

Schuchardt, Kirsten; Brandenburg, Janin; Fischbach, Anne; Mähler, Claudia
**Kognitive Profile bei lese-rechtschreibschwachen Kindern mit und ohne
Aufmerksamkeitsprobleme**

formal und inhaltlich überarbeitete Version der Originalveröffentlichung in:

formally and content revised edition of the original source in:

Lernen und Lernstörungen 6 (2017) 4, S. 169-181



Bitte verwenden Sie in der Quellenangabe folgende URN oder DOI /
Please use the following URN or DOI for reference:

urn:nbn:de:0111-pedocs-176229

10.25656/01:17622

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-176229>

<https://doi.org/10.25656/01:17622>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de> - Sie dürfen das
Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich
machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes
anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm
festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. den Inhalt nicht für
kommerzielle Zwecke verwenden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die
Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en> - You may copy,
distribute and render this document accessible, make adaptations of this work
or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the
manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make
commercial use of the work, provided that the work or its contents are not
used for commercial purposes.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of
use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Akzeptierte Manuskriptfassung (nach peer review) des
folgenden Artikels:

Schuchardt, Kirsten; Brandenburg, Janin; Fischbach, Anne; Mähler, Claudia

Kognitive Profile bei lese-rechtschreibschwachen Kindern mit und ohne
Aufmerksamkeitsprobleme

Lernen und Lernstörungen, 6 (4), 169 -181.
doi.org/10.1024/2235-0977/a000188

© Hogrefe Publishing, 2017

Die akzeptierte Manuskriptfassung unterliegt der Creative Commons
License CC-BY-NC.

Kognitive Profile bei lese-rechtschreibschwachen Kindern mit und ohne Aufmerksamkeitsprobleme

Kirsten Schuchardt¹, Janin Brandenburg^{2,3}, Anne Fischbach^{2,3} und Claudia Mähler¹

¹ Universität Hildesheim

² Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung Frankfurt (DIPF), Frankfurt a.M.

³ Center for Research on Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk (IDeA), Frankfurt a.M.

Zusammenfassung: Lese-Rechtschreibschwierigkeiten gehen sehr häufig mit Auffälligkeiten in der Aufmerksamkeit einher. Etwa jedes fünfte Kind mit Lese-Rechtschreibschwäche erfüllt auch die Kriterien einer ADHS. Für die vorliegende Studie war hierbei von Interesse, ob Kinder mit isolierten Schriftsprachschwierigkeiten die gleichen kognitiven Funktionseinschränkungen aufweisen wie Kinder mit komorbider Aufmerksamkeitsproblematik. Insgesamt 99 Drittklässler mit durchschnittlicher Intelligenz (33 Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche, 33 Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche und Aufmerksamkeitsdefizit sowie 33 unauffällige Kinder der Kontrollgruppe) wurden hinsichtlich ihrer Leistungen in der phonologischen Informationsverarbeitung, Sprache und zentral-exekutiven Arbeitsgedächtnisfunktionen miteinander verglichen. Es zeigte sich, dass die lese-rechtschreibschwachen Kinder Auffälligkeiten in den Sprachfähigkeiten, im phonologischen Arbeitsgedächtnis und in der Benennungsgeschwindigkeit aufwiesen, die Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche und zusätzlicher Aufmerksamkeitsproblematik dagegen in den zentral-exekutiven Funktionen. Beide Gruppen schnitten dagegen gleichermaßen schwach im Vergleich zur Kontrollgruppe in der phonologischen Bewusstheit ab. Anhand des spezifischen kognitiven Funktionsprofils können 58–64 % der Kinder korrekt zu den einzelnen Gruppen klassifiziert werden. Insgesamt zeigen sich deutliche Unterschiede in den kognitiven Funktionsmustern, aber auch Gemeinsamkeiten, die in der Diagnostik und lerntherapeutischen Intervention Berücksichtigung finden sollten.

Schlüsselwörter: Lese-Rechtschreibschwäche; ADHS; phonologische Informationsverarbeitung; Sprache; Arbeitsgedächtnis

Einleitung

Das Phänomen, dass einige Kinder auch mit guten allgemeinen Lern- und Leistungsvoraussetzungen anhaltende Probleme im Erlernen des Lesens und Rechtschreibens aufweisen, wurde schon vor über 100 Jahren beschrieben (z.B. Morgan, 1896) und beschäftigt seither intensiv die Forschung und Praxis. Nach neueren Schätzungen zeigen in Deutschland etwa 14 % aller Grundschüler schwache Leistungen im Lesen, im Rechtschreiben bzw. in beiden Bereichen auf, wobei Jungen doppelt bis dreifach häufiger betroffen sind als Mädchen (Fischbach et al., 2013). Bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (LRS) kann zwischen der Lese-Rechtschreibschwäche (die Lese- und/oder Rechtschreibleistungen fallen unterdurchschnittlich aus) und der Lese-Rechtschreibstörung (die Lese- und /oder Rechtschreibleistungen fallen unterdurchschnittlich aus und zusätzlich besteht eine kritische Diskrepanz zwischen dem Intelligenzniveau und den unterdurchschnittlichen Schriftsprachleistungen nach ICD-10) unterschieden werden. Bei beiden Untergruppen handelt es sich um recht stabile Störungsbilder, etwa 60–80 % der betroffenen Kinder werden auch in den

darauf folgenden Schuljahren noch als lese-rechtschreibschwach eingestuft (Kohn, Wyschkon, Ballaschk, Ihle & Esser, 2013). Schwierigkeiten im Erwerb des Lesens und Schreibens sind in der Regel mit einer Reihe von weiteren Auffälligkeiten im Lernverhalten verbunden. Es zeigt sich bei den Kindern häufig eine geringe Anstrengungsbereitschaft und Lernfreude, eine allgemeine Schulunlust und Schulangst, psychosomatische Beschwerden (wie Bauch- oder auch Kopfschmerzen) sowie ein deutlich niedrigeres akademisches Selbstkonzept (Fischbach, Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2010; Polychroni, Koukoura & Anagnostou, 2006; Schuchardt, Brandenburg et al., 2015).

In den letzten Jahren wurde insbesondere der Suche nach den Entstehungsbedingungen und den zugrunde liegenden Ursachen der LRS nachgegangen. So ist heute unumstritten, dass Auffälligkeiten in der phonologischen Verarbeitung und Speicherung von Informationen mit Schwächen im Lesen und Schreiben einhergehen (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Die phonologische Informationsverarbeitungsstörung schlägt sich vor allem in einer mangelnden phonologischen Bewusstheit für die Lautstruktur der Sprache, einem langsamen Abruf

von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis sowie geringeren Gedächtnisleistungen im phonologischen Arbeitsgedächtnis nieder (Wagner & Torgesen, 1987). Die Ergebnisse vieler Forschungsstudien zeigen jedoch auf, dass nicht bei allen Kindern mit LRS Auffälligkeiten in diesen drei Komponenten gleichermaßen beobachtet werden, sondern dass sie vielmehr mit spezifischen Schriftsprachbeeinträchtigung im Zusammenhang stehen. So scheinen Rechtschreibschwierigkeiten vor allem mit Auffälligkeiten in der phonologischen Bewusstheit verbunden, die bereits im Vorschulalter beobachtet werden können und in der Regel über die weiteren Schuljahre bestehen bleiben und langfristig den Rechtschreiberwerb erschweren (Landerl & Wimmer, 2008; Furnes & Samuelsson, 2011; Moll, Wallner & Landerl, 2012; Nikolopoulos, Goulandris, Hulme, & Snowling, 2006). Der schnelle Abruf von gespeicherten Informationen wie z.B. Buchstaben oder auch Worten aus dem Langzeitgedächtnis fällt dagegen Kindern mit Leseschwierigkeiten schwer (Furnes & Samuelson, 2011; Moll et al., 2012), während Beeinträchtigungen im phonologischen Arbeitsgedächtnis sowohl mit Rechtschreib- als auch Leseschwierigkeiten zusammenhängen, wobei sich diese in der Rechtschreibung stärker niederschlagen als im Lesen (Brandenburg et al., 2015; Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2008). Verbunden mit der phonologischen Informationsverarbeitungsstörung sind auch die oftmals zu beobachteten Probleme beim Erwerb der gesprochenen Sprache zu sehen. Schätzungen zu Folge entwickeln etwa 25–75 % der Kinder mit einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung in der Folge auch Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben (Catts, Adlof, Hogan & Ellis Weismer, 2005; McArthur, Hogben, Edwards, Heath & Mengler, 2000). Auch zeigen Kinder mit LRS oftmals spezifische Beeinträchtigungen in grammatikalischen Fertigkeiten (z.B. Compton, Fuchs, Fuchs, Lambert & Hamlett, 2012; Tiffin-Richards, Hasselhorn, Woerner, Rothenberger & Banaschewski, 2008) sowie einen geringeren Wortschatz als Kinder ohne Schriftsprachschwierigkeiten (z.B. Swanson & Alexander, 1997).

In jüngeren Studien werden bei Kindern mit LRS zudem auch weiterführende Einschränkungen im Arbeitsgedächtnis berichtet. Das Arbeitsgedächtnis besteht nach der Konzeption von Baddeley (1986) neben der phonologischen Speicherkomponente aus zwei weiteren Bestandteilen: der modalitätsübergreifenden zentralen Exekutive mit Steuerungs-, Überwachungs- und Koordinationsfunktionen und dem visuell-räumlichen Notizblock zur kurzfristigen Speicherung von visuellen und räumlichen Informationen. Während bei Kindern mit LRS keine visuell-räumlichen Speicherprobleme vorliegen (Schuchardt et al., 2008), werden auch immer wieder zentral-exekutive Beeinträchtigungen beobachtet (Brandenburg et al., 2015; Schuchardt & Mähler, 2016; Swanson, Zheng & Jerman, 2009).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass kognitive Auffälligkeiten bei lese-rechtschreibschwachen Kindern mittlerweile gut identifiziert wurden. Trotz dieser Erkenntnisse finden sich in den verschiedenen Studien immer mal wieder z.T. abweichende Ergebnismuster. Zudem zeigen die Ergebnisse von Individualdiagnostikuntersuchungen, dass nicht jedes lese-rechtschreibschwache Kind auch Probleme in den oben beschriebenen Auffälligkeiten aufweist, so dass es sich hierbei zwar um typische Merkmale handelt, die aber nicht zwingend notwendig im Zusammenhang mit einer LRS stehen müssen. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass es sich bei der Gruppe von LRS nicht um eine homogene Gruppe handelt, sondern verschiedene Subgruppen von Kindern mit ganz unterschiedlichen Verursachungsmustern nebeneinander bestehen (Wolff, 2010). Neben der Einteilung nach spezifischen Schwächen im Lesen und/oder Rechtschreiben (vgl. Brandenburg et al., 2015; Moll et al., 2012) haben Castles und Coltheart (1993) für den englischen Sprachraum anhand der zugrunde liegenden kognitiven Basisfunktionen zwei LRS-Subtypen unterschieden, einen phonologischen und einen Oberflächen-Subtyp. Hierbei zeigen lediglich die Kinder des ersten Subtyps Beeinträchtigungen in der phonologischen Informationsverarbeitung, während Kinder mit Oberflächen-LRS durch mangelndes orthographisches Wissen (d.h. Wissen zu Rechtschreibregeln) auffallen (Stanovich, Siegel & Gottardo, 1997). Die Oberflächen-LRS tritt im Vergleich zum phonologischen Subtypus sehr viel seltener auf (Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang & Petersen, 1996) und ist zudem durch eine sehr geringe Stabilität gekennzeichnet (Peterson, Pennington, Olson & Watsworth, 2014). Zudem scheinen Kinder im Verlauf der Entwicklung zwischen den Subtypen zu wechseln, so dass diese Einteilung zunehmend kritisiert wird (Peterson et al., 2014). Es ist vielmehr davon auszugehen, dass es sich bei diesen beiden Erscheinungsformen um zwei Enden eines Kontinuums handelt und nicht um voneinander abgrenzbare Kategorien (Griffiths & Snowling, 2002).

Eine andere Möglichkeit der Subgruppeneinteilung bietet das Vorhanden- bzw. Nichtvorhandensein von komorbiden Auffälligkeiten an. Tatsächlich tritt die LRS überzufällig häufig auch mit anderen Entwicklungs- und Verhaltensstörungen auf. Dazu gehören neben der Rechenschwäche (also der Kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten nach ICD-10 mit einer Prävalenzrate von 2–4 %; Fischbach et al., 2013; Landerl & Moll, 2010) vor allem Beeinträchtigungen in der Aufmerksamkeit sowie Hyperaktivität und Impulsivität. Etwa jedes fünfte Kind mit LRS erfüllt auch die Kriterien einer Aufmerksamkeits-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS; Schuchardt, Fischbach, Balke-Melcher & Mähler, 2015). Dabei sind vornehmlich Schwierigkeiten in der Aufmerksamkeits-

steuerung und -aufrechterhaltung und weniger Hyperaktivität und Impulsivität mit einer LRS verbunden (Masseti et al., 2008). Für die vorliegende Studie ist dabei von Interesse, ob Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche ohne begleitende Probleme im Bereich der Unaufmerksamkeit die gleichen kognitiven Funktionseinschränkungen aufweisen wie Kinder mit zusätzlichem Aufmerksamkeitsdefizit.

Für den englischen Sprachraum liegt mittlerweile eine Reihe von Forschungsstudien zum komorbiden Auftreten von Lern- und Aufmerksamkeitsstörungen vor, bei denen in der Regel Kinder mit LRS, mit ADHS, mit kombinierter LRS und ADHS sowie eine unauffällige Kontrollgruppe hinsichtlich verschiedener kognitiver Merkmale verglichen wurden (Pennington, Groisser & Welsh, 1993; Willcutt, Pennington, Olson, Chhabildas & Hulslander, 2005; Willcutt et al., 2010). Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass insbesondere Auffälligkeiten in den exekutiven Funktionen und zentral-exekutive Arbeitsgedächtnisdefizite typisch für Kinder mit ADHS sind. Demgegenüber fallen die Ergebnisse zu den visuell-räumlichen und phonologischen Arbeitsgedächtnisprozessen bei Kindern mit ADHS heterogen aus; z.T. werden Defizite berichtet (Sowerby, Seal & Tripp, 2011; Westerberg, Hirvikoski, Forssberg & Kingberg, 2004), z.T. aber auch nicht (Schuchardt, Grube & Mähler, 2013; Maehler & Schuchardt, 2016). Kinder mit LRS sind gekennzeichnet durch Auffälligkeiten in der phonologischen Verarbeitung (phonologische Schleife, phonologische Bewusstheit), während für beide Störungsbilder eine geringe Verarbeitungsgeschwindigkeit angenommen wird (McGrath et al. 2011; Shanahan et al., 2006). Es wird davon ausgegangen, dass sich die genannten Defizitschwerpunkte bei den Kindern mit kombinierten Störungen additiv zusammensetzen. Die Kinder dieser Gruppe zeigen in allen untersuchten Variablen Minderleistungen auf, die in der Regel noch stärker ausfallen als bei den Kindern mit alleiniger LRS bzw. ADHS (Katz, Brown, Roth & Beer, 2011; Wadsworth, DeFries, Willcutt, Pennington & Olson, 2015; Willcutt et al., 2010).

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, lese-rechtschreibschwache Kinder mit bzw. ohne begleitende Aufmerksamkeitsproblematik hinsichtlich ihrer kognitiven Funktionen detailliert zu analysieren. Hierbei wird insbesondere der Frage nachgegangen, ob auch bei deutschsprachigen Subgruppen lese-rechtschreibschwacher Kinder voneinander unterscheidbare Funktionsdefizitmuster vorliegen oder aber ob überlappende Beeinträchtigungen festgestellt werden können. Zudem ist von Interesse, ob die Kinder der beiden Subgruppen anhand ihrer kognitiven Profile zuverlässig zuordenbar sind. Folgende Hypothesen wurden der Studie zugrunde gelegt: Beide Subgruppen lese-rechtschreibschwacher Kinder zeigen im Vergleich zur Kontrollgruppe Auffälligkeiten in der

phonologischen Informationsverarbeitung (d.h. in der phonologischen Schleife, im schnellen Benennen und in der phonologischen Bewusstheit) sowie in den damit verbundenen Sprachfähigkeiten. Hierbei ist zu erwarten, dass die Kinder mit komorbiden Auffälligkeiten besonders stark beeinträchtigt sind. Die Kinder mit zusätzlichem Aufmerksamkeitsdefizit weisen darüber hinaus weiterführenden Arbeitsgedächtnisdefizite im Bereich der zentralen Exekutive auf, nicht jedoch im visuell-räumlichen Notizblock.

Methode

Stichprobe

Für die vorliegende Studie wurden Daten aus der multizentrischen RABE-Studie („*Differentialdiagnostische Relevanz des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen*“) analysiert. Ende der zweiten und Anfang der dritten Klasse erfolgte die Erhebung der Schul- und Intelligenzleistungen im Klassenverband an den teilnehmenden Schulen. Zur Messung der Intelligenz wurde der *Grundintelligenztest Skala 1* (Culture Fair Intelligence Test, CFT 1; Cattell, Weiß & Osterland, 1997) eingesetzt. Die Schulleistungen wurden im Lesen mit dem *Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler* (ELFE 1–6; Lenhard & Schneider, 2006), in der Rechtschreibung mit dem *Weingartener Rechtschreibtest* (WRT 2+; Birkel, 2007) und im Rechnen mit dem *Deutschen Mathematiktest* (DEMAT 2+; Krajewski, Liehm & Schneider, 2004) erhoben. Die Erfassung des Aufmerksamkeitsdefizit erfolgte über die Eltern mittels der Symptombewertungen des *Fremdbeurteilungsbogens ADHS* (FBB-ADHS aus der *DISYPS-II: Diagnostik-System für psychische Störungen nach ICD-10 und DSM-IV für Kinder und Jugendliche II*; Döpfner, Görtz-Dorten & Lehmkuhl, 2008). Die Eltern beurteilten hierbei die Stärke von 22 Symptomen anhand einer vierstufigen Rating-Skala (0 = gar nicht; 1 = ein wenig, 2 = weitgehend, 3 = besonders), die den drei Kernbereichen Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität zugeordnet werden können. Die Kinder wurden als auffällig hinsichtlich einer Aufmerksamkeitsproblematik gewertet, wenn mindestens der kritische Kennwert für das Kriterium Unaufmerksamkeit überschritten wurde. Bei einem Großteil der Kinder waren zudem die kritischen Kennwerte für die Hyperaktivität oder auch Impulsivität erreicht. Es wurde zudem die durchschnittliche Symptomstärke (Mittelwert der angegebenen Symptomstärke eines Kernbereichs) für alle drei Kernbereiche berechnet.

Insgesamt wurden 99 Kinder folgenden drei Gruppen zugeordnet: 66 Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche mit unterdurchschnittlichen Lese- und /oder Rechtschreibleistungen ($T < 40$) und unbeeinträchtigten Mathematikleistungen ($T \geq 40$, zusätzlich mindestens 5 T-Wertpunkte besser als die individuelle Schriftsprachleistung). Somit handelt es sich hierbei um eine Lese-Rechtschreibschwä-

Tabelle 1. Stichprobenmerkmale: Geschlechtsverteilung und Mittelwerte (Standardabweichungen) für Alter, Intelligenz, Schulleistungen und ADHS-Fremdbeurteilung, getrennt nach den Untersuchungsgruppen

	LRS (n = 33)	LRS + AD (n = 33)	KG (n = 33)
Geschlecht (m / w)	18/15	23/10	15/18
Alter in Monaten	103.18 (6.11)	104.67 (6.99)	102.55 (4.68)
IQ	99.88 (11.13)	98.61 (10.00)	101.52 (7.92)
Rechtschreibung T-Wert	39.67 (6.16)	38.94 (6.68)	50.52 (4.56)
Lesen T-Wert	38.76 (6.99)	39.36 (8.33)	52.18 (3.72)
Mathematik T-Wert	53.12 (6.97)	52.01 (7.73)	53.61 (4.65)
Unaufmerksamkeit Kennwert	0.46 (0.23)	1.84 (0.47)	0.39 (0.26)
Hyperaktivität Kennwert	0.14 (0.18)	0.53 (0.42)	0.16 (0.25)
Impulsivität Kennwert	0.37 (0.38)	0.86 (0.66)	0.34 (0.35)

Anmerkungen: LRS = Lese-Rechtschreibschwäche; LRS + AD = Kombinierte Lese-Rechtschreibschwäche und Aufmerksamkeitsdefizit; KG = Kontrollgruppe.

che, d.h. die Kinder zeigen lediglich unterdurchschnittliche Schriftsprachleistungen auf, und nicht um eine Lese-Rechtschreibstörung im Sinne einer ICD-10 Diagnose. Von diesen Kindern wiesen 33 Kinder zusätzlich ein Aufmerksamkeitsdefizit auf (Gruppe LRS + AD), die übrigen 33 Kinder zeigten dagegen isolierte Schriftsprachschwierigkeiten ohne Auffälligkeiten in den Bereichen Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität auf (Gruppe LRS). Weitere 33 Kinder mit durchschnittlichen Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistungen ($T > 45$) sowie unauffälliger Aufmerksamkeit bildeten die Kontrollgruppe (KG). Alle teilnehmenden Kinder hatten einen $IQ \geq 85$ und verfügten über ausreichende Deutschkenntnisse (ein Kind der Gruppe LRS sowie 5 Kinder der KG haben nicht Deutsch als Muttersprache). Tabelle 1 enthält die deskriptive Statistik der drei Untersuchungsgruppen.

Zwischen den Gruppen gab es keinen Unterschied hinsichtlich des Alters, $F(2, 96) = 1.09, p = .34$; und der Intelligenz, $F(2, 96) < 1, p = .48$. Alle drei Gruppen zeigten vergleichbare Rechenleistungen, $F(2, 96) < 1, p = .60$. Schwache Leistungen im Lesen und Rechtschreiben wiesen definitionsgemäß nur die Kinder der Gruppen LRS und LRS + AD, Auffälligkeiten in der Skala Unaufmerksamkeit im FBB-ADHS nur die Kinder der Gruppe LRS + AD auf. Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, zeigten die Kinder der Gruppe LRS + AD in allen drei Kennwerten signifikant höhere Werte, die Gruppen LRS und KG unterschieden sich dagegen nicht.

Aufgaben

Zur Mitte des dritten Schuljahres wurden alle teilnehmenden Kinder in Einzeltestungen hinsichtlich ihrer Leistungen in der Sprache, im Arbeitsgedächtnis, im Abruf aus dem Langzeitgedächtnis und in der phonologischen Bewusstheit untersucht.

Zur Erhebung der Sprachfähigkeiten wurden zwei Untertests des *Sprachstandserhebungstest für Fünf- bis Zehn-*

jährige (SET 5-10; Petermann, 2010) durchgeführt. Die Erhebung des aktiven *Wortschatzes* erfolgte über die Benennung von Bildvorlagen. Die Morphologie wurde über den Untertest *Singular-Plural-Bildung* erhoben, indem zu bekannten Wörtern sowie zu Kunstwörtern die entsprechenden Pluralformen gebildet werden müssen.

Die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses erfolgte über verschiedene Subtests der *Arbeitsgedächtnistestbatterie für Kinder von 5 bis 12 Jahren* (AGTB 5-12; Hasselhorn et al., 2012) mit Ausnahme der Aufgaben Artikulationsrate, Corsi-Block-Rückwärtsspanne und Wortrückwärtsspanne, die während der Entwicklung der Testbatterie genutzt wurden und nicht in der veröffentlichten Version enthalten sind. *Phonologische Schleife*: Die Artikulationsrate wurde über das zehnmahlige schnelle Wiederholen von drei einsilbigen Wörtern erfasst. Die Aufgabe besteht aus zwei Durchgängen mit jeweils unterschiedlichen Worttripeln (Tripel 1: Kamm-Ring-Bus; Tripel 2: Hut-Maus-Bett). Aus den vier kürzesten Tripelzeiten eines jeden Durchgangs wird ein Mittelwert berechnet. Das abhängige Maß stellt dabei die Anzahl der Silben pro Sekunde dar. Bei den Aufgaben *Wortspanne einsilbig*, *Wortspanne dreisilbig* und *Ziffernspanne* wurden wachsende Sequenzen von geläufigen einsilbigen Wörtern (z.B. Stern, Fisch, Ball) bzw. dreisilbigen Wörtern (z.B. Erdbeere, Briefkasten, Kneifzange) bzw. Ziffern (1 bis 9) akustisch dargeboten und vom Kind unmittelbar in der gleichen Reihenfolge nachgesprochen. Bei der Aufgabe *Kunstwörter-Nachsprechen* wurden insgesamt 24 drei-, vier- und fünfsilbige Kunstwörter einzeln vorgegeben und vom Kind nachgesprochen. *Visuell-räumlicher Notizblock*: Bei der Aufgabe *Corsi-Block-Spanne* wurden dem Kind neun auf dem Touchscreen-Monitor unsystematisch verteilte weiße Vierecke gezeigt, in welchen nacheinander für eine kurze Zeit Smileys erschienen. Nach Abschluss der Darbietung wurde das Kind angehalten, den Weg der Smileys in gleicher Reihenfolge auf dem Monitor nach zu tippen.

Bei der Aufgabe *Matrix-Spanne* wurden Muster von weißen und schwarzen Feldern unterschiedlicher Komplexität in einer 4x4 Matrix am Touchscreen präsentiert, beginnend mit drei und steigend bis maximal acht schwarzen Feldern. Unmittelbar nach der Präsentation sollten die Kinder die schwarzen Felder in der leeren Bildschirmmatrix reproduzieren. *Zentrale Exekutive*: Die Aufgaben *Ziffer-* und *Wortrückwärtsspanne* bestehen aus ansteigenden Sequenzen akustisch dargebotener Ziffern bzw. einsilbiger Worte, die anders als bei den Vorwärtsspannen in umgekehrter Reihenfolge reproduziert werden sollen. Ebenso wurde bei der Aufgabe *Corsi-Block-Rückwärtsspanne* das Kind nach Abschluss der Darbietung aufgefordert, die Vierecke in umgekehrter Reihenfolge auf dem Touchscreen-Monitor nach zu tippen. Bei der Aufgabe *Farbrückwärtsspanne* erschienen auf dem Touchscreen hintereinander einfarbige Kreise, die anschließend in umgekehrter Reihenfolge auf dem Bildschirm ange tippt werden sollten. Bei dem Untertest *Zählspanne* erfolgten nacheinander Anordnungen von blauen Kreisen und Quadraten. Aufgabe des Kindes war es, ausschließlich die Kreise mit einer Anzahl zwischen eins und neun zu zählen und zu behalten. Am Ende eines Durchgangs folgte die Reproduktion der Menge der gezählten Kreise in der korrekten Reihenfolge. Bei der Aufgabe *Objektspanne* erschienen auf dem Touchscreen-Monitor verschiedene Objekte (z. B. Ball, Bonbon, Kerze), die unmittelbar nach der Präsentation auf deren Essbarkeit hin beurteilt werden sollten. Nach Abschluss eines Durchgangs sollten sie nun in gleicher Reihenfolge reproduziert werden.

Zur Erfassung der Benennungsgeschwindigkeit wurde den Kindern jeweils Bildvorlagen aus Papier von je fünf Buchstaben, Zahlen, Farben und Objekten mit der Aufforderung präsentiert, die Items so schnell wie möglich nach der Reihenfolge zu benennen. Pro Bildvorlage waren die Items in fünf Reihen à zehn Bilder dargestellt. Jedes der fünf Items wurde in wechselnder Anordnung insgesamt zehn Mal präsentiert, wobei dasselbe Item nicht zweimal direkt aufeinander folgte. Als Maß wurde der Mittelwert der Benennungs-

zeit über alle Vorlagen berechnet, d.h. höhere Werte bedeuten eine langsamere Benennungsgeschwindigkeit.

Zur Messung der phonologischen Bewusstheit kamen vier Untertests des Testverfahrens *Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen* (BAKO 1–4; Stock, Marx & Schneider, 2003) zum Einsatz. Beim Untertest *Pseudowortsegmentierung* besteht die Aufgabe darin, die Laute eines vorgesprochenen Wortes einzeln aufzusagen. Im Subtest *Vokalersetzung* sollen die Vokale der vorgegebenen Worte durch bestimmte Zielvokale ersetzt werden (z. B. /a/, /i/). Anhand des Untertests *Vokallängenbestimmung* wird die Fähigkeit, zwischen kurzen und langen Vokalen zu differenzieren getestet. Den Kindern werden insgesamt zehn einsilbige Pseudowortgruppen mit jeweils gleichen Vokalen dargeboten, die sich jedoch in der Länge unterscheiden. Die Aufgabe des Kindes besteht darin, dieses sich unterscheidende Pseudowort zu erkennen. Das Kind muss also entweder einen kurzen Vokal aus einer Gruppe von Wörtern mit langem Vokal heraushören oder aber es muss einen langen Vokal in einer Wortgruppe mit kurzem Vokal erkennen. Beim Subtest *Wortumkehr* sollen vorgesprochene Wörter bzw. Pseudowörter rückwärts wiedergegeben werden.

Ergebnisse

Die Leistungen in den betrachteten Funktionsbereichen der drei Untersuchungsgruppen sind Tabelle 2 zu entnehmen. Zur Beantwortung der Frage nach spezifischen kognitiven Funktionsprofilen der Gruppen LRS und LRS + AD im Vergleich zu den unauffälligen Kontrollkindern (KG) wurden getrennt für alle Funktionsbereiche multivariate (MANOVA) bzw. univariate (ANOVA für die Aufgabe Benennungsgeschwindigkeit) Varianzanalysen berechnet.

Sprachfähigkeiten

Für diese Aufgaben zeigte sich ein statistisch bedeutsamer Effekt, $F(4, 190) = 3.71$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .072$. Bei Betrachtung

Tabelle 2. Interkorrelationen der untersuchten Bereiche

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Sprache					
(2) Phonologische Schleife	.34**				
(3) Visuell-räumlicher Notizblock	.03	.18**			
(4) Zentrale Exekutive	.16**	.53**	.37**		
(5) Benennungsgeschwindigkeit	.08	-.10*	-.04	-.22**	
(6) Phonologische Bewusstheit	.28**	.43**	.13**	.45**	-.14*

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

Tabelle 3. Mittelwerte (Standardabweichungen) der abhängigen Variablen, getrennt nach den Untersuchungsgruppen

	LRS	LRS+AD	KG	LRS/KG Post-hoc-Tests <i>p</i>	LRS+AD/KG Post-hoc-Tests <i>p</i>	LRS/LRS+AD Post-hoc-Tests <i>p</i>
Sprache						
Wortschatz	34.91 (2.78)	36.19 (2.07)	35.39 (3.10)	-	-	-
Morphologie	13.76 (2.09)	14.85 (1.84)	15.33 (1.81)	< .01	ns	< .05
Arbeitsgedächtnis						
Phonologische Schleife						
Artikulationsrate	2.99 (0.42)	3.36 (0.50)	3.28 (0.56)	< .05	ns	< .01
Ziffernspanne	4.55 (0.56)	4.79 (0.55)	5.12 (0.70)	< .001	ns	ns
Einsilbige Wortspanne	4.21 (0.65)	4.45 (0.79)	4.42 (0.66)	-	-	-
Dreisilbige Wortspanne	3.21 (0.42)	3.44 (0.50)	3.52 (0.51)	< .05	ns	ns
Kunstwörter-Nachsprechen	15.33 (3.93)	17.09 (3.35)	17.48 (3.28)	< .05	ns	< .05
Visuell-räumlicher Notizblock						
Corsi-Block-Spanne	5.12 (0.70)	4.85 (0.62)	4.97 (0.73)	-	-	-
Matrix-Spanne	5.55 (1.44)	5.36 (1.22)	5.45 (1.39)	-	-	-
Zentrale Exekutive						
Corsi-Block-Rückwärtsspanne	4.70 (0.64)	4.33 (0.54)	4.58 (0.71)	-	-	-
Ziffernrückwärtsspanne	3.67 (0.54)	3.58 (0.56)	3.94 (0.83)	ns	< .05	ns
Wortrückwärtsspanne	3.48 (0.51)	3.22 (0.42)	3.73 (0.52)	ns	< .001	ns
Farbrückwärtsspanne	3.48 (0.91)	3.41 (0.91)	3.70 (0.92)	-	-	-
Zählspanne	3.64 (0.93)	3.34 (0.75)	3.94 (0.66)	ns	< .05	ns
Objektspanne	3.55 (0.83)	3.58 (0.72)	3.76 (0.83)	-	-	-
Abruf aus dem Langzeitgedächtnis						
Benennungsgeschwindigkeit	43.94 (8.08)	40.42 (6.55)	38.95 (5.12)	< .01	ns	ns
Phonologische Bewusstheit						
Pseudowortsegmentierung	3.48 (1.73)	4.15 (2.14)	4.15 (2.09)	-	-	-
Vokalersetzung	7.39 (3.26)	6.09 (3.36)	9.21 (2.26)	< .01	< .001	ns
Vokallänge	3.76 (2.53)	2.91 (2.19)	4.85 (2.79)	< .01	< .001	ns
Wortumkehr	5.95 (5.29)	3.55 (2.98)	10.18 (4.69)	< .001	< .001	ns

Anmerkungen: LRS = Lese-Rechtschreibschwäche; LRS+AD = Kombinierte Lese-Rechtschreibschwäche und Aufmerksamkeitsdefizit; KG = Kontrollgruppe.

der univariaten Tests zeigt sich lediglich in der *Morphologie* ein signifikanter Gruppeneffekt, $F(2, 95) = 5.80$, $p = .004$, $h_p^2 = .109$; nicht jedoch im *Wortschatz*, $F(2, 95) = 1.87$, $p = .16$, $h_p^2 = .038$. Weiterführende post-hoc-Tests (Tukey) mit Bonferroni-adjustiertem Alpha zur Erklärung des Gruppeneffekts machen deutlich, dass die Kinder der Gruppe LRS bedeutsam schwächer im Vergleich zur KG abschneiden (siehe Tab. 3).

Arbeitsgedächtnis

Für die *phonologische Schleife* zeigte sich ebenfalls ein statistisch bedeutsamer Haupteffekt, $F(10, 190) = 2.47$, $p = .009$, $h_p^2 = .119$. Univariate Tests belegen signifikante Effekte in allen Maßen (*Artikulationsrate*: $F(2, 95) = 5.04$, $p = .008$, $h_p^2 = .097$; *Ziffernspanne*: $F(2, 95) = 7.24$, $p = .001$, $h_p^2 = .136$; *dreisilbige Wortspanne*: $F(2, 95) = 3.49$, $p = .035$, $h_p^2 = .069$; *Kunstwörter-Nachsprechen*: $F(2, 95) = 3.26$, $p = .043$, $h_p^2 = .065$) mit Ausnahme der *einsilbigen Wortspanne*, $F(2, 95) < 1$. Die anschließenden Post-hoc-Tests zeigen auf, dass die Kinder mit LRS in allen Maßen deutlich niedriger als die KG und in der Artikulationsrate und im Kunstwörter-Nachsprechen ebenso niedriger als die Kinder der Gruppe LRS + AD abschneiden.

Der multivariate Effekt für den *visuell-räumlichen Notizblock* erreichte wie erwartet keine statistische Signifikanz, $F(4, 192) < 1$.

Im Bereich der *zentralen Exekutive* zeigte sich wiederum ein statistisch bedeutsamer Gruppeneffekt, $F(12, 180) = 2.47$, $p = .006$, $h_p^2 = .139$. Univariate Tests zeigen in den Aufgaben *Ziffernrückwärtsspanne*, $F(2, 95) = 2.87$, $p = .043$, $h_p^2 = .065$; *Wortrückwärtsspanne*, $F(2, 95) = 8.51$, $p < .001$, $h_p^2 = .153$; und *Zählspanne*, $F(2, 95) = 4.39$, $p = .015$, $h_p^2 = .085$, signifikante Effekte, nicht jedoch in den Aufgaben *Corsi-Block-Rückwärtsspanne*, $F(2, 95) = 2.24$, $p = .061$, $h_p^2 = .058$; *Farbrückwärtsspanne*, $F(2, 95) = 1.18$, $p = .311$, $h_p^2 = .025$; und *Objektspanne*, $F(2, 95) < 1$. Die anschließenden Post-hoc-Analysen machen deutlich, dass sich der jeweils signifikante Gruppeneffekt auf die niedrigen Leistungen der Gruppe LRS + AD im Vergleich zur KG zurückführen lässt.

Benennungsgeschwindigkeit

Die ANOVA brachte wiederum einen signifikanten Gruppeneffekt hervor, $F(2, 96) = 4.89$, $p = .01$, $h_p^2 = .092$, der sich in der anschließenden Post-hoc-Analyse auf eine

signifikant langsamere Abrufleistung der Gruppe LRS im Vergleich zur KG zurückführen lässt.

Phonologische Bewusstheit

Auch hier zeigte sich ein signifikanter multivariater Gruppeneffekt, $F(8, 184) = 4.90, p < .001, h_p^2 = .176$. Die univariaten Tests ergaben in den Aufgaben *Vokalersetzung*, $F(2, 95) = 9.54, p < .001, h_p^2 = .196$; *Vokallängenbestimmung*, $F(2, 95) = 4.13, p = .019, h_p^2 = .081$; und *Wortumkehr*, $F(2, 95) = 18.33, p < .001, h_p^2 = .281$, signifikante Effekte. Eine Ausnahme hiervon stellt lediglich die Aufgabe *Pseudowortsegmentierung*, $F(2, 95) = 1.27, p = .286, h_p^2 = .026$, dar. Weiterführende Post-hoc-Tests machen deutlich, dass beide Gruppen lese-rechtschreibschwacher Kinder gleichermaßen schwächere Leistungen aufweisen als die Kinder der KG.

Diskriminanzanalyse

Im nächsten Analyseschritt wurde mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse empirisch geprüft, inwiefern sich die Gruppenzugehörigkeit der Kinder anhand der kognitiven Profile korrekt bestimmen lässt. In dieser Analyse wurden alle kognitiven Funktionsbereiche mit Ausnahme des visuell-räumlichen Notizblockes berücksichtigt, da dieser in der vorgeschalteten MANOVA keine differenziellen Gruppeneffekte hervorbrachte. Für die untersuchten Funktionsbereiche wurden aus den einzelnen Subtests jeweils Mittelwerte gebildet, die als Prädiktoren in die Diskriminanzanalyse einfließen. Für die Mittelwerteberechnung der phonologischen Schleife wurden die einzelnen Subtests dabei zunächst z-standardisiert, um für die unterschiedliche Maßeinheit der verwendeten Aufgaben zu kontrollieren.

In einem Drei-Gruppenfall werden im Rahmen einer Diskriminanzanalyse typischerweise zwei Diskriminanzfunktionen bestimmt, anhand derer sich die Gruppen bestmöglich voneinander abgrenzen lassen. In Abbildung 1 sind die jeweiligen Gruppenmittelwerte auf den beiden Diskriminanzfunktionen abgetragen. Je weiter die Gruppenmittelwerte voneinander entfernt liegen, desto unterschiedlicher sind sich die Gruppen in Bezug auf die kognitiven Prädiktoren, die in die Diskriminanzanalyse einfließen. Die Trennung der Gruppen ist demnach umso besser, je größer die Distanz ihrer Gruppenmittelwerte ist und je weniger sich die einzelnen Fälle in dem Streudiagramm überschneiden. Wie aus der Abbildung 1 ersichtlich ist, die erste Diskriminanzfunktion (x-Achse) in der Lage, die Gruppe LRS-AD deutlich von den anderen beiden Gruppen (KG und LRS Gruppe) zu trennen. Die zweite Diskriminanzfunktion (y-Achse) trennt die Gruppe LRS deutlich von der Kontrollgruppe und in einem etwas geringeren Maße auch von der Gruppe LRS-AD. Tabelle 4 enthält die Gruppenmittelwerte der beiden Diskriminanzfunktionen sowie die zugehörige Strukturmatrix. Die Strukturmatrix gibt die Korrelation zwischen den kognitiven Funktionsbereichen und den beiden Diskriminanzfunktionen wider und

Tabelle 4. Struktur-Matrix (oberer Abschnitt) und Gruppenmittelwerte (unterer Abschnitt) der Diskriminanzanalyse

Kognitiver Funktionsbereich	Funktion 1	Funktion 2
Sprache	-.20	.38
Phonologische Schleife	-.16	.60
Zentrale Exekutive	.45	.30
Benennungsgeschwindigkeit	.08	-.58
Phonologische Bewusstheit	.71	.64
	<i>M</i>	<i>M</i>
Gruppe	Funktion 1	Funktion 2
LRS	.41	-.72
LRS-AD	-.99	.04
KG	.47	.69

Anmerkungen: LRS = Lese-Rechtschreibschwäche; LRS + AD = Kombinierte Lese-Rechtschreibschwäche und Aufmerksamkeitsdefizit; KG = Kontrollgruppe.

liefert somit einen Indikator für den Erklärungswert, den die kognitiven Funktionen für die Trennung der Gruppen besitzen. So wird beispielsweise deutlich, dass die zentrale Exekutive einen hohen Erklärungswert zur ersten Diskriminanzfunktion beiträgt, welche die LRS-AD Gruppe von den anderen beiden Gruppen trennt. Die phonologische Schleife und die Benennungsgeschwindigkeit hingegen steuern einen größeren Erklärungswert zur zweiten Diskriminanzfunktion bei, die die Gruppe LRS von den anderen beiden Gruppen abgrenzt. Die phonologische Bewusstheit wird in beiden Diskriminanzfunktionen zu etwa gleichen Anteilen berücksichtigt. Das kognitive Muster, das sich bereits in den MANOVAs gezeigt hat, findet sich also auch in der Diskriminanzanalyse wieder. Die Klassifikation anhand der kognitiven Funktionsbereiche erwies sich dabei als hoch signifikant, $\chi^2(12; N = 95) = 58.39, p < .001$. Die Trefferquote lag bei allen Gruppen deutlich über der zufälligen Klassifikationsrate von 33.3 % und belief sich auf 58 % für die Gruppe LRS, auf 64 % für die Gruppe LRS-AD und auf 61 % für die KG. Am besten wurden demnach die Kinder der Gruppe LRS-AD klassifiziert: Ist das kognitive Funktionsprofil bekannt, lässt sich bei knapp Zwei-Drittel dieser Kinder die richtige Diagnose stellen.

Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Studie bestand in einer detaillierten Analyse kognitiver Merkmale bei Subgruppen lese-rechtschreibschwacher Kinder. Dabei interessierte vor allem die Frage, ob sich Kinder mit alleiniger Lese-Rechtschreibstörung von Kindern mit zusätzlicher Aufmerksamkeitsproblematik in den Funktionsprofilen der

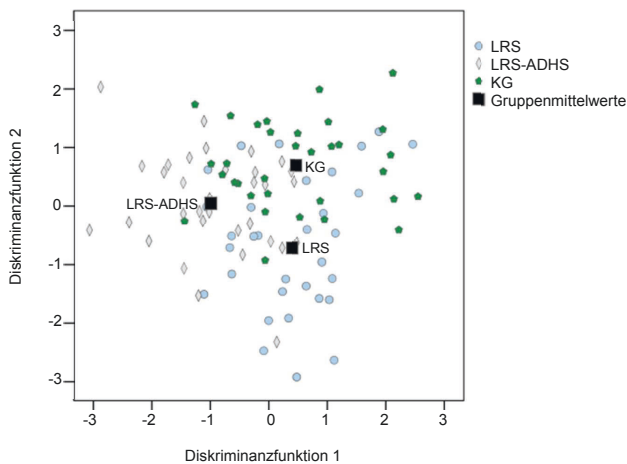


Abbildung 1. Diskriminanzanalyse: Streudiagramm der Gruppenzugehörigkeit.

Anmerkungen. LRS = Lese-Rechtschreibschwäche; LRS+ADHS = Kombinierte Lese-Rechtschreibschwäche und ADHS; KG = Kontrollgruppe.

phonologischen Informationsverarbeitung, der Sprachfähigkeiten und im Arbeitsgedächtnis unterscheiden.

Die Ergebnisse zeigen zusammengefasst, dass beide Subgruppen mit zum Teil ganz unterschiedlichen Funktionsdefiziten einhergehen. Kinder mit LRS weisen das typische Muster der phonologischen Informationsverarbeitungsstörung auf (vgl. Wagner & Torgesen, 1986), indem Funktionseinschränkungen im phonologischen Arbeitsgedächtnis, beim schnellen Benennen und in der phonologischen Bewusstheit bestehen. Darüber hinaus finden sich auch wie erwartet Auffälligkeiten in den Sprachfähigkeiten, allerdings nur in der *Morphologie*, nicht jedoch im Wortschatz. Demgegenüber fallen *lese-rechtschreibschwache Kinder mit komorbidem Aufmerksamkeitsdefizit* vor allem durch zentral-exekutive Funktionseinschränkungen auf. Für die Bearbeitung der zentral-exekutiven Aufgaben müssen grundsätzlich als erstes die Informationen im phonologischen bzw. visuell-räumlichen Speichersystem kurzfristig aufrechterhalten werden, bevor sie dann weiter verarbeitet werden können. Da bei dieser Subgruppe keine spezifischen Auffälligkeiten in der phonologischen Schleife sowie im visuell-räumlichen Notizblock festgestellt werden können, scheinen sich die Probleme vielmehr auf die weiterführende Verarbeitung zu beschränken, ein Befund, der auch in anderen Studien bereits aufgezeigt werden konnte (Maehler & Schuchardt, 2016). Zudem wurden auch Leistungseinbrüche in den Aufgaben der phonologischen Bewusstheit offensichtlich. Es zeigt sich allein in diesem Bereich ein überlappendes Funktionsdefizit der Kinder mit LRS sowie der Kinder mit zusätzlicher Auf-

merksamkeitsproblematik. Wie lässt sich diese Gemeinsamkeit erklären? Bei genauer Betrachtung der Aufgaben lässt sich festhalten, dass für die Bearbeitung dieser Aufgaben beide Arbeitsgedächtniskomponenten eine Rolle zu spielen scheinen. Dieser Befund wird auch von Ramus und Szenkovits (2008) diskutiert. Die Kinder müssen sich einerseits phonologische Einheiten kurzfristig merken; hierbei wird die phonologische Schleife beansprucht. Andererseits müssen die phonologischen Einheiten weitergehend verarbeitet werden, indem z.B. die Vokale durch andere vorgegebene ersetzt werden sollen oder Worte bzw. Pseudoworte in umgekehrter Reihenfolge wieder gegeben werden müssen. Diese Anforderungen werden typischerweise von der zentralen Exekutive gesteuert. Hierbei wäre zu denken, dass sich die verminderten Leistungen in der phonologischen Bewusstheit bei den Kindern mit isolierter LRS auf die Defizite in der phonologischen Schleife, die der Kinder mit kombinierter LRS + AD auf die Defizite in der zentralen Exekutive zurückführen ließen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Kinder beider Subgruppen auf der phänotypischen Ebene Auffälligkeiten im Lesen und Rechtschreiben zeigen, die jedoch mit zwei weitestgehend distinkten Funktionsdefizitmustern zusammenhängen. Schwierigkeiten in der Nutzung von Informationen über die Lautstruktur der gesprochenen und geschriebenen Sprache stehen im Zusammenhang mit den Lese-Rechtschreibproblemen der Kinder mit reiner LRS. Bei den Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit scheinen sich dem gegenüber vor allem verminderte zentral-exekutive Steuerungsprozesse auf die zugrunde liegende Schriftsprachverarbeitung auszuwirken. Übereinstimmend mit dieser Überlegung ist auch der Befund zu deuten, dass anders als erwartet die Kinder der komorbid Gruppe nicht am stärksten beeinträchtigt sind. Das fehlende Defizit bei den Aufgaben zur Phonologischen Informationsverarbeitung könnte in diesem Sinne ein Hinweis darauf sein, dass es sich hier nicht um Kinder mit einer LRS im Sinne von ICD-10 handelt, sondern um eine Gruppe von Kindern mit Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben aufgrund der Aufmerksamkeitsproblematik.

Die Ausprägungen der verschiedenen Funktionsauffälligkeiten sind zudem geeignet, um die Mehrzahl der Kinder zuverlässig den Subgruppen zuzuordnen. Dieser Befund spricht dafür, dass es typische Muster an Funktionsdefiziten gibt, die mit der Entwicklung schwacher Schriftsprachleistungen im Zusammenhang stehen. Da die Klassifikation anhand der kognitiven Muster dennoch nicht perfekt gelingt, lässt sich zusätzlich ableiten, dass nicht jedes lese-rechtschreibschwache Kind diese typischen Funktionsauffälligkeiten aufweist. Für die Praxis bedeutet dies, dass mögliche Funktionsbeeinträchtigungen im Rahmen der Diagnostik bei jedem Kind einzeln zu prüfen sind, da nicht a priori von

zugrundeliegenden Funktionsdefiziten ausgegangen werden kann. Des Weiteren wird aus dem Streudiagramm deutlich, dass es auch vereinzelt Kinder der Kontrollgruppe gibt, die ein auffälliges Funktionsprofil aufweisen. Für zukünftige Forschung stellt sich diesbezüglich die Frage, über welche Resilienz-Faktoren diese Kinder ggf. verfügen, die ihnen dabei helfen, ihre vergleichsweise schwachen kognitiven Funktionen zu kompensieren, um eine lernunauffällige Leistungsentwicklung zu ermöglichen.

Unklar bleiben nach wie vor die kausalen Beziehungen zwischen den Schriftsprach- und Aufmerksamkeitssschwierigkeiten im Entwicklungsverlauf der Kinder mit komorbiden Auffälligkeiten. So könnten einerseits die beobachtbaren Verhaltensauffälligkeiten eine sekundäre Folge schulischer Überforderung von lese-rechtschreibschwachen Kindern darstellen, andererseits wäre jedoch auch denkbar, dass eine vorliegende Aufmerksamkeitsproblematik sekundär zu schulischen Misserfolgen führe. Für beide Wirkrichtungen gibt es mittlerweile empirische Hinweise. Greven, Rijdsdijk, Asherson und Plomin (2012) untersuchten bei 7000 Zwillingspaaren in einem längsschnittlichen Design im Alter von 7–8 und 10–11 Jahren die Entwicklung der Lesefertigkeiten sowie Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität anhand cross lagged panel Analysen. Hierbei zeigte sich, dass die ADHS-Symptome signifikant mit den Leseleistungen zwei Jahre später im Zusammenhang standen und umgekehrt. Allerdings fiel die Vorhersageleistung früher ADHS-Symptome zur späteren Leseleistung sehr viel stärker aus, so dass diese Wirkrichtung einen größeren Einfluss zu nehmen scheint. Zudem zeigte sich dieses Ergebnismuster sehr viel deutlicher bei Anzeichen von Unaufmerksamkeit und we-

niger bei Hyperaktivität und Impulsivität. Die Ergebnisse der komorbid auffälligen Kinder der vorliegenden Studie gehen in die gleiche Richtung.

Über die Ätiologie der Komorbidität von LRS und ADHS haben Willcutt et al. (2005, vgl. auch de Jong, Oosterlaan & Sergeant, 2006) verschiedenen Hypothesen aufgestellt. Die *Hypothese der Phänokopie* besagt, dass durch die Probleme, die ein Kind durch seine LRS im schulischen Bereich erfährt, sekundär die Symptome einer ADHS ausgeprägt werden. Dieser Hypothese nach sollten Kinder mit komorbiden Auffälligkeiten dieselben kognitiven und neuropsychologischen Defizite aufweisen wie Kinder mit einer reinen Lese-Rechtschreibstörung. Mit den spezifischen Verursachungsfaktoren und Defiziten einer reinen ADHS sollten sie hingegen keine Gemeinsamkeiten aufweisen. Die zweite Hypothese ist die sog. *common genetic aetiology hypothesis*. Sie geht davon aus, dass der LRS und ADHS teilweise gleiche genetische Faktoren zugrunde liegen, was in einigen kognitiven Bereichen zur Ausprägung überlappender Defizite führt. Nach der *distinct subgroup hypothesis* hingegen stellt die komorbide Gruppe eine eigene Störung mit eigener kognitiver und neurobiologischer Verursachung dar. Das Design der vorliegenden Studie vermag nicht über die Gültigkeit der verschiedenen Hypothesen zu entscheiden, da die Studie hierfür keine einschlägigen Daten liefert. Allerdings sprechen die Befunde gegen die Hypothese der Phänokopie, da die kognitiven Leistungsunterschiede distinkte Muster nahelegen (vgl. auch Willcutt et al., 2005). Auch die Annahme der komorbiden Störung als einer eigenen Subgruppe wird durch die vorliegende Studie nicht untermauert, denn es gibt einige Hinweise auf überlap-

Forschungsmethode

Die vorliegende Studie interessiert sich für den Subgruppen-Vergleich von Lese-Rechtschreibschwachen. Hierzu wurden die lernschwachen Kinder danach eingeteilt, ob sie neben unterdurchschnittlichen Schriftsprachleistungen zusätzlich im Bereich der Unaufmerksamkeit von ihren Eltern als auffällig eingestuft wurden. Im Fokus der Untersuchung stand die Frage, ob beide Subgruppen durch unterschiedliche Funktionsprofile in den Bereichen der phonologischen Informationsverarbeitung, Sprachfertigkeiten und zentral-exekutiven Funktionen gekennzeichnet sind. Um abschätzen zu können, ob die Funktionsleistungen eine Abweichung von der alterstypischen Entwicklung darstellen, wurden beide Gruppen zudem mit einer nach Alter und Intelligenz parallelisierten Kontrollgruppe von Kindern ohne Lernauffälligkeiten verglichen. Die Leistungsunterschiede wurden über Mit-

telwertvergleiche (multivariate Varianzanalysen, post-hoc-Vergleiche) detailliert analysiert. Mithilfe der Betrachtung des Effektmaßes h_p^2 kann darüber hinaus abgeschätzt werden, ob die gefundenen Leistungsunterschiede auch praktisch bedeutsam sind. Demnach ist ein $h_p^2 \geq .01$ als kleiner, $h_p^2 \geq .06$ als mittelgroßer und $h_p^2 \geq .14$ als großer Effekt einzustufen (Cohen, 1988). In einem weiteren Schritt wurde im Rahmen einer Diskriminanzanalyse überprüft, ob die individuellen Funktionsprofile im umgekehrten Fall eine korrekte Zuordnung zur den einzelnen Untersuchungsgruppen ermöglichen. Tatsächlich können anhand der Funktionsbereiche Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche, Kinder mit zusätzlicher Aufmerksamkeitsproblematik und lernunauffällige Kinder bis zu zwei Drittel richtig klassifiziert werden.

Implikationen für die Praxis

Die Arbeit stellt einen Beitrag zum Verständnis von kognitiven Unterschieden bei Subgruppen von lese-rechtschreibschwachen Kindern dar. Ausgangspunkt dieser Studie ist die Beobachtung, dass beobachtbare Probleme im Erlernen des Lesens und Schreibens mit z. T. ganz unterschiedlichen Funktionsbeeinträchtigungen im Zusammenhang zu stehen scheinen. Die Erkenntnisse der voneinander unterscheidbaren Funktionsdefizite der betrachteten LRS-Subgruppen (d.h. LRS vs. LRS und Aufmerksamkeitsdefizit) sollten sowohl in der Diagnostik als auch in der lerntherapeutischen Behandlung Berücksichtigung finden. So ist zu fordern, dass es im diagnostischen Prozess neben der Untersuchung der verschiedenen Schulleistungsbereiche (also Lesen und Schreiben sowie Rechnen zum Ausschluss einer kombinierten Schulleistungsschwäche) wichtig ist, komorbide Auffälligkeiten im Bereich der Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität mit zu erheben. Diese Emp-

fehlung wurde auch in der jüngst erschienenen AWMF-Leitlinie zur *Diagnostik und Behandlung von Kindern mit und Jugendlichen mit Lese- und/oder Rechtschreibstörung* (DGKJP, 2015) umgesetzt. Darüber hinaus sollten grundlegende kognitive Funktionsauffälligkeiten ebenso berücksichtigt werden, da deren genaue Identifikation Hinweise für ganz unterschiedliche subgruppenspezifische Behandlungsansätze liefern. So sollte bei Kindern mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten vor allem die phonologische Verarbeitung der gesprochenen und geschriebenen Sprache im Zentrum lerntherapeutischer Maßnahmen stehen. Dem gegenüber sollte bei Kindern mit komorbiden Lern- und Aufmerksamkeitsschwierigkeiten neben der Verbesserung des Lesens und Schreibens vor allem das strategische Lernverhalten fokussiert werden, in dem die Kinder vor allem in ihrer Selbstkontrolle und -regulation sowie im Erwerb konkreter Lernstrategien unterstützt werden.

pende Defizite. Über die zugrundeliegende genetische Ätiologie sowie über neurobiologische Verursachung sollte hier nicht zu sehr spekuliert werden, daher bleibt diese Frage offen.

Die beschriebenen Ergebnisse müssen vor dem Hintergrund der Limitationen der Studie betrachtet werden. So ist anzumerken, dass durch das alleinige Elternurteil keine umfassende klinisch abgesicherte ADHS-Diagnose möglich ist. Daten aus dem schulischen Kontext oder durch direkte Messungen konnten jedoch im Rahmen dieser Forschungsstudie nicht erhoben werden. Von daher wird in Anlehnung an frühere Prävalenzstudien (z. B. BELLA-Studie; Döpfner, Breuer, Wille, Erhart & Ravens-Sieberer, 2008) lediglich ein Verdacht auf eine Aufmerksamkeitsproblematik durch ein Fremdurteil untersucht, jedoch keine klinisch vollständig gesicherte Diagnose. Ebenso handelt es sich bei der Lese-Rechtschreibschwäche nicht um Kinder mit einer Lernstörungsdiagnose nach ICD-10. Kritisch zu betrachten ist hierbei, dass zur Einteilung der Lesefähigkeit lediglich das Leseverständnis erfasst wurde. Zudem muss angemerkt werden, dass in der vorliegenden Studie keine Befunde zu Kindern mit alleinigem Aufmerksamkeitsdefizit ohne schriftsprachliche Probleme eingeschlossen werden konnten. Interessant wären darüber hinaus auch neuropsychologische Messungen der Aufmerksamkeitsleistungen. Aus diesen Gründen wäre eine Replikation an klinisch abgesicherten Stichproben mit weiterführenden Aufgaben zu den einzelnen Bereichen durchaus wünschenswert.

Autorenhinweis

Diese Studie entstand im Rahmen der Forschungsinitiative „Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF; Fördernummer: 01GJ1012 A-D).

Extended abstract

Cognitive profiles of dyslexic children with and without additional ADHD

Background and Aims: Difficulties in reading and spelling (hereinafter referred to as dyslexia) often go hand in hand with additional problems of inattention. In fact, approximately one in five children with dyslexia also meets the diagnostic criteria of ADHD. In recent years, there is increasing interest in examining the underlying causes of dyslexia and investigating the cognitive circumstances that lead to comorbid inattention symptoms in some of these children. Although progress has been made in identifying the multi-causal nature of poor reading and spelling skills, the specificity of cognitive dysfunctions as they relate to different subgroups of dyslexic children remains to be determined. Thus, the aim of the present study was twofold: Firstly, it was of interest whether dyslexic children with versus without additional inattention problems show the same or different cognitive dysfunctions. Secondly, the study examined whether group membership can be reliably classified based on the children's cognitive profiles. **Methods:** Overall,

99 third-graders (33 children with Dyslexia-only, 33 children with Dyslexia + Inattention, and 33 control group (CG) children) participated in this study. The two dyslexia groups showed below-average skills in reading and /or spelling ($T < 40$), while the CG performed at least average in both literacy skills ($T \geq 45$). All children were normally achieving in mathematics and showed at least average intelligence. Children in the Dyslexia + Inattention group exhibited additional symptoms of inattention as indicated by parent ratings. The sample completed a comprehensive test battery assessing phonological awareness, rapid automatized naming (RAN), working memory (WM), and language skills (i.e., morphology and vocabulary). **Results:** To address the first research question, univariate or multivariate analyses of variance (ANOVAs and MANOVAs, respectively) were conducted for each of the functional constructs. Results revealed that the cognitive profiles were different for children with Dyslexia versus Dyslexia + Inattention. Specifically, the Dyslexia-only group exhibited problems in morphology, in RAN and in the phonological loop of WM. In contrast, the Dyslexia + Inattention group showed specific impairments in the central executive. Cognitive similarities between Dyslexia-only and Dyslexia + Inattention were only found for (a) phonological awareness, in which both groups performed significantly lower than the CG, and for (b) the visual spatial sketchpad of WM, in which no deficits were observed across groups. Next, a discriminant function analysis was performed to address the second research question, namely whether group membership can be determined based on the cognitive profiles. In fact, a highly significant proportion of the sample (i.e., Dyslexia-only group: 58 %, Dyslexia + Inattention group: 64 %, and CG group: 61 %) could be classified correctly – this is more than twice the rate that would be expected based on a classification by chance (33 %). **Discussion:** There are clear differences but also a few similarities in the cognitive dysfunctions associated with Dyslexia-only versus Dyslexia + Inattention. In particular, children with Dyslexia-only showed typical impairments in phonological information processing with a core deficit in phonological awareness, RAN and the phonological loop. Conversely, for children with Dyslexia + Inattention, impairments in phonological processing were only evident for phonological awareness. Reduced control processes of the central executive seem to be a core characteristic associated with this double deficit group. Since phonological awareness tasks draw to some extent on central-executive processes as well as on phonological storage capacity, it is reasonable to assume that poor phonological awareness in children with Dyslexia-only can be attributed to their poor phonological loop, whereas in children with Dyslexia + Inattention it is mostly related to their poor central executive. Implications for the diagnostic process and the therapeutic interventions of affected children are discussed.

Literatur

- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: University Press.
- Birkel, P. (2007). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für 2. und 3. Klassen (WRT 2+)*. Göttingen: Hogrefe.
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G. & Hasselhorn, M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities*, 48, 622 – 634. doi: 10.1177/0022219414521665
- Castles, A. & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47, 149 – 180. doi: 10.1016/0010-0277(93)90003-E
- Cattell, R., Weiß, R. H. & Osterland, J. (1997). *Culture Fair Test – Grundintelligenztest Skala 1 (CFT 1)*. Göttingen: Hogrefe.
- Catts, H., Adlof, S., Hogan, T. & Ellis Weismer, S. (2005). Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 1378 – 1396. doi: 10.1044/1092-4388(2005/096)
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Compton, D. L., Fuchs, L. S., Fuchs, D., Lambert, W. & Hamlett, C. (2012). The cognitive and academic profiles of reading and mathematics learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 45, 79 – 95. doi: 10.1177/0022219410393012
- de Jong, C. G. W., Oosterlaan, J. & Sergeant, J. A. (2006). The role of double dissociation studies in the search for candidate endophenotypes for the comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder and reading disability. *International Journal of Disability, Development and Education*, 53, 177 – 193.
- Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. – DGKJP (2015). *Diagnostik und Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Lese- und/oder Rechtschreibstörung: Evidenz- und konsensbasierte Leitlinie (AWMF-Leitlinie)*. Zugriff über <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/028-044.html>. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02164.x
- Döpfner, M., Breuer, D., Wille, N., Erhart, M. & Ravens-Sieberger, U. (2008). How often do children meet ICD-10/DSM-IV criteria of attention deficit-/hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder? Parent-based prevalence rates in a national sample – results of the BELLA study. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 17, 59 – 70.
- Döpfner, M., Görtz-Dorten, A. & Lehmkuhl, G. (2008). *Diagnostik-System für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD-10 und DSM-IV, DISYPS-II*. Bern: Huber.
- Fischbach, A., Schuchardt, K., Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Balke-Melcher, C., Schmidt, C. et al. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen*, 2, 65 – 76. doi: 10.1024/2235-0977/a000035
- Fischbach, A., Schuchardt, K., Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2010). Zeigen Kinder mit schulischen Minderleistungen sozio-emotionale Auffälligkeiten? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 201 – 210. doi: 10.1026/0049-8637/a000025
- 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, 85 – 95. doi: 10.1016/j.lindif.2010.10.005
- Greven, C. U., Rijdsdijk, F. V., Asherson, P. & Plomin, R. (2012). A longitudinal twin study on the association between ADHD symptoms and reading. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53, 234 – 242. doi: 10.1111/j.1469-7610.2011.02445.x
- Griffiths, Y. M. & Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 94, 34 – 43. DOI doi: 10.1037/0022-0663.94.1.34

- Hasselhorn, M., Schumann-Hengsteler, R., Gronauer, J., Grube, D., Mähler, C., Schmid, I. et al. (2012). *Arbeitsgedächtnistestbatterie für Kinder von 5 bis 12 Jahren (AGTB 5 – 12)*. Göttingen: Hogrefe.
- Katz, L. J., Brown, F. C., Roth, R. M. & Beers, S. R. (2011). Processing speed and working memory performance in those with both ADHD and a reading disorder compared with those with ADHD alone. *Archives of Clinical Neuropsychology* 26, 425 – 433. doi: 10.1093/arclin/acr026
- Kohn, J., Wyschkon, A., Ballaschk, K., Ihle, G. & Esser, G. (2013). Verlauf von Umschriebenen Entwicklungsstörungen: Eine 30-Monats-follow-up-Studie. *Lernen und Lernstörungen*, 2, 77 – 89. doi: 10.1024/2235-0977/a000032
- Krajewski, K., Liehm, S. & Schneider, W. (2004). *Deutscher Mathematiktest für zweite Klassen (DEMAT 2+)*. Göttingen: Hogrefe.
- Landerl, K. & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: Prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 287 – 294. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02164.x
- 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, 150 – 161. doi: 10.1037/0022-0663.100.1.150
- Lenhard, W. & Schneider, W. (2006). *Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1 – 6)*. Göttingen: Hogrefe.
- Maehler, C. & Schuchardt, K. (2016). Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits. *Learning and Individual Differences*, 49, 341 – 347. DOI: 10.1016/j.lindif.2016.05.007
- Manis, F., Seidenberg, M., Doi, L., McBride-Chang, C. & Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, 58, 157 – 195.
- Masseti, G. M., Lahey, B. B., Pelham, W. E., Loney, J., Ehrhardt, A., Lee, S. S. & Kipp, H. (2008). Academic achievement over 8 years among children who met modified criteria for attention-deficit/hyperactivity disorder at 4–6 years of age. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 399 – 410. doi:10.1007/s10802-007-9186-4
- McArthur, G. M., Hogben, J. H., Edward, V. T., Heath, S. M. & Mengler, E. D. (2000). On the „specifics“ of specific reading disability and specific language impairment. *Journal of Child Psychological Psychiatry*, 41, 869 – 874. doi: 10.1111/1469-7610.00674
- McGrath, L. M., Pennington, B. F., Shanahan, M. A., Santerre-Lemmon, L. E., Bernard, H. D., Willcutt, E. G. et al. (2011). A multiple model of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: searching for shared cognitive deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 547 – 557. doi: 10.1111/j.1469-7610.2010.02346.x
- Moll, K., Wallner, R. & Landerl, K. (2012). Kognitive Korrelate der Lese-, Leserechtschreib- und der Rechtschreibstörung. *Lernen und Lernstörungen*, 1, 7 – 19. doi: 10.1024/2235-0977/a000002
- Morgan, W. P. (1896). A case of congenital word blindness. *British Medical Journal*, 2, 1378.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C. & Snowling, M. J. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 1 – 17. doi: 10.1016/j.jecp.2005.11.006
- Pennington, B. F., Groisser, D., & Welsh, M. C. (1993). Contrasting cognitive deficits in attention deficit hyperactivity disorder versus reading disability. *Developmental Psychology*, 29, 511 – 523.
- Petermann, F. (2010). *Sprachstandserhebungstest für Kinder im Alter zwischen 5 und 10 Jahren (SET 5 – 10)*. Göttingen: Hogrefe.
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Olson, R. K. & Wadsworth, S. J. (2014). Longitudinal stability of phonological and surface subtypes of developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 18, 347 – 362. doi: 10.1080/10888438.2014.904870
- Polychroni, F., Koukoura, K. & Anagnostou, I. (2006). Academic self-concept, reading attitudes and approaches to learning of children with dyslexia: do they differ from their peers? *European Journal of Special Needs Education*, 21, 415 – 430. doi: 10.1080/08856250600956311
- Ramus, F. & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? The Quarterly *Journal of Experimental Psychology*, 61, 129 – 141. doi: 10.1080/17470210701508822
- Schuchardt, K. & Mähler, C. (2016). Exekutive Funktionen bei Kindern mit Lernstörungen. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 65, 389 – 405.
- Schuchardt, K., Brandenburg, J., Fischbach, A., Büttner, G., Grube, D., Mähler, C. et al. (2015). Die Entwicklung des akademischen Selbstkonzeptes bei Grundschulkindern mit Lernschwierigkeiten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 513 – 526. doi: 10.1007/s11618-015-0649-z.
- Schuchardt, K., Fischbach, A., Balke-Melcher, C. & Mähler, C. (2015). Die Komorbidität von Lernschwierigkeiten mit ADHS-Symptomen im Grundschulalter. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 43, 185 – 193. doi: 10.1024/1422-4917/a000352
- Schuchardt, K., Grube, D. & Mähler, C. (2013). „Schwierige Kinder“ von Anfang an? – Aufmerksamkeitsprobleme als Risikofaktor für die Schulfähigkeit. *Kindheit und Entwicklung*, 22, 217 – 223. doi: 10.1026/0942-5403/a000120
- Schuchardt, K., Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 514 – 523. doi:10.1177/0022219408317856
- Shanahan, M. A., Pennington, B. F., Yerys, B. E., Scott, A., Boada, R., Willcutt, E. G. et al. (2006). Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 585 – 602. doi: 10.1007/s10802-006-9037-8.
- Sowerby, P., Seal, S. & Tripp, G. (2011). Working memory deficits in ADHD: The contribution of age, learning/language difficulties, and task parameters. *Journal of Attention Disorders*, 15, 461 – 472. doi: 10.1177/1087054710370674.
- Stanovich, K. E., Siegel, L. S. & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89, 114 – 127. doi: 10.1037/0022-0663.89.1.114
- Stock, C., Marx, P. & Schneider, W. (2003). *Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen. Ein Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit vom ersten bis vierten Schuljahr; BAKO 1 – 4*. Göttingen: Beltz.
- Swanson, H. L. & Alexander, J. E. (1997). Cognitive processes as predictors of word recognition and reading comprehension in learning-disabled and skilled readers: Revisiting the specificity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 89, 128 – 158.
- Swanson, H. L., Zheng, X. & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 260 – 287. doi: 10.1177/0022219409331958
- Tiffin-Richards, M. C., Hasselhorn, M., Woerner, W., Rothenberger, A. & Banaschewski, T. (2008). Phonological short-term memory and central executive processing in attention-deficit/hyperactivity disorder with/without dyslexia – evidence of cognitive overlap. *Journal of Neural Transmission*, 115, 227 – 234. doi: 10.1007/s00702-007-0816-3
- 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, 2 – 40. doi: 10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x
- Wadsworth, S. J., DeFries, J. C., Willcutt, E. G., Pennington, B. F. & Olson, R. K., (2015). The colorado longitudinal twin study of reading difficulties and ADHD: etiologies of comorbidity and stability. *Twin Research and Human Genetics*, 18, 755 – 761.
- 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, 192 – 212. doi: 10.1037//0033-2909.101.2.192
- Westerberg, H., Hirvikoski, T., Forssberg, H., & Kingberg, T. (2004). Visual-spatial working memory span: A sensitive measure of cognitive deficits in children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 10, 155 – 161. doi: 10.1080/09297040490911014
- Willcutt, E. G., Betjemann, R. S., McGrath, L. M., Chhabildas, N. A., Olson, R. K., DeFries, J. C. et al. (2010). Etiology and neuropsychology of comorbidity between RD and ADHD: The case for multiple-deficit models. *Cortex*, 46, 1345 – 1361. doi: 10.1016/j.cortex.2010.06.009
- Willcutt, E. G., Pennington, B. F., Olson, R. K., Chhabildas, N. & Hulslander, J. (2005). Neuropsychological analyses of comorbidity between reading disability and attention deficit hyperactivity disorder: In search of the common deficit. *Developmental Neuropsychology*, 27, 35 – 78. doi: 10.1207/s15326942dn2701_3
- Wolff, U. (2010). Subgrouping of readers based on performance measures: a latent profile analysis. *Reading and Writing*, 23, 209 – 208. doi: 10.1007/s11145-008-9160-8

Manuskript eingereicht: 14.01.2016

Manuskript nach Revision angenommen: 14.07.2016



Dr. Kirsten Schuchardt

Universität Hildesheim
Institut für Psychologie
Universitätsplatz 1
31141 Hildesheim
Deutschland
schuchar@uni-hildesheim.de