stellt die Lesegeschwindigkeit (Anzahl richtig gelesener Wörter bzw. Pseudowörter/Minute) das zentrale Maß dar. Die Paralleltest-Reliabilität liegt in den einzelnen Altersstufen zwischen $r = .90$ und $r = .98$.

Zur Erfassung des Leseverständnisses wurde ELFE II (Lenhard et al., 2022) eingesetzt, ein Verfahren, das das Leseverständnis auf Wort-, Satz- und Textebene erfasst. Die Überprüfung des Wortverständnisses erfolgt, indem einem Bild aus vier Alternativen das korrekte Wort zugeordnet werden muss (Bearbeitungszeit: 3 Minuten). Für die Erfassung des Satzverständnisses wird den Kindern ein Satz präsentiert, in dem aus fünf Alternativen ein fehlendes Wort ergänzt werden muss (Bearbeitungszeit: 3 Minuten). Die Überprüfung des Textverständnisses beinhaltet kurze Sach- und Erzähltexte, zu deren Inhalt Fragen im multiple-choice Format beantwortet werden müssen. Die Fragen sind so formuliert, dass unterschiedliche Niveaustufen des Textverständnisses erfasst werden können (Bearbeitungszeit: 7 Minuten). Sowohl die Werte für die split-half-Reliabilität als auch für die Retestreliabilität liegen mit Werten zwischen $r = .81$ und $r = .90$ für die einzelnen Untertests und $r = .93$ für das Gesamtergebnis in einem sehr guten Bereich.

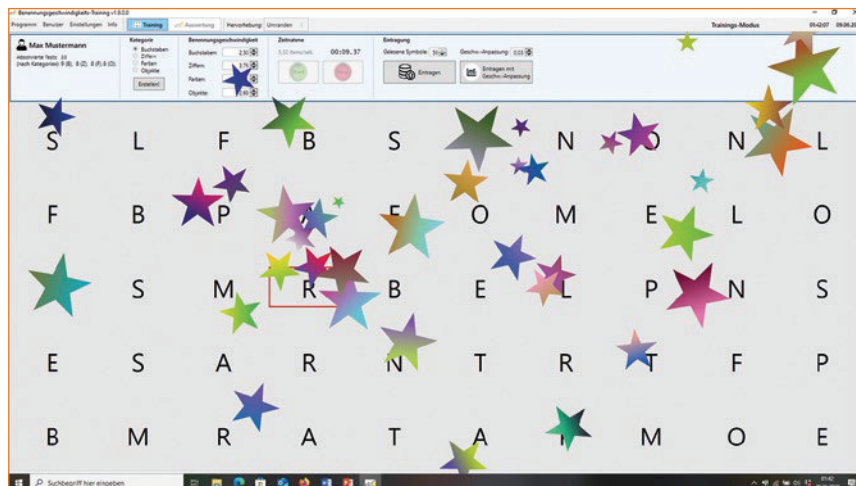


Abb. 2: Screenshot des Trainings in der Kategorie Buchstaben

4.4 Intervention

Bei der Intervention handelt es sich um ein adaptives, softwaregestütztes Training, bei dem visuelle Symbole einer Kategorie (Buchstaben, Zahlen, Farben) am Bildschirm (5 Zeilen mit jeweils 10 Items) präsentiert werden und die Schüler:innen die Aufgabe haben, diese möglichst schnell zu benennen. Nach erfolgreichem Benennen innerhalb der vorgegebenen Geschwindigkeit erscheinen bunte Sternchen (Abb. 2). Dabei kommen in der Kategorie Buchstaben 13 Items (M, T, E, S, P, F, U, O, R, A, L, N, B) zum Einsatz, die Kategorie Zahlen besteht aus den Ziffern 0 bis 9, für die Kategorie Farben stehen sieben Items (rot, grün, blau, gelb, schwarz, lila und braun) zur Verfügung.

Die Intervention umfasst inkl. der Feststellung der Ausgangsleistung der Kinder zwanzig etwa fünfzehn Minuten dauernde Fördereinheiten, sodass pro Kind von einer „Nettoförderzeit“ von ca. fünf Stunden ausgegangen werden kann.

Am ersten Tag der Intervention wurde mithilfe der Trainingssoftware die aktuelle Benennungsgeschwindigkeit der Kinder für die drei Kategorien ermittelt, die auch als Ausgangsleistung für das Training fungierte. Darüber hinaus wurden die Schüler:innen an den ersten beiden Tagen mit dem Format des Trainings vertraut gemacht. Die Anzahl unterschiedlicher Symbole pro Kategorie wird sukzessive gesteigert und die Kinder führen jeweils zwei bis drei Durchgänge mit Buchstaben, Zahlen und Farben durch. Ab dem dritten Tag werden pro Fördereinheit jeweils drei Durchgänge mit den Kategorien Buchstaben, Zahlen und Farben, also insgesamt neun Durchgänge durchgeführt. Zu diesem Zweck wird von der Software für jeden Durchgang eine neue Matrix er-

stellt, sodass die Reihenfolge der Symbole stets geändert wird.

Um die Kinder zu einer kontinuierlich schnelleren Verarbeitung der Symbole zu motivieren, werden die Symbole ab dem vierten Tag durch ein rotes Rechteck eingerahmt, das – angepasst an die eingangs gemessene Benennungsgeschwindigkeit – von Item zu Item springt, die Aufmerksamkeit der Kinder lenkt und den Kindern die Benennungsgeschwindigkeit vorgibt. Nach jedem erfolgreichen Durchgang, d.h. immer wenn es den Kindern gelingt, die Symbole in der vorgegebenen Geschwindigkeit zu benennen, wird die Geschwindigkeit des „springenden“ roten Rechtecks um 0.03 Sekunden pro Symbol erhöht.

Die Schüler:innen der Kontrollgruppe nahmen ausschließlich an den RAN-Tests sowie den Überprüfungen der Lesekompetenz vor und nach der Intervention teil. Eine im Rahmen des Projekts initiierte Unterstützungsmaßnahme über den sonderpädagogisch akzentuierten Schriftsprachunterricht hinaus wurde in der KG nicht umgesetzt.

Sowohl die Diagnostik als auch das Training wurde von der Erstautorin sowie Studierenden der Sprachheilpädagogik (Lehramt) und der Sprachtherapie (Master) durchgeführt, die im Rahmen eines Forschungsseminars umfassend mit den Diagnostikinstrumenten und dem Trainingsprogramm vertraut gemacht wurden.

Um die Interrater-Reliabilität zu bestimmen wurde von der Datenerhebung im Prätest von neun zufällig ausgewählten Kindern (5%) eine Audiodatei erstellt, sodass insgesamt 81 Tests von zwei Diagnostikern ausgewertet werden konnten. Das auf der Basis der beiden Auswertungen errechnete Cohen's

κ , ergab dabei einen Anteil von $\kappa = 0.626$ als Anteil der Übereinstimmung, die über den Zufall hinaus geht ($z = 14.9$, $p < .001$). Das entspricht Altmann (1991) zu Folge einem guten Wert.

4.5 Statistische Berechnungen

Für eine erste Einschätzung der schriftsprachlichen Kompetenzen sowie der Benennungsgeschwindigkeit wurden die Mittelwerte (MW) sowie Standardabweichungen (SD) der Gesamt- sowie der Trainings- und der Kontrollgruppe ermittelt. Etwaige Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden auf der Grundlage der ermittelten Rohwerte mittels t-Tests für unabhängige Stichproben auf statistische Signifikanz geprüft. Vor der Durchführung der t-Tests wurden die Variablen mithilfe des Levene-Tests auf Varianzhomogenität geprüft. Konnte diese nicht bestätigt werden, kam der für nicht homogen verteilte Werte geeignete Welch-Test zum Einsatz. Die Prüfung auf Signifikanz erfolgte durchgängig zweiseitig. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < .05$ festgelegt.

Die Effektivität des RAN-Trainings wurde in einem ersten Schritt ermittelt, indem Veränderungen der RAN Werte der Trainingsgruppe für die drei Kategorien Buchstaben, Zahlen, Farben zwischen Prä- und Posttest mittels t-Tests für gepaarte Stichproben auf statistische Signifikanz geprüft wurden. In einem zweiten Schritt wurde die Entwicklung der Trainings- und der Kontrollgruppe im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit zwischen Prä- und Post-Test verglichen und mittels t-Tests für unabhängige Stichproben auf statistische Signifikanz geprüft.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage, inwiefern sich eine erhöhte Benennungsgeschwindigkeit auch auf die Lesekompetenz auswirkt, wurde zunächst anhand eines t-Tests für ge-

paarte Stichproben untersucht, ob sich die Kinder der Trainingsgruppe in diesen Fähigkeiten vom Prä- zum Posttest verbesserten. In einer zweiten Untersuchung wurde anhand einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft, ob sich die Kinder der Trainingsgruppe im Bereich der Lesegeschwindigkeit und des Leseverständnisses signifikant stärker verbesserten als die Kontrollgruppe. Als Innersubjektfaktor fungierte die Variable Zeit, als Intersubjektfaktor die Variable Gruppe. Darüber hinaus wurden die Effektstärkenmaße Cohen's d und Eta-Quadrat (η^2) berechnet und den Konventionen von Cohen (1988) folgend interpretiert ($d < .20$: kein Effekt, $d = .21$ -.49: kleiner Effekt, $d = .50$ -.79: mittlerer Effekt, $d > .80$: großer Effekt; $\eta^2 = .01$: kleiner Effekt, $\eta^2 = .06$: mittlerer Effekt und $\eta^2 > .14$: großer Effekt).

Alle inferenzstatistischen Analysen wurden auf der Grundlage der ermittelten Rohwerte durchgeführt.

5 Ergebnisse

5.1 Deskriptive Statistik

Tabelle 1 können die Ergebnisse des Prätests für die Gesamtgruppe sowie getrennt für die Trainings- und Kontrollgruppe entnommen werden. Auch wenn nicht alle Werte für die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis mehr als eine Standardabweichung (SD) unter dem Mittelwert liegen, machen die Daten deutlich, dass es sich sowohl bei den Kindern der Trainings- als auch der Kontrollgruppe um Kinder mit Leseschwierigkeiten handelt. So schnitten z.B. 86,0% der Kinder der Trainingsgruppe bei der Überprüfung der Wortlesegeschwindigkeit und 78,9% bei der Überprüfung der Lesegeschwindigkeit für Pseudowörter im SLRT II mit einen

PR < 16 ab (Kontrollgruppe: 47,0 bzw. 52,0 %). Im Bereich des Wortverständnisses erzielten zwar nur 57,1% der Kinder der Trainingsgruppe einen TW < 40, im Satz- und Textverständnis sowie im Gesamtwert des ELFE II war der Anteil der Kinder mit einem TW < 40 deutlich höher (Satzverständnis: 91,1 %, Textverständnis: 89,3 %, Gesamt: 92,9%). Die entsprechenden Werte für die Kontrollgruppe liegen bei 38,1 % (Wortverständnis), 57,1 % (Satzverständnis) 85,7 % (Textverständnis) und 66,7 % (Gesamtwert). Alle Kinder der Gesamtstichprobe erzielten entweder im Bereich der Lesegeschwindigkeit oder des Leseverständnisses einen Wert von mindestens einer SD unter dem Mittelwert.

Legt man für eine grobe Einschätzung der Benennungsgeschwindigkeit die von van Ermingen-Marbach et al. (2015) veröffentlichten Orientierungswerte für Kinder der dritten und vierten Klasse zugrunde, lässt sich ableiten, dass in der Trainingsgruppe die Mittelwerte der Benennungsgeschwindigkeit für alle drei Kategorien (Buchstaben, Zahlen, Farben) im unterdurchschnittlichen Bereich angesiedelt sind, während in der Kontrollgruppe v.a. das Ergebnis für RAN Buchstaben mehr als eine SD unter dem MW liegt und die Werte für die beiden anderen Kategorien etwa eine SD unter dem MW liegen.

Vergleicht man die Ergebnisse des Prätests mittels t-Tests für unabhängige Stichproben, lässt sich zwischen der Trainingsgruppe und der Kontrollgruppe durchgängig eine statistisch signifikante Überlegenheit der Kontrollgruppe nachweisen: Lesegeschwindigkeit Wörter ($t(57.83) = 7.37$, $p < .001$, $d = 1.50$), Lesegeschwindigkeit Pseudowörter ($t(63.94) = 5.79$, $p < .001$, $d = 1.15$), Wortverständnis ($t(69.06) = 6.06$, $p = .001$, $d = 1.30$), Satzverständnis ($t(58.51) = 6.06$, $p < .001$, $d = 1.24$), Textverständnis ($t(96) = 2.01$,

Tab.1: Deskriptive Statistik

	Gesamtgruppe (N=99)	EG ⁶ (n=57)	KG ⁷ (n=42)	t-Test-Statistik			Cohen's d
	MW ⁴ (SD) ⁵	MW (SD)	MW (SD)	T	df	Sign.	
SLRT II (Lesegeschwindigkeit Wörter) ¹	14.10 (17.90)	7.56 (7.08)	22.98 (23.60)	7.37	57.83	.001**	1.50
SLRT II (Lesegeschwindigkeit Pseudowörter) ¹	19.90 (21.92)	12.33 (13.55)	30.17 (26.66)	5.79	63.94	.001**	1.15
Leseverständnis (Wortebene) (ELFE II) ²	39.71 (9.12)	37.29 (7.42)	42.95 (10.21)	6.06	69.06	.001**	1.30
Leseverständnis (Satzebene) (ELFE II) ²	35.35 (7.50)	33.21 (5.07)	38.19 (9.17)	6.06	58.51	.001**	1.24
Leseverständnis (Textebene) (ELFE II) ²	35.72 (8.18)	30.91 (6.67)	31.86 (7.31)	2.01	96	.02	.41
Leseverständnis (Gesamtwert) (ELFE II) ²	31.32 (9.93)	31.70 (5.10)	36.50 (8.22)	3.34	83.79	.001**	.73
RAN Buchstaben (TEPHOBE) ³	1.47 (.40)	1.31 (.32)	1.68 (.40)	4.97	97	.001**	1.01
RAN Zahlen (TEPHOBE) ³	1.45 (.44)	1.27 (.33)	1.70 (.45)	5.27	71.43	.001**	1.12
RAN Farben (TEPHOBE) ³	.80 (.22)	.75 (.20)	.87 (.23)	2.85	97	.005**	.58

¹Prozentränge, ²T-Werte, ³Rohwerte (Items/Sekunde), ⁴Mittelwert, ⁵Standardabweichung, ⁶Experimental- im Sinne der Trainingsgruppe,

⁷Kontrollgruppe

$p = .02$, $d = .41$), RAN Buchstaben ($t(97) = 4.97$, $p < .001$, $d = 1.01$), RAN Zahlen ($t(71,43) = 5.27$, $p < .01$, $d = 1.12$) sowie RAN Farben ($t(97) = 2.01$, $p = .005$, $d = .58$).

5.2 Inferenzstatistische Analysen

Effektivität des RAN-Trainings

T-Tests für gepaarte Stichproben machen deutlich, dass die Schüler:innen der Trainingsgruppe ihre Benennungsgeschwindigkeit in allen Kategorien signifikant verbessern konnten (RAN Buchstaben: $t(52) = 9.95$, $p < .001$; RAN Zahlen: $t(52) = 7.12$, $p < .001$; RAN Farben: $t(52) = 2.04$, $p = .02$). Für RAN Buchstaben sowie RAN Zahlen konnte ein großer Effekt ($d = 1.37$ bzw. $d = .98$), für RAN Farben ein kleiner Effekt ($d = .28$) belegt werden. Für die Kontrollgruppe konnte dagegen im selben Zeitraum keine signifikante Veränderung in den RAN Leistungen dokumentiert werden (RAN Buchstaben: $t(40) = .58$, $p = .29$, $d = .09$; RAN Zahlen: $t(40) = .07$, $p = .473$, $d = .01$; RAN Farben: $t(40) = 1.23$, $p = .113$, $d = .19$).

Einen weiteren Beleg der Effektivität des RAN-Trainings liefern die t-Tests für unabhängige Stichproben, die insbesondere die markanten Unterschiede im Bereich der Entwicklung für RAN Buchstaben ($t(91) = 5.82$, $p < .001$, $d = 1.22$) und RAN Zahlen ($t(91) = 3.87$, $p < .001$, $d = .81$) bestätigen, während sich keine Unterschiede für RAN Farben ($t(91) = .44$, $p = .33$, $d = .09$) nachweisen ließen. Damit kann die in der ersten Forschungsfrage formulierte Erwartung als bestätigt betrachtet werden.

Auswirkungen auf die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis

Um die Frage nach den Auswirkungen eines RAN-Trainings auf die Lesekompetenz beantworten zu können, wurde zunächst anhand gepaarter t-Tests untersucht, ob sich die Lesegeschwindigkeit und das Leseverständnis der Kinder der Trainingsgruppe im Zeitraum zwischen Prä- und Posttest statistisch signifikant verbessern konnten: Was die Lesegeschwindigkeit angeht, dokumentieren die Ergebnisse der t-Tests eine statistisch signifikante Verbesserung mittleren Effekts (echte Wörter: $t(52) = 3.95$, $p < .001$, $d = .54$; Pseudowörter: $t(52) = 3.47$, $p < .001$, $d = .47$). Eine statistisch signifikante Verbesserung der Lesegeschwindigkeit konnte auch für die Kinder der Kontrollgruppe nachgewiesen werden (echte Wörter: $t(39) = 2.6$, $p = .007$, $d = .41$,

Pseudowörter: $t(39) = 1.45$, $p = .08$, $d = .23$).

Im Hinblick auf das Wortverständnis konnte in der Trainingsgruppe eine Verbesserung mit einem großen Effekt ($t(51) = 8.43$, $p < .001$, $d = 1.17$) ermittelt werden. Ebenso erreichten die Kinder bei der Überprüfung des Satzverständnisses nach der Intervention signifikant höhere Werte als im Prätest ($t(51) = 4.53$, $p < .001$, $d = .63$). Im Bereich des Textverständnisses konnten über die Messzeitpunkte keine relevanten Veränderungen nachgewiesen werden ($t(51) = 1.81$, $p = .07$, $d = .25$). In der Kontrollgruppe konnte lediglich für das Textverständnis ein kleiner Effekt (Wortverständnis: $t(39) = .32$, $p < .38$, $d = .05$; Satzverständnis: $t(39) = 1.46$, $p = .08$, $d = .23$; Textverständnis: $t(39) = 2.97$, $p = .003$, $d = .47$) dokumentiert werden.

Schließlich wurden die Entwicklungen im Bereich der Lesekompetenz in den beiden Gruppen anhand einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung auf statistische Signifikanz überprüft, wobei die Variable Zeit als Innersubjektfaktor und die Variable Gruppe als Zwischensubjektfaktor definiert wurden.

Im Bereich der Lesegeschwindigkeit für echte Wörter und Pseudowörter konnte ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Zeit (echte Wörter: $F(1, 91) = 20.55$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .18$, großer Effekt, Pseudowörter: $F(1, 91) = 8.79$, $p = .004$, partielles $\eta^2 = .09$, kleiner Effekt) sowie für die Gruppe (echte Wörter: $F(1, 91) = 46.96$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .34$, großer Effekt, Pseudowörter: $F(1, 91) = 31.77$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .26$, großer Effekt) belegt werden. Die Interaktion zwischen Zeit x Gruppe war jedoch in beiden Untertests nicht signifikant (echte Wörter: $F(1, 91) = .06$, $p = .81$, partielles $\eta^2 = .001$, kein Effekt, Pseudowörter: $F(1, 91) = .009$, $p = .925$, partielles $\eta^2 = .000$, kein Effekt). Demzufolge kann zwischen den beiden Gruppen von einer Veränderung der Lesegeschwindigkeit in vergleichbarem Ausmaß ausgegangen werden.

Im Hinblick auf das Leseverständnis von Wörtern und Sätzen zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für die Zeit (Wörter: $F(1, 90) = 11.04$, $p = .001$, partielles $\eta^2 = .11$, mittlerer Effekt, Sätze: $F(1, 90) = 17.11$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .16$, großer Effekt), sowie ein signifikanter Haupteffekt der Gruppe (Wörter: $F(1, 90) = 23.31$, $p = .001$, partielles $\eta^2 =$

$.21$, großer Effekt, Sätze: $F(1, 90) = 22.49$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .20$, großer Effekt). Zudem konnte eine signifikante Interaktion zwischen Zeit und Gruppe festgestellt werden, was darauf hindeutet, dass sich die Trainingsgruppe im Hinblick auf das Wort- und Satzverständnis deutlicher verbesserte als die Kontrollgruppe (Wörter: $F(1, 90) = 15.66$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .15$, großer Effekt, Sätze: $F(1, 90) = 4.22$, $p = .043$, partielles $\eta^2 = .05$, kleiner Effekt). Bezogen auf das Leseverständnis von Texten konnte zwar ein signifikanter Haupteffekt der Zeit ($F(1, 90) = 6.72$, $p = .011$, partielles $\eta^2 = .07$, mittlerer Effekt) aber weder ein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($F(1, 90) = .324$, $p = .075$, partielles $\eta^2 = .03$, kleiner Effekt) noch eine signifikante Interaktion zwischen Zeit und Gruppe ($F(1, 90) = .17$, $p = .68$, partielles $\eta^2 = .002$, kein Effekt) nachgewiesen werden. Damit lassen sich die in der zweiten Forschungsfrage formulierten Erwartungen nur teilweise bestätigen: Die Kinder der Trainingsgruppe zeigten aufgrund des Trainings keine höhere Lesegeschwindigkeit und ein verbessertes Leseverständnis lediglich auf Wort- und Satzebene.

6 Diskussion und Schlussfolgerung für die Praxis

6.1 Zusammenfassung und Diskussion

Die Ergebnisse der hier dokumentierten Interventionsstudie liefern für den deutschsprachigen Raum erstmalig einen Beleg, dass es sich bei der Benennungsgeschwindigkeit um eine trainierbare Funktion der phonologischen Informationsverarbeitung handelt. Die Kinder der Trainingsgruppe konnten ihre Leistungen insbesondere in den Kategorien Buchstaben und Zahlen signifikant verbessern, während sich für die Kontrollgruppe in diesem Zeitraum keinerlei Veränderungen nachweisen ließen. Damit reiht sich die Arbeit in die Ergebnisse einiger weniger Studien aus dem internationalen Raum ein, die positive Effekte eines RAN-Trainings belegen konnten (Graziani et al., 2025; Pecini et al., 2019; Vander Stappen und van Reybroeck, 2018). Dass das RAN-Training im Vergleich zu den Arbeiten von Berglez (2003) sowie de Jong und Vrielink (2004) zu einer deutlichen Leistungssteigerung im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit führte, könnte zum

einen an der individuellen Anpassung des Übungsmaterials an die individuelle Leistungsfähigkeit sowie der Lenkung der Aufmerksamkeit durch das springende Rechteck liegen. Ein entscheidender Parameter könnte die sukzessive Erhöhung der Geschwindigkeit des springenden Rechtecks sein, durch das die Kinder zu einer immer schnelleren Verarbeitung der Symbole gezwungen wurden.

Die Ergebnisse belegen darüber hinaus, dass sich das Training der Benennungsgeschwindigkeit insbesondere auf das Wort- und Satzverständnis der Kinder auswirkt, während für die Überprüfung der reinen Lesegeschwindigkeit für beide Gruppen Verbesserungen in einem vergleichbaren Ausmaß nachweisbar waren. Aufgrund der Tatsache, dass RAN in der internationalen Forschungsliteratur durchgängig als bester Prädiktor für die Lesegeschwindigkeit interpretiert wird und auch die bislang erfolgreich durchgeführten RAN-Trainings (Graziani et al., 2025; Pecini et al., 2019; Vander Stappen & van Reybroeck, 2018) insbesondere von Auswirkungen auf die Lesegeschwindigkeit berichten, entsprechen diese Ergebnisse durchaus nicht den Erwartungen. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass es sich bei der Überprüfung des Wort- und Satzverständnisses in der vorliegenden Studie zumindest indirekt auch um eine Überprüfung der Lesegeschwindigkeit handelte, da den Teilnehmer:innen lediglich drei Minuten Zeit zur Bearbeitung zur Verfügung stand. Insbesondere die positiven Effekte im Hinblick auf das Leseverständnis können damit durchaus in den Forschungskontext eingeordnet werden, die einen besonderen (ggf. auch kausalen) Einfluss der Benennungsgeschwindigkeit auf die Lesegeschwindigkeit betonen (Kirby et al., 2010; Landerl et al., 2019; Mayer, 2018; Holopainen et al., 2001). Eine Erklärung für die nicht nachweisbaren Effekte bei Überprüfungen der reinen Lesegeschwindigkeit lässt sich evtl. auch im Messinstrument suchen. Beim Wortmaterial des SLRT II handelt es sich insbesondere in den ersten Spalten um ein- und maximal zweisilbige Wörter mit sehr einfacher Silbenstruktur, die auch phonologisch rekodierend sicher erlesen werden können. Im Gegensatz dazu setzt sich das Wortmaterial bei der Überprüfung des Wortverständnisses im ELFE II durchgängig aus wesentlich komplexeren Wörtern zusammen, sodass die angestrebte Fokussierung und ganzheitlich

simultane Verarbeitung größerer orthographischer Einheiten ggf. relevanter ist als im SLRT II.

Im Bereich des Textverständnisses zeigte sich zwar eine allgemeine Verbesserung über die Zeit, jedoch kein spezifischer Trainingseffekt, da die Verbesserungen in beiden Gruppen in vergleichbarem Ausmaß auftraten. Dies unterstreicht die Annahme, dass ein RAN-Training genauso wie ein isoliertes Training der Worterkennungsgeschwindigkeit stets nur als Ergänzung einer umfassenden Leseförderung anzusehen ist. Insbesondere beim Textverständnis handelt es sich um eine aktive Rekonstruktionsleistung (Artelt et al., 2002), bei der neben der Worterkennung das Sprachverstehen auf lexikalischer und grammatischer Ebene sowie die Strategiekompetenz eine bedeutende Rolle spielen.

Nichtsdestotrotz ist die Effektivität des vorliegenden Trainings deshalb bemerkenswert, da das vorliegende Training mit einer Nettoförderzeit von etwa fünf Stunden eine vergleichsweise geringe Gesamtdauer aufweist. In den Interventionsstudien von Graziani et al. (2025) und Pecini et al. (2019) erhielten die Kinder bspw. ein Training, das ca. doppelt so umfangreich war.

6.2 Limitationen

Aufgrund der Heterogenität der Trainings- und Kontrollgruppe müssen die Ergebnisse der Studie mit Vorsicht interpretiert werden. Die Kinder der Kontrollgruppe wiesen zum Zeitpunkt des Prätests ein deutlich höheres Leistungsniveau als die Kinder der Trainingsgruppe auf, sodass in der Kontrollgruppe aufgrund der höheren Ausgangsleistung im Bereich der Benennungsgeschwindigkeit eine vergleichbare Verbesserung nicht mehr möglich war.

Wie von Graziani et al. (2025) beschrieben, liefern die vorliegenden Studien zur Trainierbarkeit der Benennungsgeschwindigkeit und möglichen Transfereffekten auf die Lesekompetenz noch keine eindeutigen Ergebnisse. Daher ist auch noch nicht bekannt, welche Art des Trainings sich besonders positiv auf die Verbesserung der Benennungsgeschwindigkeit auswirkt oder die größten Transfereffekte erzielen kann. Während herkömmliche Paper-Pencil-Methoden wie bei Berglez (2003) oder de Jong und Vrielink (2004) zu keiner und nur bei Vander Stappen und van Reybroeck (2018) zu einer Verbesserung der

Benennungsgeschwindigkeit beitrugen, zeigen computerbasierte Trainingsprogramme deutliche Trainingseffekte (Pecini et al., 2019; Graziani et al., 2025). Als besonders effektiv könnte sich auch die individuelle Anpassung des Trainings sowie die Aufmerksamkeitslenkung durch das von Item zu Item springende Rechteck erwiesen haben. In nachfolgenden Studien sollte die Frage nach den zu trainierenden Items genauer betrachtet werden. Bislang veröffentlichte Studien trainierten sowohl Objekte, als auch Farben, Buchstaben und Zahlen. Dabei ist unklar, welche trainierten Items zur größten Verbesserung der Benennungsgeschwindigkeit und zu den besten Transfereffekten auf die Lesekompetenz beitragen. Zudem ist nicht auszuschließen, dass die Effekte teilweise auf unspezifische Trainingsfaktoren (z. B. eine erhöhte Aufmerksamkeit durch die Teilnahme am Training, Motivationssteigerung durch den Medieneinsatz) zurückzuführen sind.

6.3 Implikationen für die Praxis

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass leseschwache Kinder ihre Benennungsgeschwindigkeit durch das vorliegende adaptive, computerbasierte Training verbessern können und sich dadurch auch Transfereffekte auf das Leseverständnis der Kinder auf Wort- und Satzebene erzielen lassen. Dabei überzeugt das Training vor allem durch seine zeiteffiziente und motivierende Umsetzung. Dadurch ist es möglich, dieses Training sowohl im pädagogischen und therapeutischen als auch im häuslichen Umfeld effektiv einzusetzen. Das RAN-Training liefert damit eine praktikable Ergänzung zur regulären Leseförderung sowie zu phonologisch orientierten Ansätzen. Computerbasierte Trainings bieten dabei den Vorteil, dass Übungen individuell angepasst werden können. Durch den möglichen Einbezug von Spracherkennung und KI, ließe sich langfristig auch eine eigenständige Durchführung etablieren, die eine Integration in schulische Förderkonzepte erleichtert und Lehrkräfte entlasten kann. Inwieweit auch ein Training von Objekten im Vorschulalter einen präventiven Einfluss auf die Benennungsgeschwindigkeit von Buchstaben und Zahlen und einen Transfereffekt auf den Erwerb der Lesekompetenz hat, gilt es in einem nächsten Schritt zu untersuchen. Zudem sollten Langzeituntersuchungen durchgeführt werden, um Aufschluss darüber

zu geben, ob und wie sich verbesserte RAN-Leistungen auch langfristig auf den Leseerwerb auswirken.

Literatur

- Araújo, S. & Faisca, L. (2019). A Meta-Analytic Review of Naming-Speed Deficits in Developmental Dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 23(5), 349-368. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1572758>
- Artelt, C., Schiefele, U., Schneider, W., & Stanat, P. (2002). Leseleistungen deutscher Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich (PISA). Ergebnisse und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 5(1), 6-27.
- Berendes, K., Schnitzler, C. D., Willmes, K. & Huber, W. (2010). Die Bedeutung von Phonembewusstheit und semantisch-lexikalischen Fähigkeiten für Schriftsprachleistungen in der Grundschule. *Sprache · Stimme · Gehör*, 34(03), e33-e41.
- Berglez, A. (2003). *Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten: Ein Training der Benennungsgeschwindigkeit* [Dissertation]. Universität Bielefeld.
- 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: I: Theoretical and Developmental Issues* (S. 173-218). Springer.
- Catts, H. W., Hogan, T. P., & Adlof, S. M. (2005). Developmental changes in reading and reading disabilities. In H. W. Catts, & A. G. Kamhi (Hrsg.), *The connections between language and reading disabilities* (S. 23-36). Associates Publishers.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. ed.). Erlbaum.
- Cromley, J. G. & Azevedo, R. (2007). Testing and Refining the Direct and Inferential Mediation Model of Reading Comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 311-325.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11881-004-0004-1>
- Ehri, L., Nunes, S., Willows, D., Schuster, B., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic Awareness Instruction Helps Children Learn to Read: Evidence From the National Reading Panel's Meta-Analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250-287.
- Fischer, M. Y. & Pfost, M. (2015). Wie effektiv sind Maßnahmen zur Förderung der phonologischen Bewusstheit? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47(1), 35-51.
- Forster, M. & Martschinke, S. (2021). *Leichter lesen und schreiben lernen mit der Hexe Susi: Übungen und Spiele zur Förderung der phonologischen Bewusstheit* (13. Auflage). Auer.
- Furnes, B. & Samuelsson, S. (2011). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming Predicting Early Development in Reading and Spelling: Results from a Cross-Linguistic Longitudinal Study. *Learning and Individual Differences*, 21(1), 85-95.
- Furnes, B., Elwér, Å., Samuelsson, S., Olson, R. K. & Byrne, B. (2019). Investigating the Double-Deficit Hypothesis in More and Less Transparent Orthographies: A Longitudinal Study from Preschool to Grade 2. *Scientific Studies of Reading*, 23(6), 478-493. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1610410>
- Graziani, D., Capodieci, A., Casalini, C., Giaccherini, S., Scali, V., Luccherino, L. & Pecini, C. (2025). Training rapid automatized naming in children with developmental Dyslexia. *Child Neuropsychology*, 31(4), 519-545. <https://doi.org/10.1080/09297049.2024.2414019>
- 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. <https://doi.org/10.1177/002221940103400502>
- Ise, E., Engel, R. R. & Schulte-Körne, G. (2012). Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung? *Kindheit und Entwicklung*, 21(2), 122-136.
- Kail, R. & Hall, L. K. (1994). Processing speed, naming speed, and reading. *Developmental Psychology*, 30(6), 949-954. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.30.6.949>
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R. & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.3.4>
- Kirby, J. R., Parrila, R. K. & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 453-464. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.453>
- Küspert, P. & Schneider, W. (2018). *Hören, lauschen, lernen: Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter; Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache* (7. Auflage). Vandenhoeck & Ruprecht.
- Landerl, K., Freudenthaler, H. H., Heene, M., Jong, P. F. de, Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, R. & Georgiou, G. K. (2019). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming as Longitudinal Predictors of Reading in Five Alphabetic Orthographies with Varying Degrees of Consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23(3), 220-234. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1510936>
- Lenhard, W., Lenhard, A. & Schneider, W. (2022). *ELFE II: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II*. Hogrefe Schultests. Hogrefe.
- Marx, H., & Jungmann, T. (2000). Abhängigkeit der Entwicklung des Leseverstehens von Hörverstehen und grundlegenden Lesefertigkeiten im Grundschulalter. Eine Prüfung des Simple View of Reading- Ansatzes. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 32(2), 81-93.
- Mayer, A. (2008). *Phonologische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und automatisierte Leseprozesse: Aufarbeitung des Forschungsstandes und praktische Fördermöglichkeiten*. Zugl.: München, Univ., Diss., 2008. Berichte aus der Pädagogik. Shaker.
- Mayer, A. (2014). *Früherkennung und Prävention von Schriftspracherwerbsstörungen in inklusiven Kontexten* [Habilitationsschrift]. Universität zu Köln, Köln.
- Mayer, A. (2018). Benennungsgeschwindigkeit und Lesen. *Forschung Sprache*, 6(1), 20-42.
- Mayer, A. (2020). *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (TEPHOBE): Manual* (4. Auflage). Ernst Reinhardt Verlag.
- Mayer, A. (2021). *Lese-Rechtschreibstörungen (LRS)* (2. Auflage). Ernst Reinhardt.
- Mayer, A. (2024). Rechtschreibleistungen von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf am Ende der Primarstufe. *Praxis Sprache*, 69(3).
- McElvany, N., Lorenz, R., Frey, A., Goldhammer, F., Schilcher, A. & Stubbe, T. C. (2023). *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre*. Waxmann Verlag GmbH.
- Moll, K., Kunze, S., Neuhoﬀ, N., Bruder, J. & Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disorder: prevalence and gender differences. *PloS one*, 9(7), e103537. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103537>
- Moll, K. & Landerl, K. (2014). *SLRT-II: Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT): Manual* (2. Auflage). Hogrefe.
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoﬀ, N. ... & Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, 29, 65-77.
- Pecini, C., Spoglianti, S., Bonetti, S., Di Lieto, M. C., Guaran, F., Martinelli, A., ... & Chilosi, A. M. (2019). Training RAN or reading? A tele-rehabilitation study on developmental dyslexia. *Dyslexia* (Chichester, England), 25(3), 318-331. <https://doi.org/10.1002/dys.1619>
- Plume, E. & Warnke, A. (2007). Definition, Symptomatik, Prävalenz und Diagnostik der Lese-Rechtschreib-Störung. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 155(4), 322-327. <https://doi.org/10.1007/s00112-007-1480-2>
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: Specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Cognition*, 86(1), 1-25.
- Rüsseler, J. (2006). Neurobiologische Grundlagen der Lese-Rechtschreib-Schwäche. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 17(2), 101-111. <https://doi.org/10.1024/1016-264X.17.2.101>
- Schneider, W., Roth, E. & Ennemoser, M. (2000). Training phonological skills and letter knowledge in children at risk for dyslexia: A comparison of three kindergarten intervention programs. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 284-295. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.2.284>
- Schnitzler, C. D. & Berendes, K. (2015). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb* (2. überarbeitete Auflage). Forum Logopädie. Thieme.
- Share (2021). Common Misconceptions about the Phonological Deficit Theory of Dyslexia. *Brain Sciences*, 11(11).
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fletcher, J. M. & Escobar, M. D. (1990). Prevalence of Reading Disability in Boys and Girls. *Journal of the American Medical Association*,

- 264(8), 998-1002. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450080084036>
- Souvignier, E. & Antoniou, F. (2007). Förderung des Leseverständnisses bei Schülerinnen und Schülern mit Lernschwierigkeiten – eine Metaanalyse. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete (vhn)*, 76(1), 46-72.
- Stainthorp, R., Stuart, M., Powell, D., Quilan, P. & Garwood, H. (2010). Visual Processing Deficits in Children With Slow RAN Performance. *Scientific Studies of Reading*, 14(3), 266-292.
- Stanovich, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: the phonological-core variable-difference model. *Journal of learning disabilities*, 21(10), 590-604. <https://doi.org/10.1177/002221948802101003>
- Swanson, H. L., Trainin, G., Necoechea, D. & Hammil, D. (2003). Rapid Naming, Phonological Awareness, and Reading: A Meta-Analysis of the Correlation Evidence. *Review of Educational Research*, 73(4), 407-440.
- Torppa, M., Parrila, R., Niemi, P., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M. & Nurmi, J.-E. (2013). The double deficit hypothesis in the transparent Finnish orthography: a longitudinal study from kindergarten to Grade 2. *Reading and Writing*, 26(8), 1353-1380. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9423-2>
- Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of experimental child psychology*, 105(3), 213-231. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.005>
- van Ermingen-Marbach, M., Verhalen, N., Grande, M., Heim, S., Mayer, A. & Pape-Neu-

- mann, J. (2015). Orientierungswerte für die Benennungsgeschwindigkeit bei leseunauffälligen Kindern im Alter von 9 bis 11 Jahren. *Sprache · Stimme · Gehör*, 38(04), e28-e32. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375625>
- Vander Stappen, C. & van Reybroeck, M. (2018). Phonological Awareness and Rapid Automated Naming Are Independent Phonological Competencies With Specific Impacts on Word Reading and Spelling: An Intervention Study. *Frontiers of Psychology*, 9, 320.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40.
- 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), 187-212.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14(1), 1-33. <https://doi.org/10.1017/S0142716400010122>
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415-438. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.415>
- Wolf, M., Goldberg O' Rourke, A., Gidney, C., Lovett, M., 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, 43-72.

Zu den Autor:innen

Prof. Dr. Joana Wolfspurger ist Professorin für Kindheitspädagogik an der Internationalen Hochschule München. Arbeitsschwerpunkte in Praxis, Forschung und Lehre sind die Förderung und Therapie der Sprachentwicklung(-sstörung) sowie des Schriftspracherwerbs, die Zusammenarbeit mit und Beratung von Eltern und Fachkräften und die Unterstützte Kommunikation.

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. Joana Wolfspurger
E-Mail: joana.wolfspurger@iu.org

Prof. Dr. Andreas Mayer
E-Mail: Andreas.Mayer@edu.lmu.de

DOI dieses Beitrags:
<https://doi.org/10.2443/skv-s-2026-56020260301>



Für Aphasiker: Übungen zur Sprachproduktion Teil 2
Zur Therapie von mittelgradigen bis schweren Formen von Aphasie auf Laut- und Silbenebene, Wortebene und Satzebene

Als Ordner, Download oder auf USB-Stick erhältlich.



Unser neues Abenteuerspiel
– nicht nur für Legastheniker.

**VON LOGOPÄDEN
ENTWICKELT & GEPRÜFT**



www.logopaedix-verlag.de

Tel.: 07531 – 91 66 74