

**Lernschwierigkeiten:
Verlauf, Prävalenz und Intervention
im Vor- und Grundschulalter**

Vom Fachbereich 1 Erziehungs- und Sozialwissenschaften
der Universität Hildesheim
zur Erlangung des Grades
einer Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)
angenommene Dissertation von

Dipl.- Psych. Christina Dorothea Balke-Melcher

geb. am 22.06.1983 in Hagen

Gutachter/innen: Prof. Dr. Claudia Mähler, Universität Hildesheim
Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, DIPF Frankfurt
Prof. Dr. Werner Greve, Universität Hildesheim

Tag der Disputation: 29. April 2015

Danksagung

Nach Abschluss dieser Arbeit geht mein Dank an alle, die mich auf dem Weg zur Promotion begleitet haben:

Der erste Dank gebührt Frau Prof. Dr. Claudia Mähler, die mich schon seit meiner Studienzeit wissenschaftlich prägt und fördert. Sie war mir in allen Phasen der Promotion auf vielfältige Weise eine große Unterstützung. Ihr und meinen beiden weiteren Gutachtern Herrn Prof. Dr. Marcus Hasselhorn und Herrn Prof. Dr. Werner Greve gilt ein herzlicher Dank insbesondere dafür, dass sie in der Endphase der Promotion alles möglich gemacht haben, damit ich die Arbeit trotz des engen Zeitrahmens zum Abschluss bringen konnte.

Einen ganz besonderen Dank möchte ich Frau Dr. Kirsten Schuchardt aussprechen, die in den vergangenen Jahren viele Schritte dieser Arbeit begleitet hat, mir zur unersetzlichen großen „Doktorschwester“ wurde und trotz 900 km Distanz menschlich und wissenschaftlich weit mehr als das Notwendige getan hat, um mich in der Promotionsphase zu unterstützen.

Danken möchte ich auch allen Kolleginnen und Kollegen aus dem RABE-Projekt für die außergewöhnlich verlässliche, kompetente, kreative und herzliche Zusammenarbeit über Stadtgrenzen hinweg und für die wissenschaftlich bereichernden Diskussionen bei unseren Waldschlösschen-Treffen, die diese Arbeit in vielen Aspekten geprägt haben.

Auch den vielen studentischen Hilfskräften, die uns mit vollem Einsatz in den Projekten KO-KO, RABE und LeFiS unterstützt haben und damit die Datensätze der vorliegenden Studien ermöglicht haben, möchte ich an dieser Stelle danken.

Ein ganz besonders großer Dank gilt meiner Familie: meinem Mann Tobias, der mich zu jeder Zeit in der Auseinandersetzung mit der Promotion ermutigt und unterstützt hat, meiner Tochter Magdalena, die immer wieder akzeptieren musste, dass ich, statt Zeit mit ihr zu verbringen, am Schreibtisch saß und meinen Eltern, ohne deren geduldige und zeitaufwendige Unterstützung dieses Vorhaben nicht hätte gelingen können!

Lörrach, den 16.03.2015

Christina D. Balke-Melcher

INHALTSVERZEICHNIS

1	Wissenschaftliche Einordnung und Relevanz	7
2	Vorläuferfertigkeiten des Schriftsprach- und Rechnerwerbs	11
2.1	Relevante Theorien und empirische Befunde zu Prädiktoren schulischer Leistungen.....	11
2.1.1	Unspezifische schulische Vorläuferfertigkeiten.....	11
2.1.2	Spezifische schulische Vorläuferfertigkeiten.....	17
2.2	Studie 1: Arbeitsgedächtnisfunktionen und schulische Vorläuferfertigkeiten bei Risikokindern - interindividuelle Unterschiede und Zusammenhänge'	20
2.2.1	Zusammenfassung und Abstract.....	20
2.2.2	Einleitung	21
2.2.3	Methode.....	25
2.2.4	Ergebnisse.....	29
2.2.5	Diskussion	36
3	Lernstörungen.....	40
3.1	Relevante Theorien und empirische Befunde zur Einordnung unterdurchschnittlicher Schulleistungen.....	40
3.1.1	Definition und Klassifikation nach ICD-10, DSM-IV und DSM-5.....	40
3.1.2	Symptomatik	43
3.1.3	Ursachen	45
3.1.4	Verlauf	46
3.2	Studie 2: Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien'	49
3.2.1	Zusammenfassung und Abstract.....	49
3.2.2	Einleitung	53
3.2.3	Methode.....	59
3.2.4	Ergebnisse.....	62
3.2.5	Diskussion	66
3.2.6	Exkurs.....	70
4	Intervention bei Lernschwierigkeiten/ -störungen.....	73
4.1	Relevante Theorien und empirische Befunde zu Prävention und Intervention von Lernschwierigkeiten	73
4.1.1	Förderperspektiven - Von der Exklusion zur Inklusion.....	73
4.1.2	Innerschulischer Förderunterricht.....	74
4.1.3	Umgesetzte Inklusion – das RTI-Modell	75
4.1.4	Fördermethoden und -Bedingungen.....	78
4.1.5	Sozialrechtliche Hilfen.....	81

4.2	Studie 3: LeFiS-Lernförderung in Schulen - Evaluation eines Modellprojekts zur schulinternen Lerntherapie für Kinder mit Lese- & Rechtschreibschwierigkeiten	83
4.2.1	Zusammenfassung und Abstract	83
4.2.2	Einleitung	88
4.2.3	Methodik	93
4.2.4	Ergebnisse	96
4.2.5	Diskussion	105
4.2.6	Exkurs	109
5	Fazit und Ausblick	113
5.1	Studie 1: Arbeitsgedächtnis und schulische Vorläuferfertigkeiten	113
5.1.1	Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn	114
5.1.2	Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben	115
5.1.3	Implikationen für die Praxis	116
5.2	Studie 2: Prävalenz von Lernstörungen	118
5.2.1	Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn	118
5.2.2	Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben	119
5.2.3	Implikationen für die Praxis	120
5.3	Studie 3: Modellprojekt LeFiS - innerschulische Lernförderung	121
5.3.1	Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn	121
5.3.2	Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben	123
5.3.3	Implikationen für die Praxis	124
5.4	Resümee	126
6	Zusammenfassung	127
7	Literaturverzeichnis	130

Anmerkung zum Aufbau der Arbeit

Die Studien in den Kapiteln 3.2, 4.2 und 5.2 entsprechen Manuskripten, welche zur Veröffentlichung eingereicht (Kapitel 3.2), angenommen (Kapitel 5.2) bzw. bereits in einer Fachzeitschrift veröffentlicht (Kapitel 4.2) wurden. Sie sind in der vorliegenden Arbeit neu formatiert jedoch im Wortlaut abgedruckt. Zu Beginn der entsprechenden Kapitel finden sich Fußnoten, die die genaue Zitation angeben.

1 WISSENSCHAFTLICHE EINORDNUNG UND RELEVANZ

Die Erforschung schulischer Lernschwierigkeiten ist ein zentraler Bereich der Entwicklungs- und der Pädagogischen Psychologie. Für das Verständnis dieser Lernschwierigkeiten ist der Zusammenhang mit parallel bestehenden kognitiven Defiziten sowie mit schulischen Vorläuferfertigkeiten im Kindergartenalter von großer Bedeutung.

Die allgemeine Aufgabe der Grundlagenforschung in diesem Bereich ist es, möglichst umfangreiches Bedingungswissen aufzubauen, um sowohl Faktoren beschreiben zu können, die Lernschwierigkeiten auslösen bzw. diese begünstigen als auch solche, die das Lernen fördern und damit der Entstehung von Lernschwierigkeiten vorbeugen.

Die praktische Relevanz bzw. die technische Umsetzbarkeit, beispielsweise in lerntherapeutische Interventionen, spielt bei der Ausarbeitung betreffender wissenschaftlicher Fragestellungen zunächst keine bzw. eine nachrangige Rolle. So wird vermieden, dass aufgrund eines frühen selektiven Vorgehens der Forschung zentrale Bedingungsfaktoren übersehen werden. Die Einnahme einer in diesem Sinne umfassenden Perspektive ohne „blinde Flecken“ wird durch das in der psychologischen Grundlagenforschung vertretene *biopsychosoziale Rahmenmodell* gefördert. Nach diesem metatheoretischen Modell wird angenommen, dass bei der Entstehung bzw. dem Ausbleiben von Lernstörungen biologische, psychologische und soziale Faktoren gleichzeitig eine Rolle spielen, wodurch sich ein weites Forschungsfeld eröffnet. Grundlagenuntersuchungen können sowohl „innere“ Merkmale der lernenden Kinder fokussieren, beispielsweise deren Persönlichkeits- sowie genetische, kognitive und motivationale Eigenschaften, als auch „äußere“ Einflüsse bzw. Kontextfaktoren, wie beispielsweise Eigenschaften der Herkunftsfamilie und des häuslichen Lernumfeldes, Merkmale der Schule und des Schulunterrichts oder den Medienkonsum der Kinder. Die skizzierte Breite potentiell relevanter Faktoren und die damit verbundene hohe Komplexität des Forschungsfeldes stellen die Grundlagenforschung vor große Herausforderungen, wenn es darum geht, Lernschwierigkeiten in ihrer multifaktoriellen Bedingtheit darzustellen.

Mit ihren Ergebnissen liefert die Grundlagenforschung die notwendige Basis, auf welcher praktische, also diagnostische oder interventionelle Anwendungen der pädagogischen Psychologie entwickelt werden können. Im Bereich der Diagnostik geht es insbesondere um die Entwicklung geeigneter Untersuchungsinstrumente (Testverfahren) und diagnostischer Kriterien, die eine zuverlässige, das heißt reliable und valide Bestimmung von Lernschwierigkeiten erlauben und eine Prognose der weiteren Entwicklung ermöglichen. Der Bereich der Intervention umfasst sowohl präventive und therapeutische Maßnahmen bei einzelnen Kindern zur Vorbeugung und Behandlung von Lernstörungen und deren sekundärer Folgen als auch organisatorische und bildungspolitische Maßnahmen und Strategien, die das Kollektiv der Schüler betreffen.

Die vorliegende Dissertation untersucht schulische Lernschwierigkeiten in drei aufeinander bezogenen Studien, die gemeinsam sowohl den Bereich der Grundlagenforschung als auch denjenigen der Anwendungsforschung umfassen. Gegenstand der Studien sind

1. die Struktur interindividueller Unterschiede in schulischen Vorläuferfertigkeiten des Schriftsprach- und Rechenerwerbs sowie deren Zusammenhang mit dem Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf,
2. die Prävalenz und Geschlechterverteilung von Lernschwierigkeiten und Lernstörungen sowie deren Klassifikation nach unterschiedlichen Diagnosekriterien und
3. die Wirksamkeit einer spezifischen innerschulischen lerntherapeutischen Intervention bei Schriftsprachschwierigkeiten.

Die erste Studie, eine Längsschnittuntersuchung, betrachtet die Entwicklung von schulischen Vorläuferkompetenzen sowie deren Zusammenhang mit weiteren kognitiven Merkmalen im Kindergartenalter. Die dabei eingenommene Perspektive ist strikt grundlagenorientiert, wobei sich aus den Untersuchungsergebnissen hochrelevante Aspekte für die Praxis ergeben. So eröffnen sich Ansatzpunkte für die Entwicklung diagnostischer Instrumente zur Frühdiagnostik späterer schulischer Lernschwierigkei-

ten und Lernstörungen und auf diese bezogener präventiver bzw. lerntherapeutischer Interventionen.

Die zweite Untersuchung befasst sich mit Lernschwierigkeiten in der Mitte der Grundschulzeit in den Bereichen des Lesens, Schreibens und Rechnens, die bei ansonsten unbeeinträchtigter Intelligenz auftreten. Grundlegendes Ziel der Studie ist es, die Vorkommenshäufigkeit der Lernstörungen in den einzelnen Bereichen einzuschätzen, einerseits in Hinblick auf eine Bewertung deren sozialpolitischer Relevanz, andererseits in Hinblick auf eine Bewertung der diagnostischen Kriterien, die zur Bestimmung von Lernstörungen angewendet werden. Auch in der zweiten Studie ergeben sich wichtige Implikationen für die schulische Praxis, wenn es darum geht, aufgrund diagnostischer Einschätzungen gezielte Interventionsmaßnahmen einzuleiten (Indikationsstellung).

Die dritte Studie, wiederum eine Längsschnittuntersuchung, beschäftigt sich mit der Frage, wie effektiv eine innerschulische Intervention bei Lernschwierigkeiten sein kann. Hierzu wird ein Modellprojekt zur innerschulischen Lernförderung bei Schriftsprachschwierigkeiten auf seine Qualität und Wirksamkeit hin untersucht. In dem betreffenden Interventionsprojekt erhielten Kinder mit unterdurchschnittlichen Leistungen im Lesen und Schreiben ab der dritten Klasse über einen Zeitraum von zwei Jahren regelmäßig professionelle Lerntherapie. Entscheidend ist, dass der Fokus der Untersuchung nicht auf der Effektivität spezifischer Therapiemethoden, sondern, vor dem Hintergrund inklusiver Bestrebungen, auf der Praktikabilität und Effektivität einer Förderung im innerschulischen Setting liegt.

Durch die koordinierte Erforschung der skizzierten verschiedenen Teilaspekte von Lernschwierigkeiten und -störungen möchte die vorliegende Dissertation einen Beitrag zum besseren Verständnis von Lernschwierigkeiten in ihrem Entwicklungsprozess, ihrer Vorkommenshäufigkeit und Relevanz und letztlich in ihrer Beeinflussbarkeit durch Interventionsmaßnahmen leisten, mit dem Ziel die Früherkennung betroffener Kinder zu verbessern, um diese geeigneten, d.h. effektiven Präventions- bzw. Fördermaßnahmen zuführen zu können.

Problematik der Begrifflichkeit Lernstörung, Lernschwäche, Lernschwierigkeit

Im Zusammenhang mit Lernschwierigkeiten kommt es immer wieder zu Missverständnissen, weil die Begriffe und Definitionen sehr unterschiedlich genutzt werden. Dies schlägt sich auch in der vorliegenden Arbeit nieder, sowohl in den Kapiteln zum aktuellen Forschungsstand als auch in den vorgestellten Studien.

Werden Untersuchungsergebnisse anderer Autoren berichtet, so wurde der von den Autoren genutzte Begriff inklusive der von ihnen angesetzten Definition übernommen. Bei den vorgestellten eigenen Studien wird je nach Fragestellung ebenfalls auf unterschiedliche Begriffe zurückgegriffen. Unterschieden wird zwischen Vorläufer-schwächen (schwache Vorläuferleistung, ohne Berücksichtigung des IQ), Lern-schwierigkeiten (schwache Schulleistungen, ohne Berücksichtigung des IQ) Lern-schwächen (schwache Schulleistungen, durchschnittlicher IQ aber ohne IQ-Diskrepanz) und Lernstörungen (schwache Schulleistungen, durchschnittlicher IQ mit IQ-Diskrepanz). Dies erfordert immer wieder das genaue Bewusstmachen der zu-grunde liegenden Definition der Studie, ließ sich jedoch leider durch die unterschied-lichen Fragestellungen nicht vermeiden. Im Titel der Arbeit ist deshalb bewusst der Begriff *Lernschwierigkeiten* genutzt worden, da er sich am ehesten als Oberbegriff sowohl für Schwierigkeiten im Vorschul- als auch im Schulalter eignet und alle Arten von Lernbeeinträchtigungen unabhängig von der Intelligenz unter sich vereint. Au-ßerdem wird im Folgenden immer wieder deutlich werden, dass die Differenzierung zwischen Lernstörungen und Lernschwächen mittels eines doppelten Intelligenzdis-krepanzkriteriums fragwürdig und in der Praxis wenig hilfreich ist. Die beste Begriff-lichkeit bleibt also weiter zu diskutieren und spiegelt in dieser Diskussion die Schwie-rigkeiten des Forschungsfeldes wieder.

2 VORLÄUFERFERTIGKEITEN DES SCHRIFTSPRACH- UND RECHENERWERBS

2.1 Relevante Theorien und empirische Befunde zu Prädiktoren schulischer Leistungen

Die Bildungslaufbahn eines Kindes beginnt nicht erst mit der Einschulung. In internationalen Vergleichsstudien wie PISA, IGLU und TIMSS wurde in der Vergangenheit wiederholt nahegelegt, dass deutsche Schüler mit ihren Leistungen nicht mit Schülern anderer Länder mithalten können. Daraufhin sprach das „Forum Bildung“ (2002; zitiert nach Grube, 2006) die Empfehlung für frühere und individuellere Förderung aller Kinder aus, die bereits im vorschulischen Bereich greifen soll. In den letzten Jahren finden sich in der Forschung zunehmend Hinweise für die Relevanz von Kompetenzen, welche Kinder bereits in der Kindergartenzeit erwerben und die maßgeblichen Einfluss auf den späteren Schriftsprach- und Rechenerwerb haben können (z.B. Krajewski & Schneider, 2006; Mähler et al., 2015). Diese werden im deutschsprachigen Bereich als *schulische Vorläuferkompetenzen* oder *Vorläuferfertigkeiten* bezeichnet (z.B. Knievel, Daseking & Petermann, 2010). Die Vielzahl von Vorläuferfertigkeiten, deren Bedeutung in den letzten Jahren untersucht wurde, lässt sich in bereichsspezifische und unspezifische Vorläufer aufteilen. Spezifische Vorläuferfertigkeiten haben eine spezifische Wirkung auf die spätere Schulleistung (z.B. spezifische numerische Vorläufer nur auf die Mathematikleistung, nicht auf den Schriftspracherwerb), unspezifische Vorläuferfertigkeiten dagegen wirken sich hinsichtlich späterer Schulleistungen bereichsübergreifend aus. In Hinblick auf Möglichkeiten früher Diagnostik und Förderung besteht großes Interesse daran, mehr über die prognostische Relevanz dieser Vorläuferfertigkeiten zu erfahren.

2.1.1 Unspezifische schulische Vorläuferfertigkeiten

Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley

Zum Bereich der unspezifischen Vorläuferfertigkeiten werden insbesondere die Intelligenz (z.B. Petermann, 2006; Mähler et al., 2015), das Arbeitsgedächtnis (z.B.

Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2008) sowie der Langzeitgedächtnisabruf gezählt (z.B. Geary et al., 2007; Krajewski, 2008). Einen Zusammenhang zwischen Schulleistungen und Intelligenz anzunehmen ist zwar naheliegend, jedoch können beispielsweise auch bei unbeeinträchtigter Intelligenz eines Kindes Schulschwierigkeiten auftreten. Eine Überblicksarbeit von Fraser, Walberg, Welch & Hattie (1987) konnte entsprechend nur einen mittleren Zusammenhang ($r = .50$) zwischen beidem feststellen. In verschiedenen Studien zur Rolle von Arbeitsgedächtnis und Intelligenz hat sich inzwischen gezeigt, dass dem Arbeitsgedächtnis sowohl als Prädiktor des Schulerfolgs, als auch bei der Aufklärung interindividueller Unterschiede in Schulleistungen die stärkere Bedeutung zukommt als der Intelligenz (Mähler et al., 2015; Alloway & Alloway, 2010).

Das *Arbeitsgedächtnis* ist ein theoretisches Konstrukt zur funktionellen Beschreibung eines aktiv arbeitenden Kurzzeitspeichers, der sowohl der kurzfristigen Speicherung von Informationen als auch deren Verarbeitung dient. Das in der Forschung einflussreichste Arbeitsgedächtnismodell stammt von Alan Baddeley, einem britischen Experimentalpsychologen und Kognitionsforscher und ist bis heute immer weiter ausgearbeitet und differenziert worden. In seinem hierarchisch strukturierten Modell beschreibt Baddeley (1986, 2000) zwei komplementäre Subkomponenten zur kurzfristigen Speicherung phonologischer und visuell-räumlicher Informationen sowie eine diesen übergeordnete modalitätsübergreifende zentrale Steuereinheit. Diese sogenannte *zentrale Exekutive* dient der Steuerung, Überwachung, Koordination und Verarbeitung der kurzfristig gespeicherten Informationen. Darüber hinaus können mittels des sog. *episodischen Puffers* Informationen mit dem Langzeitgedächtnis ausgetauscht bzw. abgeglichen werden.

Bei der *Phonologischen Schleife* handelt es sich um dasjenige modalitätsspezifische Subsystem, welches für phonologische Informationen zuständig ist. Mit Hilfe eines *phonetischen Speichers* können verbale und klangliche Informationen nur für ca. 1.5 bis 2 Sekunden gespeichert werden. Für eine Aufrechterhaltung über einen längeren Zeitraum müssen die Informationen in einer inneren Schleife wiederholt werden. Dieser Prozess der inneren Wiederholung von Informationen wird in dem Modell als *Rehearsal* bezeichnet. Hasselhorn, Grube und Mähler (2000) haben die beiden Teil-

komponenten der phonologischen Schleife theoretisch weiter differenziert und unterscheiden bzgl. des phonetischen Speichers dessen *Speicherdauer* von der *Speichergenauigkeit*, d.h. der Akkuratheit, mit der die klanglichen Informationen repräsentiert sind. Analog unterscheiden sie hinsichtlich der Rehearsal-Schleife den *Automatisierungsgrad der Aktivierung des Rehearsals* von der *Geschwindigkeit des Rehearsals*, welche bestimmt, wie viele Informationen in einer bestimmten Zeitspanne innerlich nachgesprochen und aufrechterhalten werden können. Zur Erfassung der Gesamtleistung der phonologischen Schleife werden Aufgaben zur Merkspanne durchgeführt, bei denen zunehmend lange Sequenzen von Wörtern oder Ziffern nachgesprochen werden müssen. Bei der Präsentation der zu merkenden Einheiten können sowohl Wortlänge als auch die Deutlichkeit systematisch variiert werden, sodass Speicherlänge und Speichergenauigkeit getrennt erfasst werden können. Dabei gibt die erfasste Artikulationsrate Aufschluss über die Geschwindigkeit des Rehearsals.

Der *visuell-räumliche Notizblock* dient der kurzfristigen Speicherung aller sichtbaren Sinnesinformationen. Logie (1995) postuliert zwei Teilkomponenten, welche empirisch bestätigt werden konnten (Pickering, Gathercole, Hall & Lloyd, 2001). Auf der einen Seite steht der *visual cache*, welcher vor allem für die Speicherung visuell-statischer Informationen wie Farben und Formen zuständig ist, auf der anderen Seite der sogenannte *inner scribe*, welcher einerseits dynamische räumliche Informationen (z.B. die Lage sich bewegender Objekte) speichert und damit verbunden analog zum phonologischen Rehearsal andererseits auch zur Wiederholung und Aufrechterhaltung der statischen Informationen im visual cache beitragen kann. Zur Erfassung des visuell-räumlichen Notizblocks dienen Aufgaben, bei denen entweder statische Muster oder Wege bewegter Objekte gemerkt und wiedergegeben werden müssen.

Eine differenziertere Ausarbeitung der Modellvorstellung zur *zentralen Exekutive* wurde von Baddeley erst später vorgelegt (Baddeley, 1996). Er benennt hier vier unabhängige Hauptfunktionen dieser komplexen Steuer- und Kontrolleinheit: erstens die *Koordination* aller Verarbeitungsressourcen, wenn zeitgleich verschiedene Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis gestellt werden, zweitens die *flexible Steuerung von Abrufstrategien*, mit denen Langzeitgedächtnisinhalte abgerufen werden können, drittens die *Aufmerksamkeitslenkung* auf relevante Informationen und gleichzeitige

Inhibition irrelevanter Reize und viertens die *Manipulation* gespeicherter *Informationen* aus dem Langzeitgedächtnis und modalitätsspezifischen Speichern. Die separate Erfassung dieser vier zentralen Funktionen der Informationsverarbeitung im Arbeitsgedächtnis erwies sich bislang als sehr schwierig (Seitz-Stein et al., 2012). Die Koordinationskapazität wird meist über Interferenzaufgaben (dual-task-Paradigma) erfasst, bei denen zwei Aufgaben gleichzeitig bearbeitet werden müssen, welche unterschiedlich ähnliche Bereiche des Arbeitsgedächtnisses in Anspruch nehmen. Die Steuerung von Abrufstrategien untersucht man über Aufgaben, bei denen immer wieder unterschiedliche Itemsequenzen erzeugt werden sollen, was erfordert, dass schon verwendete Abrufstrategien gehemmt und ersetzt werden müssen. Die Steuerung der Aufmerksamkeit wird zum Beispiel mittels Stroop-Aufgaben erfasst, bei denen um adäquat auf relevante Informationen zu reagieren, zeitgleich präsentierte irrelevante Reize, die mit der relevanten Information interferieren, unterdrückt werden müssen. Die Manipulation gespeicherter Informationen wird über Gedächtnisspannenaufgaben erfasst, bei denen Rückwärtsspannen von vorwärts präsentierten Items generiert werden müssen. Alle drei Arbeitsgedächtnissubsysteme sind wie beschrieben in ihrer Speicherkapazität begrenzt und das Ausmaß der Begrenzung ist u.a. für den Erwerb schulischer Fertigkeiten hoch relevant.

Arbeitsgedächtnis und Schulleistungen

Arbeitsgedächtnisprozesse haben sich in den vergangenen Jahrzehnten als gute Prädiktoren für den Erfolg von Lernprozessen in allen Leistungsbereichen erwiesen (Grube & Hasselhorn, 2006). Gerade für Lernschwierigkeiten hat sich vielfach ein Zusammenhang zu beeinträchtigten Arbeitsgedächtnisfunktionen gezeigt (Alloway & Gathercole, 2006; Pickering, 2006; Schuchardt et al., 2008).

Dies gilt auch für den Bereich der Schriftsprachschwierigkeiten, welche wiederholt sowohl mit Defiziten in der zentralen Exekutive (z.B. Landerl, Bevan & Butterworth, 2004; Schuchardt, Kunze, Grube & Hasselhorn, 2006) als auch mit der Speicherkapazität der phonologischen Schleife (Swanson, 2006; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004) in Verbindung gebracht werden konnten. Brandenburg et al. (2014) berichten spezifische Zusammenhänge der zentralen Exekutive mit Leseschwierigkeiten und bringen dabei Defizite in der phonologischen Schleife eher mit Recht-

schreibschwierigkeiten in Zusammenhang. Untersuchungen zu Schriftsprachschwierigkeiten und dem visuell-räumlichen Notizblock geben kaum Hinweise auf einen bedeutsamen Zusammenhang (Pickering, 2006).

Bei Kindern mit Rechenschwierigkeiten fanden sich insbesondere Auffälligkeiten in der zentralen Exekutive (Passolunghi, 2006; Geary, Brown, & Samaranayake, 1991) und im visuell-räumlichen Notizblock (Passolunghi, 2006; Schuchardt et al., 2008; Geary et al., 2007). Einige Studien fanden auch bei rechenschwachen Kindern Beeinträchtigungen des phonologischen Arbeitsgedächtnisses (Geary et al., 1991), wobei auf Grund zahlreicher gegenteiliger Befunde davon ausgegangen wird, dass diese Defizite für die Entwicklung von Rechenschwierigkeiten eine untergeordnete Rolle spielen (z.B. Geary, Hamson, & Hoard, 2000; Schuchardt et al., 2008), obwohl das phonologische Arbeitsgedächtnis für den Rechenprozess an sich durchaus relevant ist (Grube, 2006).

Bei Kindern mit kombinierten Schwächen schulischer Fertigkeiten fanden sich sowohl Defizite im phonologischen und visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis als auch Defizite in der zentralen Exekutive (Knievel et al., 2011; Schuchardt et al., 2008). Verschiedene Studien legen nahe, dass bei diesen Kindern die schulischen Leistungen besonders schwach sind (z.B. Dirks, Spyer, van Lieshout & de Sonnevile, 2008; Knievel et al., 2011) und Arbeitsgedächtnisdefizite besonders ausgeprägt sind (Geary et al., 2000; Krajewski, 2008). Schuchardt et al. (2006) gehen davon aus, dass Kinder mit kombinierten Lernschwächen kein spezifisches unabhängiges Arbeitsgedächtnismuster aufweisen, sondern additiv alle Defizite zeigen, die auch bei isolierten Schwächen im Lesen, Schreiben und Rechnen auftreten. In diesem Zusammenhang finden sich deutliche Hinweise dafür, dass Kinder mit kombinierter Lernschwäche deutlich stärkere Einschränkungen in den spezifischen und unspezifischen Vorläuferfertigkeiten aufweisen, als Kinder mit isolierten Schwächen (Dirks et al., 2008; Knievel et al., 2011).

Langzeitgedächtnisabruf / RAN

Das Langzeitgedächtnis bietet die Möglichkeit Informationen aus dem Arbeitsgedächtnis langfristig zu speichern, um diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen zu können (vgl. Atkinson & Shiffrin, 1968). Auf diese Weise bildet es eine dauerhafte Wissensbasis, die die Grundlage jeglichen Behaltens und Arbeitens mit Informationen bzw. Lerninhalten darstellt. Die Geschwindigkeit des *Langzeitgedächtnisabruf* (erfasst mit Aufgaben zum „*rapid automatized naming*“- RAN) zeigte sich in zahlreichen Studien als bedeutsamer Faktor für den Erwerb schulischer Fertigkeiten (Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent & Numtee, 2007). Insbesondere beim Schriftspracherwerb scheint der Langzeitgedächtnisabruf neben der *phonologischen Bewusstheit* eine zentrale Rolle zu spielen, wie Wolf und Bowers (1999) in ihrer *Doppeldefizittheorie* der Lese-Rechtschreibstörung postulieren. In der aktuellen Diskussion zum Schriftspracherwerb wird RAN als Maß für die Kapazität und Effektivität bei der Speicherung detaillierter orthographischer Informationen über Wörter betrachtet. Es gilt als unabhängig von anderen phonologischen Verarbeitungsprozessen, wie der phonologischen Bewusstheit, und repräsentiert damit sehr basale neuronale bzw. kognitive Prozesse des Lesens und Schreibens (Savage, Pillay & Melidona, 2008). Aufgaben zum „*rapid automatized naming*“ erfassen das *schnelle Benennen* von Objekten, Farben oder Zahlen, die einem Blatt zeilenweise präsentiert werden und so schnell und richtig wie möglich benannt werden sollen. Dabei kann sich ein und dasselbe Item zwar innerhalb einer Zeile wiederholen, jedoch niemals in direkter Abfolge. In vielen Studien zeigten sich bei Menschen mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten signifikant höhere Benennzeiten in dieser Aufgabe (Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila, 2010). Darüber hinaus fanden Moll, Fussenegger, Willburger und Landerl (2009), dass das Niveau der Leseflüssigkeit sich am besten durch Aufgaben zum „*rapid automatized naming*“ vorhersagen lässt, wohingegen die Rechtschreibleistung in dieser Studie besser durch die phonologische Bewusstheit prädictierbar war. In anderen Studien zeigten leseschwache Kinder auch vor Schulbeginn, also bereits vor dem Leseerwerb, Defizite in der Benennungsgeschwindigkeit (Wimmer & Mayringer, 2002), wonach das entsprechende Verarbeitungsdefizit in kausalem Zusammenhang mit dem Entstehen von Leseschwierigkeiten gesehen werden kann (vgl. Moll, Wallner & Landerl, 2012).

Dennoch scheint RAN keine spezifische Vorläuferfertigkeit des Leseerwerbs zu sein. So fanden sich in einer Studie von Waber, Wolff, Forbes und Weiler (2000), in welcher sie den Zusammenhang von RAN und anderen Lernstörungen untersuchten, bei der Hälfte aller Kinder mit anderen Lernstörungen Beeinträchtigungen in der Geschwindigkeit des Langzeitgedächtnisabrufs. Diese Unspezifität wird auch von Ergebnissen von Krajewski (2008), in denen sich RAN im Zusammenhang mit dem Mathematikerwerb als guter Prädiktor zeigte, nahegelegt.

2.1.2 Spezifische schulische Vorläuferfertigkeiten

Das bereichsspezifische Vorwissen eines Kindes in einem Lernbereich kann den zukünftigen Lernstand in diesem Bereich ebenfalls sehr gut vorhersagen (Grube & Hasselhorn, 2006) und lässt darüber hinaus deutlich mehr Möglichkeiten für Diagnostik früher Schwächen und frühzeitige Intervention als die unspezifischen Vorläuferfertigkeiten zu.

Spezifische Vorläuferfertigkeiten des Schriftspracherwerbs

Für den Schriftspracherwerb existieren verschiedene spezifische Prädiktoren. So haben die Buchstabenkenntnis im Vorschulalter (Schneider & Näslund, 1993) und auch allgemeine sprachliche Fähigkeiten, wie Wortschatz (Stanovich, 1986), Satzgedächtnis (Goldammer, Mähler, Bockmann & Hasselhorn, 2010) und orthographisches Gedächtnis (Wimmer et al., 2000) bedeutsame Zusammenhänge mit Lese- und Rechtschreibfertigkeiten gezeigt.

Ein stärkerer Prädiktor ist allerdings die *phonologische Bewusstheit (PB)*. Sie gilt als bester Prädiktor für den Schriftsprach-, insbesondere für den Leseerwerb (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Sie gilt als Sensitivität für die Lautstruktur der Sprache bei der Wahrnehmung, Verarbeitung, dem Abruf und der Speicherung phonologischen Materials (vgl. Wagner & Torgesen, 1987). Kinder im Kindergartenalter entwickeln zunächst *phonologische Bewusstheit im weiteren Sinne* auf der Ebene von Wörtern, Silben. Dazu gehört es auch Reime zu erkennen. Später entwickeln sich dann zunehmend die *phonologische Bewusstheit im engeren Sinne* in Bezug auf Einzellaute (Skowronek & Marx, 1989), wobei das Kind beispielsweise lernt einzelne

Laute zu zerlegen und mehrere Laute zu einem Wort zusammenzufügen. Der Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und Schriftspracherwerb ist unumstritten, allerdings wird über die zugrundeliegenden Mechanismen kontrovers diskutiert (Castles & Coltheart, 2004). Unklar ist, ob die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit, insbesondere *im engeren Sinne*, dem Leseerwerb voraus geht (z.B. Bryant, Bradley, MacLean, & Crossland, 1989), oder sich erst im Zuge des Lesen Lernens entwickelt (z. B. Morais, Cary, Alegria, & Bertelson, 1979).

In einer Studie von Wimmer, Mayringer und Landerl (2000) wurde durch die Autoren eine große Bedeutung der phonologischen Bewusstheit speziell für den *Leseerwerb* in der ersten Klasse nahegelegt. Dabei lassen die betreffenden Ergebnisse darauf schließen, dass deren Relevanz in höheren Schulklassen nachlässt, wenn der Leseprozess stärker automatisiert ist. Dennoch kann die phonologische Bewusstheit in der ersten Klasse die *Rechtschreibleistung* über die Grundschulzeit hinaus vorher sagen (Wimmer et al., 2000; Landerl & Wimmer, 2008), was vermutlich mit der hohen Anforderung an die phonologische Verarbeitung bei der Laut-Buchstabe-Zuordnung liegt, die beim orthographisch korrekten Rechtschreiben gefordert ist.

Spezifische Vorläuferfertigkeiten des Rechenerwerbs

Jean Piaget, einer der ersten überhaupt, die sich mit der Zahlbegriffsentwicklung im Kleinkindalter auseinandersetzten, ging davon aus, dass der Erwerb des Anzahlkonzepts und weiterer mathematischer Fähigkeiten erst im Alter von viereinhalb bis sieben Jahren auf Basis logisch formaler Operationen stattfindet (Piaget, 1952). Diese Annahme hat sich in der Forschung der darauf folgenden Jahrzehnte nicht bestätigen können (Stern, 1998). Krajewski (2008) entwickelte ein mittlerweile breit akzeptiertes Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen auf Basis entwicklungspsychologischer Annahmen von Resnick (1989). Dabei stellt Krajewski die basale mathematische Entwicklung auf drei Kompetenzebenen dar, von denen die ersten beiden die mathematischen Vorläuferfertigkeiten darstellen und die dritte Kompetenzebene bereits erste Rechenfertigkeiten, also schon arithmetisches Verständnis beinhaltet. Die erste Ebene der *numerischen Basisfertigkeiten* ist gekennzeichnet durch den Erwerb eines basalen Mengenbegriffs von *weniger* und *mehr*, der Zahlworte und Zahlwortreihe und einer Vorstellung der Zählprozedur. Den Zusammen-

hang zwischen Zahlworten und zugehörigen Mengen haben Kinder in dieser Phase der ersten drei Lebensjahre allerdings noch nicht verstanden. Die zweite Kompetenzebene des *Anzahlkonzepts* entwickelt sich etwa mit drei Jahren und ist vor allem durch eine zunehmend präzisere Verknüpfung von Zahlen und Mengen gekennzeichnet, was zu einem konkreteren Anzahlverständnis führt und das Verständnis für Kardinalität und Anzahlseriation beinhaltet. Daneben ist auf dieser Ebene die Erkenntnis der Mengenerlegung und –veränderung wesentlich. Auf der dritten Kompetenzebene, der *Anzahlrelationen*, findet die Verknüpfung des Anzahlkonzepts mit dem zunehmenden Verständnis für Mengenrelationen statt. Erst hiermit entwickelt sich die Fähigkeit zur Durchführung tatsächlicher Rechenoperationen.

Diese in Krajewskis Modell beschriebenen Mengen-Zahlen-Kompetenzen haben sich als relevante Prädiktoren für die späteren schulischen Mathematikleistungen erwiesen. In einer Studie von Krajewski & Schneider (2006) konnten 26% der Varianz der Schulleistungen im Fach Mathematik durch vorschulische Mengen-Zahlen-Kompetenzen der zweiten Ebene erklärt werden. Eine finnische Längsschnittstudie von Aunola, Leskinen, Lerkkanen und Nurmi (2004) zeigte, dass Vorschulkinder mit schwachen Mengen-Zahlen-Kompetenzen auch in der ersten Klasse zu den schwachen Rechnern gehörten und insgesamt eine deutliche langsamere mathematische Entwicklung vollzogen.

Die im Folgenden dargestellte Studie untersucht das Verhältnis unspezifischer (Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf) und spezifischer Vorläuferfertigkeiten (Phonologische Bewusstheit und numerische Basiskompetenzen) bei Risikokindern für spätere Lernstörungen vor dem Hintergrund der geschilderten Forschungsergebnisse.

2.2 Studie 1: Arbeitsgedächtnisfunktionen und schulische Vorläuferfertigkeiten bei Risikokindern - interindividuelle Unterschiede und Zusammenhänge^{1, 2}

2.2.1 Zusammenfassung und Abstract

In der vorliegenden Längsschnittstudie (N=178) wurde untersucht, ob sich schon im Alter von 4;6 Jahren Gruppen von Kindern finden lassen, die *abgrenzbare Vorläuferschwächen* im phonologischen und/oder numerischen Bereich zeigen. Des Weiteren wurde geprüft, ob diese Vorläuferschwächegruppen in Hinblick auf die unspezifischen kognitiven Variablen Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf bereits ähnliche Defizitmuster zeigen, wie man sie im Schulalter bei Kindern mit Lernschwächen findet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Kindergartenkinder mit schwachen Vorläuferfertigkeiten bis zum Alter von 6;0 Jahren im Mittel nicht zur durchschnittlichen Kontrollgruppe aufschließen konnten. Die phonologisch schwachen Kinder zeigten Schwächen im phonologischen Arbeitsgedächtnis, die numerisch schwachen Kinder im visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis, in der zentralen Exekutive und im Langzeitgedächtnisabruf. Kinder mit kombinierten Schwierigkeiten zeigten die schwächsten Vorläuferfertigkeiten und waren auch in den entsprechenden Gedächtnisfunktionen am stärksten beeinträchtigt. Diese Ergebnisse werden vor dem Hintergrund kognitiver Merkmale schulischer Lernschwächen und früher Diagnostik und Intervention diskutiert.

Schlüsselworte: spezifische Vorläuferkompetenzen, Arbeitsgedächtnis, RAN, Lernschwierigkeiten

¹ Diese Studie wurde am 16.03.2015 als Manuskript eingereicht bei der Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie: Balke-Melcher, C., Schuchardt, K., Grube, D. & Mähler, C. (unter Begutachtung). Arbeitsgedächtnisfunktionen und schulische Vorläuferfertigkeiten bei Risikokindern - Interindividuelle Unterschiede und Zusammenhänge. [hier neu formatiert]

² Diese Studie entstand im Rahmen des Projekts „Differentielle Entwicklungsverläufe kognitiver Kompetenzen im Kindergartenalter (KOKO)“ des Niedersächsischen Forschungsverbundes „Frühkindliche Bildung und Entwicklung“.

Abstract

Working memory functions and precursors of school achievement in children at risk - correlations and inter-individual differences

The present longitudinal study (N=178) was set out to test whether it is possible to distinguish subgroups of children in the age of 4;6 which exhibit circumscribed deficits in either phonological or numerical *basic competencies* or both. Moreover, it has been tested, whether these subgroups likewise show analogous deficit patterns in the unspecific cognitive basic competencies working memory und RAN, as can be normally found in school children with circumscribed learning difficulties. Our results show that the outlined subgroup distinction is stable until the age of 6 years. Phonological deficits were associated with deficits in phonological working memory, whereas deficits in numerical basic competencies were associated with deficits in central executive functions, visuo-spatial sketchpad and RAN. Children with a combined deficit showed the most severe reduction in every domain. These results are discussed in light of cognitive characteristics of learning difficulties in school age and early diagnostics and interventions.

Key words: specific basic competencies, working memory, RAN, learning difficulties

2.2.2 Einleitung

Zahlreiche wissenschaftliche Befunde deuten darauf hin, dass unspezifische kognitive Variablen wie die Arbeitsgedächtnisressourcen und der Langzeitgedächtnisabruf eines Kindes nicht nur mit Lernschwierigkeiten im Lesen, Rechtschreiben und Rechnen zusammenhängen (z.B. Schuchardt, Kunze, Grube & Hasselhorn, 2006; Krajewski, 2008), sondern schon die spezifischen numerischen und phonologischen Vorläuferfertigkeiten im Kindergartenalter beeinflussen (z.B. Preßler, Krajewski & Hasselhorn, 2012; Toll & van Luit, 2013). In der vorliegenden Studie interessiert, ob sich schon im Kindergartenalter stabile Gruppen von Kindern finden lassen, die *abgrenzbare Schwächen* in phonologischen und/oder numerischen schulischen Vorläuferfertigkeiten zeigen, und ob diese in Hinblick auf die unspezifischen kognitiven Fähigkeiten des *Arbeitsgedächtnisses (AG)* und des *Langzeitgedächtnisabrufs* bereits

ähnliche Defizitmuster zeigen, wie sie sich im Schulalter bei Kindern mit Lernschwächen finden. Dem Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf kommt in Hinblick auf die Aufklärung interindividueller Unterschiede von Schulleistungen unter den unspezifischen Vorläuferfertigkeiten besondere Bedeutung zu (z.B. Alloway & Alloway, 2010; Hasselhorn & Grube, 2003).

Das AG dient der kurzfristigen Speicherung von Informationen und deren Verarbeitung. Baddeley (1986) unterscheidet in seinem Arbeitsgedächtnismodell zwischen zwei modalitätsspezifischen Subkomponenten, der phonologischen Schleife (Speicherung auditiver Information) und dem visuell-räumlichen Notizblock (Speicherung visuell-räumlicher Information), sowie einer modalitätsübergreifenden zentralen Exekutive, welche Steuerungs-, Überwachungs- und Koordinationsfunktion hat und auch für den Abruf und die Manipulation von Langzeitgedächtnisinhalten verantwortlich ist. Alle drei Subsysteme sind in ihrer Speicherkapazität begrenzt. Das Ausmaß der Begrenzung ist u.a. für den Erwerb schulischer Fertigkeiten sehr relevant. Der *Langzeitgedächtnisabruf bzw. der schnelle Zugriff auf das Langzeitgedächtnis* erwies sich in verschiedenen Studien als bedeutsam für den Erwerb schulischer Fertigkeiten (Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent & Numtee, 2007). Operationalisiert durch Aufgaben zum *Schnellen Benennen* („*rapid naming*“, RAN) von Objekten, Farben oder Zahlen ist der Zugriff auf das Langzeitgedächtnis ein guter Prädiktor für den Schriftsprach- und Mathematikerwerb (z.B. Krajewski, 2008). Insbesondere beim Schriftspracherwerb scheint er neben der *Phonologischen Bewusstheit (PB)* von großer Relevanz zu sein (Wolf & Bowers, 1999).

Arbeitsgedächtnis, Schriftsprachschwierigkeiten und phonologische *Bewusstheit*

Die Bedeutung der Funktion der zentralen Exekutive (z.B. Landerl, Bevan & Butterworth, 2004; Schuchardt et al., 2006), sowie der Speicherkapazität der phonologischen Schleife (Swanson, 2006; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004) bei Schriftsprachschwierigkeiten sind inzwischen zahlreich belegt. Brandenburg et al. (2014) fanden spezifische Zusammenhänge der zentralen Exekutive mit Leseschwierigkeiten, wogegen Defizite in der phonologischen Schleife eher mit Rechtschreibschwierigkeiten zusammenhingen. Befunde zu Schriftsprachschwierigkeiten und dem visuell-räumlichen Notizblock wurden bislang nur selten berichtet (Picke-

ring, 2006). Inwieweit das AG Einfluss auf die spezifischen Vorläuferfertigkeiten für den Schriftspracherwerb, insbesondere die *phonologische Bewusstheit (PB)* hat, ist weniger bekannt. Die *PB* im Sinne der Sensitivität für die Lautstruktur der Sprache und der Fähigkeit aktiv mit Sprache umzugehen (Wagner & Torgesen, 1987) erwies sich in Längsschnittstudien als relevanter Prädiktor für Lese-Rechtschreibleistungen in der Grundschule (z.B. Landerl & Wimmer, 1994; Krajewski, Schneider und Nieding, 2008b; Mähler et al., 2015). Kinder im Kindergartenalter entwickeln zunächst *PB im weiteren Sinne* auf der Ebene von Silben und Reimen. Später entwickelt sich dann zunehmend die *PB im engeren Sinne* in Bezug auf Einzellaute (Skowronek & Marx, 1989). Das Verhältnis von *PB* und AG ist nicht abschließend geklärt, jedoch gehen Alloway, Gathercole, Willis und Adams (2004) davon aus, dass beide zwar mit einander assoziiert, aber dennoch separate Konstrukte sind. Befunde zu Zusammenhängen kommen zum Beispiel von Näslund und Schneider (1991), die zeigen konnten, dass das phonologische AG die *PB* im Kindergarten vorhersagt. Entsprechend fanden auch Preßler et al. (2012) bei Kindern mit schwachem phonologischem AG eine Beeinträchtigung der *PB*. Krajewski et al. (2008b) konnten darüber hinaus Einflüsse der zentralen Exekutive auf die *PB* nachweisen (s.a. Alloway et al., 2004). Auch der *Langzeitgedächtnisabruf* mittels *Schnellen Benennens* erwies sich im Zusammenhang mit *PB* als relevanter Prädiktor (z.B. Krajewski & Schneider, 2006).

Arbeitsgedächtnis, Rechenschwierigkeiten und numerische Vorläuferfertigkeiten

Bei Kindern mit Rechenschwierigkeiten fanden sich insbesondere Auffälligkeiten in der zentralen Exekutive (Passolunghi, 2006; Geary, Brown, & Samaranayake, 1991) und im visuell-räumlichen Notizblock (Passolunghi, 2006; Schuchardt et al., 2008; Geary et al., 2007). Einige Studien fanden auch bei rechenschwachen Kindern Beeinträchtigungen des phonologischen Arbeitsgedächtnisses (Geary et al., 1991), wobei auf Grund zahlreicher gegenteiliger Befunde davon ausgegangen wird, dass diese Defizite keine bedeutsame Rolle bei schwachen Rechnern spielen (z.B. Geary, Hamson, & Hoard, 2000; Schuchardt et al., 2008). Der genaue Beitrag des AG für *numerische Vorläuferfertigkeiten (NV)* ist noch weitgehend ungeklärt. Hier interessiert insbesondere das frühe Mengen- und Zahlenwissen, welches sich als wesentlicher Einflussfaktor für spätere Mathematikleistungen erwiesen hat (z.B. Krajewski, 2008).

Bei der Entwicklung der *NV* gehen entwicklungspsychologische Theorien davon aus, dass Kinder zunächst ein unpräzises Mengenkonzept erlernen und dies mit der Zeit über das Erlernen der Zahlworte und des Zählens präzisieren, bis sie die tatsächlichen Beziehungen zwischen Mengen und Anzahlen verstanden haben, was ihnen das Rechnen im eigentlichen Sinne ermöglicht (Krajewski, 2008; Resnick, 1983). Krajewski und Schneider (2009) gehen von einem deutlichen Einfluss des visuell-räumlichen Notizblocks auf die *NV* aus. Toll und van Luit (2013) konnten bei Kindergartenkindern mit niedrigem visuell-räumlichem und phonologischem AG schwächere *NV* und schwächere Entwicklungszuwächse als bei Kindern ohne diese Defizite nachweisen und Krajewski (2008) fand einen Zusammenhang der schwachen *NV* mit einer schwachen Leistung der phonologischen Schleife. Weiterhin haben sich der Aufbau und die Abrufgeschwindigkeit von Langzeitgedächtnisinhalten für *NV* als wichtige Prädiktoren erwiesen (Krajewski & Schneider, 2006; Schuchardt, Piekny, Grube, Mähler, 2014) und werden mit späteren Rechenschwierigkeiten in Verbindung gebracht (Temple & Sherwood, 2002).

Arbeitsgedächtnis, kombinierte schulische Schwierigkeiten und Vorläuferfertigkeiten

Bei Kindern mit kombinierten Schwächen schulischer Fertigkeiten fanden sich sowohl Defizite im phonologischen AG als auch Defizite in der zentralen Exekutive (Knievel, Petermann, Daseking, 2011). Verschiedene Studien zeigen, dass bei diesen Kindern die schulischen Leistungen besonders schwach sind (Dirks, Spyer, van Lieshout & de Sonnevile, 2008; Knievel et al., 2011) und die Arbeitsgedächtnisdefizite besonders stark ausfallen (Geary et al., 2000; Krajewski, 2008). Schuchardt et al. (2008) gehen davon aus, dass Kinder mit kombinierten Lernschwächen kein spezifisches Arbeitsgedächtnismuster aufweisen, sondern additiv alle Defizite zeigen, die auch bei isolierten Schwächen im Lesen, Schreiben und Rechnen auftreten. Sowohl Dirks et al. (2008) als auch Knievel et al. (2011) konnten zeigen, dass Kinder mit kombinierter Lernstörung bzw. -schwäche deutlich stärkere Einschränkungen in den spezifischen und unspezifischen Vorläuferfertigkeiten aufweisen, als Kinder mit isolierten Schwächen. Über die spezifische Rolle des Langzeitgedächtnisabrufs bei Kindern mit schwachen *NV* und schwacher *PB* ist den Autoren dieser Studie bislang nichts bekannt.

Aus den dargestellten Befunden ergeben sich folgende Fragestellungen der vorliegenden Studie:

Lassen sich bereits im Alter von 4;6 Jahren distinkte Muster isolierter (phonologisch oder numerisch) und kombinierter (phonologisch und numerisch) Vorläuferschwächen unterscheiden – analog zu den für spätere Phasen beschriebenen Profilen isolierter und kombinierter Lernschwierigkeiten? Bleiben diese anfänglichen Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen über die Vorschulzeit bestehen?

Zeigen sich bei Kindern mit Vorläuferschwächen typische Muster von Defiziten in den bereichsübergreifenden Variablen zum Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf analog zu Defiziten bei Kindern mit isolierten und kombinierten schulischen Lernschwierigkeiten?

Für diesen Fall lässt sich erwarten, dass Kinder mit phonologischen Vorläuferschwächen analog zu Kindern mit Schriftsprachschwierigkeiten Arbeitsgedächtnisdefizite in der phonologischen Schleife und in der zentralen Exekutive zeigen sowie im Langzeitgedächtnisabruf. Bei Kindern mit numerischen Vorläuferschwächen werden hingegen Defizite im visuell-räumlichen Notizblock, in der zentralen Exekutive und im Langzeitgedächtnisabruf erwartet – analog zu den Defiziten bei Kindern mit Rechenschwierigkeiten. Für Kinder mit kombinierten Vorläuferschwächen würde erwartet, dass sie additiv alle kognitiven Defizite der isolierten Schwächegruppen aufweisen.

2.2.3 Methode

Stichprobe und Design

Die vorliegende Studie ist Teil der Längsschnittstudie „Differentielle Entwicklungsverläufe kognitiver Kompetenzen im Kindergartenalter (KOKO)“ des niedersächsischen Forschungsverbundes „Frühkindliche Bildung und Entwicklung“. In 15 Kindergärten wurden 178 Kinder in halbjährlichen Abständen drei Jahre lang jeweils um den Zeitpunkt ihres Geburtstags und ein halbes Jahr später in Einzeltestungen hinsichtlich ihrer kognitiven Funktionen untersucht. Für die folgenden Analysen wurden Daten zu numerischen und phonologischen Vorläuferfertigkeiten ausgewertet, die zu vier

Messzeitpunkten ab viereinhalb Jahren erhoben wurden (Messzeitpunkte und Alter in Jahren: 4;6 [$M=4.50$, $SD=.099$], 5;0 [$M=5.07$, $SD=.112$], 5;6 [$M=5.52$, $SD=.106$], 6;0 [$M=6.01$, $SD=.112$]). Die verwendeten bereichsübergreifenden Maße (AG, Langzeitgedächtnisabruf) wurden bei den Kindern mit 5;0 Jahren erfasst, da es Anhaltspunkte dafür gibt, dass das AG mit allen Subsystemen erst in diesem Alter differenziert erfassbar und reliabel messbar sind (Schmid, Zoelch & Roebers, 2008).

Erhebungsinstrumente

Die *phonologische Bewusstheit (PB)* wurde mit drei Subtests aus dem Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC; Jansen, Mannhaupt, Marx & Skowronek, 2002) erfasst, davon zwei Aufgaben zur *PB im weiteren Sinne* (Reime, Silben-Segmentieren) und eine zur Erfassung der *PB im engeren Sinne* (Laut-zu-Wort). Bei der Aufgabe *Reimen* soll das Kind zwei vorgespochene Worte daraufhin beurteilen, ob sich diese reimen. Bei der Aufgabe *Silben segmentieren* soll es vorgespochene Wörter durch Klatschen und Mitsprechen in Silben unterteilen. Die Aufgabe *Laut-zu-Wort* fordert das Kind auf zu entscheiden, ob es einen bestimmten Laut in einem vorgegebenen Wort hört (Hörst du ein „au“ in Auto?). Des Weiteren gab es eine Aufgabe zur *Phonemsynthese* (ebenfalls *PB im engeren Sinne*), bei der das Kind einfache Wörter in Einzellaute getrennt über einen Lautsprecher präsentiert bekommt (z.B. N-a-s-e) und danach das vorgespochene Wort aus verschiedenen Bildern auswählen und zeigen soll. Der individuelle Rohwert in den einzelnen Untertests wurde durch die Item-Gesamtanzahl dividiert, sodass es bei der Bildung der zwei Subskalen (*PB im weiteren* und *im engeren Sinne*) und des Gesamtwertes zur Gruppeneinteilung nicht zu unterschiedlichen Gewichtungen kam.

Die *numerischen Vorläuferfertigkeiten (NV)* wurden mittels einer projektintern entwickelten computerbasierten Aufgabenbatterie für drei bis sechsjährige Kinder erhoben, die mittels sieben Subtests die Skalen Ziffernkenntnis, Zählfertigkeiten, Rechenfertigkeiten und die Fähigkeit zum Mengenvergleich erfasst (Retest-Reliabilität $r_{tt}=.95$). Eine detaillierte Beschreibung der Aufgaben findet sich bei Grube et al. (2015). Erfasst wurde das *Benennen arabischer Zahlen*, das *Aufsagen der Zahlenreihe* von Eins an und in einem weiteren Schritt das Fortführen der Zahlenreihe ab einer vorgegebenen Zahl. Es wurde das *Transkodieren* einer verbal genannten Zahl

in eine visuell dargebotene gefordert, das *Abzählen von Objekten* sowie das *Vergleichen zweier Mengen* hinsichtlich der Frage, welches die größere Menge sei. Rechenkompetenzen wurden erfasst über die *Addition zweier sichtbarer Mengen* und über das *mentale Operieren mit zwei Mengen*, die jeweils nur kurz sichtbar waren, jedoch wieder verschwanden. Auch hier wurden die individuellen Rohwerte des Kindes jeweils durch die Anzahl der Items dividiert, um die Aufgaben gleichmäßig zu gewichten bevor die vier Subskalen und der Gesamtwert gebildet wurden.

Die Leistungsfähigkeit des *Arbeitsgedächtnisses (AG)* wurde mit fünf Aufgaben aus der Arbeitsgedächtnistestbatterie *AGTB 5-12* von Hasselhorn et al. (2012) und einer sechsten analog gestalteten Aufgabe erfasst (phonologisches AG: *Wortspanne einsilbig*, *Wortspanne dreisilbig*, *Kunstwörter*, visuell-räumliches AG: *Corsi-Block*, *Matrix*; Zentrale Exekutive: *Objektspanne*, *Wortspanne rückwärts – analog zur Aufgabe Ziffern rückwärts*). Bei den Spannenaufgaben wurde das Kind dazu aufgefordert akustisch vorgegebene ansteigende Sequenzen von ein-/dreisilbigen Wörtern (z.B. Topf, Stern, Pilz bzw. Erdbeere, Briefkasten, Kneifzange) in der richtigen Reihenfolge wiederzugeben. Beim *Kunstwörternachsprechen* sollten 24 akustisch dargebotene bedeutungsfreie Kunstwörter (z.B. jalosse) richtig nachgesprochen werden; die Summe aller korrekt wiedergegebenen Wörter ergab das Gesamtmaß. Bei der *Corsi-Block-Aufgabe* wurde ein Feld mit willkürlich verteilten Quadraten gezeigt. Dann erschien ein Smilie, der im Sekundenrhythmus von einem Quadrat zum anderen „hüpfte“. Das Kind muss danach den Weg des Smilies wiedergeben, indem es mit dem Finger in der richtigen Reihenfolge auf die entsprechenden Quadrate auf einem Touchscreen drückte. Bei der *Matrixaufgabe* wurde dem Kind eine 4x4 Matrix aus unterschiedlich komplexen weißen und schwarzen Feldern präsentiert. Direkt nach deren Verschwinden sollte das Kind das Muster durch Berührung der vorher schwarzen Felder in einer leeren Matrix reproduzieren (ebenfalls am Touchscreen). Bei der *Objektspannen-Aufgabe* wurden dem Kind Objekte präsentiert, die es jeweils nach ihrer Essbarkeit beurteilen sollte. Nach einer gewissen Sequenz von Objekten, sollte es die Gegenstände in der richtigen Reihenfolge wiedergeben. Bei der *Wortspanne rückwärts* wurden ansteigende Sequenzen einsilbiger Wörter akustisch dargeboten, die das Kind sich merken und in umgekehrter Reihenfolge wiedergeben sollte.

Die Geschwindigkeit des *Langzeitgedächtnisabrufs* wurde erfasst, indem dem Kind eine Vorlage mit 16 Bildern (z.B. Baum, Haus, Eis, Ball) vorlag, die es so schnell wie möglich der Reihe nach benennen sollte. Dabei wurden die benötigte Zeit und die Fehler erfasst.

Die Einteilung der Untersuchungsgruppen erfolgte nach Bestimmung der Gesamtscores für numerische Vorläuferfertigkeiten und phonologische Bewusstheit im Alter von 4;6 Jahren ($M= 4.50$, $SD=.099$). Die Kinder, die einen Prozentrang kleiner 25 (schwächstes Viertel aller Kinder) in nur einer der beiden Vorläuferfertigkeiten hatten, wurden den Gruppen *numerische Vorläuferschwäche (NVS)* oder *phonologische Vorläuferschwäche (PVS)* zugeordnet. In die Gruppe *kombinierte Vorläuferschwäche (KVS)* kamen Kinder, welche in beiden Bereichen zu den schwächsten 25 % der Kinder gehörten. In der *Kontrollgruppe (KG)* waren Kinder, deren Leistungen mit 4;6 Jahren in beiden Vorläuferfertigkeiten im durchschnittlichen Leistungsbereich (PR 40 bis 75) lagen. Weitere Angaben zu den vier Gruppen und zu deskriptiven Statistiken der Stichprobe finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1

Angaben zur Stichprobe

	<i>n</i> (Geschlecht w/m)	Alter in Jah- ren (<i>SD</i>)	Anteil an Gesamtgruppe
PVS	12 (6/6)	4.49 (0.07)	8.5%
NVS	18 (10/8)	4.49 (0.09)	12.8%
KVS	17 (8/9)	4.50 (0.08)	12.1%
KG	31 (15/16)	4.49 (0.09)	22.0%

Anmerkungen: n: Anzahl der Probanden; SD: Standardabweichung; PVS: Phonologische Vorläuferschwäche; NVS: Numerische Vorläuferschwäche; KVS: kombinierte Vorläuferschwäche; KG: Kontrollgruppe

2.2.4 Ergebnisse

Finden sich bei Kindern im Alter von 4;6 Jahren distinkte Muster isolierter und kombinierter Vorläuferschwächen und bleiben die anfänglichen Gruppenunterschiede bestehen? Bei der Analyse der NV und PB fanden sich erwartungskonform zwei voneinander abgrenzbare Gruppen mit isolierten Schwächen im numerischen (12.8%) bzw. phonologischen Bereich (8.5%), sowie eine Gruppe mit kombinierten Schwächen (12.1%; vgl. Tabelle 1). Für Angaben über die Stabilität Gruppenunterschiede werden im Folgenden die Bereiche der PB und der NV getrennt analysiert.

Phonologische Bewusstheit (PB)

Die Leistungsmittelwerte für die Aufgaben zur *PB* aller Kinder sowie die Ergebnisse der Post-hoc Gruppenvergleiche (Tukey; mit Bonferroni-adjustiertem Alpha) finden sich in Tabelle 2. Es wird deutlich, dass die KG über alle Altersstufen die höchsten Mittelwerte hat. Die Werte der NVS-Gruppe lagen leicht darunter und unterschieden sich nur bezüglich der *PB im engeren Sinne* signifikant von der KG. Die signifikant niedrigsten Mittelwerte über alle Altersstufen zeigte die KVS-Gruppe. PVS- und KVS-Gruppe hatten mit 4;6 und 5;0 Jahren signifikant niedrigere Mittelwerte als NVS und KG; insbesondere in Aufgaben zur *PB im weiteren Sinne*. Sie näherten sich NVS und KG allerdings zum Messzeitpunkt mit 6;0 Jahren an. Mit 6;0 Jahren bestand der Rückstand der KVS und PVS eher in *PB im engeren Sinne*.

Tabelle 2

Mittelwerte (Standardabweichungen) der phonologischen Bewusstheit im engeren und weiteren Sinne zu den vier Altersstufen getrennt für die vier Gruppen und post-hoc Gruppenvergleiche

	4;6 Jahre		5;0 Jahre		5;6 Jahre		6;0 Jahre	
	<i>M</i>	<i>(SD)</i>	<i>M</i>	<i>(SD)</i>	<i>M</i>	<i>(SD)</i>	<i>M</i>	<i>(SD)</i>
Phonologische Vorläuferschwäche (PVS) (<i>n</i> =12)								
PB gesamt	1.84	(0.34)	2.38	(0.65)	2.86	(0.44)	3.10	(0.48)
<i>PB im engeren S.</i>	0.85	(0.19)	1.03	(0.34)	1.22	(0.32)	1.34	(0.30)
<i>PB im weiteren S.</i>	0.99	(0.35)	1.35	(0.45)	1.64	(0.26)	1.76	(0.21)
numerische Vorläuferschwäche (NVS) (<i>n</i> =18)								
PB gesamt	2.53	(0.30)	2.82	(0.38)	2.95	(0.47)	3.18	(0.42)
<i>PB im engeren S.</i>	0.94	(0.20)	1.09	(0.27)	1.22	(0.27)	1.43	(0.27)
<i>PB im weiteren S.</i>	1.58	(0.20)	1.72	(0.21)	1.73	(0.27)	1.76	(0.23)
kombinierte Vorläuferschwäche (KVS) (<i>n</i> =17)								
PB gesamt	1.71	(0.23)	2.41	(0.55)	2.66	(0.29)	3.01	(0.38)
<i>PB im engeren S.</i>	0.79	(0.17)	1.01	(0.18)	1.09	(0.17)	1.33	(0.22)
<i>PB im weiteren S.</i>	0.92	(0.24)	1.40	(0.44)	1.57	(0.28)	1.68	(0.36)
Durchschnittliche Kontrollgruppe (KG) (<i>n</i> =31)								
PB gesamt	2.69	(0.20)	3.00	(0.39)	3.16	(0.38)	3.39	(0.35)
<i>PB im engeren S.</i>	1.06	(0.19)	1.27	(0.27)	1.38	(0.24)	1.56	(0.23)
<i>PB im weiteren S.</i>	1.63	(0.20)	1.73	(0.24)	1.77	(0.25)	1.83	(0.21)
<i>Post-hoc Gruppenvergleiche über alle 4 Altersstufen</i>								
PB gesamt	(PVS = KVS) < (NVS = KG)							
<i>PB im engeren S.</i>	(PVS = KVS = NVS) < KG							
<i>PB im weiteren S.</i>	(PVS = KVS) < (NVS = KG)							

Anmerkungen: *n*: Anzahl der Probanden; *M*: Mittelwert; *SD*: Standardabweichung; *PB im engeren/weiteren S.*: Phonologische Bewusstheit im engeren/weiteren Sinne; <: signifikant schlechtere Leistung als; >: signifikant bessere Leistung als; =: kein signifikanter Unterschied

Mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung im 4x4 Design mit den Hauptfaktoren Alter (4;6, 5;0, 5;6, 6;0) und Gruppe (NVS/ PVS/ KVS/ KG) wurde überprüft, ob sich die Gruppen hinsichtlich ihrer Leistung zur *PB* in den verschiedenen Altersstufen unterschieden. Für den Gesamtwert der *PB* wurden sowohl die beiden Haupteffekte als auch die Interaktion signifikant (*Alter*: $F[3, 222]=128.74$, $p < .001$, $\eta_p^2=.64$; *Grup-*

pe: $F [3,74]=21.33$; $p < .001$, $\eta_p^2=.46$; *Alter x Gruppe*: $F [9, 222]=4.96$, $p < .001$, $\eta_p^2=.17$). Alle Kinder steigerten ihre Leistungen mit zunehmendem Alter unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit. Das gleiche Ergebnismuster zeigte sich auch bei der Analyse für die *PB im weiteren Sinne* (*Alter*: $F [3, 222]=55.66$, $p < .001$, $\eta_p^2=.43$; *Gruppe*: $F [3,74]=21.33$; $p < .001$, $\eta_p^2=.46$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222]=18.67$, $p < .001$, $\eta_p^2=.43$). Für die *PB im engeren Sinne* fanden sich lediglich die Haupteffekte Alter und Gruppe, die Interaktion beider wurde dagegen nicht signifikant (*Alter*: $F [3, 222]=77.85$, $p < .001$, $\eta_p^2=.51$; *Gruppe*: $F [3,74]=11.30$; $p < .001$, $\eta_p^2=.31$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] < 1$). Somit verbesserten sich die Gruppen alle über die Altersspanne auf unterschiedlichem Leistungsniveau. Signifikant unterschiedliche Leistungsverläufe konnten zu den verschiedenen Altersstufen nicht festgestellt werden. Die Effektgrößen liegen im mittleren bis hohen Bereich (im Folgenden immer Beurteilung nach Cohen, 1988).

Numerische Vorläuferfertigkeiten (NV)

Die deskriptiven Werte und Post-hoc Gruppenvergleiche aller Gruppen in den NV finden sich in Tabelle 3. Es zeigte sich auch in den Post- hoc Analysen, dass die NVS- und KVS-Gruppen im NV-Gesamtwert, sowie in den Bereichen Ziffern, Zählen und Rechnen signifikant schwächer waren als die KG- und die PVS-Gruppe. Die KVS-Gruppe zeigte in allen Bereichen die signifikant niedrigsten Leistungen. Im Bereich Zählen wies die NVS-Gruppe zur Altersstufe 5;6 gleich gute Leistungen wie die PVS-Gruppe auf, allerdings hielt sie zur nächsten Altersstufe das Niveau, während die PVS-Gruppe sich weiter verbesserte und zur KG aufschloss. Im Bereich des Mengenvergleichs zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen NVS- und PVS-Gruppe, dennoch waren lediglich die NVS- und die KVS- Gruppe in den Post-hoc Analysen signifikant schwächer als die KG.

Tabelle 3

Mittelwerte (Standardabweichungen) der numerischen Vorläuferfertigkeiten zu den vier Altersstufen getrennt für die vier Gruppen und post-hoc Gruppenvergleiche

	4;6 Jahre		5;0 Jahre		5;6 Jahre		6;0 Jahre	
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
Phonologische Vorläuferschwäche (PVS) (n=12)								
NK gesamt	3.59	(0.38)	4.38	(1.11)	5.13	(1.20)	5.91	(0.99)
NK Ziffern	0.76	(0.47)	1.01	(0.63)	1.46	(0.42)	1.72	(0.39)
NK Zählen	1.09	(0.34)	1.25	(0.33)	1.37	(0.42)	1.68	(0.27)
NK Rechnen	1.13	(0.28)	1.32	(0.45)	1.43	(0.42)	1.61	(0.35)
NK Mengen	0.73	(0.13)	0.80	(0.16)	0.88	(0.08)	0.90	(0.10)
Numerische Vorläuferschwäche (NVS) (n=18)								
NK gesamt	2.26	(0.38)	3.58	(0.73)	4.51	(0.75)	5.10	(0.95)
NK Ziffern	0.39	(0.28)	0.75	(0.34)	1.11	(0.43)	1.40	(0.43)
NK Zählen	0.61	(0.26)	1.07	(0.28)	1.37	(0.22)	1.42	(0.32)
NK Rechnen	0.63	(0.33)	1.04	(0.32)	1.23	(0.37)	1.40	(0.42)
NK Mengen	0.62	(0.09)	0.72	(0.13)	0.79	(0.12)	0.88	(0.10)
Kombinierte Vorläuferschwäche (KVS) (n=17)								
NK gesamt	2.12	(0.42)	3.09	(0.66)	3.92	(0.87)	4.88	(0.96)
NK Ziffern	0.40	(0.29)	0.75	(0.35)	1.06	(0.48)	1.39	(0.46)
NK Zählen	0.48	(0.25)	0.88	(0.29)	1.15	(0.32)	1.35	(0.35)
NK Rechnen	0.62	(0.24)	0.81	(0.39)	0.99	(0.36)	1.29	(0.43)
NK Mengen	0.61	(0.10)	0.65	(0.10)	0.71	(0.13)	0.85	(0.11)
Durchschnittliche Kontrollgruppe (KG) (n=31)								
NK gesamt	4.00	(0.35)	4.83	(0.65)	5.38	(0.73)	5.86	(0.83)
NK Ziffern	0.93	(0.31)	1.25	(0.35)	1.45	(0.35)	1.63	(0.40)
NK Zählen	1.22	(0.31)	1.40	(0.25)	1.59	(0.23)	1.68	(0.22)
NK Rechnen	1.13	(0.28)	1.36	(0.30)	1.47	(0.34)	1.65	(0.34)
NK Mengen	0.71	(0.10)	0.82	(0.10)	0.88	(0.08)	0.90	(0.09)
Post-hoc Gruppenvergleiche über alle 4 Altersstufen								
NK gesamt	(NVS = KVS) < (PVS = KG)							
NK Ziffern	(NVS = KVS) < (PVS = KG)							
NK Zählen	(NVS = KVS) < (PVS = KG)							
NK Rechnen	(NVS = KVS) < (PVS = KG)							
NK Mengen	(NVS = PVS); (PVS = KG); (NVS = KVS) < KG							

Anmerkungen: n: Anzahl der Probanden; M: Mittelwert; SD: Standardabweichung; PB im engeren/weiteren S.: Phonologische Bewusstheit im engeren/weiteren Sinne; <: signifikant schlechtere Leistung als; >: signifikant bessere Leistung als; =: kein signifikanter Unterschied

Analog zum obigen Vorgehen wurden die Leistungen der Gruppen in NV mittels Varianzanalyse mit Messwiederholung im 4x4 Design mit den Faktoren Alter (4;6, 5;0, 5;6, 6;0) und Gruppe (NVS, PVS, KVS, KG) analysiert. Für den Gesamtwert der NV fanden sich in beiden Faktoren signifikante Haupteffekte sowie ein signifikanter Interaktionseffekt (*Alter*: $F [3, 222] = 231.66$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .76$; *Gruppe*: $F [3,74] = 31.64$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .56$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] = 3.23$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .12$). Die Varianzanalysen zeigten in den Bereichen *Ziffern* und *Rechnen* jeweils Haupteffekte für Alter und Gruppe, jedoch keinen Interaktionseffekt (*Ziffern*: *Alter*: $F [3, 222] = 144.74$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .66$; *Gruppe*: $F [3,74] = 10.21$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .29$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] = 1.68$, $p = .096$, $\eta_p^2 = .06$; *Rechnen*: *Alter*: $F [3, 222] = 49.78$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .40$; *Gruppe*: $F [3,74] = 22.47$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .48$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] < 1$). Für die Bereiche *Zählen* und *Mengen* ergaben sich signifikante Haupteffekte für Alter und Gruppe sowie Interaktionseffekte (*Zählen*: *Alter*: $F [3, 222] = 132.10$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .64$; *Gruppe*: $F [3,74] = 23.53$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .49$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] = 4.81$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .16$; *Menge*: *Alter*: $F [3, 222] = 78.24$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .52$; *Gruppe*: $F [3,74] = 10.36$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .30$; *Alter x Gruppe*: $F [9,222] = 2.44$, $p = .012$, $\eta_p^2 = .09$). Alle Effektgrößen sind im mittleren bis hohen Bereich.

Zeigen sich bei Kindern mit Vorläuferschwächen bestimmte Muster von Defiziten in den bereichsübergreifenden Variablen Arbeitsgedächtnis (AG) und Langzeitgedächtnisabruf (RAN)? Zunächst wurden die AG-Mittelwerte aller Untersuchungsgruppen betrachtet und diese dann varianzanalytisch auf signifikante Unterschiede untersucht. Die Mittelwerte der einzelnen Gruppen und die Post-hoc Gruppenvergleiche in AG und RAN finden sich in Tabelle 4.

Die KVS-Gruppe zeigte im *phonologischen AG* (Tabelle 4) auf der deskriptiven Ebene die schwächsten Werte und war in allen betreffenden Aufgaben in Post-hoc Gruppenvergleichen signifikant schwächer als die KG. Die PVS – Gruppe zeigte lediglich im *Kunstwörter nachsprechen* signifikant schwächere Leistungen als die KG. NVS-Gruppe und KG unterschieden sich nicht. In den Aufgaben zum *visuell-räumlichen Notizblock* zeigte wiederum die KVS-Gruppe die schwächsten Mittelwerte, gefolgt von der NVS-Gruppe, wobei beides nicht statistisch relevant wurde.

Tabelle 4

Mittelwerte (Standardabweichungen) der Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis und zum Schnellen Benennen mit 5;0 Jahren im Vergleich zwischen den vier Untersuchungsgruppen

Arbeitsgedächtnisaufgaben	PVS (n=12)	NVS (n=18)	KVS (n=17)	KG (n=31)	Post-hoc Gruppenvergleiche
Phonologische Schleife					
<i>Kunstwörter nachsprechen</i>	11.00 (4.47)	14.61 (4.46)	11.71(4.28)	15.56 (3.48)	PVS < KG; KVS < KG
<i>Wortspanne vorwärts 1-silbig</i>	3.17 (0.58)	3.17 (0.62)	2.94 (0.66)	3.48 (0.64)	KVS < KG
<i>Wortspanne vorwärts 3-silbig</i>	2.83 (0.58)	2.75 (0.45)	2.47 (0.51)	2.96 (0.46)	KVS < KG
Visuell räumlicher Notizblock					
<i>Corsi-Block</i>	3.25 (0.97)	2.94 (0.54)	2.65 (0.70)	3.21 (0.62)	keine sign. Gruppenunterschiede
<i>Matrix-Aufgabe</i>	3.17 (0.72)	2.94 (0.68)	2.71 (0.77)	3.24 (0.79)	
Zentrale Exekutive					
<i>Komplexe Spanne</i>	2.42 (0.67)	2.00 (0.63)	2.47 (0.51)	2.59 (0.64)	NK < KG
<i>Wortspanne rückwärts</i>	2.08 (0.90)	1.87 (0.50)	1.65 (0.61)	2.36 (0.81)	NK < KG; KVS < KG
Schnelles Benennen					
<i>Fehler</i>	0.17 (0.39)	0.50 (1.04)	0.29 (0.59)	0.13 (0.34)	
<i>Zeit</i>	24.25 (4.88)	25.44 (7.36)	24.94 (3.82)	20.42 (3.01)	NK < KG; KVS < KG

Anmerkungen: n: Anzahl der Probanden; PVS: Phonologische Vorläuferschwäche; NVS: Numerische Vorläuferschwäche; KVS: kombinierte Vorläuferschwäche; KG: Kontrollgruppe; <: signifikant schlechtere Leistung als; >: signifikant bessere Leistung als

PVS- Gruppe und KG unterschieden sich nicht. In den Aufgaben zur *zentralen Exekutive* zeigten die NVS- und die KVS-Gruppe post-hoc signifikant schwächere Leistungen als die KG. In Bezug auf die Leistung im *Schnellen Benennen (RAN)* wurde deutlich, dass die NVS-Gruppe deskriptiv die meisten Fehler machte, NVS und KVS brauchten signifikant mehr Zeit als die KG.

Zur weiteren Untersuchung der statistischen Relevanz der Unterschiede zwischen den Gruppen in AG und RAN wurden zweifaktorielle multivariate Varianzanalysen (MANOVA) mit den Faktoren phonologische Vorläuferfertigkeiten (PV: zweifach gestuft: phonologisch schwach [PVS und KVS]/ nicht schwach [NVS und KG]) und numerische Vorläuferfertigkeiten (NV: zweifach gestuft: numerisch schwach [NVS und KVS]/nicht schwach [PVS und KG]) getrennt für die einzelnen Subsysteme gerechnet.

Für das *phonologische Arbeitsgedächtnis* ergab die MANOVA einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor PV ($F[1, 65]=4.22, p=.009, \eta_p^2=.17$), welcher sich deutlich in der Aufgabe *Kunstwörter nachsprechen* manifestierte ($F[1, 65]=12.23, p=.001, \eta_p^2=.16$; *Wortspanne vorwärts einsilbig*: $F[1, 65]=1.77, p=.19, \eta_p^2=.03$; *Wortspanne vorwärts dreisilbig*: $F[1, 65]=2.72, p=.10, \eta_p^2=.04$). Der Haupteffekt für die NV ($F(1, 65)=2.57, p=.062, \eta_p^2=.11$) und die Interaktion der PV und NV ($F[1, 65] < 1$) wurden nicht signifikant.

In der Analyse zum *visuell-räumlichen AG* fand sich nur ein signifikanter Haupteffekt für die NV ($F[2, 69]=4.60, p=.013, \eta_p^2=.12$), welcher sich in beiden zugehörigen Untertests manifestierte (*Corsi-Block*: $F[2, 69]=5.84, p=.018, \eta_p^2=.08$; *Matrix*: $F[2, 69]=4.34, p=.041, \eta_p^2=.06$). Der Haupteffekt für die PV ($F[2, 69] < 1$) und die Interaktion beider Faktoren ($F[2, 69] < 1$) wurden nicht signifikant.

Die MANOVA mit den Aufgaben zur *zentralen Exekutive* ergab einen signifikanten Haupteffekt für die NV ($F[2, 64]=2.20, p=.016, \eta_p^2=.12$), keine Signifikanz für den Haupteffekt PV ($F[2, 64]=2.19, p=.120, \eta_p^2=.06$) und ebenfalls keinen signifikanten Interaktionseffekt zwischen den Faktoren ($F[2, 64]=2.48, p=.092, \eta_p^2=.07$).

Für die *RAN*-Aufgaben fand sich in der MANOVA ein signifikanter Haupteffekt für die *NV* ($F[2, 73]=5.16, p=.008, \eta_p^2=.12$), welcher sich vor allem in der zusätzlich benötigten Zeit begründet (*Zeit*: $F[2, 73]=6.23, p=.015, \eta_p^2=.08$; *Fehler*: $F[1, 74]=2.74, p=.102, \eta_p^2=.04$). Für die *PV* ($F[2, 73]=1.09, p=.339, \eta_p^2=.02$). Die Interaktion *PV* mit *NV* ($F[2, 73]=2.373, p=.100, \eta_p^2=.06$) zeigte keine signifikanten Unterschiede. Die Effektgrößen liegen im mittleren Bereich.

2.2.5 Diskussion

Grundlegendes Ziel der vorliegenden Studie war es festzustellen, ob sich bereits im Alter von 4;6 Jahren, analog zu den für spätere Phasen beschriebenen Profilen isolierter und kombinierter Lernschwierigkeiten, distinkte Muster isolierter und kombinierter Vorläuferschwächen unterscheiden lassen. Dies konnte grundsätzlich bestätigt werden. Dabei entsprach der prozentuale Anteil aller Kinder mit Schwächen an der Gesamtgruppe mit 33.4% den Ergebnissen von Fischbach et al. (2013) zu Kindern mit Lernschwierigkeiten in der Mitte der Grundschulzeit. In dieser Prävalenzstudie fanden sich bei einem Drittel der untersuchten Kinder Ende der zweiten Klasse unterdurchschnittliche Leistungen in mindestens einem schulischen Bereich (ohne Berücksichtigung der Intelligenz). Betrachtet man die von Fischbach et al. (2013) gefundenen Prävalenzraten der einzelnen Lernschwächen (Kriterium: durchschnittliche Intelligenz, unterdurchschnittliche Schulleistung) fallen diese mit 4-6% (vgl. auch Hasselhorn und Schuchardt, 2006) kleiner aus, als die in der vorliegenden Studie gefundenen Prävalenzraten der Vorläuferschwächen (8-13%), da bei letzteren das Kriterium für eine unterdurchschnittliche Leistung bei 25 % statt 16% der schwächsten Leistungen lag und kein Kriterium für die Intelligenz angesetzt wurde.

Im nächsten Schritt interessierte, ob die anfänglichen Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen über die Vorschulzeit bestehen bleiben. Die varianzanalytischen Ergebnisse zur *phonologischen Bewusstheit* zeigten, dass sich alle Gruppen in ihrer Leistung mit zunehmendem Alter steigern konnten, die schwachen Kinder ihren Rückstand jedoch nur im Bereich der *PB im weiteren Sinne* aufholten. Kurz vor der Einschulung zeigten sie im Vergleich zu den anderen Gruppen immer noch deutlich schwächere Leistungen in der *PB im engeren Sinne*. Dies ist nachvollziehbar, da

sich die *PB im engeren Sinne* erst später entwickelt (Skowronek & Marx, 1989) und daher mit 4;6 Jahren noch alle Gruppen schwach in diesen Aufgaben abschnitten. Die phonologisch unbeeinträchtigten Kinder scheinen jedoch auch vor dem Leseerwerb schon Kompetenzen in der *PB im engeren Sinne* aufgebaut zu haben, die den phonologisch schwachen Kindern fehlten. Auffällig ist, dass die numerisch schwachen Kinder im Vergleich mit der KG ebenfalls Schwächen in der *PB* zeigten. Dies unterstützt die Annahme von Krajewski und Schneider (2009), dass die *PB* und die Entwicklung der *NV* eng zusammenhängen.

Die varianzanalytischen Ergebnisse im Bereich *numerischer Vorläuferfertigkeiten* zeigten ebenfalls für alle Gruppen eine erwartungsgemäße Leistungssteigerung mit dem Alter. Die numerisch und kombiniert schwachen Kinder konnten jedoch zu keinem Zeitpunkt bis zur Einschulung ihren Rückstand in den *NV* aufholen. Die stärkste Annäherung an die numerisch unbeeinträchtigten Gruppen zeigten sie in den Bereichen des *Zählens* und des *Mengenwissens*. Diese Bereiche werden nach dem Entwicklungsmodell von Krajewski (2008) früher entwickelt als das Rechenvermögen.

Die beschriebenen Rückstände der phonologisch und/oder numerisch schwachen Kinder deuten auf eine verlangsamte Entwicklung in den betreffenden Vorläuferbereichen im Vergleich zu durchschnittlichen Kindern hin. Man kann also vermuten, dass diese Kinder mit spezifischen basalen Vorläuferdefiziten eingeschult werden und dadurch das Risiko haben in der Schule direkt zu Beginn des Schriftsprach- und/oder Rechenerwerbs in Rückstand zu geraten. Weitere Untersuchungen zu einem zusätzlichen Training der Vorläuferfertigkeiten in den ersten Monaten nach der Einschulung für diese Kinder und dessen Einfluss auf den späteren Lernfortschritt im Lesen- und Schreiben könnten hier neue Perspektiven der Prävention von Lernstörungen aufzeigen.

Im Vergleich der Vorläuferschwächegruppen wurde deutlich, dass sowohl im Bereich der *NV* als auch der *PB* und der kognitiven Merkmale *AG* und *Langzeitgedächtnisabruf* die kombiniert schwachen Kinder (KVS) durchgehend die stärksten Beeinträchtigungen zeigten. Dieses Muster zeigt sich auch im Vergleich der Lernschwächen und Arbeitsgedächtnisdefizite bei den Kindern mit kombinierter Lernstörung bzw. -schwäche schulischer Fertigkeiten (Dirks et al, 2008; Knievel et al., 2011) und

betont die Relevanz die kombiniert beeinträchtigten Kinder in weiteren Forschungsfragen verstärkt zu betrachten.

Bei der Analyse der kognitiven Maße *Arbeitsgedächtnis* und *Langzeitgedächtnisabruf* der Kinder mit Vorläuferschwächen interessierte der Vergleich mit den oben beschriebenen kognitiven Mustern von Kindern mit Lernschwächen im Grundschulalter. Bei den phonologisch schwachen Kindern fanden sich in der vorliegenden Studie Schwächen im *phonologischen AG*. Dies bestätigt bisherige Befunde z.B. von Näs-lund und Schneider (1991) sowie von Preßler et al. (2012) und zeigt Parallelen zu den phonologischen Arbeitsgedächtnisschwächen schwacher Leser und Schreiber im Schulalter (z.B. Swanson, 2006). Einflüsse der zentralen Exekutive, wie man sie vor allem bei schwachen Lesern im Schulalter findet (Brandenburg et al., 2014) und wie sie auch Krajewski et al. (2008 b) für die *PB* fanden, konnten in dieser Studie allerdings nicht gefunden werden.

Bei den numerisch schwachen Kindern fanden sich Defizite im *visuell-räumlichen AG*, entsprechend den Ergebnissen von Toll und van Luit (2013) und Schuchardt et al. (2014) sowie in der *zentralen Exekutive* (vgl. Krajewski et al., 2008b). Auch diese Ergebnisse weisen starke Parallelen zu den oben beschriebenen Arbeitsgedächtnisdefiziten schwacher Rechner im Grundschulalter auf (z.B. Passolunghi, 2006; Schuchardt et al., 2008). Allerdings konnten die u.a. bei Krajewski (2008b) gefundenen phonologischen Arbeitsgedächtnisdefizite numerisch schwacher Kinder nicht bestätigt werden, was die Theorie stützt, dass die phonologische Schleife im Zusammenhang mit Rechenschwierigkeiten eine eher untergeordnete Rolle spielt (Passolunghi, 2006), wenn sie auch für die Bearbeitung fortgeschrittener Rechenleistungen durchaus Relevanz zeigt (Grube & Barth, 2004).

Schwächen im *Langzeitgedächtnisabruf* zeigten sich nur für die numerisch schwachen Kinder (vgl. Schuchardt et al., 2014), welche die meisten Fehler machten und deutlich langsamer waren, als die anderen Gruppen, obwohl es sich bei der RAN-Aufgabe nicht um mathematikspezifisches (Zahlen-) Material handelte. Dies passt zu Erklärungsansätzen der Rechenschwierigkeiten im Grundschulalter, welche insbesondere den Aufbau und Abruf numerischer Informationen im Langzeitgedächtnis verantwortlich sehen (z.B. Temple & Sherwood, 2002). Allerdings werden diese

Schwierigkeiten häufig auch bei Kindern mit Schriftsprachschwierigkeiten gefunden (z.B. Willburger, Fussenegger, Moll, Wood & Landerl, 2008), was in dieser Studie bei den phonologisch schwachen Kindern nicht zu beobachten war. Möglicherweise sind die Schriftsprachprozesse, bei denen der Langzeitgedächtnisabruf relevant ist, nicht gleichermaßen Teil der phonologischen Bewusstheit. Weitere Studien sollten die beteiligten Prozesse um diesen Befund genauer untersuchen.

Zu betonen ist, dass die hier getätigten Aussagen über Arbeitsgedächtnisdefizite bei Kindern mit schwachen Vorläuferfertigkeiten und die Parallelen zu Kindern mit Lernschwächen und -störungen keinerlei Kausalschlüsse für sich beanspruchen, da es sich um Querschnittsanalysen handelt. Es wird lediglich das Auftreten analoger Arbeitsgedächtnisdefizite bei Vorläuferschwächen und Lernschwächen bzw. -störungen festgestellt. Eventuell kann dies Anregung für Fragestellungen zukünftiger Längsschnittstudien sein, welche Kinder über das Kindergartenalter hinaus begleiten.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass einige Kindergartenkinder schon relativ früh ernstzunehmende Schwächen in Vorläuferkompetenzen aufweisen und ihre Rückstände gegenüber unbeeinträchtigten Kindern bis zum Schuleintritt nicht aufholen können. Die betroffenen Kinder weisen darüber hinaus kognitive Merkmale auf, die als Ursachen für Lernstörungen diskutiert werden, was als deutliches Risiko interpretiert werden kann, im Grundschulalter Lernschwierigkeiten zu entwickeln. Diese Befunde sind von großer Relevanz für die frühe Diagnostik und Förderung. Regelmäßige Screenings im Kindergarten könnten dazu beitragen, Kinder mit Entwicklungsrückständen in relevanten Vorläuferfertigkeiten für den Schulerfolg schon früh zu entdecken und gezielt bereichsspezifisch zu fördern (z.B. Krajewski, Nieding & Schneider, 2008a; Küspert & Schneider, 2000). Auch die Bedeutung der Erforschung von Fördermöglichkeiten bereichsübergreifender Vorläuferfertigkeiten wie die Verbesserung der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses und der Informationsverarbeitung im Langzeitgedächtnis, wird durch die vorliegenden Ergebnisse unterstrichen (vgl. Kroesbergen, van't Noordende & Kolkman, 2014).

3 LERNSTÖRUNGEN

3.1 Relevante Theorien und empirische Befunde zur Einordnung unterdurchschnittlicher Schulleistungen

3.1.1 Definition und Klassifikation nach ICD-10, DSM-IV und DSM-5

In den vorangegangenen Kapiteln wurden Lernschwierigkeiten bereits thematisiert, jedoch lag der Schwerpunkt eher auf den Fertigkeiten, die dem schulischen Lernen vorausgehen und Risikofaktoren bilden können. Im Folgenden soll nun genauer dargestellt werden, welche Arten schulischer Lernschwierigkeiten es gibt, wann diese als Lernstörung bezeichnet werden und wie häufig die jeweiligen Formen auftreten.

Fest steht, dass einige Kinder einer jeden Schülerkohorte nicht die Leistungen im Lesen, Schreiben und/oder Rechnen erbringen, die man aufgrund ihres Alters und ihrer Beschulung erwarten würde. Man spricht von *Lernschwierigkeiten* oder der *Lernschwäche* eines Kindes, wenn dessen Leistungen in einem bestimmten Bereich deutlich unter dem Durchschnitt der Klassenstufe liegen. Im *Diagnostischen und Statistischen Manual psychosozialer Störungen, DSM-IV* (dt. Saß, Wittchen & Zaudig, 1996) wird der Begriff der *Lernstörung* eingeführt, welcher den *Umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten (F81)* in den *Internationalen Klassifikationen psychischer Störungen, ICD-10* entspricht (dt. Dilling, Mombour & Schmidt, 1993). Von einer *Lernstörung* geht man in beiden Klassifikationssystemen aus, wenn die im Vergleich zur Klassenstufe unterdurchschnittlichen Leistungen im Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen zusätzlich deutlich unter dem aufgrund des Alters und der Intelligenz erwartbaren Niveau liegen (vgl. z.B. Hasselhorn & Schuchardt, 2006). Für die Diagnose einer Lernstörung wird folglich ein *doppeltes Diskrepanzkriterium* zugrunde gelegt. Es muss sowohl eine interindividuelle Diskrepanz zwischen der Leistung des Kindes und der durchschnittlichen Leistung anderer Kinder der gleichen Klassenstufe bestehen als auch eine intraindividuelle Diskrepanz zwischen der Leistung des Kindes und seinen allgemeinen kognitiven Lern- und Leistungsfähigkeiten (ICD-10: Intelligenz > 70; DSM-IV: Intelligenz > 85). Die Ausprägung dieser Diskrepanz wird abhängig vom Kontext unterschiedlich angesetzt; in der Grundlagenfor-

schung werden 2 Standardabweichungen und in der praktischen Anwendung zwischen 1.2 und 1.5 Standardabweichungen gefordert. Letzteres entspricht 12 bis 15 T-Wertpunkten Abweichung vom mittleren Erwartungswert der Altersstufe (Hasselhorn & Schuchardt, 2006). Ausschlusskriterien für die Diagnose „Lernstörung“ sind nach ICD-10 und DSM-IV sensorische Beeinträchtigungen, neurologische Erkrankungen oder unangemessene Beschulung.

Die genaue Kategorisierung der Lernstörungen orientiert sich an den betroffenen Schulleistungsbereichen. Die Richtlinien der *World Health Organization* (WHO, 2005), ICD-10, unterscheiden die *Lese-Rechtschreibstörung* (F81.0) (auch *Legasthenie*), deren Hauptmerkmal die umschriebene Beeinträchtigung der Lesefertigkeiten ist, was alle Bereiche des Lesens, auch das Leseverständnis und die Vorlesefähigkeit beinhalten kann. Sie kann aber auch mit Rechtschreibschwierigkeiten kombiniert auftreten. Treten die Rechtschreibschwierigkeiten ohne Beeinträchtigung der Lesefertigkeiten auf, vergibt die ICD-10 die Diagnose *isolierte Rechtschreibstörung* (F81.1). Diese Aufteilung wird allerdings vielfach kritisiert, da sie das wissenschaftlich belegte Vorkommen der isolierten Lesestörung (Landerl & Moll, 2010) und die spezifischen Verursachungsfaktoren von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten (Moll & Landerl, 2009) nicht berücksichtigt.

Die *Rechenstörung* (auch *Dyskalkulie*) wird nach ICD-10 diagnostiziert, wenn ein Kind umschriebene Schwierigkeiten in den basalen Rechenfertigkeiten hat, ohne Beeinträchtigung der Schriftsprachfertigkeiten. Dabei sind meist weniger die höheren mathematischen Fähigkeiten betroffen, eher die grundlegenden Kompetenzen im Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren (Hasselhorn & Schuchardt, 2006). Kinder, die sowohl im Schriftsprachbereich als auch im Rechnen die genannten Schwierigkeiten zeigen, erhalten die Diagnose *kombinierte Störung schulischer Fertigkeiten* (F81.3). Es wird diskutiert, ob diese Kategorie Vorteile gegenüber der Vergabe mehrerer Einzeldiagnosen bietet. Hasselhorn und Schuchardt (2006) gehen aufgrund geschlechtsspezifischer Risikowahrscheinlichkeiten für diesen Typ der Lernstörung davon aus, dass es sich um eine eigenständige Störung handelt. Allerdings lassen sich bisher keine störungsspezifischen Ursachen finden (De Weerd, Desoete & Roeyers, 2012; Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2008; van der Sluis,

van der Leij & de Jong, 2005), was wiederum dagegen spricht eine eigenständige Diagnosekategorie beizubehalten.

Im DSM-IV der American Psychiatric Association (APA, 2000) finden sich ähnliche Einteilungen unter der Kategorie *Störungen, die gewöhnlich zuerst im Kleinkindalter, in der Kindheit oder Adoleszenz diagnostiziert werden*. Neben der *Lesestörung* (315.0) und der *Rechenstörung* (315.1), welche auch höhere mathematische Schwierigkeiten nicht ausschließt, existiert hier die Kategorie *Störung des schriftlichen Ausdrucks* (315.2), die neben der Rechtschreibproblematik auch Probleme des grammatikalischen Ausdrucks und der schriftlichen Strukturierung mit einbezieht.

Mit dem Erscheinen der fünften überarbeiteten Auflage des DSM (APA, 2013) kommt es jedoch zu deutlichen Änderungen. Alle Lernstörungen werden unter der Kategorie der *spezifischen Lernstörungen* aufgeführt. Das DSM-5 führt die Begriffe *dyslexia* für die Lese- und Rechtschreibstörung und *dyscalculia* für die Rechenstörung neu ein und empfiehlt bei der Diagnose die Problembereiche mit aufzuführen, ohne dass es jedoch separate Kodierungen für diese Bereiche gibt. Diese sind für die Lesestörung die *Lesegenauigkeit*, *Lesegeschwindigkeit* und das *Leseverständnis*, für die Störung des schriftsprachlichen Ausdrucks *Rechtschreibfehler*, *Beeinträchtigung im Bereich der Grammatik und Zeichensetzung* sowie die *Beeinträchtigung in der Klarheit und Organisation der Textproduktion*. Für die Rechenstörung gibt es die Bereiche *Einschränkung des Zahlenverständnisses*, *arithmetisches Faktenwissen*, *schnelle und akkurate Grundrechenfertigkeiten* und *akkurates mathematisch schlussfolgerndes Denken*. Alle Störungen sollen einzeln kodiert werden und mit einer Schweregrad-einschätzung (*leicht*, *mittelgradig*, *schwer*) bewertet werden, welche vom Ausmaß der erforderlichen Unterstützungsmaßnahmen abhängig sind (vgl. Schulte-Körne, 2014). Bezüglich der Diagnostik sieht das DSM-5 eine umfassende kinder- und jugendpsychiatrische Diagnostik vor, welche die vorher empfohlene psychometrische Testdiagnostik beinhaltet, jedoch umfangreich ergänzt. Die größte Veränderung betrifft jedoch das intraindividuelle Intelligenz-Diskrepanzkriterium. Dieses wurde bei der Überarbeitung des DSM-IV gestrichen und kommt im DSM-5 nicht mehr vor. Für die Diagnose einer Lernstörung vorhanden sein muss nun lediglich eine interindividuelle Diskrepanz von 1 bis 2.5 Standardabweichungen zum Alters- bzw. Klassen-

durchschnitt (in der Praxis 1-1.5 Standardabweichungen). Es gibt folglich keinen Unterschied mehr zwischen der oben genannten allgemeinen Lese-Rechtschreibschwäche und einer Lese-Rechtschreibstörung. Diese Position des DSM-5 wird durch verschiedene wissenschaftliche Befunde gestützt, die keine Unterschiede bzgl. der Symptomatik (Jiménez González & Garcia Espinel, 1999; Jiménez, Siegel & Rodrigo López, 2003), der zugrunde liegenden kognitiven Defizite (Jiménez González & Garcia Espinel, 2002; Mähler & Schuchardt, 2011) oder des Ansprechens auf Förderung (Weber, Marx & Schneider, 2002) zwischen lediglich lernschwachen Kindern und Kindern mit Lernstörung aufzeigen konnten.

Schulte-Körne (2013) diskutiert jedoch auch die Nachteile der Weiterentwicklungen im DSM-5, die er vor allem in der zu starken Zusammenfassung der einzelnen Lernstörungen als „neurodevelopmental disorders“ sieht. Er gibt zu bedenken, dass diese Betrachtung den deutlichen Unterschieden, die sich auf verschiedensten Ebenen zwischen den Lernstörungen zeigen (z.B. Landerl, Fussenegger, Moll & Willburger, 2009), widerspricht.

3.1.2 Symptomatik

Die diagnostischen Klassifikationssysteme ICD-10 und DSM-IV bzw. DSM-5 machen in ihren Vorgaben zur Diagnosevergabe keine Angaben zur Art der Fehler bei den einzelnen Lernstörungen. Für die Diagnose ist lediglich die Quantität der Fehler relevant, nicht die Qualität. Dennoch gibt es Auffälligkeiten in der Lese-Rechtschreib- und Rechenentwicklung der betroffenen Kinder, die als Symptomatik ihrer Lernstörung betrachtet werden können.

Bei Kindern mit *Lesestörung* können Schwierigkeiten bestehen, Buchstaben zu benennen oder das Alphabet aufzusagen. Beim Lesen fällt unter anderem die niedrige Lesegeschwindigkeit auf, welche nach Willburger, Fussenegger, Moll, Wood und Landerl (2008) auf den weniger gut automatisierten Leseprozess zurück zu führen ist. Sie gehen davon aus, dass die Kinder Schwierigkeiten mit dem korrekten Abruf der Graphem-Phonem-Zuordnung aus dem Langzeitgedächtnis und darum Probleme bei der Dekodierung der geschriebenen Worte haben. Bruck (1990) zeigte, dass bei diesen Kindern auch nach vielen Lesewiederholungen kein Abruf des Schriftbildes

erfolgt, wodurch der Leseprozess länger als bei unbeeinträchtigten Kindern über das Zusammenziehen der einzelnen Buchstaben erfolgt. Probleme betreffen häufig auch das Auslassen, Ersetzen, Verdrehen oder Hinzufügen von Wortteilen oder ganzen Worten. Auch das Leseverständnis kann beeinträchtigt sein, was sich in der Unfähigkeit Gelesenes wiederzugeben, Zusammenhänge darin zu erkennen und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen ausdrückt (Schulte-Körne & Remschmidt, 2003).

Die *Rechtschreibstörung* ist vor allem durch die große Anzahl an Rechtschreibfehlern gekennzeichnet. Diese müssen dabei nicht konsistent sein (Weber & Marx, 2008). Ein Wort kann immer wieder anders geschrieben werden, zum Teil bis zur völligen Unleserlichkeit. Phonetisch ähnliche Buchstaben werden häufiger verwechselt (Liebermann, Shankweiler, Orlando, Harris & Bell-Berti, 1971). Die Fehler treten außerdem sowohl bei ungeübten Diktaten, als auch beim Abschreiben von Texten und beim Buchstabieren auf. Darüber hinaus können Schwierigkeiten bei der Umsetzung der korrekten Grammatik und der Strukturierung von Sätzen und Texten auftreten (Schulte-Körne & Remschmidt, 2003). Kinder mit Rechtschreibstörung lernen das lautgetreue Schreiben später als unbeeinträchtigte Kinder und haben oft bis ins Erwachsenenalter Schwierigkeiten mit der orthographisch korrekten Schreibung (Schulte-Körne, 2010).

Kinder mit *Rechenstörung* zeigen Schwächen in den mathematischen Basiskompetenzen (vgl. Ise & Schulte-Körne, 2013; Krajewski, 2008), was sich zum Beispiel in längeren Antwortzeiten beim Benennen und Aufschreiben arabischer Zahlen äußert (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004), da mehr Zeit für die Zuordnung des Zahlwortes zur Zahl benötigt wird und umgekehrt. Die Schwächen zeigen sich aber auch im Mengen- (wenig/viel) und Zahlenvergleich (größer/kleiner), sowie in den Zählfertigkeiten (Gaupp, Zoelch & Schumann-Hengsteler, 2004; Landerl et al., 2004). Auch das Verständnis des Dezimalsystems kann bei Kindern mit Rechenstörung beeinträchtigt sein, was sich z.B. in „Zahlendrehern“ (25 verschriftlicht als 52) oder „Stellenwertfehlern“ (108 verschriftlicht als 1008) manifestiert (Landerl & Kaufmann, 2008; Moser Opitz, 2005). Darüber hinaus sind die grundlegenden Rechenfertigkeiten, insbesondere bezüglich des Lernens und Abrufens von arithmetischem Faktenwissen beeinträchtigt (Gaupp et al., 2004; Geary & Hoard, 2001; Geary, Hoard & Baily,

2012). Da auch einfache Rechenergebnisse nicht dauerhaft gespeichert und abgerufen werden können, werden zur Aufgabenlösung lange Abzählstrategien (oft mit Hilfe der Finger) angewendet, was den Rechenprozess verlangsamt und fehleranfällig macht (Jiménez González & Garcia Espinel, 2002; Moser Opitz, 2005). Durch die schwachen mathematischen Basiskompetenzen im Bereich der Mengen und Zahlen kommt es darüber hinaus zu falschen Vorstellungen der zur Aufgabenlösung erforderlichen mathematischen Prozeduren bzw. Rechenschritte (Geary & Hoard, 2001).

Nicht alle Kinder mit Rechenschwäche zeigen jedoch alle diese Symptome. Diskutiert werden verschiedene Subtypen der Rechenstörung (Ise & Schulte-Körne, 2013). So geht z.B. Temple (1991) von Kindern mit *Faktenwissendyskalkulie* und *Prozeduraler Dyskalkulie* aus, von Aster (2000) unterscheidet den *sprachlichen*, den *arabischen* und den *tiefgreifenden* Subtyp (von Aster, Kucian, Schweiter & Martin, 2005) und Wilson und Dehaene (2007) gehen von einem Subtyp mit einer basalen *Beeinträchtigung des Zahlensinns* und einem Subtyp mit *gestörter Verbindung zwischen Zahlwort und arabischer Zahl* aus.

3.1.3 Ursachen

Die genauen Ursachen von Lernstörungen sind bislang nicht eindeutig geklärt. Der folgende Abschnitt soll eine kurze Übersicht über die hauptsächlich diskutierten Ansätze und die relevantesten Forschungsergebnisse geben. Da eine Intelligenzminde- rung, unzureichende Beschulung und körperliche Beeinträchtigungen Ausschlusskri- terien für eine Lernstörungsdiagnose sind, müssen die Verursachungsfaktoren ande- re sein. Man geht davon aus, dass Lernstörungen multikausal bedingt sind. Negative äußere Rahmenbedingungen wie ein niedriger sozioökonomischer Status, eine we- nig anregende häusliche Lernumgebung, wenig elterliche Unterstützung, sowie übermäßiger Medienkonsum und mangelnde Anstrengungsbereitschaft auf Seiten des Kindes sowie mangelnde Adaptivität des schulischen Unterrichts wirken vermut- lich zusammen mit einer genetischen Prädisposition für die Ausbildung kognitiver Fehlfunktionen (Gold, 2012). Diese Faktoren wirken bei jedem Kind individuell unter- schiedlich zusammen und führen zu sehr unterschiedlichen Ausprägungen der Lern- schwierigkeiten (Schuchardt & Mähler, im Druck). Insbesondere den kognitiven Defi-

ziten im Arbeitsgedächtnis und in bestimmten Funktionen des Langzeitgedächtnisses wird in diesem multikausalen Ansatz eine besondere Bedeutung zugeschrieben. Da in den vorangegangenen Kapiteln bereits ausführlicher auf die kognitiven Defizite bei Lernstörungen eingegangen wurde, erfolgt hier nur eine Zusammenfassung.

Die Lese-Rechtschreibstörung gilt unumstritten als phonologische Informationsverarbeitungsstörung (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004), welche mit Einschränkungen in der *phonologischen Bewusstheit* (Landerl & Wimmer, 2008), dem *phonologischen Rekodieren beim Zugriff auf das Langzeitgedächtnis* (Moll et al. 2012) und dem *phonetischen Rekodieren im phonologischen Arbeitsgedächtnis* (Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2008) einher geht (vgl. Schuchardt & Mähler, im Druck). Bei Kindern mit Leseschwierigkeiten finden sich darüber hinaus auch Schwierigkeiten im *zentral-exekutiven Arbeitsgedächtnis* (Brandenburg et al., 2014).

Bei der *Rechenstörung* werden neben den Defiziten in den oben beschriebenen *mathematischen Basiskompetenzen* (Krajewski, 2008) ebenfalls Beeinträchtigungen des *Arbeitsgedächtnisses* insbesondere der *zentralen Exekutive* (Geary et al., 1991; Passolunghi, 2006) und des *visuell-räumlichen Notizblocks* (Landerl et al., 2009; Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2008) sowie im *Zugriff auf Langzeitgedächtnisinhalte* (Krajewski & Schneider, 2006) berichtet. Zu Defiziten im phonologischen Arbeitsgedächtnis ist die Befundlage umstritten. So konnten unter anderem Gaupp (2003) und Schuchardt et al. (2008) keine Beeinträchtigung der phonologischen Schleife feststellen, Passolunghi und Siegel (2001) dagegen fanden Speicherdefizite für numerisch-phonologische Informationen.

3.1.4 Verlauf

Der Verlauf von *Lese-Rechtschreibstörungen* ist insgesamt nach Esser und Schmidt (1993) als ungünstig einzuschätzen. 4.3 bis 6.4% der betroffenen deutschen Kinder erreichen im Erwachsenenalter nicht das Lese-Rechtschreibniveau von Viertklässlern (Haffner, Zerahn-Hartung, Pfuller, Parzer, Strehlow & Resch, 1998). Strehlow, Kluge, Möller und Haffner (1992) stellten bei knapp 60 Personen, die ehemals eine Legasthenie-Diagnose erhielten, nach 12 bis 13 Jahren fest, dass immer noch alle bis auf einen die Diagnose-Kriterien nach ICD-10 erfüllten, unabhängig davon, ob sie

eine Förderung erhalten hatten oder nicht. In einer Studie von Esser und Schmidt (1993) waren es bei einer Stichprobe von 32 Jugendlichen nach fünf Jahren immer noch zwei Drittel, die weiterhin Rechtschreibleistungen im unterdurchschnittlichen Bereich zeigten. Zwar verbessert sich oft die Lesefertigkeit, jedoch bleiben die Rechtschreibschwierigkeiten bis ins Erwachsenenalter bestehen (Schulte-Körne, Deimel, Jungermann & Remschmidt, 2003). Esser, Wynschkon und Schmidt (2002) zeigten, dass die Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung im Schulerfolg deutlich hinter der Kontrollgruppe und ihren eigenen intellektuellen Fähigkeiten zurück blieben, häufiger arbeitslos waren und vermehrt psychische Symptome aufwiesen. Zu beachten ist allerdings, wie Hasselhorn und Schuchardt (2006) betonen, dass die bisherigen Studien zu Stabilitätsschätzungen sehr unterschiedlich hinsichtlich der ausgewählten Stichproben und der Störungsdefinition vorgehen und darum schwer vergleichbar sind.

Es gibt Hinweise dafür, dass die Stabilität von *schwachen Rechenleistungen* in den ersten beiden Schuljahren relativ gering ausfällt. In einer Studie von Geary et al. (2000) fanden sich bei etwa einem Drittel der Anfang der Grundschule schwachen Rechner ein Jahr später durchschnittliche Leistungen, allerdings scheint der Verlauf in der späteren Grundschulzeit stabiler zu werden (vgl. Ise & Schulte-Körne, 2013). Shalev, Manor und Gross-Tsur (2005) fanden bei Jugendlichen der elften Klasse sechs Jahre nach einer Rechenstörungsdiagnose bei 40% weiterhin erfüllte Kriterien der Störung. 95% der Schüler gehörten auch nach den sechs Jahren noch zu den schwächsten 25% der Altersstufe. Insbesondere die Schwächen im arithmetischen Faktenwissen bleiben bestehen (Gaupp et al., 2004). Auch die Wahrscheinlichkeit für sekundäre Symptomatiken wie Depressivität, Aggressivität und Ängste als Reaktion auf die schulischen Misserfolgserlebnisse ist bei Kindern mit Rechenstörungen deutlich erhöht (Auerbach, Gross-Tsur, Manor & Shalev, 2008; Prior, Smart, Sanson & Oberlaid, 1999).

Genauere Prävalenzangaben zur Rechenstörung bei Erwachsenen liegen bislang nicht vor, allerdings zeigen sich deutliche Folgen schwacher Rechenleistungen für die berufliche Entwicklung (Parsons & Bynner, 2005). Die Schulbildung wird häufiger abge-

brochen und die Arbeitslosenquote liegt höher, als bei Gleichaltrigen mit durchschnittlich guten Rechenleistungen.

Neben der genauen Definition, Kategorisierung und dem Verlauf von Lernschwierigkeiten bzw. –Störungen ist natürlich deren Vorkommenshäufigkeit von großer Bedeutung, da nur mit dieser Information Aussagen über die Relevanz von Lernstörungen im Alltag getroffen werden können. Die unterschiedlichen Definitionen und Klassifikationsansätze haben genaue Prävalenzschätzungen in der aktuellen Forschung erschwert. Im nachfolgenden Kapitel wird darum eine multizentrische Studie zur Prävalenzschätzung von Lernstörungen vorgestellt, die auf diese Problematiken genauer eingeht und Prävalenzangaben nach unterschiedlichen Definitionen untersucht und einander gegenüberstellt.

3.2 Studie 2: Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien^{3, 4}

3.2.1 Zusammenfassung und Abstract

In dieser Studie wurden die Prävalenzraten von Lernschwächen und Lernstörungen und hierbei auftretende Geschlechtsunterschiede in der Mitte der Grundschulzeit anhand einer großen deutschen Stichprobe ($N = 2195$) untersucht. Bei Lernschwächen und -störungen treten isolierte oder mehrfache Minderleistungen in den drei basalen schulischen Grundkompetenzen Lesen, Rechtschreiben und Rechnen trotz einer unbeeinträchtigten Intelligenz auf. Die Lernstörung wird hier als eine Untergruppe der Lernschwäche verstanden und liegt nach ICD-10 (WHO, 2005) dann vor, wenn neben der Leistungsabweichung von der Norm zusätzlich eine deutliche Diskrepanz zwischen der Minderleistung und der Intelligenz eines Kindes besteht (sogenanntes *doppeltes Diskrepanzkriterium*). Die Ergebnisse zeigen, dass insgesamt bei 23.3 % der Kinder eine Lernschwäche in einem oder mehreren Leistungsbereichen vorliegt. In etwa die Hälfte dieser Kinder verfehlt das zusätzliche Kriterium für eine Lernstörungsdiagnose. Betrachtet man die einzelnen Prävalenzraten für isolierte und multiple Lernschwierigkeiten im Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen, liegen diese bei den Lernschwächen zwischen 4 und 6 % und bei den Lernstörungen zwischen 2 und 4 %. Deutlich mehr Jungen sind von Lese-Rechtschreib- und deutlich mehr Mädchen von Rechenschwierigkeiten betroffen. In bisher vorgelegten Prävalenzstudien wurden nicht alle basalen Schulleistungen berücksichtigt, sondern nur die jeweils diagnosespezifisch fokussierten Minderleistungen. Dadurch sind das Erkennen mehrfach lernbeeinträchtigter Kinder und eine eindeutige Diagnose nach ICD-10 nicht möglich. In der vorliegenden Studie zeigte sich eine Verdoppelung der Prävalenzraten durch

³ Diese Studie wurde in der Zeitschrift *Lernen und Lernstörungen* veröffentlicht: Fischbach, A., Schuchardt, K., Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Balke-Melcher, C., Schmidt, C., Büttner, G., Grube, D., Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen*, 2, 65-76. [hier neu formatiert]

⁴ Diese Studie wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten“ gefördert (Förderkennzeichen 01GJ1012 A-D).

das alleinige Berücksichtigen der diagnosespezifisch relevanten Leistungen. Die Befunde werden vor dem Hintergrund der praktischen Relevanz einer ICD-Diagnose und der Bedeutung einer umfassenden Schulleistungsdiagnostik diskutiert.

Schlüsselwörter: Prävalenz, Diagnostik, Lernschwierigkeiten, doppeltes Diskrepanzkriterium, Lese- Rechtschreibstörung, Rechenstörung

Extended abstract

Prevalence of Poor Learners and Children with Learning Disorders: Investigating the Role of Diagnostic Criteria.

Background & Aims. In primary schools learning difficulties often occur in spite of an unimpaired intellectual ability. Experts differ substantively with regard to their appreciation of how many children are affected by these unexpected difficulties, which is also due to the divergent definitions of this phenomenon. On the one hand, the term “learning difficulties” is used to denominate *poor learners* whose results in basic scholastic achievement tests (reading, spelling, and/or calculating) are very low compared to same-aged peers. On the other hand, the term is used to indicate children with *learning disorders* and is thus taken as a clinical diagnosis classified in ICD-10 (WHO, 2005). This classification defines that children with learning disorders do not only perform below average but also show a large discrepancy between their low achievement and their much higher intellectual ability. This IQ-achievement-discrepancy criterion is controversial because poor learners do not differ from children with learning disorders in terms of causal factors, socio-emotional consequences, and therapeutic responsiveness (e. g. Mähler & Schuchardt, 2011). Despite these findings, in Germany practitioners usually distinguish between children with and without ICD-diagnosis: Scholastic remedy and public funding of interventions often depend on a diagnosed learning disorder. Therefore, the current study was designed to find out how many children are unexpected poor learners and how many of them do not fulfil the IQ-achievement-discrepancy criterion and are therefore often neglected by the educational system.

Another reason for different prevalence rate estimations is that most studies presented until now do not measure all basic scholastic achievements, and instead concentrate on the achievement of their interest. Under these circumstances further learning difficulties cannot be detected and in consequence distinct diagnoses are not possible. The amount of children with multiple learning difficulties is included into the prevalence rates of isolated learning difficulties. Therefore, the amount of children with isolated learning disorders might be overrated. To explore the extent of this overestimation, the prevalence rates of this study were estimated in two different ways: On the one hand, all three basic scholastic skills were included in the diagnostic process to distinguish isolated and multiple deficits accurately. On the other hand, only the scholastic achievement of diagnostic interest was considered (e. g. reading scores to identify children with reading disorder).

Methods. The reading, spelling, and calculating performances as well as the intellectual abilities of 2195 children (49.0 % girls) were assessed with standardized German achievement tests and a nonverbal IQ-test. During the assessment period the children were at the end of 2nd and the beginning of 3rd grade and on average 8;8 years ($SD = 5$ months) old. Since the group's sample statistics (means and deviations of achievement tests) differed slightly from the norm sample's statistics, all test norms were calculated anew on the basis of our sample. Thus, it is ensured that neither learning difficulties nor intellectual abilities are overestimated because of a deviation from the original test norms.

Results. The results show that 32.8 % of all children scored below average at least in one achievement domain, scoring more than one standard deviation below the sample's mean. Altogether there were 23.3 % unexpected poor learners who failed despite having an unimpaired intellectual ability. However, 43 % of these poor learners did not fulfil the IQ-achievement-discrepancy criterion. Of all children 13.3 % were affected by a learning disorder. Taking a closer look at the separate scholastic achievements, 4 to 6 % of the children were identified as poor learners and 2 to 4 % were identified as having learning disorders in a single scholastic achievement (reading, spelling, or calculating) or in multiple achievements (reading and spelling or in at least one literacy competence and calculating). Results also show that boys were

twice as likely as girls to suffer from literacy difficulties, whereas girls were three times as frequently as boys affected by calculating difficulties. Few more girls were affected by combined learning difficulties in literacy and calculating, while combined learning disorders were equally frequent in boys and girls.

In view of the fact that usually in prevalence studies only the scholastic achievement of interest but not all three basic achievements are assessed, we examined the influence of restricted compared to comprehensive diagnostics. The results show that under restricted diagnostic conditions, the prevalence rates doubled (in spite of reading and spelling disorder that is less increased).

Discussion. A serious amount, namely around one third of all primary school children in Germany, seems to have difficulties in basic scholastic achievements. Around one quarter of all children have these difficulties despite an unimpaired intellectual disability. Even given their unimpaired intellectual abilities almost half of them do not reach the strict IQ-achievement-discrepancy criterion. While in the field this controversial criterion is nowadays less frequently applied, in Germany the educational and health system continue to be influenced by the application of an ICD-10 diagnosis. Besides the enduring scientific debate on the sense of the IQ-achievement-discrepancy and the intention to change the ICD-criteria for learning disorders, practitioners should find a way of including all children with unexpected learning difficulties in special interventions.

The prevalence rates and sex distributions for poor learners and children with learning disorders reported in the present study are in the range of former research, albeit at the lower end. The less frequent incidence of unexpected learning difficulties is caused by comprehensive diagnostics of basic scholastic achievements. Taking only the achievement of diagnostic interest into account doubles prevalence rates. Hence, in research as well as in individual diagnostics it is very important to rule out further learning difficulties with broad assessments.

Keywords: Prevalence, learning disorders, IO-achievement-discrepancy, dyslexia, spelling disorder, dyscalculia

3.2.2 Einleitung

Die schulische Praxis zeigt, dass der Erwerb des Lesens, Schreibens und Rechnens nicht jedem Kind leicht fällt. Auch bei unbeeinträchtigter Intelligenz kann es zu umschriebenen Lernschwierigkeiten kommen. Diese unerwartet auftretenden Lernschwierigkeiten sind seit langem Inhalt von (sonder-)pädagogischer, medizinischer und psychologischer Forschung. Über die Häufigkeit des Phänomens sind sich Experten jedoch uneinig. Die Ergebnisse epidemiologischer Studien aus verschiedenen Ländern gehen weit auseinander. Dabei führen nicht nur kulturelle Unterschiede zu den divergierenden Häufigkeitsangaben, sondern auch uneinheitliche Definitionen von Lernstörungen (vgl. Wyschkon, Kohn, Ballaschk & Esser, 2009).

Definitionen von Lernschwierigkeiten und ihre Bedeutung für Wissenschaft und Praxis. Von einer *Lernschwäche* sind Kinder betroffen, die trotz einer unbeeinträchtigten Intelligenz Lernschwierigkeiten im Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen haben. Die Lernergebnisse liegen deutlich unter der alters- und klassentypischen Durchschnittsleistung. Sie erfüllen somit das *einfache Diskrepanzkriterium*, die Abweichung der Lernleistung von der Norm.

Bei einem Teil dieser Kinder kann eine *Lernstörung* (auch *Teilleistungsstörung* genannt) diagnostiziert werden, wie sie unter der Bezeichnung „Umschriebene Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten“ in der ICD-10 (Kapitel V, F81; World Health Organization, WHO, 2005) aufgeführt ist. Von einer Lernstörung wird gesprochen, wenn die Lernleistung nicht nur unter der Norm, sondern außerdem deutlich unter dem individuellen Intelligenzniveau liegt. Diese zweifache Abweichung von einem Erwartungswert wird als *doppeltes Diskrepanzkriterium* bezeichnet. Mit dem zweiten Diskrepanzkriterium soll sichergestellt werden, dass die Minderleistung auftritt, obwohl die allgemeine Lernfähigkeit weit höhere Leistungen erwarten lässt. Dies erscheint zunächst plausibel für die Definition unerwartet auftretender Lernschwierigkeiten, dennoch ist das zweite Diskrepanzkriterium, und somit die Unterscheidung von Lernschwächen und Lernstörungen, in der Wissenschaft umstritten (z. B. Siegel, 2003). Eine Reihe von Studien konnte bisher zwischen lernschwachen Kindern und Kindern mit Lernstörungen weder Unterschiede hinsichtlich der Symptome (z. B. Fehlerhäufigkeit; Jiménez, Siegel & Rodrigo López, 2003; Siegel, 1989), noch der

zugrunde liegenden kognitiven Defizite (z. B. im Arbeitsgedächtnis; Mähler & Schuchardt, 2011; Marx, Weber & Schneider, 2001; Stuebing et al., 2002) feststellen. Damit einhergehend erzielen lerntherapeutische Interventionsmethoden vergleichbare Effekte (Weber, Marx & Schneider, 2002). Auch der subjektive Leidensdruck, über den ein Störungswert üblicherweise definiert wird, ist bei Kindern mit Lernstörungen nicht stärker als bei solchen mit Lernschwächen (Fischbach, Schuchardt, Mähler & Hasselhorn, 2010). Da bislang keine Unterschiede feststellbar sind, wird in der Forschung die Frage nach dem Sinn des doppelten Diskrepanzkriteriums zunehmend fokussiert, was zu dem Trend geführt hat, auf die Unterscheidung von Lernschwächen und Lernstörungen zu verzichten (Büttner & Hasselhorn, 2011). In der Praxis hat die Diagnose anhand des doppelten Diskrepanzkriteriums jedoch noch weitreichende Konsequenzen: Schulische Sondermaßnahmen im Rahmen des Nachteilsausgleich werden oft nur Kindern mit diagnostizierten Lernstörungen gewährt. Darüber hinaus besteht nur dann die Chance auf kommunale Fördermaßnahmen, wie der Erstattung von Lerntherapiekosten, wenn es in Folge einer Lernstörung zu emotionalen Beeinträchtigungen kommt (siehe Sozialgesetzbuch VIII, §35a). Bislang ist unklar, wie viele Kinder aufgrund des Verfehlens des zweiten Diskrepanzkriteriums wenig Aufmerksamkeit und Unterstützung erhalten.

Operationalisierungen der Diagnosekriterien. Das Untersuchen der Auftretenshäufigkeiten von Lernschwächen und -störungen wird auch durch die uneinheitliche Auslegung der Diagnosekriterien erschwert:

Mindesthöhe einer unbeeinträchtigten Intelligenz. Uneinheitlich wird definiert, wie hoch die Intelligenz mindestens sein muss, um als unbeeinträchtigt zu gelten. Laut WHO muss lediglich eine Intelligenzminderung (IQ-Wert unter 70) ausgeschlossen werden. Jedoch geht eine niedrigere Intelligenz im IQ-Wertebereich zwischen 70 und 84 erwartungsgemäß mit generellen Lernschwierigkeiten einher, sodass im deutschen Schulsystem von einem sonderpädagogischen Förderbedarf nach Lernhilfe gesprochen wird. Auch spricht gegen die Operationalisierung der WHO, dass unter der Normalverteilungsannahme erst ein IQ-Wert ab 85 als durchschnittlich gilt.

Das doppelte Diskrepanzkriterium. Betrachtet man zunächst die Definition einer Minderleistung, fällt auf, dass auch diese uneinheitlich operationalisiert wird. Tat-

sächlich kann von einer unterdurchschnittlichen Leistung erst gesprochen werden, wenn eine deutliche Abweichung vom alterstypischen Klassendurchschnitt besteht. Statistisch wird dies darüber definiert, dass die Leistung mehr als eine Standardabweichung unter dem Normmittelwert liegt, was einem Prozentrang kleiner 16 entspricht (bzw. ein *T*-Wert kleiner 40 oder auf der IQ-Skala ein Wert kleiner 85). Uneinigkeit besteht ferner bei der Mindesthöhe der zweiten Diskrepanz, nämlich dem Abstand zwischen der Minderleistung und der Intelligenz eines Kindes. Während die WHO in den ICD-10-Forschungskriterien das Auftreten des Störungsbildes nahezu unmöglich werden lässt, indem sie eine Differenz von mindestens zwei Standardabweichungen (*SD*) fordert, wird in der Forschung oftmals eine Diskrepanz zwischen 1.0 und 1.5 *SD* angelegt und in der deutschen Praxis in der Regel wenigstens 1.2 *SD* verlangt. Diese unterschiedlichen Operationalisierungen des doppelten Diskrepanzkriteriums haben große Auswirkungen auf die Häufigkeitsschätzungen. Wyschkon et al. (2009) konnten an einer eigenen Stichprobe eindrucksvoll demonstrieren, dass die Prävalenzraten unter Anwendung verschieden hoher Diskrepanzen um ein Vielfaches variieren.

Erfassung der Schulleistungen. In Prävalenzstudien werden standardisierte und normierte Schulleistungstests eingesetzt. Die resultierenden Stichprobenkennwerte werden jedoch selten berücksichtigt und somit wird die Validität der Testergebnisse nicht hinreichend überprüft: Der Leistungsdurchschnitt einer großen und unselektierten Stichprobe sollte dem Normmittelwert entsprechen, außerdem sollten etwa 16 % der untersuchten Kinder einen unterdurchschnittlichen Leistungswert aufweisen. Eine geringe Gültigkeit der Testnormen oder Verletzungen der Stichprobenrepräsentativität können dazu führen, dass die erhobenen Leistungen der Kinder von der Testnorm abweichen und somit die statistischen Grundlagen für das Untersuchen von Häufigkeiten bereits im Vorhinein nicht gegeben sind.

Des Weiteren unterscheiden sich Studien darin, ob bei der Diagnostik nur die im Fokus stehende Schulleistung betrachtet wird oder ob gleichzeitig Lernschwierigkeiten in anderen Leistungsbereichen ausgeschlossen werden. Werden nicht alle basalen Schulleistungsbereiche berücksichtigt, kann das gemeinsame Vorliegen der Lern-

schwierigkeiten nicht überprüft und somit keine eindeutige Diagnose bestimmt werden.

Bisherige Prävalenzschätzungen. Unter den genannten Beeinträchtigungen durch die uneinheitlichen Auslegungen der Diagnosekriterien kamen bisherige epidemiologische Studien zu folgenden divergierenden Ergebnissen:

Lesen-Rechtschreibstörung (LRS). Je nach Höhe des doppelten Diskrepanzkriteriums variieren die Prävalenzraten für LRS bei derselben Stichprobe zwischen 1.4 % und 16.5 % (Wyschkon et al., 2009). Hasselhorn und Schuchardt (2006) haben bei einer Literaturrecherche konstantere Häufigkeitsangaben gefunden. In neun internationalen Studien aus den vergangenen 20 Jahren wiesen zwischen 3.6 % und 7.3 % der Kinder eine LRS auf. Das Auftreten von einer isolierten Lesestörung oder isolierten Rechtschreibstörung, d. h. die Häufigkeit für das Auftreten des Einen unter expliziten Ausschluss des Anderen, ist noch nicht untersucht worden. Eine Studie ohne Berücksichtigung der Intelligenz ergab, dass 6.4 % aller Grundschul Kinder von isolierten Leseschwierigkeiten und 7.0 % von isolierten Rechtschreibschwierigkeiten betroffen sind (Moll & Landerl, 2009).

Rechenstörung. Die Auftretenswahrscheinlichkeit für die Rechenstörung ist tendenziell geringer als bei der LRS. Dies ist aus unterschiedlichen Gründen nicht verwunderlich. Während die Rechenstörung sich nur auf einen Leistungsbereich bezieht, kann eine LRS vorliegen, wenn in nur einem von zwei Leistungsbereichen (Lesen oder Rechtschreiben) Lernschwierigkeiten bestehen. Hinzu kommt, dass die Rechenleistung stärker mit der Intelligenz korreliert (z. B. Grube & Hasselhorn, 2006) und somit das zweite Diskrepanzkriterium seltener erfüllt wird. In der bereits erwähnten Studie von Wyschkon et al. (2009) sind je nach Strenge der Kriterien zwischen 0.1 % und 8.1 % der Kinder von einer Rechenstörung betroffen. Andererseits berichten Hasselhorn und Schuchardt (2006) von sechs Studien, deren Prävalenzraten zwischen 3.6 % und 6.5 % liegen.

Kombinierte Lernstörung. Es mangelt an epidemiologischen Studien, welche die Häufigkeit des kombinierten Auftretens der Lernstörungen im Schriftsprach- und Rechenbereich unter Anwendung des doppelten Diskrepanzkriteriums bestimmen. Oft

wird die Intelligenz der Kinder unzureichend berücksichtigt. Zudem wird häufig nur die Lese-, aber nicht die Rechtschreibleistung betrachtet, obwohl es einen stärkeren Zusammenhang zwischen Rechtschreib- und Rechenschwierigkeiten zu geben scheint (Landerl & Moll, 2010). Unter den genannten Einschränkungen haben Lewis, Hitch und Walker (1994) in ihrer Stichprobe 2.3 % Kinder mit einer kombinierten Lernstörung gefunden. In zwei aktuelleren Studien, in denen jedoch die Intelligenz nicht berücksichtigt werden konnte, wurde ebenfalls eine Prävalenzrate von 2.3 % (Landerl & Moll, 2010; nicht mitgeteilte sondern rekonstruierte Prävalenzschätzung aus den Angaben der Studie) und ein höherer Wert von 7.6 % (Dirks, Spyer, van Lieshout & de Sonnevill, 2008) ermittelt.

Bisherige Befunde zum Geschlechterverhältnis. Neben der Häufigkeit von Lernschwierigkeiten interessiert es auch, ob mehr Jungen oder Mädchen betroffen sind, wobei angenommen wird, dass zugrundeliegende biologische oder sozio-kulturelle Einflüsse zu solchen Geschlechtsunterschieden führen. Im Allgemeinen zeigen Jungen schlechtere Lese- und Rechtschreibleistungen als Mädchen (z. B. Bos et al., 2007; Löffler & Meyer-Schepers, 2005; Niklas & Schneider, 2012). Dies spiegelt sich auch in der Prävalenz der LRS wider: Es sind etwa zweimal so viele Jungen wie Mädchen betroffen (Liederman, Kantrowitz & Flannery, 2005). Bei der Rechenstörung gibt es unterschiedliche Beobachtungen: Im Grundschulalter erbringen Mädchen schlechtere Mathematikleistungen als Jungen (z. B. Bos, Bensen, Baumert, Prenzel, Selter & Walther, 2008; Niklas & Schneider, 2012; Walther, Geiser, Langeheine & Lobemeier, 2004). Betrachtet man jedoch das Geschlechterverhältnis bei Rechenstörungen, kommen Studien zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen: Neben einem ausgeglichen Geschlechtsverhältnis (Desoete, Roeyers & DeClerq, 2004; Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1996; Lewis et al, 1994), gibt es sowohl Hinweise auf ein häufigeres Vorkommen bei Mädchen (Hein, Bzofka & Neumarker, 2000) als auch auf ein häufigeres Betroffensein von Jungen (Badian, 1983; Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver & Jacobson, 2005; Reigosa-Crespo et al., 2012).

Bei der kombinierten Lernstörung scheint das Geschlechtsverhältnis davon abhängig zu sein, ob Lese- oder Rechtschreibschwierigkeiten mit der Rechenstörung einhergehen (Landerl & Moll, 2010). Das von Lewis et al. (1994) beobachtete, mit einem

Verhältnis von 1.3 zu 1 gehäufte Vorkommen bei Mädchen trifft nur auf eine kombinierte Lese- und Rechenstörung zu, während eine kombinierte Rechtschreib- und Rechenstörung sowie eine Lernstörung in allen drei Bereichen bei Jungen und Mädchen ausgeglichen häufig vorkommen (Landerl & Moll, 2010).

Fragestellungen. In der vorliegenden Studie sollen Prävalenzen sowohl von Lernschwächen als auch von Lernstörungen an einer unausgelesenen Stichprobe untersucht werden. Es gibt bisher noch keine Angaben darüber, wie viele lernschwache Kinder durch das Verfehlen des zweiten Diskrepanzkriteriums keine Diagnose und somit seltener Fördermaßnahmen erhalten. Darum gehen wir zunächst folgenden Fragen nach:

1. Wie viele Kinder sind von Lernschwächen betroffen? Wie viele von diesen Kindern erfüllen auch das zweite Diskrepanzkriterium und weisen somit die Diagnose Lernstörung auf? Wie häufig treten Lernschwächen und -störungen in den einzelnen Leistungsbereichen auf?

Für die Praxis ist nicht nur interessant, wie häufig die Lernschwierigkeiten auftreten, sondern auch, ob das Geschlecht das Risiko für das Auftreten einer Lernschwierigkeit beeinflusst. Ziel ist es daher, auch die Geschlechterverhältnisse zu ermitteln:

2. Wie verteilt sich das Geschlecht auf die einzelnen Lernschwächen und -störungen?

Neben den beiden epidemiologischen Fragestellungen soll zudem die Angemessenheit üblicher Diagnosekriterien kritisch überprüft werden: In Prävalenzstudien werden oftmals nur die schwächen- und störungsspezifischen Minderleistungen berücksichtigt, aber das Vorliegen von Lernschwierigkeiten in weiteren Bereichen nicht ausgeschlossen. Es ist wahrscheinlich, dass die Prävalenzraten für einzelne Lernschwächen und -störungen überschätzt werden. Grund hierfür ist, dass die Anzahl der Kinder mit multiplen Lernschwierigkeiten fälschlicherweise zusätzlich in die Prävalenz der isolierten Lernschwierigkeiten mit einfließt, da unbekannt bleibt, dass weitere Lernschwierigkeiten bestehen. Es wurde noch nicht untersucht, wie hoch diese Überschätzung ausfällt und wie bedeutsam es somit ist, alle Lernbereiche bei der

Diagnostik zu berücksichtigen. Diesem soll in einer zusätzlichen Fragestellung nachgegangen werden:

3. *Wie stark erhöhen sich die Prävalenzraten, wenn nur die diagnosespezifischen Minderleistungen, nicht aber alle drei basalen Schulleistungen gleichzeitig berücksichtigt werden?*

3.2.3 Methode

Stichprobe. Im Sommer 2011 wurde vom Forschungsprojekt RABE⁵ („*Differentialdiagnostische Relevanz des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen*“) eine umfassende Lernstanderhebung durchgeführt. Es wurden 2195 Kinder (davon 49.0 % Mädchen, Durchschnittsalter 8;8 Jahre ($SD = 5$ Monate) am Ende der zweiten bzw. am Anfang der dritten Klasse an Grundschulen im hessischen Rhein-Main-Gebiet, im niedersächsischen Hildesheim und Oldenburg sowie in Bremen klassenweise untersucht. Der Testzeitraum lag sechs Wochen vor und nach den Sommerferien und deckte sich somit mit dem Normierungszeitraum der verwendeten Schulleistungstests.

Messinstrumente und Überprüfung der Stichprobenkennwerte. Alle Leistungstests wurden danach ausgewählt, ob sie bei der entsprechenden Altersgruppe als Gruppenverfahren einsetzbar waren, innerhalb einer Schulstunde durchführbar waren und sich zudem hinsichtlich der Testgütekriterien als zufriedenstellend erwiesen haben. 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; Lenhardt & Schneider, 2006), in der Rechtschreibung mit dem *Weingartener Rechtschreibtest* (WRT 2+; Birkel, 2007a) und im Rechnen mit dem *Deutschen Mathematiktest* (DEMAT 2+; Krajewski, Liehm & Schneider, 2004) erfasst.

⁵ Multizentrische Längsschnittstudie RABE „*Differenzialdiagnostische Relevanz des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen*“ unter der Projektleitung von Hasselhorn, M., Büttner, G., Mähler, C., Grube, D., gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsverbundes „*Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten*“.

In Tabelle 1 (Spalte Originalnormen) sind die mittleren Leistungen der Kinder als Normwerte der Testverfahren zu sehen. Alle Mittelwerte weichen signifikant vom Erwartungswert von $T = 50$ ab, auch der des Lesetests ELFE, wenn auch mit kleiner Effektstärke ($T = 2.70$, $p < .01$, $d = 0.06$). Deutlicher weicht der Leistungsdurchschnitt im Rechtschreiben ab, welcher $0.3 SD$ unter dem Normdurchschnitt liegt ($T = -14.74$, $p < .01$, $d = 0.30$). Diese zu strenge Bewertung durch den WRT 2+ kann darauf zurückzuführen sein, dass die Repräsentativität der Testnormen dadurch begrenzt ist, dass die Normierung hauptsächlich in Baden Württemberg statt fand und andere Bundesländer, wie z. B. Niedersachsen, gar nicht vertreten waren (Birkel, 2007; S. 48). Im Rechentest hingegen zeigen die Kinder eine etwas bessere Leistung als die Normierungsstichprobe des DEMAT 2+ ($T = 10.05$, $p < .01$, $d = 0.21$). Auch die Intelligenz liegt über dem Normdurchschnitt ($T = 15.47$, $p < .01$, $d = 0.33$). Da eine Überarbeitung der Normierung zuletzt 1997 stattgefunden hat, könnte die hier gefundene Abweichung mit dem Flynn-Effekt zusammenhängen, der das Phänomen beschreibt, dass die Intelligenztestergebnisse und somit die IQ-Werte über die Jahre hinweg leicht ansteigen (Flynn, 1987). Durch eine solche Überschätzung der Intelligenz wird das zweite Diskrepanzkriterium leichter erfüllt und eine Diagnose häufiger vergeben (Kanaya & Ceci, 2010). Damit diese Abweichungen unserer Stichprobe von den Normen nicht zu systematischen Fehlern bei der Häufigkeitsbeurteilung von Lernschwierigkeiten führen, wurden die Rohwerte aller Testverfahren anhand der eigenen Leistungserhebung neu normiert. Dadurch werden per definitionem in allen Tests die mittleren Erwartungswerte ($M = 50$ und $SD = 10$) erreicht (siehe Tab. 1).

Tabelle 1

Mittlere *T*-Werte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) vom CFT 1, ELFE 1-6, WRT 2+ und DEMAT 2+ von der Gesamtstichprobe (*N* = 2195)

	Originalnormen		Neunormierung	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
CFT 1	53.13*	9.49	49.99	9.95
ELFE 1-6	50.55*	9.57	50.00	10.00
WRT 2+	47.09*	9.24	50.00	9.97
DEMAT 2+	52.13*	9.95	49.98	9.94

Anmerkungen. CFT 1 = nonverbaler Intelligenztest, ELFE 1-6 = Lesetest, WRT 2+ = Rechtschreibtest, DEMAT 2+ = Rechentest. Klassennorm bei Schulleistungstests, Altersnorm bei Intelligenztest.

* Mithilfe eines Einstichproben-*T*-Tests ermittelte signifikante Abweichung vom erwarteten Populationsmittelwert von $T = 50$ bei $p < .01$.

Angewendete Definitionskriterien von Lernschwächen und Lernstörungen. Die Lernschwächen wurden darüber definiert, dass die Intelligenz mindestens durchschnittlich war ($IQ \geq 85$) und wenigstens ein Schulleistungstestergebnis deutlich unter der Norm lag (T -Wert < 40). Für das Vorliegen einer Lernstörung musste zusätzlich eine Diskrepanz zwischen der Minderleistung und der Intelligenz von wenigstens 1.2 *SD* bestehen.

Um eine eindeutige Zuteilung zu einer isolierten oder multiplen Lernschwäche bzw. -störung zu ermöglichen, wurde kontrolliert, dass neben der (den) diagnosespezifischen Minderleistung(en) keine weiteren Lernschwierigkeiten bestanden. Bei einer isolierten Lernschwäche oder -störung mussten die übrigen Schulleistungen also mindestens durchschnittlich sein (T -Wert ≥ 40). Bei multiplen Lernschwierigkeiten waren mehrere Schulleistungen schwach: Es lagen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben oder in wenigstens einem Bereich der Schriftsprache und im Rechnen vor. Um eine kombinierte Lernstörung zu diagnostizieren, musste die IQ-Diskrepanz sowohl zur schwachen Schriftsprach- als auch zur Rechenleistung erfüllt sein. Kinder mit kombinierten Lernschwierigkeiten, bei denen nur zu einem Leistungsbereich die IQ-Diskrepanz erfüllt wurde, konnten weder zur kombinierten Lernstörung gezählt werden noch zu einer isolierten Lernstörung, da multiple Lernschwie-

rigkeiten vorliegen. Diese Fälle wurden daher nur in der Prävalenz für kombinierte Lernschwächen berücksichtigt.

Epidemiologische Berechnungen. Um die Fragestellungen beantworten zu können, wurden die Häufigkeiten von Lernschwächen und -störungen im Lesen, Rechtschreiben und Rechnen sowie gleichzeitig vorliegende Lernschwierigkeiten im Lesen *und* Rechtschreiben sowie in wenigstens einem Schriftsprachbereich *und* im Rechnen bestimmt. Daraus resultierte ein 2 (Lernschwäche vs. -störung) x 5 (beeinträchtigter Lernbereich)-faktorielles Gruppendesign. Zu den Auftretenshäufigkeiten wurden auch die Geschlechtsraten ermittelt. Die Prävalenzraten wurden zunächst unter Berücksichtigung aller drei Schulleistungen berechnet, wodurch eindeutige Diagnosen über das Vorliegen isolierter oder kombinierter Lernschwächen und -störungen bestimmt werden konnten. Anschließend wurden die Prävalenzraten neu berechnet, indem nur die diagnosespezifisch fokussierte Minderleistung berücksichtigt und weitere Schulleistungen außer Acht gelassen wurden.

3.2.4 Ergebnisse

1. Lernschwächen und Lernstörungen: Prävalenz und Gruppencharakteristika.

Als erstes wurde der Frage nachgegangen, wie viele Kinder von Lernschwächen und Lernstörungen betroffen sind. Insgesamt zeigt nahezu ein Viertel aller Kinder, nämlich 23.3 %, Lernschwächen in einem Leistungsbereich oder mehreren -bereichen. Nimmt man die Teilstichprobe der Kinder mit einem IQ-Wert unter 85 hinzu, so erhöht sich dieser Anteil auf 32.8 %. Es interessierte zudem, wie viele dieser Kinder auch das zweite Diskrepanzkriterium erfüllen: Nur 57 % der Kinder mit Lernschwächen weisen eine Diagnose mit Störungswert auf. An der Gesamtgruppe sind 13.3 % der Kinder von einer Lernstörung betroffen. Weitere 1.4 % der Gesamtgruppe weisen eine Lernstörung bei gleichzeitigem Vorliegen einer Lernschwäche auf, weshalb keine eindeutig Kategorisierung in eine isolierte oder kombinierte Lernstörung möglich war.

Aber was kennzeichnet Kinder mit Lernstörungen gegenüber solchen mit Lernschwächen? Betrachtet man die in Tabelle 2 enthaltenen Mittelwerte in der Intelligenz und den Schulleistungen, fällt auf, dass die Intelligenzwerte von Kindern mit

Lernstörungen zum einen nahezu eine halbe Standardabweichung über dem Normmittelwert liegen und zum anderen höher sind als die von Kindern mit Lernschwächen. In den diagnosespezifischen Minderleistungen haben Kinder mit Lernstörungen tendenziell geringere Leistungswerte als Kinder mit Lernschwächen, diese Unterschiede fallen aber nicht so groß aus wie im Bereich der Intelligenz.

Tabelle 2

Mittlere T-Werte (M) und Standardabweichungen (SD) der Kinder mit Lernschwächen und -störungen in den Intelligenz- und Schulleistungstests (N = 2195)

	IQ		Lesen		Schreiben		Rechnen	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Lernschwächen								
Lese-Rechtschreibschwäche	50.49	7.60	35.06	4.75	33.77	4.24	49.02	6.83
isolierte Leseschwäche	50.32	6.48	36.17	2.90	46.25	4.81	49.92	7.04
isolierte Rechtschreibschw.	52.15	6.83	47.43	5.80	35.66	3.72	50.90	6.35
isolierte Rechenschwäche	48.91	6.48	48.90	6.08	49.93	6.04	35.88	3.88
kombinierte Lernschwäche	48.66	6.53	37.18	7.06	37.97	7.53	34.80	4.39
Lernstörungen								
Lese-Rechtschreibstörung	55.23	6.66	33.53	5.38	32.86	4.16	49.32	8.16
isolierte Lesestörung	54.59	5.05	35.48	3.10	46.08	4.42	50.76	7.94
isolierte Rechtschreibstör.	55.10	5.93	48.08	6.13	35.07	4.07	51.22	6.27
isolierte Rechenstörung	53.10	6.22	48.79	6.19	50.71	6.37	34.66	4.60
kombinierte Lernstörung	53.31	6.37	36.19	7.59	35.42	7.89	34.33	4.53

Anmerkungen. IQ = Intelligenztest CFT 1, Lesen = Lesetest ELFE 1-6, Schreiben = Rechtschreibtest WRT 2+, Rechnen = Rechentest DEMAT 2+. Klassennorm bei Schulleistungstests, Altersnorm bei Intelligenztest.

Insgesamt sind von den einzelnen Lernschwächen jeweils etwa 4 bis 6 % aller Kinder betroffen, von den Lernstörungen zwischen 2 und 4 % (siehe Tab. 3). Es fällt auf, dass sich die Rangfolge der Prävalenzen der verschiedenen Formen von Lernschwierigkeiten nicht zwischen Lernschwächen und Lernstörungen unterscheidet: Am häufigsten ist jeweils die isolierte Rechtschreibschwäche bzw. -störung. Isolierte Schwierigkeiten des Lesens und des Rechnens sind am zweithäufigsten. Die beiden

mehrfach lernbeeinträchtigten Gruppen mit Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten sowie Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten treten am seltensten auf.

Tabelle 3

Prävalenzraten und Geschlechterverhältnisse der Kinder mit Lernschwächen und -störungen (N = 512)

	Prävalenz (%)	Geschlechter- verhältnis	Prävalenz (%)
	mit Kontrolle	Mädchen : Jungen	ohne Kontrolle ^a
<i>Lernschwächen</i>			
Lese-Rechtschreibschwäche	3.8	1 : 3.15 **	5.3
isolierte Leseschwäche	4.6	1 : 1.43	11.5
isolierte Rechtschreibschwäche	5.7	1 : 1.80 **	12.2
isolierte Rechenschwäche	5.0	3.04 : 1 **	9.2
kombinierte Lernschwäche	4.2 ^b	1.58 : 1 *	4.2 ^b
<i>Lernstörungen</i>			
Lese-Rechtschreibstörung	2.1	1 : 2.36 **	2.8
isolierte Lesestörung	2.6	1 : 1.52	6.6
isolierte Rechtschreibstörung	4.0	1 : 1.38	8.2
isolierte Rechenstörung	2.6	3.31 : 1 **	5.0
kombinierte Lernstörung	2.0 ^b	1.20 : 1	2.0 ^b

Anmerkungen. Die Ermittlung der Prävalenzraten erfolgte sowohl unter Kontrolle aller drei basalen Schulleistungen als auch ohne Kontrolle weiterer Schulleistungen, d. h. unter alleiniger Berücksichtigung der diagnosespezifisch fokussierten Minderleistung.

^a Diese Prävalenzraten wurden zusätzlich ermittelt und stehen nicht in Zusammenhang mit den hier dargestellten Geschlechterverhältnissen und den Mittelwerten der Tabelle 2.

^b Bei der kombinierten Lernschwäche und -störung werden alle drei Schulleistungsbereiche berücksichtigt, weshalb sich die Prävalenzraten mit und ohne Kontrolle weiterer Schulleistungen entsprechend nicht voneinander unterscheiden.

* Mithilfe eines eindimensionalen Chi²-Tests ermittelter signifikanter Geschlechtsunterschied unter der Gleichverteilungsannahme bei $p < .05$.

** Mithilfe eines eindimensionalen Chi²-Tests ermittelter signifikanter Geschlechtsunterschied unter der Gleichverteilungsannahme bei $p < .01$.

2. Geschlechterverhältnisse. Die Geschlechterverhältnisse von Kindern mit Lernschwächen und denen mit Lernstörungen weisen die gleichen Tendenzen hinsichtlich eines Überschusses an Jungen oder Mädchen auf (siehe Tab. 3). Um zu bestimmen, ob bei den einzelnen Formen von Lernschwächen und -störungen bedeutende Geschlechtsunterschiede bestehen, wurden Ch^2 -Tests unter der Gleichverteilungsannahme durchgeführt, da das Geschlechtsverhältnis in der Stichprobe nahezu ausgeglichen ist (49 % Mädchen).

Es zeichnet sich das Bild ab, dass etwa eineinhalbmahl mehr Jungen von isolierten Leseschwächen und -störungen (Leseschwäche: $Ch^2(1) = 3.18$, $p = .08$, $\omega = 0.18$; Lesestörung: $Ch^2(1) = 2.48$, $p = .12$, $\omega = 0.21$) sowie von Rechtschreibschwächen und -störungen (Rechtschreibschwäche: $Ch^2(1) = 10.29$, $p < .00$, $\omega = 0.29$; Rechtschreibstörung: $Ch^2(1) = 2.23$, $p = .14$, $\omega = 0.16$) betroffen sind, was jedoch nur bei der isolierten Rechtschreibschwäche ein signifikantes Ausmaß annimmt. Dieser Überhang von Jungen wächst bis zu einer Verdreifachung an, wenn Lese- und Rechtschreibschwächen/-störungen gemeinsam auftreten (Lese-Rechtschreibschwäche: $Ch^2(1) = 22.28$, $p < .01$, $\omega = 0.52$; Lese-Rechtschreibstörung: $Ch^2(1) = 7.68$, $p < .01$, $\omega = 0.40$). Mädchen sind demgegenüber dreimal häufiger von Rechenschwächen/-störungen betroffen (Rechenschwäche: $Ch^2(1) = 27.75$, $p < .00$, $\omega = 0.50$; Rechenstörung: $Ch^2(1) = 16.07$, $p < .01$, $\omega = 0.54$). Die kombinierte Lernschwäche im Schriftsprachbereich und im Rechnen kommt bei Mädchen häufiger vor ($Ch^2(1) = 4.74$, $p = .03$, $\omega = 0.23$), während das Geschlechtsverhältnis der kombinierten Lernstörung ausgeglichen ist ($Ch^2(1) = 0.36$, $p > .05$, $\omega = 0.09$).

3. Prävalenzverschiebungen in Abhängigkeit von der Kontrolle aller Lernleistungen. Um abzuschätzen, welchen Einfluss es auf die Prävalenzschätzungen hat, wenn – wie in bisherigen Studien üblich – nicht alle drei Schulleistungen gleichzeitig in die Diagnostik einbezogen werden, wurden die Prävalenzraten erneut bestimmt. Dabei wurde nur die jeweils im Fokus stehende Minderleistung für die Einteilung herangezogen ohne Rücksicht auf die anderen Schulleistungen. Dadurch fallen Kinder mit mehr als einer Minderleistung in verschiedene kategoriale Gruppen, nämlich fälschlicherweise in isolierte und korrekterweise in multipel lernbeeinträchtigte Grup-

pen, und werden dadurch mehrfach gezählt. Das Ausmaß der Erhöhung der Prävalenzen lässt sich in Tabelle 3 erkennen, oft steigen sie auf das Doppelte an. Die Überschätzung von Prävalenzen durch eine nicht umfassende Schulleistungsdiagnostik ist folglich immens.

3.2.5 Diskussion

Die bisherigen Befunde zur Häufigkeit von Lernstörungen sind so uneinheitlich wie die Kriterien, die zur Definition angelegt werden. Um den Einfluss des umstrittenen IQ-Leistungsdiskrepanzkriteriums auf die Prävalenzraten zu untersuchen, wurden in dieser Studie zunächst nur das einfache und anschließend das doppelte Diskrepanzkriterium angelegt. Neben der uneinheitlichen Anwendung dieser Kriterien versäumten es frühere Prävalenzstudien in der Regel auch, alle drei basalen Schulleistungen bei der Diagnostik zu berücksichtigen. Daher wurde in dieser Studie zusätzlich untersucht, welche Auswirkung eine vollständige Diagnostik gegenüber der alleinigen Berücksichtigung der diagnosespezifisch fokussierten Minderleistung auf die Prävalenz hat.

Die Ergebnisse zeigen, dass Lernschwierigkeiten in der Mitte der Grundschulzeit ein häufiges Phänomen sind: Ein Drittel aller Kinder sind von basalen Lernschwierigkeiten betroffen. Fast ein Viertel aller Kinder sind von erwartungswidrigen Lernschwächen betroffen, d. h. sie zeigen trotz normaler Intelligenz deutliche Lernschwierigkeiten in den basalen Leistungsbereichen Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen. Eine bedeutsame Diskrepanz zwischen der Minderleistung und der Intelligenz erfüllen aber nur 13.3 % aller Kinder. Somit erhält etwa die Hälfte der Kinder mit Lernschwächen die ICD-Diagnose einer Lernstörung. Von den Kindern mit Lernschwächen verfehlen jedoch 43 % das zweite Diskrepanzkriterium und somit die Chance, eine Entlastung oder Förderung zu bekommen. Das sind 10 % der gesamten Schülerschaft, welche trotz ihrer Lernschwierigkeiten aufgrund des Verfehlens des zweiten Diskrepanzkriteriums oftmals weniger Aufmerksamkeit erfahren. Dies erscheint nicht gut begründbar, zumal keine Unterschiede in den Symptomen, der Therapierbarkeit, den kognitiven Ursachen und den emotionalen Belastungsfolgen nachweisbar sind (z. B. Mähler & Schuchardt, 2011). Noch nicht untersucht wurde, ob bei Kin-

dern mit Lernstörungen eine stärkere Leistungsbeeinträchtigung vorliegt, wodurch sie das zweite Diskrepanzkriterium erfüllen. Hier zeigt sich in den Ergebnissen, dass bei Erfüllen der Diskrepanz keine stärkere Beeinträchtigung der Schulleistungen vorliegt, sondern stattdessen eine Verschiebung der Intelligenz in den oberen Durchschnittsbereich. Je intelligenter ein Kind ist, desto leichter erreicht es die Diskrepanz auch mit nur leicht unterdurchschnittlichen Schulleistungswerten. Auch dies spricht nicht für die Notwendigkeit des zweiten Diskrepanzkriteriums.

Neben der Gesamthäufigkeit wurden auch einzelne Prävalenzraten für die verschiedenen Lernschwächen und -störungen bestimmt. Die Prävalenzen der einzelnen Lernschwächen liegen zwischen 4 und 6 %, die der Lernstörungen zwischen 2 und 4 % und somit niedriger als in bisherigen einschlägigen epidemiologischen Studien. Im Bereich der Schriftsprache sind jeweils 2 bis 3 % der Kinder von einer isolierten Lesestörung und einer Lese- und Rechtschreibstörung betroffen und 4 % weisen eine isolierte Rechtschreibstörung auf. Der Unterschied der vorliegenden Studie zu anderen ist, dass drei Formen von Schriftsprachstörungen unterschieden wurden. In Anlehnung an die Klassifikation ICD-10 ist es jedoch üblich, die gemeinsam auftretende Lese- und Rechtschreibstörung und die isolierte Lesestörung in einer Kategorie zusammenzufassen und nur die isolierte Rechtschreibstörung als eigene Kategorie zu erfassen. Addiert man die hier gefundenen Prävalenzraten der beiden Gruppen mit Lesestörung auf, liegt die Prävalenz bei 4.7 % und somit im Rahmen der bisherigen Befunde zur Häufigkeit von LRS (vgl. Hasselhorn & Schuchardt, 2006: Prävalenz für LRS zwischen 3.6 % und 7.3 %). Es wäre jedoch aufgrund des nicht unerheblichen Aufkommens der isolierten Lesestörung sinnvoll, diese stärker in den Blickpunkt der Forschung zu rücken. Möglicherweise liegt ihr eine andere kognitive Verursachung zugrunde als der Lese-Rechtschreibstörung. Ist dies der Fall, wäre es sinnvoll, sie als eigene Kategorie in das Klassifikationssystem aufzunehmen, denn Leseschwierigkeiten kommen mit intakter Rechtschreibfertigkeit sogar noch etwas häufiger vor, als das gemeinsame Auftreten von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten. Auch sind isolierte Leseschwierigkeiten genauso häufig wie Rechenschwierigkeiten. Die isolierte Rechtschreibstörung ist zwar bereits in der ICD-10 gesondert klassifiziert, steht aber dennoch nicht im Blickpunkt der internationalen Forschung. Als Ursache wird vermutet, dass das Rechtschreiben aus kultureller Sicht als „se-

cond class skill“ (Brown, 1990) angesehen wird und somit eine untergeordnete Rolle spielt (Schneider, 2008). In dieser Studie sind jedoch Rechtschreibschwierigkeiten die am häufigsten auftretenden Leistungsprobleme innerhalb der verschiedenen Lernschwächen und -störungen: 4 % aller Kinder weisen eine isolierte Rechtschreibstörung auf. Die isolierte Rechtschreibschwäche tritt hingegen mit fast 6 % nahezu so häufig auf, wie es Moll und Landerl (2009) berichten, ohne dabei die Intelligenz berücksichtigt zu haben (7 %).

Die Rechenstörung scheint auf den ersten Blick seltener als üblich aufzutreten: 2.6 % aller Kinder erfüllen die hier angelegten Diagnosekriterien, während Hasselhorn und Schuchardt (2006) aus internationalen Studien resümieren, dass 3.6 % bis 6.5 % betroffen seien. Die Höhe der Prävalenz für Rechenstörung wird jedoch stark von der Strenge des zweiten Diskrepanzkriteriums beeinflusst, da Rechnen und Intelligenz stärker miteinander korrelieren als andere Schulleistungen mit Intelligenz (Grube & Hasselhorn, 2006). So konnten Wyschkon et al. (2009) demonstrieren, dass mit sehr strengen Diskrepanzkriterien von 2 Standardabweichungen, das Auftreten der Rechenstörung nahezu verschwindet (0.1 %). Auch in dieser Studie führt die Abmilderung von Kriterien, z. B. indem kein zweites Diskrepanzkriterium angelegt wird, zu einer Verdoppelung der Häufigkeiten, nämlich von 2.6 % auf 5.0 %. Diese Zahl ist erneut mit den bisherigen Befunden im Einklang.

Von der kombinierten Lernstörung der Schriftsprach- und Rechenfertigkeiten sind 2 % aller Kinder betroffen. In anderen Studien wurde die Auftretenshäufigkeit bislang nur unter Anwendung des einfachen Diskrepanzkriteriums untersucht und Raten von 2.3 % (vgl. Landerl & Moll, 2010; Lewis, Hitch & Walker, 1994) bzw. 7.6 % (Dirks et al., 2008) gefunden. Die entsprechende Rate in dieser Studie liegt mit 4.2 % genau zwischen den Häufigkeitsangaben der bisherigen Studien.

Des Weiteren gibt die vorliegende Studie auch Auskunft darüber, ob mehr Jungen oder Mädchen von erwartungswidrigen Lernschwierigkeiten betroffen sind. Von einer kombinierten Lernschwäche sind mehr Mädchen betroffen, jedoch erfüllen in etwa gleich viele Mädchen und Jungen die Diagnosekriterien für eine kombinierte Lernstörung. Das ausgeglichene Geschlechtsverhältnis bei der kombinierten Lernstörung entspricht bereits berichteten Befunden (z. B. Landerl & Moll, 2010). Bei den Jungen

treten aber etwa doppelt so häufig Schriftsprachschwierigkeiten auf, was auch in der Metaanalyse von Liederman et al. (2005) berichtet wurde. Der Überhang von Jungen ist also aus der Literatur bereits gut bekannt. Betrachtet man die drei Gruppen der Schriftsprachschwierigkeiten im einzelnen, liegen isolierten Lese- oder Rechtschreibproblematik bei Jungen nur etwa eineinhalbmals so häufig vor wie bei Mädchen, kombinierte Beeinträchtigungen der Lesefertigkeit und der Rechtschreibung jedoch zwei- bis dreimal so häufig. Heterogen sind die bisherigen Befunde zum Geschlechterverhältnis bei der Rechenstörung. Aus den hier vorgelegten Ergebnissen geht hervor, dass unabhängig vom Erfüllen des zweiten Diskrepanzkriteriums deutlich mehr Mädchen betroffen sind: Beides, die Rechenschwäche und -störung, kommen bei ihnen dreimal so häufig vor.

Letztlich war es noch ein Ziel dieser Studie zu untersuchen, welchen Einfluss es auf die Prävalenzraten hat, wenn bei der Diagnostik nur die im Fokus stehende Minderleistung als Grundlage genommen wird, weitere vorliegende Lernschwierigkeiten in anderen Bereichen aber nicht kontrolliert werden. Diese Frage ist bedeutsam, da in vielen einschlägigen Studien Kinder mit multiplen Lernschwierigkeiten in mehreren Kategorien gezählt werden und so systematische Überschätzungen von Prävalenzraten nicht auszuschließen sind. In der Tat konnte gezeigt werden, dass sich die berichteten Prävalenzraten verdoppeln, wenn eine differenzierte Schulleistungsdiagnostik entfällt. Eine Ausnahme besteht lediglich bei der Lese- und Rechtschreibstörung, wo der Einfluss geringer ausfällt. In Prävalenzstudien wie auch im Rahmen einer Individualdiagnostik ist es daher sehr wichtig, die Leistungen im Lesen, Rechtschreiben und Rechnen zu berücksichtigen.

Einschränkend für die vorliegende wie auch für bisherige Studien ist, dass die berichteten Prävalenzraten von den angelegten Kriterien abhängen. Und obwohl es aufgrund der Fragestellungen nötig war, die Lernstörungen von den Lernschwächen zu unterscheiden und alle drei basalen Leistungsbereiche zu kontrollieren, haben die hier verwendeten Kriterien auch dazu geführt, dass weitere 1.4 % aller Kinder zwar eine Lernstörung aufwiesen, aber aufgrund einer gleichzeitig vorliegenden Lernschwäche in einem anderen Leistungsbereich nicht eindeutig einer Lernstörung zuzuordnen waren. Wurden alle Leistungsbereiche berücksichtigt, konnten diese Fälle

nur den Gruppen mit Lernschwächen zugeteilt werden. Für die Einteilung in eine Gruppe mit Lernstörung(en) hätten entweder nur isolierte Bereiche betroffen sein dürfen oder alle gezeigten Minderleistungen hätten die IQ-Diskrepanz erfüllen müssen. Wenn beides nicht gegeben ist, liegt die Schnittmenge der Kinder mit gleichzeitig vorliegenden Lernstörungen und -schwächen außerhalb der definierten Gruppen.

Die Begrenzung des Einzugsgebietes auf drei Bundesländer (Hessen, Niedersachsen, Bremen) stellt eine Einschränkung für die externe Validität und somit die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf Deutschland dar. Die hier ermittelten Stichprobenkennwerte wichen auch leicht von den Normkennwerten der Leistungstests ab. Um die Leistungen nicht zu über- oder zu unterschätzen, wurde daher eine Neunormierung vorgenommen. Für die Intelligenzmessung brachte dies aber auch einen Nachteil mit sich: Es ist von einer leichten Verzerrung der IQ-Werte auszugehen, da Kinder mit niedriger Intelligenz zum Teil anders beschult werden und das unterste Spektrum der allgemeinen Intelligenzleistungverteilung daher in einer Grundschule weniger vertreten sein dürfte, als durch die Neunormierung angenommen wurde. Durch diese Verzerrung wurden die Intelligenz und somit auch die Prävalenzen für erwartungswidrige Lernschwierigkeiten leicht unterschätzt.

Zusammengefasst leistet diese Studie einen Beitrag zu den Fragen, wie viele Kinder trotz normaler Intelligenz von Lernschwierigkeiten betroffen sind, wie viele von diesen das zweite Diskrepanzkriterium erfüllen, und ob mehr Mädchen oder Jungen betroffen sind. Es konnte gezeigt werden, wie stark die Prävalenzraten von einer umfassenden Diagnostik aller drei schulischen Leistungsbereiche abhängen und wie wichtig dies für die Individualdiagnostik und Forschung ist.

3.2.6 Exkurs

Exkurs 1: Implikationen für die Praxis. Lernschwierigkeiten treten trotz einer mindestens durchschnittlichen Intelligenz häufig auf. Das Wissen über die zu erwartende Häufigkeit ist wichtig, um die Relevanz einordnen und den Bedarf an Interventionsmaßnahmen abschätzen zu können. In der aktuellen Praxis werden oft nur dann entlastende und förderliche Interventionsmaßnahmen von Schulen oder Kommunen gewährt, wenn eine Diagnose nach der *Internationalen Klassifikation der Krankheiten*

(ICD-10; World Health Organization, 2005) vergeben wurde. Diese Diagnose beruht auf einem erfüllten *doppelten Diskrepanzkriterium*. Es definiert, dass eine Lernstörung vorliegt, wenn eine Schulleistung zum einen unter der Norm liegt und zum anderen eine deutliche intraindividuelle Abweichung der Minderleistung zur Intelligenz des Kindes besteht. Die IQ-Schulleistungs-Diskrepanz ist in der Forschung jedoch umstritten. Darum war es ein Ziel dieser Studie zu ermitteln, wie viele Kinder das doppelte Diskrepanzkriterium verfehlen. Es zeigt sich, dass dies nahezu die Hälfte der Kinder mit erwartungswidrigen Lernschwierigkeiten betrifft, sodass die Kinder trotz ihrer Minderleistungen geringere Chancen auf die Gewährung professioneller Hilfe haben. Während die ICD-Definition von Lernstörungen aufgrund der bestehenden Kritik am IQ-Leistungsdiskrepanzkriterium überdacht werden sollte, ist es für die Praxis wichtig, einen neuen Weg zu finden, auf alle Kinder mit erwartungswidrigen Lernschwierigkeiten gleichermaßen einzugehen.

Die Relevanz einer umfassenden Schulleistungsdiagnostik wird ebenfalls in dieser Studie aufgezeigt. Berücksichtigt man statt aller basalen Schulleistungen nur diejenige der Verdachtsdiagnose, führt dies in der Hälfte der Fälle zu einer uneindeutigen Diagnose, da weitere Lernschwierigkeiten nicht ausgeschlossen wurden.

Exkurs 2: Forschungsmethodik. *Prävalenzraten* geben in Prozent an, wie viele Fälle einer untersuchten Stichprobe ein interessierendes Merkmal, z. B. eine Lernstörung, aufweisen. Die Menge aller untersuchten Fälle stellt dabei die Grundgesamtheit dar, welche unselektiert und repräsentativ für die Population sein soll, um über diese valide Aussagen treffen zu können. Eine gute Repräsentativität kennzeichnet es, dass die untersuchte Gruppe den äußeren Kriterien der Population entspricht. Dies wird oftmals durch eine Erhebung erreicht, in der möglichst viele Personen der Zielgruppe einbezogen werden. Zur Repräsentativität gehört es auch, dass die Leistungsergebnisse normalverteilt sind und die Stichprobenkennwerte den Populationsparametern entsprechen. Wenn die angelegten Normen aber nicht (mehr) gültig sind oder die erhobene Stichprobe nicht repräsentativ ist, dann entsprechen die anhand der Testnormen standardisierten Ergebnisse nicht den Populationsparametern und die Normalverteilungsannahme wird verletzt. In Folge findet man eine Überrepräsentation des leistungsstarken oder -schwachen Bereichs, wodurch bereits

die Ausgangsbedingung einer Prävalenzbestimmung verfälscht wird. Wenn kein Hinweis auf eine Verletzung der Repräsentativität vorliegt, sollten die Ergebnisse an der Erhebungsstichprobe neu normiert werden, um diesen Fehlereinfluss zu bereinigen. In Folge beträgt der standardisierte mittlere Leistungswert $T = 50$ und die standardisierte Streuung 10 T -Wertpunkte. Der Normalverteilung entsprechend haben nun exakt 16 % aller Kinder Lernschwierigkeiten in einem Leistungsbereich und der IQ-Wert beträgt durchschnittlich 100.

Das *Geschlechterverhältnis* drückt aus, wie viele Mädchen oder Frauen im Verhältnis zu Jungen oder Männern das untersuchte Merkmal aufweisen. Die Relation wird bestimmt, indem die absoluten Anzahlen der betroffenen Mädchen und Jungen durch die seltenere Anzahl dieser beiden Häufigkeiten geteilt werden. Dadurch ergibt sich für die seltener vertretene Personengruppe die Verhältniszahl Eins und für die häufigere Personengruppe im Verhältnis dazu eine Zahl größer Eins. Das Geschlechterverhältnis kann nur valide berechnet werden, wenn die untersuchte Grundgesamtheit ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis hat.

4 INTERVENTION BEI LERNSCHWIERIGKEITEN/ -STÖRUNGEN

4.1 Relevante Theorien und empirische Befunde zu Prävention und Intervention von Lernschwierigkeiten

4.1.1 Förderperspektiven - Von der Exklusion zur Inklusion

Die Heterogenität der Menschen stellt nicht erst im aktuellen Bildungswesen eine Herausforderung dar. Im Rückblick auf die praktizierten pädagogischen bzw. sonderpädagogischen Konzepte im Umgang mit Menschen, die eine Beeinträchtigung (z. B. auch Lernschwierigkeiten) oder Behinderung haben, lassen sich nach Sander (2003) vier epochenspezifische Strategien unterscheiden (vgl. Krüger & Mähler, 2015). Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts herrschte das Prinzip der *Exklusion*, wonach Menschen mit Beeinträchtigung der Zugang zu Bildungsangeboten verwehrt wurde und diese folglich von jeglicher Förderung ausgeschlossen wurden. Abgelöst wurde die Exklusion durch das Prinzip der *Separation*, nach welchem Menschen mit Beeinträchtigungen innerhalb des Schulsystems in speziellen Förderschulen, strikt getrennt von den nicht beeinträchtigten Gleichaltrigen unterrichtet wurden. Dieses Vorgehen basierte auf der Annahme, dass der Lernerfolg in homogenen Leistungsgruppen am größten sei. Das Prinzip der Separation prägt auch das heutige Schul- und Bildungssystem, wobei sich ein zunehmendes Bewusstsein dafür entwickelt, dass die separate Unterrichtung zu einer erheblichen sozialen Ausgrenzung mit vielfältigen negativen psychosozialen Auswirkungen führt. Die daraus entstandenen Bemühungen um *Integration* eröffneten Menschen mit funktionellen Beeinträchtigungen die Möglichkeit, integriert in Regelschulen unterrichtet zu werden, wodurch sich eine erhöhte Teilhabe betroffener Kinder und ihrer Familien am „normalen Leben“ ergab. Gleichzeitig impliziert integrative Beschulung immer noch Unterrichtung nach spezifischen Lehrplänen durch eigene Lehrkräfte, womit weiterhin eine gewisse Separation besteht. Aktuell gewinnt der *Inklusionsansatz* bildungspolitisch zunehmend an Bedeutung. Dieser verfolgt grundsätzlich das Ziel, allen Menschen in jedem Lebensabschnitt gleichermaßen die Teilhabe an den bestehenden sozialen Strukturen zu ermöglichen. In diesem Sinne beschreibt Sander (2003) als Perspektive der Inklusion

eine fünfte Phase, die „*allgemeinen Pädagogik für alle Kinder und Jugendlichen*“, die vom Bildungswesen verlangt, sich an die Vielfalt der Lernbedürfnisse anzupassen, und diese simultan zu integrieren.

Lernstörungen besitzen eine ausgesprochen hohe Stabilität bzw. Persistenz „und wachsen sich nicht einfach aus“ (siehe Kapitel 3), wodurch der Entwicklung effektiver und praktikabler Förderinterventionen eine große Bedeutung zukommt. Ohne eine effektive Förderung führen Lernstörungen in Folge gehäufte Misserfolgsereignisse zu psychopathologischen Entwicklungen (Roth & Warnke, 2001) und zu nachhaltigen Beeinträchtigungen der Bildungs- und Berufslaufbahn (Esser, Wyschkon & Schmidt, 2002). Nachfolgend werden verschiedene Förderansätze und Interventionsmethoden für Kinder mit Lernschwierigkeiten vorgestellt und diskutiert.

4.1.2 Innerschulischer Förderunterricht

Wie in den Kapiteln 2.1 und 2.2 dargestellt, gibt es bei Schuleintritt große Unterschiede in den Lernvoraussetzungen von Kindern, was von der Lehrkraft verlangt, den Unterricht sehr individualisiert und differenziert zu gestalten (vgl. Klicpera, Schabmann, Gasteiger-Klicpera, 2010). Im aktuellen Schulwesen findet die Förderung bei Lernschwierigkeiten innerhalb des Schulalltags meist in Form von zusätzlichem *Förderunterricht* statt, zu dem die Kinder nach der freien Einschätzung der Fachlehrer zugewiesen werden. Die Förderung wird für die ausgewählte Gruppe von Kindern in Zusatzstunden von Lehrkräften durchgeführt. Dabei scheinen die betreffenden Bemühungen oft nicht zum gewünschten Erfolg zu führen, wenn der Förderunterricht nicht ausreichend viele zum gängigen Schulunterricht alternative Übungsmethoden beinhaltet (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1995). Weiterhin wurde beschrieben, dass eine frühe Aufteilung des Unterrichts die Gefahr einer Verfestigung von Leistungsunterschieden innerhalb der Lerngruppen impliziert und zudem Verzerrungen bei der Zuweisung in die Fördergruppen bestehen (Klicpera et al., 2010). Konkret konnten Klicpera und Kollegen (1993) hinsichtlich der Förderung von lese-rechtschreibschwachen Schülern zeigen, dass beispielsweise mehr Jungen als Mädchen und mehr Links- als Rechtshänder dem Förderunterricht durch die Lehrer zugewiesen werden. Solche und ähnliche Verzerrungen bei der Zuweisung führen zu

einer ineffektiven Ausnutzung der bestehenden Ressourcen: viele der Kinder mit unterdurchschnittlichen Leistungen nehmen trotz bestehender Indikation nicht am Förderunterricht teil und viele Schüler mit unauffälligen Leistungen werden unnötigerweise, d.h. ohne tatsächliche Indikation, gefördert.

Im Rahmen der Entwicklung hin zur inklusiven Schule und zur schrittweisen Abschaffung der „Förderschule Lernen“ werden Schulen trotz dieser dokumentierten Schwierigkeiten zunehmend selbst für die Förderung verantwortlich gemacht. Die deutsche Kultusministerkonferenz verabschiedete am 20.10.2011 zugleich für alle Bundesländer und in enger Anlehnung an die UN-Behindertenrechtskonvention die pädagogischen Empfehlungen für "Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen". In den darin enthaltenen Grundsatzertlassen zur Arbeit in der Grundschule wird vorgeschrieben, dass der Unterricht sich nach dem individuellen Entwicklungsstand des Kindes und dessen Lernerfolgen und –problemen richten muss und auch das Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit und die Leistungsfreude stärken sollte (Kultusministerkonferenz, 2011).

4.1.3 Umgesetzte Inklusion – das RTI-Modell

Einen vielversprechenden Ansatz schulischer Förderung bieten Maßnahmen, die sich am *Response-to-Intervention-Modell* (RTI) orientieren. Das RTI wurde in den 1960er Jahren in den USA entwickelt, wo es weitläufig in verschiedenen präventiv inklusiven Beschulungskonzepten umgesetzt wurde (vgl. Blumenthal & Hartke, 2015). Aktuell gewinnt es auch in Deutschland zunehmend an Bedeutung (Ricken, 2014; Blumenthal, Kuhlmann & Hartke, 2014). Das *response to intervention* – Modell (RTI) ist ein präventiver mehrstufiger Förderansatz im schulischen Kontext, der die eingesetzte Förderung eng an den Lernfortschritt des beeinträchtigten Kindes anpasst. Durch genaue Beobachtung und Dokumentation sowie regelmäßige diagnostische Screenings fallen Kinder, die im regulären Unterricht nicht mehr mitkommen, schnell auf und können klassenintegriert durch die Lehrkraft unterstützt werden, so dass Selektions- und Etikettierungsprozesse maßgeblich reduziert werden können. Wesentlich bei diesem Vorgehen ist der Einsatz wissenschaftlich fundierter curriculumsbasierter Messverfahren (CBM), welche der Lehrkraft in regelmäßigen Abstän-

den ein objektives Bild vom Leistungsstand der Kinder verschaffen. Im besten Fall ist ein Kind *responsiv*, reagiert also positiv auf Unterricht und Förderung, und nimmt eine positive Leistungsentwicklung oder kann nach Rückständen zum Klassenniveau aufschließen. Wenn im Rahmen der regelmäßigen Kontrollen auffällt, dass ein Kind sich nicht wie gewünscht entwickelt (also ein *Nonresponder* ist), versucht die Lehrkraft den Unterricht bzw. die Förderung nach Möglichkeit anzupassen, um eine optimale Entwicklung des Kindes zu gewährleisten. Entsprechend liegt der Fokus dieses Ansatzes in Hinblick auf Lernschwierigkeiten verstärkt auf der Qualität des Unterrichts und der Lehrmethode und weniger auf den Merkmalen des Kindes (vgl. Blumenthal & Hartke, 2015).

Wesentlich bei der Umsetzung des RTI-Modells ist das Konzept der *Mehrebenenprävention*, ein gestuftes Fördersystem mit drei Förderebenen, *primärer, sekundärer* und *tertiärer Prävention* (vgl. Blumenthal, Kuhlmann & Hartke, 2014). Mit zunehmendem Förderbedarf verändert sich die Intensität der Förderung, der Individualisierungsgrad und die eingesetzte Diagnostik, wobei in Abhängigkeit vom Förderbedarf des Kindes ein flexibler Wechsel zwischen den Ebenen möglich ist. Auf *Förderebene I, der primären Prävention*, wirkt der qualitativ hochwertige, evidenzbasierte und individuell an die Lernentwicklung des Kindes angepasste Unterricht durch die reguläre Lehrkraft. Im RTI-Modell wird davon ausgegangen, dass 80% aller Kinder auf dieser Ebene erfolgreich beschult werden können. Screenings, die zwei- bis dreimal pro Schuljahr und curriculumsbasierte Lernverlaufskontrollen, die wöchentlich bis monatlich durchgeführt werden, stellen sicher, dass Unterrichtsmethoden bei Bedarf angepasst und verbessert werden können und Kinder, denen der reguläre Unterricht mit seinen individuellen Unterstützungen nicht ausreicht, entdeckt werden können. Für diese sogenannten *Nonresponder*, bei denen die primär präventive Förderung keinen Effekt zeigt, erfolgt ein Wechsel auf *Ebene II der sekundären Prävention*, was eine intensivierte zusätzliche Förderung bedeutet, um der Verfestigung der Lernschwierigkeiten und sich daraus ergebender sekundärer Probleme Vorschub zu leisten. Dies betrifft ca. 20% der Kinder einer Klasse. Sie erhalten je nach Bedarf acht bis zwanzig Wochen lang mehrfach pro Woche 20 bis 40 Minuten Kleingruppenförderung (zwei bis acht Kinder). Dabei wird ca. einmal wöchentlich der Lernfortschritt bzw. die Effektivität der Förderung überprüft, um das Kind sobald es den entspre-

chenden Entwicklungsstand erreicht hat, wieder auf Förderebene I zu unterrichten, oder aber die Fördermethoden auf Ebene II anzupassen. Bleiben die Lernschwierigkeiten eines Kindes über lange Zeit auch auf Förderebene II bestehen, kann eine verstärkte Individualisierung und Intensivierung der Förderung auf *Förderebene III* in Kraft treten, die im Sinne *tertiärer Prävention* das Ziel hat übergreifenden Problemen vorzubeugen. Dies betrifft ca. 1 bis 5% der Kinder einer Klasse. Die Förderung wird auf dieser Ebene durch Sonderpädagogen oder ähnlich qualifizierte Fachkräfte durchgeführt und findet individuell und spezifisch auf die Schwierigkeiten abgestimmt im Einzelsetting oder in Kleinstgruppen (maximal vier Kinder) statt. Dabei wird auch hier der Lernfortschritt regelmäßig bis zu zweimal wöchentlich überprüft, so dass jederzeit ein flexibler Übergang zu Förderebene II oder I möglich ist. Im Fall, dass ein Kind auch nach ca. 20 Wochen der intensiven Förderung auf Ebene III noch keine ausreichenden Entwicklungserfolge zeigt, wird eine umfassende Diagnostik durchgeführt, um etwaige Lern- oder Entwicklungsstörungen festzustellen. Wesentlich für den RTI-Ansatz ist, dass auf jeder der drei Ebenen die Förderentscheidung datengeleitet auf Basis der Screenings und der Dokumentation der Entwicklungsfortschritte getroffen wird. Die eingesetzten Fördermethoden sind ebenfalls evidenzbasiert, um so eine hohe Qualität des Vorgehens zu gewährleisten (Blumenthal et al., 2014).

Wirksamkeitsstudien des RTI-Ansatzes zeigen, dass ca. 15-20% der Schulkinder durch Förderung auf Ebene II wieder Anschluss an das Klassenniveau finden, während bei ca. 5% der Schülerschaft nur individuelle Förderung der Ebene III angemessene Unterstützung bieten kann (Fletcher & Vaughn, 2009). Burns, Appleton und Stehouwer (2005) untersuchten in den USA etablierte Beschulungsprojekte, die nach dem RTI-Ansatz arbeiteten und fanden einen großen positiven Effekt ($d = 1.02$) auf die Schülerleistung. Auch aus dem ersten deutschen Modellprojekt, dem Rügener Inklusionsmodell, welches nach dem RTI-Ansatz arbeitet, gibt es erste positive Zwischenergebnisse für Kinder mit besonderem Förderbedarf im Bereich Lernen (Voß, Blumenthal, Diehl, Sikora, Mahlau & Hartke, 2013). Darüber hinaus gibt es deutliche Hinweise dafür, dass auch bei Risikokindern, die nach dem RTI-Ansatz gefördert wurden, eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine positive Leistungsentwicklung besteht (Hattie, 2013), selbst wenn nur einzelne RTI-Elemente, wie curriculumbasierten Messverfahren, regelmäßig zum Einsatz kommen. In diesem Kontext beto-

nen Blumenthal & Hartke (2015), dass curriculumsbasierte Messverfahren im individuellen Fall keine verlässlichen Aussagen darüber treffen können, welche Interventionsmaßnahmen bei gegebenen Entwicklungsrückständen in Zukunft hilfreich sein werden, sondern nur darüber, ob bisher eingesetzte Maßnahmen bereits Erfolge gezeigt haben. Aus diesem Grund ist der Einsatz evidenzbasierter Interventions- und Fördermaßnahmen besonders wichtig. Der nun folgende Abschnitt enthält einen Überblick über Interventionsmaßnahmen und deren Rahmenbedingungen, wie sie nicht nur im Rahmen schulischer Förderung, sondern auch in der Einzeltherapie der Lernstörungen eingesetzt werden können. Dabei begrenzt sich die vorliegende Arbeit auf die Intervention bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten, da sich Studie 3 (siehe nachfolgendes Kapitel) ausschließlich auf die Intervention im Schriftsprachbereich bezieht. Darüber hinaus gibt es im deutschsprachigen Raum bislang kaum Forschung und evaluierte Interventionsprogramme zur Rechenschwäche (Ise, Dolle, Pixner & Schulte-Körne, 2012).

4.1.4 Fördermethoden und -Bedingungen

Fördermaßnahmen bei Lernschwierigkeiten und -störungen haben primär die Aufgabe, schwache Leistungen im jeweiligen schulischen Bereich langfristig zu verbessern. Dabei hängt die eingesetzte Förderstrategie maßgeblich vom zugrundeliegenden Ursachenkonzept ab (vgl. Suchodoletz, 2010). Geht man von unklaren oder genetisch bedingten und damit nicht beeinflussbaren Ursachen aus, folgt eine symptomatische bzw. symptomspezifische Behandlung. Geht man hingegen von Defiziten psychischer Grundfunktionen aus, macht es Sinn diese basalen Funktionen zu trainieren, also funktions- und wahrnehmungsgebunden vorzugehen. Weiterhin existieren theoretische Annahmen körperlicher oder emotionaler Ursachen, die ebenfalls spezifische Therapieansätze nach sich ziehen.

Die Überlegenheit symptomspezifischer Förderprogramme gegenüber funktions- und wahrnehmungsgebundenen Trainings wurde im Schriftsprachbereich vielfach nachgewiesen (Mannhaupt, 2002; Ise, Engel & Schulte-Körne, 2012). Dies gilt sowohl für die Lesefertigkeiten (z.B. Kuhn & Stahl, 2003; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004; Müller et al., 2013;) als auch für die Schreibfertigkeiten (z.B. Schulte-

Körne & Mathwig, 2007; Weber et al., 2002; Reuter-Liehr, 1993; Unterberg, 2005). Ise et al. (2012) konnten in ihrer Metaanalyse darüber hinaus zeigen, dass Lerntherapien bei Schreibfähigkeiten stärkere Effekte haben als bei Lesefertigkeiten. Symptom-spezifische Förderprogramme erarbeiten systematisch die Lautstruktur der Schriftsprache und analysieren die individuellen Fehlerstrategien des Kindes, um diese durch neue korrekte Strategien zu ersetzen (vgl. Schuchardt und Mähler, im Druck). Dabei wird basierend auf lerntheoretischen Erkenntnissen mit der leichteren lautgetreuen Schreibweise (alphabetische Stufe) begonnen und auf die schwierigere orthografisch korrekte Schreibweise (orthografische Stufe) hingearbeitet. Auf diese Weise kommt es für das Kind schneller zu Erfolgserlebnissen. Selbstinstruktionstechniken sollen das Kind zusätzlich darin unterstützen, sich selbst im Lese- und Schreibprozess zu kontrollieren. In manchen Förderprogrammen werden zusätzlich motorische Elemente eingeführt (z.B. Silben klatschen/schreiten, synchrones Sprechschreiben nach Reuter-Liehr, 2001; Lautgebärden nach Dummer-Smoch und Hackethal, 1996), um eine weitere Verarbeitungsebene des Erlernten zu ermöglichen (vgl. Schuchardt und Mähler, im Druck). Die Wirksamkeit solcher motorischer Hilfen ist jedoch umstritten. Vor allem unter den symptom-spezifischen Interventionsmaßnahmen gibt es einige evaluierte Förderprogramme, deren Effektivität im Folgenden kurz vorgestellt werden soll (vgl. Suchodoletz, 2010).

Zunächst ist das *Rostocker Lese- und Rechtschreibtraining* (Kossow, 1972) zu nennen, welches das erste lerntheoretisch begründete und evaluierte Programm im deutschen Sprachraum ist. Kossow (1997) konnte nach einer Förderung über mehrere Monate bei Schülern der zweiten und dritten Klasse einen Rückgang der Rechtschreibfehler um 80% und eine deutliche Verbesserung der Rechtschreibnote berichten.

Weit verbreitet ist auch das *Marburger Rechtschreibtraining* (Schulte-Körne & Mathwig, 2007), welches sowohl als Elternt raining als auch als Kleingruppent raining durchführbar ist und in beiden Versionen positiv evaluiert wurde. Es fanden sich nach zwei Jahren Effektstärken im kleinen bis mittleren Bereich (Eltern: $d = 0.4$; Schulte-Körne, Deimel, Hülsmann, Seidler & Remschmidt, 1998; Gruppe: $d = 0.42-0.70$; Schulte-Körne, Deimel & Remschmidt, 2003).

Die *lautgetreue Lese-Rechtschreibförderung nach Reuter-Liehr* (1993), welche oben bereits erwähnt wurde, zeigte bei Kindern der vierten und fünften Klasse im Kleingruppentherapie Effektstärken von $d= 0.7- 0.8$ und erwies sich insbesondere in der Einzelförderung als sehr effektiv ($d= 2.62$). Unterberg (2005) konnte auch bei Nachuntersuchungen nach einem halben bis neun Jahren immer noch deutliche Fördereffekte feststellen ($d= 1.69$), wobei hier Selektionseffekte nicht auszuschließen sind, was die Interpretierbarkeit der Langzeiteffekte einschränkt (Suchodoletz, 2010).

Die Methode des *rhythmisch-dynamischen Sprechschreibens* (Buschmann, 1986) wird zwar vielfach angewendet, zeigt jedoch in Evaluationsstudien nur sehr geringe Effekte (z.B. Heim, Eulitz, Wienbruch & Elbert, 2000).

Zum vielfach verwendeten *Kieler Lese- und Rechtschreibaufbau* nach Dummer-Schmoch und Hackethal (1999, 2001) liegen bislang keine Evaluationsstudien vor.

Insbesondere heilpädagogisch orientierte Therapeuten betrachten ein solches symptom spezifisches Vorgehen jedoch als zu oberflächlich, da es nicht das zugrunde liegende Defizit behandelt. Häufig wird in diesem Kontext davon ausgegangen, dass Lese-Rechtschreibschwierigkeiten auf einer auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung beruhen, welche oft kombiniert auftreten (Suchodoletz, Berwanger & Mayer, 2004). Bisher konnte jedoch keine entsprechende Kausalbeziehung belegt werden und auditive Trainings erwiesen sich bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten auch nicht als effektiv (Suchodoletz, 2009). Gleiches gilt für alle Arten sequentieller Trainings, die von einer seriellen Verarbeitungsschwäche ausgehen (Berwanger & Suchodoletz, 2004; Ise et al., 2012). Zusätzlich zu diesen Ansätzen existieren noch zahlreiche weitere Therapiemethoden von medikamentösen Behandlungen, über Diäten bis hin zu osteopathischen Anwendungen, denen jedoch allen gemeinsam ist, dass kein Einfluss auf die Lese-Rechtschreibschwierigkeiten nachgewiesen werden konnte, bzw. häufig keinerlei Evaluationen vorliegen (vgl. Suchodoletz, 2010).

Neben der Interventionsmethode an sich können auch verschiedene interventionsunabhängige Faktoren erheblichen Einfluss auf die Effektivität der Förderung haben, wie beispielsweise das Alter des Kindes oder Merkmale des Interventionsleiters. Elbaum, Vaughn, Hughes & Moody (2000) untersuchten in einer Metaanalyse

den Einfluss des Alters der geförderten Kinder und fanden mit steigendem Alter zunehmende Therapieeffekte. Dieser Effekt bestätigte sich jedoch in anderen Untersuchungen nicht (u.a. Swanson & Sachse-Lee, 2000). Ein Einfluss des Interventionsleiters zeigte sich in der Metaanalyse von Ise et al. (2012). Signifikante Erfolge in der Entwicklung der Lese- und Schreibleistungen fanden sich nur dann, wenn der Interventionsleiter eine Lehrkraft oder der Autor der Interventionsstudie, also ein Experte, war. Wirksamkeitsunterschiede durch Förderung im Einzel- oder im Gruppenkontext scheint es nicht zu geben (Ise et al., 2012) nicht gefunden werden. Ebenfalls keine empirisch belegten Einflüsse hat der Zeitpunkt des Therapiebeginns (Suchodoletz, 2010), jedoch spielt die Intensität vermittelt über die Dauer der Therapie eine große Rolle. Ise et al. (2012) fanden Anhaltspunkte dafür, dass eine Dauer von mehr als 20 Wochen und eine größere Häufigkeit sich positiv auf die Lernergebnisse auswirken. Schuchardt und Mähler (im Druck) betonen jedoch, dass selbst bei optimalem Ineinandergreifen aller Behandlungsfaktoren eine vollständige Überwindung der primären Symptomatik nur selten gelingt.

Obwohl die Verbesserung der Hauptsymptomatik von Lernschwierigkeiten und -störungen grundsätzlich im Vordergrund der Interventionen stehen muss, darf eine effektive Behandlung keinesfalls die sekundären Schwierigkeiten, die das (schulische) Selbstkonzept und die psychische Stabilität der Kinder betreffen, aus dem Blick verlieren. Dies kann nur im Rahmen einer multimodalen Therapie gelingen, in welcher Schule, Eltern und (Lern-) Therapeut eng miteinander kooperieren und bei Bedarf auch psychotherapeutische Unterstützung hinzugezogen wird. Aus diesem Grund ist eine fundierte und breite Diagnostik in einer Facheinrichtung (Kinder- und Jugendpsychiatrie, schulpsychologische Beratungsstelle), die versucht primäre und sekundäre Symptomatik vollständig zu erfassen, besonders wichtig (Schuchardt & Mähler, im Druck).

4.1.5 Sozialrechtliche Hilfen

Die nach ICD-10 diagnostizierten Lernstörungen sind grundsätzlich den psychischen Störungen zugeordnet. Trotzdem existiert keine Übernahme der Therapiekosten durch die Krankenkassen, da Lernstörungen nicht als Erkrankung im Sinne des So-

zialgesetzbuches V anerkannt sind. Eine alternative Möglichkeit der Kostenerstattung besteht im Rahmen der Eingliederungshilfe nach § 35 a des Kinder- und Jugendhilfegesetzes (KJHG); entsprechende Anträge auf finanzielle Unterstützung können beim zuständigen Jugendamt beantragt werden. Eine Bewilligung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn eine „seelische Behinderung“ durch die Lernstörung vorliegt oder droht und damit die Teilhabe des Kindes an der Gesellschaft gefährdet ist. Dies bedeutet impliziert, dass die Schwierigkeiten des Kindes bereits ein gravierendes Ausmaß angenommen haben und sekundäre Beeinträchtigungen bestehen müssen, wenn der finanziellen Unterstützung zugestimmt werden soll. Da dies selbstverständlich nicht bei jedem Kind und in allen Stadien der Lernstörung der Fall ist, entsteht an dieser Stelle eine Versorgungslücke (Schuchardt & Mähler, im Druck). Die langfristige Finanzierung einer kostspieligen Lerntherapie ist nicht allen Eltern möglich, so dass, wird keine Eingliederungshilfe gewährt, eine langfristige und damit nachhaltige Lerntherapie insbesondere Kindern aus wirtschaftlich schwächer gestellten Familien verwehrt bleibt. Hier zeigt sich deutlich die große (sozialpolitische) Relevanz inklusiver Beschulungsansätze. Durch diese kann sowohl ein früher Fördereinstieg vor Symptommanifestation (im Sinne einer primären und sekundären Prävention) als auch eine Gleichstellung von Kindern aus finanziell schwächer gestellten Familien ermöglicht werden. Wie genau solche innerschulischen Förderansätze ausgestaltet werden sollten, ist bislang noch wenig erforscht. In der nachfolgend vorgestellten Studie (Studie 3) wird ein Modell-Projekt evaluiert, in welchem eine an das RTI-Modell angelehnte Lerntherapie im schulischen Rahmen unter Zusammenarbeit von Jugendamt, Lehrern und Lerntherapeuten etabliert wurde.

4.2 Studie 3: LeFiS-Lernförderung in Schulen - Evaluation eines Modellprojekts zur schulinternen Lerntherapie für Kinder mit Lese- & Rechtschreibschwierigkeiten^{6,7}

4.2.1 Zusammenfassung und Abstract

Die vorliegende Feldstudie untersucht die Wirksamkeit einer innerschulischen lerntherapeutischen Fördermaßnahme (genannt „LeFiS - Lernförderung in Schulen“) bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Es handelt sich um ein Modellprojekt des Jugendamtes Hildesheim, welches durch das psychologische Institut der Universität Hildesheim wissenschaftlich begleitet wurde. Den Anlass für dieses Projekt bilden aktuelle Gesetzesänderungen zur inklusiven Schule, die das Ziel haben, dass der Unterricht sich nach dem individuellen Entwicklungsstand des Kindes und dessen Lernerfolgen und –problemen richtet. Dies impliziert sowohl diagnostische Maßnahmen, als auch die Möglichkeit einer schulinternen Förderung für leistungsschwächere Kinder. Das LeFiS-Projekt nimmt diese Forderungen auf und orientiert sich in seiner Förderumsetzung am *response-to-intervention-Modells (RTI)*. 97 Kinder mit isolierten Lese- und/oder Rechtschreibschwierigkeiten wurden von professionellen Lerntherapeuten⁸ gefördert. Während des dritten und vierten Schuljahres bekamen sie an zwei Schulstunden pro Woche in Kleingruppen Lerntherapie. Die Kontrollgruppe umfasste 72 Kinder, die nicht an der LeFiS-Förderung teilnahmen. Es zeigte sich, dass die geförderten Kinder besonders im Schreiben Vorteile gegenüber der Kontrollgruppe hatten. Insgesamt konnten mehr als doppelt so viele Kinder der LeFiS-Fördergruppe

⁶ Diese Studie wurde im Rahmen der multizentrischen Längsschnittstudie RABE „*Differenzialdiagnostische Relevanz des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen*“ durchgeführt und gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Forschungsverbund „*Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten*“.

⁷ Dieses Kapitel wurde im März 2015 von der Zeitschrift *Lernen und Lernstörungen* zur Veröffentlichung angenommen: Balke-Melcher, C., Schuchardt, K. & Mähler, C. (akzeptiert). Modellprojekt zur Lernförderung bei Schriftsprachschwierigkeiten in der Grundschule. *Lernen und Lernstörungen*. [hier neu formatiert]

⁸ Im Folgenden wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur die männliche Form verwendet, gemeint sind jedoch stets die weibliche und die männliche Form.

ihre Rechtschreibschwäche überwinden als in der Kontrollgruppe. Am deutlichsten fiel dieses Ergebnis für die Kinder mit kombinierten Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben aus. Ein Unterschied zwischen Kindern mit Lernstörung (gemäß ICD-10) und Lernschwäche wurde ebenfalls deutlich. Nur Kinder mit Lernschwäche ohne Diskrepanz zum IQ profitierten von der LeFiS-Intervention. Im Lesen konnten keine deutlichen Einflüsse der Förderung festgestellt werden. Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund des RTI-Ansatzes diskutiert und die Studie in ihren Einschränkungen und ihrer Bedeutung für zukünftige Fördermaßnahmen im inklusiven Schulunterricht dargestellt.

Schlüsselwörter: Lese-Rechtschreibschwäche/-störung, Lerntherapie, Förderung, RTI-Modell, Inklusion

EXTENDED ABSTRACT

LeFiS: In-school intervention for children with learning difficulties in reading and writing through external learning therapists

Background: A serious amount of all primary school children in Germany seems to have difficulties in basic reading and writing skills. German practitioners usually differentiate between children who are, on the one hand, poor learners, whose results in basic scholastic achievement tests in reading and spelling are very low (prevalence 4-6%, Fischbach et al., 2013), and on the other hand, children with learning disorders according to ICD10 (WHO, 2005) (prevalence 2-4%, Fischbach et al., 2013). The ICD-10 classification implies that children with learning disorders do not only perform below average but also show a large discrepancy between their low achievement and their much higher intellectual ability. This IQ-discrepancy criterion is controversial because poor learners do not differ from children with learning disorders in symptomatic, cognitive deficits, social-emotional consequences and therapeutic responsiveness (e.g. Mähler & Schuchardt, 2011). Reading and writing difficulties and subsequent experiences of failure often result in mental illnesses such as anxiety and depression (Roth & Warnke, 2001). If there is no support for these children their school career and job history may be seriously impaired (Schulte-Körne &

Remschmidt, 2003). Without an appropriate intervention, reading and writing difficulties persist in many cases until adulthood (Landerl & Wimmer, 2008). There are, however, many restrictions to appropriate support: There is no funding by the responsible authority, unless reading and writing difficulties are already severe and show the full-blown clinical picture of a learning disorder. Moreover intervention has to be in the child's leisure time and may lead to stigmatization. Because of new regulations in the context of inclusive learning, schools now have to reorganize classes to support each child in its own special and individual needs for learning. One model of intervention is the response-to-intervention-model (RTI), a treatment-oriented diagnostic process to provide early and systematic assistance for children with learning difficulties. The RTI-model starts with an early diagnostic screening for all children of one class. Those who show difficulties, although they attend to regular classroom instruction, receive intervention in small groups by teachers for special education or teaching therapists. If they do not respond to this intervention, the next step is individual therapy. Thus RTI prevents academic failure through early intervention, and children do not have to wait until they meet diagnostic criteria of learning disorders to be supported.

Aims: In line with these RTI- ideas the LeFiS-project offers special support for children with difficulties in reading and writing (*LeFiS* stands for *in-school intervention for children with reading and writing difficulties*) and was developed by a team of the youth welfare office of Hildesheim and the Psychological Institute of the University of Hildesheim. The current study was designed to find out whether children benefit sufficiently from such an in-school intervention to overcome their reading and/or writing difficulties. Of further interest is whether children with isolated difficulties (either reading or writing problems) benefit in the same way from the intervention as children with combined difficulties (reading and writing) and whether there are differential effects for children with learning difficulties with or without IQ-achievement-discrepancy criterion (ICD10).

Methods: The reading and spelling performances of all children were first tested with standardized German achievement tests, intellectual abilities were assessed by a nonverbal IQ-test. During the assessment period children of nine schools were at the

end of 2nd grade. In the intervention group 97 children with isolated and combined reading and writing difficulties took part in the study, and the control group consisted of 72 children, who had the same difficulties but did not receive any intervention. Children in the control group were similar to the intervention group in age, gender and IQ, and they were tested at the same time with the same tests but in a cooperating project. The children of the intervention group were divided into small groups that received intensive support by a learning therapist two hours a week during the third and fourth year at school (a total amount of 60 hours of learning therapy). The intervention concepts and strategies of the therapists varied across the different schools.

Results: The results of this study show advantages of the intervention group compared to the control group especially in writing. In total more than twice as many trained children compared to the control group could overcome their learning difficulties and achieve results in the average range. With regard to reading there were no significant results of the intervention because both groups could increase their reading performance. Independently from the intervention, findings show that children with combined difficulties achieve lower scores than children with isolated difficulties, and children with learning disorders show a lower performance than those without IQ-discrepancy. This study reveals a distinct influence of the intervention on children with combined difficulties in the second half of intervention time. While children of the control group with combined difficulties showed a declining performance over time compared to other children of the same grade, trained children could stabilize their primarily increased performance. Nevertheless, their performance did not achieve the average range. Children with isolated difficulties could also benefit from the intervention but their advantage was not statistically relevant. Furthermore a difference was found for children with and without IQ-discrepancy: only children with learning difficulties without discrepancy could benefit from the intervention. In line with the findings for the children with combined difficulties, this result shows: the worse the performance, the harder to overcome the difficulties, even with the help of intervention.

Discussion: Concerning the intervention on reading performance no effects were found in this study. One reason for this might be the chosen reading test ELFE 1-6, which measures only reading comprehension and speed, but not the ability of read-

ing aloud and precisely. It cannot be ruled out, that there are effects of intervention in these aspects, which did not show up. Looking at means of the intervention group in contrast to the control group, it is obvious, that both groups increase their performance in reading and writing. This shows one problem of the chosen control group. For organizational reasons children of the control group came from Hessen, another state in Germany. The children of the control group did not receive any external learning therapy (this was recorded), but it is possible that these children were supported in school by their teachers. Therefore, the effects of LeFiS-intervention would be more obvious in contrast to control group, which surely had no extra support at all.

In summary, it can be concluded that an in-school intervention like LeFiS is an effective way to support some children with reading and writing difficulties and it relieves parents and teachers. But especially children with severe difficulties and learning disorders cannot get along without individual therapy over a long time. It is of great importance to provide both, in-school group intervention as well as individual learning therapy in line with the RTI-model. Inclusive education is a challenge for all people involved, but if all participants show their readiness for new structures it can be a true enrichment. Taking the serious amount of children with reading and writing difficulties into account, it might also be necessary in the near future to plan interventions in line with RTI within the educational system from the very beginning. This seems to be the best possibility to prevent later academic failure.

Keywords: dyslexia, learning disorders, learning therapy, RTI-model, inclusive education

4.2.2 Einleitung

Lese-Rechtschreibschwierigkeiten gehören für viele Kinder zum schulischen Alltag, belasten deren Familien und sind eine Herausforderung für die Lehrkräfte. Unterschieden werden Kinder mit Leserechtschreibschwäche (Prävalenz 4-6%, Fischbach et al., 2013), welche im Vergleich zu Kindern der gleichen Klassenstufe unterdurchschnittliche Leistungen in der Rechtschreibung, im Lesen oder in beiden Schriftsprachbereichen zeigen, und Kinder mit Lese-und/oder Rechtschreibstörung (ICD-10, WHO, 2005) ((Prävalenz 2-4%, Fischbach et al., 2013), bei denen zusätzlich zur unterdurchschnittlichen Schulleistung eine erwartungswidrige Diskrepanz zur durchschnittlichen Intelligenz vorliegt (Schulte-Körne & Remschmidt, 2003). Die Prävalenzschätzungen der Lese-Rechtschreibstörung werden international diskutiert (vgl. Wyschkon, Kohn, Ballaschk & Esser, 2009), da verschiedene wissenschaftliche Studien keine Unterschiede bzgl. der Symptomatik, der zugrunde liegenden kognitiven Defizite oder des Ansprechens auf Förderung zwischen lediglich lernschwachen Kindern und Kindern mit Lese-Rechtschreibstörung aufzeigen konnten (z.B. Weber, Marx & Schneider, 2002; Mähler & Schuchardt, 2011). Das 2013 veröffentlichte DSM-5 macht deshalb keinen Unterschied mehr zwischen Lese-Rechtschreibschwäche und -störung (APA, 2013). Als Folge der Lese-Rechtschreibschwäche und der damit zusammen hängenden Versagenserfahrung kommt es häufig zu psychischen Symptomen wie Angst und Depression (Roth & Warnke, 2001). Findet keine geeignete Förderung statt, persistiert die Lese-Rechtschreibstörung häufig bis ins Erwachsenenalter (Landerl & Wimmer, 2008). Schulte-Körne und Remschmidt (2003) weisen darauf hin, dass die gesamte Bildungs- und Berufslaufbahn beeinträchtigt sein kann, wenn Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten nicht ausreichend unterstützt werden.

Fördermöglichkeiten

Frühe Förderung ist folglich für Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten unverzichtbar. Die verschiedenen Förderzugänge lassen sich inhaltlich aufteilen in symptom-spezifische sowie funktions- und wahrnehmungsbezogene Trainings. Für die symptom-spezifischen Förderprogramme wurde vielfach nachgewiesen, dass sowohl

die Lesefertigkeiten (z.B. Kuhn & Stahl, 2003; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004; Müller et al., 2013;) als auch die Schreibfertigkeiten (z.B. Schulte-Körne & Mathwig, 2001; Weber et al., 2002; Reuter-Liehr, 1993; Unterberg, 2005) effektiv trainiert werden können. Dabei haben jedoch auch interventionsunabhängige Faktoren erheblichen Einfluss auf die Effektivität der Förderung, z.B. das Alter der geförderten Kinder, die Dauer der Förderung (Elbaum, Vaughn, Hughes & Moody, 2000) und der individuelle Interventionsleiter. Ise, Engel und Schulte-Körne (2012) belegten, dass sich signifikante Erfolge in der Entwicklung der Lese- und Schreibleistungen nur zeigten, wenn der Interventionsleiter eine Lehrkraft oder der Autor der Interventionsstudie, also ein Experte, war. Ob die Förderung im Einzel- oder im Gruppenkontext durchgeführt wurde, scheint nach Ise et al. (2012) keinen Einfluss auf die Wirksamkeit der Förderung zu haben.

Kinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten können innerhalb Deutschlands eine fundierte Diagnostik von der Krankenkasse finanziert bekommen, die systematische Lerntherapie ist jedoch nicht verordnungsfähig (Dreisörner, 2010). Die Unterstützung durch ausgebildete möglichst staatlich anerkannte Lerntherapeuten, welche nach positiv evaluierten Förderprogrammen wie z.B. dem Marburger Rechtschreibtraining (Schulte-Körne & Mathwig, 2001), der lautgetreuen Lese-Rechtschreibförderung nach Reuter-Liehr (1993) oder dem Kieler-Leseaufbau nach Dummer-Smoch und Hackethal (1996) arbeiten (Evaluationsstudien s.o.), kann somit für finanziell schwächer gestellte Familien nicht erreichbar sein.

Lernförderung im Rahmen inklusiver Schule

Im Rahmen der Entwicklung hin zur inklusiven Schule und zur schrittweisen Abschaffung der „Förderschule Lernen“, werden nun die Schulen selbst verantwortlich gemacht, die Förderung der betroffenen Kinder zu organisieren. Die deutsche Kultusministerkonferenz verabschiedete am 20.10.2011 die pädagogischen Empfehlungen "Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen" in enger Anlehnung an die UN-Behindertenrechtskonvention für alle Bundesländer, welche an dieser Stelle nicht im Detail erläutert werden können. In den damit verabschiedeten Grundsatzerlassen zur Arbeit in der Grundschule wird vorgeschrieben, dass der Unterricht sich nach dem individuellen Entwicklungsstand des Kindes und

dessen Lernerfolgen und –problemen zu richten habe, wobei auch das Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit und die Leistungsfreude gestärkt werden sollen (Kultusministerkonferenz, 2011). Damit wird es nun zur Verpflichtung der Schulen Fördermöglichkeiten zu entwickeln, die im Rahmen der Schule Schüler mit Schwächen in vielen Bereichen unterstützen.

RTI-Modell

Ein gestufter Förderansatz im schulischen Rahmen, genannt *response to intervention* –Modell (nachfolgend RTI), gewinnt in letzter Zeit in Deutschland zunehmend an Bedeutung (Ricken, 2014; Blumenthal, Kuhlmann & Hartke, 2014). Dieses RTI –Modell ist ein präventiver mehrstufiger Förderansatz, der die eingesetzte Förderung eng an den Lernfortschritt des beeinträchtigten Kindes anpasst. Das RTI-Modell gliedert sich in drei Förderebenen: den regulären Unterricht, die Kleingruppenförderung und die Einzelförderung. Durch regelmäßige diagnostische Screenings fallen Kinder, die im regulären Unterricht nicht mehr mitkommen, schnell auf und können durch Kleingruppenförderung klassenintegriert durch die Lehrkraft unterstützt werden. Im besten Fall ist das Kind *responsiv*, reagiert also positiv auf die Förderung und kann zum Klassenniveau aufschließen. Fällt bei den diagnostischen Kontrollen auf, dass ein Kind über längere Zeit trotz Kleingruppenförderung weiterhin Schwierigkeiten hat, kann die Unterstützung durch Einzelförderung von spezialisierten Fachleuten (z.B. Sonderpädagogen) intensiviert werden (Hartmann & Müller, 2009). Zu den Kernelementen des RTI-Ansatzes gehören auch die datengeleitete Förderentscheidung sowie die Verwendung evidenzbasierter Fördermethoden, die die Qualität des Vorgehens gewährleisten (Blumenthal et al., 2014). Wirksamkeitsstudien des RTI-Ansatzes zeigen, dass ca. 15-20% der Schulkinder durch fokussierte Intervention wieder Anschluss an das Klassenniveau finden, während bei ca. 5% der Schülerschaft nur eine Einzeltherapie angemessene Unterstützung bieten kann (Fletcher & Vaughn, 2009).

LeFiS-Projekt

Ein Projekt, das sich eine ebensolche Förderung der Lese- und Rechtschreibfähigkeiten innerhalb der Schule zur Aufgabe gemacht hat, ist das LeFiS-Projekt (LeFiS-Lernförderung in Schulen). LeFiS wurde vom Jugendamt Hildesheim (Stadt & Land-

kreis) in Zusammenarbeit mit dem psychologischen Institut der Universität Hildesheim entwickelt. Ziel ist es, Schülern mit Schwächen im Lesen und/oder Rechtschreiben innerhalb der Unterrichtszeit qualifizierte Unterstützung präventiv anzubieten, bevor die Kinder eine gravierende Lernstörung und sekundäre Schwierigkeiten entwickeln. Nach einer ersten Lernstandserhebung wurden die Kinder der dritten Jahrgangsstufe klassenübergreifend in leistungshomogene Gruppen eingeteilt. Die Kinder mit Schwächen erhielten an zwei Stunden pro Woche von professionellen Lerntherapeuten gezielte Förderung in Kleingruppen hinsichtlich ihrer individuellen Defizite. Diese Auslagerung der Förderung soll die Lehrer entlasten und die Qualität der Förderung sichern, da der übliche Förderunterricht in Schulen oft nicht ausreichend alternative Übungsmethoden zum normalen Schulunterricht anbietet (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1995). Ricken (2014) diskutiert den Einsatz von Lerntherapeuten in Schulen und stellt zahlreiche Vorteile dar. Die Förderung kann viel früher ansetzen, es findet weniger Stigmatisierung der leistungsschwächeren Kinder statt, das Gelernte ist leichter auf den schulischen Kontext übertragbar und es gibt keine Benachteiligung finanziell schwacher Familien. Hinzu kommt nach Ricken (2014), dass die Zusammenarbeit von Lehrern und Lerntherapeuten für die schulische Arbeit eine Bereicherung sein kann: Der Lerntherapeut kann flexibler und unmittelbarer fördern, kann Förderkonzepte individuell anpassen, kann erklärend und vermittelnd gegenüber den Eltern auftreten und wenn gewünscht in der Unterrichtsbeobachtung neue Perspektiven u.a. für niederschwellige Förderkonzepte einbringen.

Das LeFiS-Förderkonzept orientiert sich in einigen Punkten am oben beschriebenen RTI-Ansatz. Die Förderung fand mehrstufig statt: Lehrkräfte unterrichteten leistungsstarke und durchschnittliche Schüler getrennt in zwei Gruppen, Lerntherapeuten übernahmen die intensive Förderung in Kleingruppen für schwache Schüler, und in Einzelfällen mit gravierenden Schwierigkeiten wurde eine lerntherapeutische Einzelförderung durchgeführt. Die Gruppeneinteilung und damit die Förderentscheidung wurden datenbasiert aufgrund der Ergebnisse in standardisierten Schulleistungstest getroffen. Bei den verwendeten Fördermethoden der vom Jugendamt Hildesheim anerkannten Lerntherapeuten handelte es sich größtenteils um oben beschriebene evidenzbasierte Verfahren. Unterschiede zum RTI-Ansatz finden sich sowohl bzgl. der fördernden Person, die bei LeFiS schon in der Kleingruppenförderung ein exter-

ner Lerntherapeut war, als auch bzgl. der Frequenz der Leistungsmessung. Diese fand bei LeFiS aus organisatorischen Gründen nur einmal im Jahr für alle Kinder statt (das genaue (verlaufs-)diagnostische Vorgehen der Lerntherapeuten ist nicht erfasst), während im RTI-Modell eine zumindest monatliche, auf den intensiveren Förderebenen auch wöchentliche Leistungserfassung vorgesehen ist (Blumenthal et al., 2014). Folglich ist die Durchlässigkeit zwischen den Förderebenen im LeFiS-Projekt eingeschränkter. Bei diesem Vergleich von LeFiS und RTI-Ansatz ist jedoch zu berücksichtigen, dass es nach Blumenthal et al. (2014) nicht *ein* spezifisches RTI-Modell gibt, sondern dass dieses eher einen konzeptuellen Rahmen für ein Förderverfahren bilden kann, an welchem das LeFiS-Projekt sich seinen Gegebenheiten entsprechend orientierte.

Ricken (2014) betont die Notwendigkeit neuer Studien, die realisierbare Umsetzungsmodelle für eine Zusammenarbeit zwischen Lerntherapeuten und Schulen entwickeln und deren Ergebnisse evaluieren, da bislang keine Forschung dazu existiere.

Fragestellungen

Die vorliegende Feldstudie setzt genau an diesem Punkt an. Das LeFiS-Projekt liefert Erkenntnisse über die Wirksamkeit einer Förderprogramms im schulischen Rahmen unter Zusammenarbeit von Jugendamt, Lehrern und Lerntherapeuten. Es geht dabei um die Überprüfung der praktischen Umsetzung von Lerntherapie im schulischen Setting, nicht um die Evaluation eines bestimmten Therapiekonzepts.

Ziel der vorliegenden Feldstudie ist es zu analysieren,

1. ob eine lerntherapeutische Förderung im schulischen Setting wirksam sein kann. Konkret interessiert, ob sich über den Zeitraum von zwei Schuljahren von Anfang der dritten bis Ende der vierten Klasse sowohl die Leseleistungen als auch die Rechtschreibleistungen der betroffenen Kinder durch innerschulische lerntherapeutische Kleingruppenförderung deutlich verbessern lassen.
2. ob Kinder mit isolierten oder kombinierten Schriftsprachschwächen gleichermaßen von der LeFiS-Förderung profitieren können.

3. ob es Unterschiede in der Wirksamkeit der Förderung gibt, je nachdem ob ein Kind lediglich eine Lernschwäche oder eine diagnostizierte Lernstörung im engeren Sinne nach ICD-10 hat.

4.2.3 Methodik

Insgesamt nahmen neun Schulen am LeFiS-Projekt teil. Die inhaltliche Förderung wurde von Lerntherapeuten durchgeführt, die durch das Jugendamt von Stadt- und Landkreis Hildesheim aus dem Pool der anerkannten ortsansässigen Lerntherapeuten rekrutiert und vertraglich eingebunden wurden. Die Organisation des schulischen Ablaufs lag in der Verantwortung jeder einzelnen Schule. Die Universität Hildesheim begleitete das LeFiS-Projekt wissenschaftlich und unterstützte bei der Rekrutierung der Teilnehmer, der Durchführung der Lernstandsmessung und der Gruppeneinteilung der Fördergruppen, sowie bei der Evaluation. Ab dem Sommer 2011 wurden an drei Messzeitpunkten jeweils am Schuljahresende standardisierte Schulleistungstests mit allen Schülern im Lesen und Schreiben sowie zum ersten Messzeitpunkt ein nonverbaler Intelligenztest durchgeführt. Der erste Messzeitpunkt Ende der zweiten Klasse diente der Diagnostik und Gruppeneinteilung. Die beiden folgenden Messzeitpunkte dienten der Evaluation der Fördermaßnahme.

LeFiS- Umsetzung der Förderung

Die Förderung begann im Herbst 2011 und dauerte bis Ostern 2013. Sie fand an den neun Schulen in insgesamt 18 Kleingruppen von vier bis neun Schülern (durchschnittlich sechs Schüler) statt. Die Schüler hatten in zwei Schulstunden (Doppelstunde oder zwei Einzelstunden) pro Woche Förderunterricht (insg. 60 Stunden in zwei Jahren). In diesen Stunden wurden die lese- und rechtschreibschwachen Kinder von professionellen Lerntherapeuten gefördert, wobei die konkreten Förderprogramme nicht vorgegeben waren und dementsprechend variierten. Die verwendeten Förderverfahren konnten im Rahmen dieser Studie leider nicht systematisch kontrolliert werden. Es wurden jedoch häufig das Programm von Reuter-Liehr (1993) und das Marburger Rechtschreibtraining (Schulte-Körne & Mathwig, 2001) eingesetzt.

Stichprobe

Von insgesamt 476 eingangs getesteten Schülern wurden 105 in die Fördergruppen aufgenommen. Als Kriterium zur Gruppeneinteilung dienten die Ergebnisse in den unten beschriebenen Schulleistungstests: es wurden alle Kinder mit unterdurchschnittlichen Leistungen im Lesen und/oder Rechtschreiben ($T < 40$; entspricht mindestens einer Standardabweichung unter Mittelwert der Normalverteilung) in die Lernfördergruppen aufgenommen, unabhängig vom zugrunde liegenden Intelligenzniveau. Genauere Angaben zur Stichprobe finden sich in Tabelle 1. In die Auswertungen gingen nur Kinder ein, von denen zu allen drei Messzeitpunkten Daten vorliegen, wodurch sich die LeFiS-Stichprobe auf 97 (50 Jungen, 47 Mädchen; 8;9 Jahre ($SD = .475$); $IQ = 101$ ($SD = 12.351$)) Kinder reduziert. Die Kontrollgruppe ($n = 72$, 42 Jungen, 30 Mädchen; 8;8 Jahre ($SD = .496$); $IQ = 97$ ($SD = 11.694$)) bestand aus Kindern aus der Stichprobe des kooperierenden multizentrischen Projektes RABE⁹, die nicht an der Förderung teilgenommen hatten, da sie aus einem anderen Standort des Projektes in Hessen kamen. Diese Kinder hatten ebenfalls Lese-Rechtschreibschwierigkeiten ($T < 40$) und wurden zu den gleichen Zeitpunkten mit den gleichen Messinstrumenten getestet, wie die LeFiS-Stichprobe. Anhand der Informationen einer Elternbefragung konnte ausgeschlossen werden, dass Kinder in die Kontrollgruppe aufgenommen wurden, die bis zum zweiten Messzeitpunkt eine außerschulische Lese-Rechtschreib-Förderung irgendeiner Art erhalten hatten. Allerdings liegen keine Angaben über innerschulische Fördermaßnahmen und zur Förderung im Laufe des darauf folgenden Schuljahres bis zum vierten Messzeitpunkt vor.

Die Stichprobe der LeFiS-Gruppe und der Kontrollgruppe bestand jeweils aus Kindern mit isolierten Leseschwierigkeiten (*leseschwach*), Kindern mit isolierten Rechtschreibschwierigkeiten (*schreibschwach*) und Kindern mit kombinierten Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten (*kombiniert schwach*). Alle Kinder hatten zum ersten Messzeitpunkt unterdurchschnittliche Lese-und/oder Rechtschreibleistungen ($T < 40$),

⁹ Multizentrische Längsschnittstudie RABE „Differenzialdiagnostische Relevanz des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen“ unter der Projektleitung von Hasselhorn, M., Büttner, G., Mähler, C., Grube, D., gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsverbundes „Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten“.

manche erfüllten auch das doppelte Diskrepanzkriterium einer Lese-Rechtschreibstörung nach ICD-10 (zusätzlich 12 T-Wert-Punkte Diskrepanz zwischen Schulleistung und IQ).

Tabelle 1

Angaben zur Stichprobe

	Gruppe	<i>n</i> (Geschlecht w/m)	Störung/ Schwäche	IQ (SD)	Mittleres Alter in Jah- ren (SD)
lese schwach	LeFiS	15 (8/7)	8/7	97.3 (14.13)	8;9 (.42)
	KG	15 (9/6)	10/5	102.7(13.26)	8;7 (.47)
schreib- schwach	LeFiS	46 (17/29)	26/20	103.3 (12.84)	8;8 (.52)
	KG	22 (9/13)	12/9	98.4 (7.58)	8;8 (.42)
kombiniert schwach	LeFiS	31 (19/12)	21/10	98.8 (10.63)	8;8 (.46)
	KG	35 (12/23)	19/16	93.4 (12.09)	8;8 (.55)

Anmerkungen: *n* = Zahl der Probanden; *w* = weiblich; *m* = männlich; IQ = Intelligenzquotient; SD = Standardabweichung; LeFiS = LeFiS-Fördergruppe; KG = Kontrollgruppe; Kriterium für Schwäche: $T < 40$; Kriterium für Störung: $T < 40$ & 12T-Wert Punkte Diskrepanz zwischen IQ und Schulleistung

Die IQ-Unterschiede zwischen der LeFiS-Gruppe und der Kontrollgruppe sind nur im Fall der kombiniert schwachen Kinder signifikant (*leseschwach*: $t(28) = -1.079$, $p = .145$; *schreibschwach*: $t(65) = 1.634$, $p = .053$; *kombiniert schwach*: $t(64) = 1.929$, $p = .029$). Das Alter unterscheidet sich weder für die verschiedenen Interventionsgruppen ($F(1,158) = 1.861$, $p = .174$), noch für die Lernschwächegruppen ($F(2,158) < 1$). Auch die Interaktionseffekte zwischen Gruppen und Alter sind nicht signifikant ($F(2,158) < 1$), sodass für die untersuchten Untergruppen von keinem bedeutsamen Alterseffekt auszugehen ist. Ein Unterschied in der Verteilung der Geschlechter fand sich nur zwischen den Gruppen der kombiniert schwachen Kinder (*leseschwach*: $\chi^2 = .136$, $p = 1.000$, *schreibschwach*: $\chi^2 = .098$, $p = .794$, *kombiniert schwach*: $\chi^2 = .4.813$, $p = .047$). Während in der LeFiS-Gruppe mehr Mädchen gefördert wurden, waren in der Kontrollgruppe mehr Jungen (s. Tabelle 1).

Testverfahren

Die Datenerhebung erfolgte zu den drei Messzeitpunkten jeweils mittels folgender standardisierter Schulleistungstests als Gruppentestverfahren, welche von geschulten wissenschaftlichen Hilfskräften klassenweise durchgeführt wurden: Die Leseleistung wurde mit dem *Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1-6)*; Lenhard & Schneider, 2006) erfasst und die Rechtschreibleistung mit den Formen 2+,3+, 4+ des *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Tests* (Birkel, 2007a; Birkel 2007 b; Birkel 2007c). Die Intelligenz wurde nur zum ersten Messzeitpunkt mit dem *Culture Fair Intelligence-Test (CFT 1)*; Cattell, Weiß & Osterland, 1997) erhoben. Angaben über bisherige Fördermaßnahmen wurden vor dem zweiten Messzeitpunkt schriftlich mittels eines Elternfragebogens erfasst.

4.2.4 Ergebnisse

Ist die LeFiS-Förderung im innerschulischen Setting wirksam und hilft den Kindern ihre Lernschwierigkeiten zu überwinden?

Im Folgenden wurde zunächst untersucht, ob die LeFiS-Förderung wirksam war. Es wurde deshalb geprüft, ob innerhalb der LeFiS-Gruppe signifikant mehr Kinder a) ihre Leseschwäche und b) ihre Schreibschwäche überwinden konnten als in der Kontrollgruppe. Das Kriterium für die *Überwindung* der Lernschwäche war eine Leistungssteigerung um mindestens fünf T-Wert-Punkte, also eine halbe Standardabweichung, und eine Leistung, die zu Messzeitpunkt 3 im Durchschnittsbereich lag. Blieb ein Kind zu allen Messzeitpunkten mit seinen Leistungen im unterdurchschnittlichen Bereich, wird im Folgenden von *persistierender Lernschwäche* gesprochen. Die kombiniert schwachen Kinder wurden für diese Analysen in die Gruppen der isoliert schwachen Leser und Schreiber mit eingeschlossen. Die Berechnung erfolgte mit einem Ch^2 -Vierfelder-Test.

Tabelle 2 zeigt die absoluten und prozentualen Häufigkeiten der Kinder mit überwundener und persistierender Lernschwäche im Lesen und im Schreiben. In der LeFiS-Gruppe überwand 9.5% mehr der Kinder ihre Leseschwäche als in der Kontrollgruppe. Der Ch^2 -Test (Pearson) wurde nicht signifikant ($\chi^2 (1)=.909$, $p=.340$). Der

Unterschied zwischen den Gruppen ist also nicht statistisch relevant. Für die Kinder mit Schreibschwäche wurde der χ^2 -Test (Pearson) dagegen signifikant ($\chi^2(1)=3.983$, $p=.046$). Hier zeigte sich, dass in der LeFiS-Gruppe mehr als doppelt so viele Kinder die Schreibschwäche überwunden haben, als in der Kontrollgruppe. Der Einfluss der LeFiS-Förderung auf die Leistung zeigte sich folglich im Schreiben statistisch sehr viel deutlicher als im Lesen, wenn man die Überwindung der Schwäche als Kriterium ansetzt, obwohl die Leseschwäche in beiden Gruppen deutlich häufiger überwunden wurde.

Tabelle 2

Anzahl der Überwinder der Lernschwäche im Lesen und Schreiben zu Messzeitpunkt 3 im Vergleich zwischen LeFiS-Gruppe und Kontrollgruppe (KG)

	Lesen			
	LeFiS $n = 46$		KG $n = 50$	
	Absolute Häufigkeit	Häufigkeit in %	Absolute Häufigkeit	Häufigkeit in %
Überwundene Lernschwäche	20	43.5 %	17	34.0 %
Persistierende Lernschwäche	26	56.5 %	33	66.0 %
	Schreiben			
	LeFiS $n = 77$		KG $n = 57$	
	Absolute Häufigkeit	Häufigkeit in %	Absolute Häufigkeit	Häufigkeit in %
Überwundene Lernschwäche	22	28.6 %	8	14.0 %
Persistierende Lernschwäche	55	71.4 %	49	86.0 %

Anmerkungen: n = Zahl der Probanden

Profitieren Kinder mit isolierten und kombinierten Schwächen gleichermaßen von der LeFiS-Förderung?

Nachdem die vorangegangenen Analysen zeigen, dass es einen Fördereffekt in der Gesamtgruppe der LeFiS-Kinder gibt, wurde untersucht, ob Kinder mit unterschiedlichen Voraussetzungen auch unterschiedlich stark von der Förderung profitierten. Dafür wurden in einem ersten Schritt die Leistungsmittelwerte (mittlere T-Werte (M) und Standardabweichungen (SD)) zu den drei Messzeitpunkten aus den Lese- bzw. Rechtschreibtests der LeFiS-Gruppe und der Kontrollgruppe einander gegenübergestellt. Im zweiten Schritt wurden dann zur Signifikanzprüfung der Unterschiede mehrfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholung gerechnet. Bei Gruppenunterschieden in der Intelligenz wurde der IQ als Kovariate aufgenommen.

Die Leistungen der isoliert und kombiniert schwachen Leser im Leseverständnistest ELFE 1-6 finden sich in Tabelle 3. Die Leistungsmittelwerte aller Kinder zeigten vergleichbare Leistungen für LeFiS- und Kontrollgruppe. Die Kinder mit isolierten Leseschwierigkeiten waren insgesamt etwas besser als die Kinder mit kombinierten Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten. Die Mittelwerte der kombiniert schwachen Kinder fielen in der LeFiS-Gruppe etwas höher aus als in der Kontrollgruppe. Die isoliert schwachen Leser beider Gruppen erreichten zum dritten Messzeitpunkt im Mittel mit ihren Leistungen den durchschnittlichen Bereich, die kombiniert schwachen Kinder blieben im Mittel unterdurchschnittlich.

Tabelle 3

Mittelwerte im Lesen (ELFE) und Schreiben (WRT) zu den drei Messzeitpunkten im Vergleich zwischen LeFiS- und Kontrollgruppe (KG)

	isoliert leseschwache Kinder			
	LeFiS ($n = 15$)		KG ($n = 15$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Lesen 2. Klasse	36.63	3.63	36.60	2.82
Lesen 3. Klasse	38.39	6.47	38.65	5.80
Lesen 4. Klasse	42.45	5.97	42.57	5.29
	kombiniert schwache Kinder			
	LeFiS ($n = 15$)		KG ($n = 15$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Lesen 2. Klasse	35.46	3.45	33.51	3.17
Lesen 3. Klasse	37.33	6.01	35.39	7.53
Lesen 4. Klasse	40.64	6.70	38.60	6.43
	isoliert schreibschwache Kinder			
	LeFiS ($n = 15$)		KG ($n = 15$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Schreiben 2. Klasse	35.97	3.00	35.64	2.61
Schreiben 3. Klasse	39.72	5.35	41.23	7.54
Schreiben 4. Klasse	39.91	7.39	38.36	5.61
	kombiniert schwache Kinder			
	LeFiS ($n = 15$)		KG ($n = 15$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Schreiben 2. Klasse	35.64	3.23	34.89	3.47
Schreiben 3. Klasse	36.97	7.53	34.11	7.62
Schreiben 4. Klasse	37.19	6.22	31.91	5.36

Anmerkungen: n = Zahl der Probanden; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung

Mittels einer Kovarianzanalyse mit Messwiederholung im 3x2x2 Design (Messzeitpunkt (1/2/3), Intervention (LeFiS/ Kontrollgruppe), Lernschwächegruppe (isolierte Leseschwäche/ kombinierte Schwäche)) wurde überprüft, ob sich Kontrollgruppe und LeFiS-Gruppe hinsichtlich ihrer Leseleistung an den drei Messzeitpunkten unterscheiden und ob es dabei Unterschiede zwischen den Kindern mit isolierter und kombinierter Leseschwäche der beiden Gruppen gibt. Der IQ wurde als Kovariate

aufgenommen (siehe oben). Im Bereich des Lesens fand sich lediglich ein signifikanter Haupteffekt Lernschwäche (*Lernschwächegruppe*: $F(1,91)=5.099$, $p=.026$, $\eta_p^2=.053$; *Messzeitpunkt*: $F(2,182)<1$; *Intervention*: $F(1,91)<1$). Die isoliert beeinträchtigten Kinder waren signifikant besser über alle Messzeitpunkte als die kombiniert schwachen Kinder unabhängig von der Intervention. Die verschiedenen Interaktionen wurden nicht signifikant (*Messzeitpunkt x Intervention*: $F(2,184)<1$; *Messzeitpunkt x Schwächegruppe*: $F(2,182)<1$; *Intervention x Schwächegruppe*: $F(1,91)<1$; *Messzeitpunkt x IQ*: $F(2,182)<1$; *Messzeitpunkt x Intervention x Schwächegruppe*: $F(2,184)<1$). Die Intervention zeigte zu keinem Messzeitpunkt einen Effekt auf die Leseleistung, sowohl bei den isoliert leseschwachen, als auch bei den kombiniert schwachen Kindern.

Die Leistungen der isoliert und kombiniert schwachen Schreiber im Rechtschreibtest WRT (Formen 2+, 3+, 4+) finden sich in Tabelle 3. Wie beim Lesen zeigten wiederum die isoliert schwachen Schreiber beider Gruppen die durchgängig besseren Mittelwerte im Vergleich zu den kombiniert schwachen Kindern. Unterschiede zwischen LeFiS- und Kontrollgruppe zeigten sich im Leistungsanstieg vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt. Während die LeFiS-Gruppe nach anfänglicher Leistungssteigerung ihr Niveau hielt, verschlechterte sich die Kontrollgruppe relativ zur Klassennorm nach einem ersten Leistungsanstieg wieder und war beim dritten Messzeitpunkt 1.55 *T*-Wert-Punkte schwächer als die LeFiS-Gruppe. Diese Tendenz zeigte sich bei den kombiniert schwachen Kinder noch deutlicher. Die LeFiS-Gruppe zeigte hier einen Leistungsanstieg vom ersten zum dritten Messzeitpunkt, wogegen die Werte der Kontrollgruppe in dieser Zeitspanne relativ zur Klassennorm kontinuierlich schwächer wurden und zum dritten Messzeitpunkt 5 *T*-Wert-Punkte unter denen der LeFiS-Gruppe lagen. Keine Gruppe erreichte zum dritten Messzeitpunkt Werte im Durchschnittsbereich (also $T>40$).

In der Kovarianzanalyse mit Messwiederholung im 3x2x2 Design wurden wie beim Lesen die Faktoren Messzeitpunkt (1/2/3), Intervention (LeFiS/ Kontrollgruppe) und Lernschwächegruppe (isolierte Leseschwäche/ kombinierte Schwäche) auf signifikante Unterschiede und Interaktionen untersucht. Die Intelligenz wurde wiederum als Kovariate aufgenommen. Die Ergebnisse zeigten über alle Gruppen und Messzeit-

punkte hinweg einen marginal signifikanten Effekt der Intervention (*Intervention*: $F(1,128)=3.681$, $p=.057$, $\eta_p^2=.028$; *Messzeitpunkt*: $F(2,256)=1.023$, $p=.361$, $\eta_p^2=.008$). Außerdem bestand über alle Messzeitpunkte ein Unterschied in der Leistungsentwicklung zwischen den isoliert schreibschwachen und den kombiniert schwachen Kindern unabhängig von der Intervention (*Schwächegruppe*: $F(1,128)=20.422$, $p=.000$, $\eta_p^2=.138$). Weiterhin unterschied sich die Leistung der Interventionsgruppen differentiell zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten, die Intervention zeigte also bedeutsame Wirkung (*Messzeitpunkt x Intervention*: $F(2,256)=3.079$, $p=.048$, $\eta_p^2=.023$). Es wurde deutlich, dass sich die isoliert und die kombiniert schwachen Kinder zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten unterschiedlich entwickelten unabhängig von der Intervention (*Messzeitpunkt x Schwächegruppe*: $F(2,256)=8.316$, $p=.000$, $\eta_p^2=.061$), dass aber zusätzlich die Intervention auf die isoliert und kombiniert schwachen Kinder einen unterschiedlichen Einfluss hatte (*Intervention x Schwächegruppe*: $F(1,128)=3.995$, $p=.048$, $\eta_p^2=.030$). Die Interaktion zwischen *Messzeitpunkt x Intervention x Schwächegruppe* wurde nicht signifikant ($F(2,256)=2.160$, $p=.117$, $\eta_p^2=.017$).

Zur Spezifikation der Interaktionseffekte zwischen Messzeitpunkt und Lernschwächegruppe wurden mithilfe von Post hoc *t*-Tests die Veränderungswerte des frühen und späten Förderabschnitts der isoliert schwachen mit denen der kombiniert schwachen Kinder beider Interventionsgruppen verglichen. So konnte geklärt werden, zu welchem Zeitpunkt die isoliert und kombiniert schwachen Kinder sich genau unterschieden. Der „frühe Veränderungswert“ (nach einem Jahr) wurde als Differenz zwischen dem Leistungswert zu Messzeitpunkt 2 und dem Leistungswert zu MZP 1 definiert, der „späte Veränderungswert“ (nach zwei Jahren) als Differenz zwischen der Leistung zum dritten und der Leistung zum zweiten Messzeitpunkt (*früher Veränderungswert*: LeFiS (*isoliert vs. kombiniert*): $t(75)=1.665$, $p=.05$, KG (*isoliert vs. kombiniert*): $t(55)=3.220$, $p<.001$; *später Veränderungswert*: LeFiS (*isoliert vs. kombiniert*): $t(75)=-0.19$, $p=.49$, KG (*isoliert vs. kombiniert*): $t(55)=-.377$, $p=.35$).

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den isoliert und kombiniert schwachen Kindern fanden sich im frühen Förderabschnitt, sowohl für die Kontroll- als auch für die LeFiS-Gruppe. In der LeFiS-Gruppe verbesserten sich isoliert und kombiniert schwache

che Kinder, die isoliert schwachen jedoch stärker. In der Kontrollgruppe verbesserten sich die isoliert schwachen Kinder ebenfalls, die kombiniert schwachen jedoch verschlechterten sich deutlich. Da es sich um normierte Werte handelt, ist dieses Absinken der Leistungswerte wiederum nur relativ zu den Leistungen der Klassenstufe zu beurteilen. Diese Tendenzen blieben im späten Förderabschnitt bestehen. Durch die Intervention scheint in der LeFiS-Gruppe die in der Kontrollgruppe beobachtete relative Verschlechterung bei den geförderten kombiniert schwachen Kindern aufgehoben worden zu sein, wobei die oben genannten beobachteten Effektgrößen nach Cohen (1988) nicht als groß zu beurteilen sind.

Sprechen Kinder mit und ohne Diskrepanz zwischen Schulleistung und IQ unterschiedlich auf die LeFiS-Förderung an?

Aufgrund der Diskussionen um das Diskrepanzkriterium interessierte im Folgenden, ob Kinder mit *Lernstörung* und *Lernschwäche* gleichermaßen von der LeFiS-Förderung profitierten. In Tabelle 4 finden sich die deskriptiven Ergebnisse beider Gruppen (*Lernstörung*: Lese-/Schreib-Leistung $T < 40$ & 12 T -Wert-Punkte Diskrepanz zum IQ; *Lernschwäche*: Lese-/Schreib-Leistung $T < 40$) im Vergleich zwischen der LeFiS-Gruppe und der Kontrollgruppe. Für diese Analysen wurden die isoliert und kombiniert schwachen Kinder nicht separat betrachtet, sondern alle schwachen Leser bzw. schwachen Schreiber hinsichtlich des Kriteriums *Störung* oder *Schwäche* verglichen. Kinder, die sowohl im Lesen als auch im Schreiben unterdurchschnittliche Leistungen zeigten, wurden der Kategorie *Störung* zugeteilt, wenn in mindestens einem der beiden Leistungsbereiche 12 T -Wertpunkte Diskrepanz zum IQ vorlagen.

Wie in Tabelle 4 zu sehen ist, zeigten die Kinder mit *Leseschwäche* unabhängig von der Intervention vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt einen Leistungsanstieg im Lesen, die der Kinder mit *Lesestörung* dagegen erst vom zweiten zum dritten Messzeitpunkt. Alle Gruppen außer den Kindern mit *Lesestörung* der Kontrollgruppe erreichten zum dritten Messzeitpunkt knapp den durchschnittlichen Bereich.

Tabelle 4

Mittelwerte im Lesen und Schreiben (ELFE & WRT) der schwachen Leser und Schreiber aus LeFiS- & Kontrollgruppe (KG);

Vergleich zw. Lernschwäche & -Störung

	Leseschwäche			
	LeFiS (n = 21)		KG (n = 22)	
	M	SD	M	SD
Lesen 2. Klasse	36.93	2.11	34.91	2.91
Lesen 3. Klasse	39.92	4.13	37.16	7.11
Lesen 4. Klasse	41.57	4.97	40.24	7.00
	Lesestörung			
	LeFiS (n = 25)		KG (n = 28)	
	M	SD	M	SD
Lesen 2. Klasse	34.93	4.18	34.07	3.68
Lesen 3. Klasse	35.79	6.90	35.74	7.27
Lesen 4. Klasse	40.94	7.59	39.44	5.86
	Schreibschwäche			
	LeFiS (n = 15)		KG (n = 15)	
	M	SD	M	SD
Schreiben 2. Klasse	37.32	2.34	36.96	2.47
Schreiben 3. Klasse	39.00	6.81	38.11	7.72
Schreiben 4. Klasse	40.59	7.17	35.11	5.65
	Schreibstörung			
	LeFiS (n = 15)		KG (n = 15)	
	M	SD	M	SD
Schreiben 2. Klasse	34.67	3.10	33.41	2.78
Schreiben 3. Klasse	38.30	6.16	35.69	8.90
Schreiben 4. Klasse	37.41	6.66	34.10	6.67

Anmerkungen: n = Zahl der Probanden; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Kriterium für Schwäche: $T < 40$; Kriterium für Störung: $T < 40$ & 12T-Wert Punkte Diskrepanz zwischen IQ und Schulleistung

In die Varianzanalyse mit Messwiederholung im 3x2x2 Design gingen die Faktoren Messzeitpunkt (1/2/3), Intervention (LeFiS/ Kontrollgruppe) und Störung/Schwäche ein. Es zeigte sich, dass die Leseleistung aller Gruppen über die Messzeitpunkte hinweg zunahm. (Messzeitpunkt: $F(2,184)=47.567$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .341$). Ein Einfluss

oder Unterschied durch Förderung oder Diskrepanz zum IQ wurde nicht deutlich und es zeigten sich keine signifikanten Interaktionen (*Intervention*: $F(1,92)=2.133$, $p=.148$, $\eta_p^2=.023$; *Störung/Schwäche*: $F(1,92)=2.842$, $p=.095$, $\eta_p^2=.030$; *Messzeitpunkt x Intervention* ($F(2,184)<1$; *Messzeitpunkt x Störung/Schwäche*: $F(1,184)=1.781$, $p=.171$, $\eta_p^2=.019$; *Intervention x Störung/Schwäche* ($F(1,92)<1$; *Messzeitpunkt x Intervention x Störung/Schwäche*: $F(2,184)<1$).

Das Analyseverfahren im Bereich des Schreibens war analog zu dem beim Lesen. Tabelle 4 zeigt die deskriptiven Statistiken der schwachen Schreiber von Kontrollgruppe und LeFiS-Gruppe. Der Vergleich zwischen Kindern mit Störung und Schwäche zeigte einige Unterschiede. Die LeFiS-Kinder mit Schreibschwäche hatten höhere Ausgangswerte als die anderen Gruppen und zeigten einen kontinuierlicheren Leistungsanstieg. Die LeFiS-Kinder mit Schreibstörung hatten zunächst ebenfalls einen deutlichen Leistungszuwachs, wurden dann allerdings wieder etwas schwächer. In der Kontrollgruppe zeigten Kinder mit Schreibstörung und -Schwäche jeweils zunächst einen Leistungszuwachs, konnten diesen allerdings nicht halten und hatten kaum bessere bzw. Kinder mit Schreibschwäche sogar niedrigere Werte als zu Beginn, wobei dieser Leistungsabfall aufgrund der Normierung wie oben beschrieben relativ zur Klassenorm zu sehen ist. Zwischen LeFiS- und Kontrollgruppenkindern mit Schreibschwäche liegen zum Ende der Förderung mehr als 5 *T*-Wert Punkte, zwischen den Kindern mit Störung mehr als 3 *T*-Wert Punkte.

In der folgend berechneten Varianzanalyse wurde ein Kind aufgrund fehlender Angaben zur Intelligenz ausgeschlossen. Es fanden sich signifikante Haupteffekte für alle Faktoren: Die Leistung veränderte sich über die Messzeitpunkte unabhängig von Gruppenzugehörigkeit und Intervention (*Messzeitpunkt*: $F(2,258)=7.038$, $p=.001$, $\eta_p^2=.052$). Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Leistungen der beiden Interventionsgruppen (*Intervention*: $F(1,129)=8.543$, $p=.004$, $\eta_p^2=.062$) und ebenfalls in der Leistungsentwicklung je nach Schwäche oder Störung (*Störung/Schwäche*: $F(1,129)=8.035$, $p=.005$, $\eta_p^2=.059$). Weiterhin unterschied sich die Leistung der Interventionsgruppen differentiell zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten, die Intervention zeigte also bedeutsame Wirkung (*Messzeitpunkt x Intervention*: $F(2,258)=5.088$, $p=.007$, $\eta_p^2=.038$; *Messzeitpunkt x Störung/Schwäche*

($F(2,258) < 1$; *Intervention* x *Störung/Schwäche*: $F(1,129) < 1$; *Messzeitpunkt* x *Intervention* x *Störung/Schwäche*: $F(2,258) = 1.543$, $p = .216$, $\eta_p^2 = .012$).

Im Vergleich der Veränderungswerte der Kinder mit Schreibschwäche der Kontrollgruppe und der LeFiS-Gruppe zur Spezifikation des Interaktionseffekts zwischen Messzeitpunkt und Intervention, zeigte sich ein signifikanter Unterschied nur im späten Förderabschnitt (post hoc *t*-Test: Schreibschwäche früher Veränderungswert, KG vs. LeFiS: $t(59) = .300$, $p = .383$; Schreibschwäche später Veränderungswert, KG vs. LeFiS: $t(59) = 2.880$, $p = .003$). Die geförderten *schreibschwachen* Kinder zeigten in diesem Zeitraum einen weiteren Leistungsanstieg, während die Kinder der Kontrollgruppe sich (relativ zur Klassenstufe) deutlich verschlechterten. Die Leistungsentwicklung der Kinder mit *Schreibstörung* unterschied sich zu keinem Förderzeitpunkt signifikant zwischen Kontrollgruppe und LeFiS-Gruppe. In beiden Gruppen verschlechterte sich die Leistung der Kinder vom zweiten zum dritten Messzeitpunkt (Schreibstörung, früher Veränderungswert, KG vs. LeFiS: $t(70) = .782$, $p = .219$; später Veränderungswert, KG vs. LeFiS: $t(70) = .426$, $p = .336$), wobei der Abstand zwischen den Gruppen sich deskriptiv deutlich vergrößerte.

4.2.5 Diskussion

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende zentrale Erkenntnisse ableiten: *Die LeFiS-Förderung hat im Vergleich zur Kontrollgruppe Wirkung gezeigt*, allerdings nur in Bezug auf die Schreibleistung (Effekte nach Cohen (1988) im kleinen bis mittleren Bereich). In der LeFiS-Fördergruppe lag der prozentuale Anteil der Kinder, die ihre Schreibschwäche überwinden konnten, doppelt so hoch wie in der Kontrollgruppe. Auch die Leseschwäche überwandene prozentual mehr geförderte Kinder, doch dieser Unterschied ist nicht statistisch relevant, da auch die Kontrollgruppe sich im Lesen verbesserte. Trotz der positiven Wirkung der Förderung im Schreiben muss man jedoch festhalten, dass im Lesen über die Hälfte und im Schreiben über zwei Drittel aller untersuchten Kinder auch nach zwei Jahren Förderung noch Leistungsmittelwerte im unterdurchschnittlichen Bereich hatten.

Kinder mit isolierten und kombinierten Schwächen profitierten in unterschiedlichem Maß von der LeFiS-Förderung. Es wurde deutlich, dass sowohl im Lesen als auch im Schreiben kombiniert beeinträchtigte Kinder größere Schwierigkeiten hatten als isoliert schwache Kinder. Sie zeigten von vornherein schwächere Leistungen und konnten sich unabhängig von der Intervention in der Grundschulzeit weniger stark verbessern, so dass sie am Ende der vierten Klasse im Lesen nur sehr knapp und im Schreiben nicht den durchschnittlichen Bereich erreichten. Hinsichtlich der Frage, welche Kinder spezifisch von der LeFiS-Förderung profitieren konnten, fanden sich hauptsächlich Unterschiede im Schreiben. Während sich ungeförderte Kinder mit kombinierter Schwäche im Schreiben kontinuierlich ab dem zweiten Schuljahr verschlechterten und den Anschluss an ihre Kohorte verloren, konnten die geförderten Kinder ihren anfänglichen Leistungszuwachs und damit ihr wenn auch unterdurchschnittliches, Niveau im Schreiben in der vierten Klasse halten. Die LeFiS-Förderung scheint also den drohenden Leistungsabfall aufzuhalten, wobei auch dieser Effekt nicht sehr stark ausgeprägt war. Die isoliert schwachen Schreiber schienen sich tendenziell ebenfalls durch die Förderung zu verbessern, dies wird jedoch wegen des geringeren Unterschieds zur Leistung der Kontrollgruppe nicht statistisch relevant. An diesen Ergebnissen wird auch die Bedeutung der Dauer der Förderung deutlich. Besonders im zweiten Jahr der Förderung konnten die Kinder mit Schreibschwäche von der Förderung profitieren. Es ist also nicht mit kurzfristigen Erfolgen zu rechnen und insofern sollten Maßnahmen mit ausreichender Dauer geplant werden.

Kinder mit Lernstörung und solche mit Lernschwäche sprachen unterschiedlich auf die LeFiS-Förderung an. Generell wurde deutlich, dass Kinder mit Lernstörung im Lesen und im Schreiben unabhängig von der Intervention zu jedem Messzeitpunkt schwächere Leistungen zeigten, als Kinder mit Lernschwäche. Für die Leseleistung fand sich kein Unterschied zwischen den Gruppen durch die Förderung. Ein Einfluss der LeFiS-Förderung zeigte sich am deutlichsten bei den LeFiS-Kindern mit Schreibschwäche. Im Gegensatz zu den ungeförderten Kindern und den geförderten mit Schreibstörung zeigten sie einen Leistungszuwachs über den gesamten Förderzeitraum, während bei allen anderen ein relativer Leistungsabfall in der zweiten Hälfte des Förderzeitraums zu beobachten war. Hier zeigte sich vermutlich, dass die Schwere der Beeinträchtigung ausschlaggebend für den Fördererfolg ist, wobei bei

den Kindern mit Störung die Schwierigkeiten besonders ausgeprägt auftraten. Wie auch bei den kombiniert beeinträchtigten Kindern wurde hier deutlich: Je ausgeprägter die Schreibschwierigkeiten eines Kindes waren, desto schwerer waren sie zu überwinden. Diese Kinder müssten nach dem RTI-Ansatz die dritte Stufe der Förderung in Anspruch nehmen, bei der in intensiver Einzelförderung individuell und langfristig auf ihre Schwierigkeiten eingegangen würde.

Aufgrund der Ergebnisse könnte man meinen, dass die LeFiS-Förderung entgegen bisheriger Befunde beim Schreiben besser gewirkt habe als beim Lesen, obwohl Schreibschwierigkeiten sonst stärker persistent sind (Landerl & Wimmer, 2008). Die Förderung führte jedoch bei vielen schwachen Schreibern nicht zur Überwindung der Lernstörung, sondern verhinderte nur ein weiteres Absinken der Leistung. Die schwachen Leser dagegen konnten auch ohne intensive lerntherapeutische Unterstützung in den durchschnittlichen Bereich gelangen. Es ist möglich, dass das Lesen sich leichter trainieren lässt, weshalb evtl. stattgefundene schulinterne Unterstützung (z.B. Förderunterricht) in der Kontrollgruppe den gleichen Effekt gehabt haben könnte wie die LeFiS-Förderung. Im Schreiben dagegen ist intensivere Therapie nötig, um Defizite zu überwinden, weshalb hier die Effekte statistisch stärker auffielen. Des Weiteren war die Stichprobe der Kinder mit isolierten Leseschwierigkeiten deutlich kleiner, als die im Schreiben und in der kombinierten Beeinträchtigung. Es war somit schwerer, statistisch relevante Effekte der LeFiS-Förderung im Lesen aufzudecken.

Zwar zeigt die vorliegende Interventionsstudie nur geringe bis mittlere Effekte (nach Cohen, 1988), allerdings wurden im Gegensatz zu vielen anderen Interventionsstudien tatsächlich nur Kinder gefördert, deren Leistung Ende der zweiten Klasse im unterdurchschnittlichen Bereich lagen. Nach Ise et al. (2012) wählen die meisten Studien, die sich mit Lernschwächen und deren Förderung auseinandersetzen, das schwächste Viertel oder die schwächsten 50% der Kinder, um eine ausreichende Stichprobengröße zu erlangen. Somit bildet die vorliegende LeFiS-Studie die Realität der Zielgruppe für Förderkonzepte besser ab und zeigt, wie schwer es bei so gravierender Beeinträchtigung ist Fördererfolge zu haben, die bei den Kindern zu altersgemäßen Leistungen führen. Nach Aussagen der Lehrer und Lerntherapeuten, die die Kinder der LeFiS-Förderung zwei Jahre lang begleitet haben, sind jedoch auch

viele Kinder in ihrem schulischen Selbstbewusstsein gestärkt aus der Förderung hervorgegangen, was ebenfalls ein nicht zu unterschätzender präventiver Einfluss eines Förderkonzepts sein kann. Diesen Faktor in weiteren Studien mit zu erfassen, wäre wichtig.

Einschränkungen der vorliegenden Studie liegen zum einen in der schwierigen Kontrollierbarkeit der Umsetzung der Therapie in den einzelnen Schulen durch die unterschiedlichen Therapeuten. Auf Grund der sehr kleinen Gruppengröße pro Therapeut und Therapiekonzept war es leider nicht möglich, detaillierter auf die unterschiedliche Wirkung dieser Faktoren einzugehen, auch wenn dies für die Interpretation der Ergebnisse sehr hilfreich gewesen wäre. Interessant wäre in weiteren Untersuchungen die Effektivität von unterschiedlichen lerntherapeutischen Ansätzen im schulischen Kleingruppenkontext zu prüfen. Außerdem ergeben sich Einschränkungen bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse aus den Bedingungen der Kontrollgruppe, welche u.a. durch andere Bildungspläne (Hessen), andere Materialien und unterschiedliche Lehr-Lernformen einen genauen Vergleich und kausale Interpretationen erschweren. Es ist möglich, dass die gefundene Wirkung der LeFIS-Förderung im Vergleich mit einer spezifischer abgestimmten Kontrollgruppe noch deutlicher ausfallen könnte. Eine Follow-Up-Messung war im Rahmen dieses Projekts nicht zu realisieren, wäre aber dennoch wünschenswert, um Aussagen über die langfristige Wirkung der Intervention treffen zu können. Aufgrund der problematischen Kontrollgruppe und der niedrigen Effektstärken geben die Ergebnisse dieser Studie im Sinne einer Pilotstudie Hinweise auf eine Wirksamkeit der Förderung, die in zukünftigen Studien noch vertieft untersucht werden sollte.

Ausblick

Professionelle Lerntherapie innerhalb der Schule in Kleingruppen ist für einen Teil der Schüler effektiv und kann Lehrer entlasten (s. Ricken, 2014), aber gerade bei besonders schwerwiegenden Problemen ersetzt sie keine Einzeltherapie. Ganz im Sinne des RTI-Ansatzes ist es folglich von großer Wichtigkeit, zusätzlich zur schulischen Kleingruppenförderung weiterhin Einzellerntherapie anzubieten.

4.2.6 Exkurs

Exkurs 1: Implikationen für die Praxis

Lese-Rechtschreibschwierigkeiten betreffen 4-6% der deutschen Schüler. Sie sind eine Belastung für die betroffenen Kinder und deren Familien und eine Herausforderung für die Lehrkräfte. Die Anforderungen, die der Beschluss der Kultusministerkonferenz zum inklusiven Unterricht an die Schulen stellt, beinhalten das Ziel, dass der Unterricht sich nach dem individuellen Entwicklungsstand des Kindes und dessen Lernerfolgen und –problemen richten soll. Dies impliziert sowohl diagnostische Maßnahmen, als auch die Möglichkeit einer schulinternen Förderung für leistungsschwächere Kinder. Das LeFiS-Projekt (Lernförderung in Schulen) gibt im Sinne einer Pilotstudie ein Beispiel, wie eine solche schulinterne Förderung angelehnt an das Response- to- Intervention- Modell mit Hilfe von Lerntherapeuten aussehen könnte, es zeigt aber auch die Grenzen eines solchen Konzepts auf. Aus den Erfahrungen und Ergebnissen des LeFiS-Projekts ergeben sich folgende für die Praxis relevanten Punkte:

Diagnostik: Im Rahmen des LeFiS-Projekts wurde die Diagnostik durch die wissenschaftliche Begleitung geleistet. Um eine solche Förderung jedoch langfristig zu installieren, muss der diagnostische Auftrag anders vergeben werden. Es müssten beispielsweise in der Schule Testverfahren vorhanden sein, die Lehrern oder Lerntherapeuten eine verlässliche Gruppendiagnostik, sowie die regelmäßige Effektkontrolle der Lerntherapie ermöglichen. Zudem müssten Lehrpersonen in der Durchführung, Auswertung und Interpretation diagnostischer Testverfahren geschult werden.

Rahmenbedingungen der Förderung: Die lese-rechtschreibschwachen Kinder wurden in Kleingruppen von vier bis neun Schülern gefördert, wobei eine Gruppengröße von drei bis fünf Kindern von den Lerntherapeuten als wünschenswert empfunden wurde. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie lassen dabei nicht den Schluss zu, dass Kinder mit *Lernschwäche* die Förderung weniger bräuchten, als solche mit *Lernstörung*. Es zeigt sich eher im Gegenteil, dass eine schulinterne Kleingruppenförderung gerade für Kinder mit weniger gravierender Lernschwäche hilfreich sein

kann, wogegen die Kinder mit Lernstörung zu wenig profitieren und eher eine Einzelförderung bräuchten.

Zeitpunkt und Dauer der Förderung: Der Zeitpunkt des Förderbeginns sollte so früh wie möglich gewählt werden, da sich zu Beginn des dritten Schuljahres die Schwierigkeiten bereits gefestigt haben und der Rückstand schwerer aufzuholen ist. Dies gilt nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie insbesondere für Schwierigkeiten im Schreiben. Außerdem zeigte sich in den Ergebnissen die Bedeutung der Dauer der Förderung. Besonders im zweiten Jahr der Förderung konnten die Kinder mit Schreibschwäche von der Förderung profitieren, wogegen sie ohne Förderung in dieser Zeit den Anschluss an das Niveau ihrer Klassenstufe verloren. Es ist daher nicht mit kurzfristigen Erfolgen zu rechnen, insofern sollten Maßnahmen mit ausreichender Dauer geplant werden.

Einzelförderung als Option: Ein wesentliches Ergebnis des LeFiS-Projektes war jedoch auch, dass schulinterne Kleingruppenförderung bei gravierenden Leserechtschreibschwierigkeiten nicht ausreichend Unterstützung bieten kann. Eine Einzelförderung nach einer Zeit der Gruppenförderung im Sinne des RTI-Ansatzes muss als Option verfügbar sein. Dabei sollte die Schwelle für eine solche Unterstützung gesenkt werden (z.B. in finanzieller Hinsicht). Hilfe sollte gewährt werden, bevor sekundäre psychische Begleitstörungen das Kind beeinträchtigen.

Insgesamt können die Ergebnisse der vorliegenden Studie im Sinne einer Pilotstudie zeigen, dass eine innerschulische Lernförderung durch externe Lerntherapeuten ein vielversprechendes weiter zu erforschendes Modell gegenüber der üblichen schulinternen Förderung sein kann, wobei die Rahmenbedingungen noch zu überarbeiten sind. Ziel sollte weiterhin sein, jedem Kind in der Schule von Anfang an die Unterstützung zu geben, die es braucht, um seine Schriftsprachfertigkeiten angemessen zu entwickeln.

Exkurs 2: Forschungsmethoden

Kontrollgruppe: Die Ergebnisse einer geförderten Gruppe von Kindern sind immer nur interpretierbar im Kontext mit einer Kontrollgruppe, also einer Gruppe von Kindern, die nicht gefördert wurden, aber in allen anderen relevanten Merkmalen den Kindern der Fördergruppe gleichen. Im Vergleich dieser beiden Gruppen wird ersichtlich, welche der eingetretenen Verbesserungen auf die Förderung zurück zu führen sind und welche durch bei allen Kindern stattfindende Entwicklungsprozesse oder Beschulung auftreten. Nur wenn die geförderten Kinder sich gegenüber den ungeförderten signifikant (also statistisch bedeutsam) verbessern, kann von Interventionseffekten ausgegangen werden. Im Fall der LeFiS-Studie wurde eine Kontrollgruppe von Kindern mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten benötigt, die hinsichtlich Geschlecht, Intelligenz und Alter der Fördergruppe ähnelte und keine Lerntherapie erhielt. Dies war insofern schwierig, als die meisten Kinder mit Schwierigkeiten natürlich innerschulische oder außerschulische Unterstützung erhalten (Förderunterricht, Nachhilfe, Lerntherapie). Es wurden deshalb nur Kinder in die Kontrollgruppe aufgenommen, die laut Aussage der Eltern bis zum Ende des dritten Schuljahres keine professionelle Lerntherapie erhalten hatten. Dabei lagen keine Angaben darüber vor, inwieweit innerhalb der Schulzeit Förderung durchgeführt wurde. Aus projektorganisatorischen Gründen kamen die Kinder der Kontrollgruppe allerdings aus hessischen Schulen, woraus sich Einschränkungen bei der Interpretation der Ergebnisse ergeben. Andere Bildungspläne und Materialien erschweren einen genauen Vergleich. Es ist möglich, dass die gefundene Wirkung der LeFiS-Förderung im Vergleich mit einer spezifischer abgestimmten Kontrollgruppe noch deutlicher ausfallen könnte.

Leistungserfassung: Die Leistungen der geförderten und ungeförderten Kinder wurden mittels standardisierter Schulleistungstests erfasst, deren Ergebnis in normierten Werten vorliegt. Dies bedeutet, dass sich keine absolute intraindividuelle Leistungssteigerung einer Gruppe an den dargestellten Leistungsmittelwerten ablesen lässt, sondern immer nur die Leistung der Kinder in Relation zur mittleren Leistung der Klassenstufe. Wenn also die Mittelwerte von einem Messzeitpunkt zum nächsten eine Verschlechterung zeigen, bedeutet dies, dass der Abstand zwischen den lese-rechtschreibschwachen Kindern und den mittleren Leistungen anderer Kinder ihrer

Klassenstufe größer wird. Dies nennt sich *Schereneffekt*. Ziel der Intervention ist es, dass die geförderte Gruppe sich soweit verbessert, dass sie zu den mittleren Leistungen der Klassenstufe aufschließt und damit ihre Lernschwäche überwindet.

Eine *Überwindung der Lernstörung* wird in der vorliegenden Studie mit einem relativ strengen Kriterium definiert. Ein Kind muss dafür nicht nur mit seiner Leistung in den durchschnittlichen Bereich kommen, also einen *T*-Wert größer 40 erreichen, sondern auch eine intraindividuelle Leistungssteigerung von fünf *T*-Wert Punkten, also einer halben Standardabweichung, zwischen dem ersten und dem dritten Messzeitpunkt zeigen.

Für die *Evaluation der LeFiS-Förderung* wurden sowohl ein Prä- und ein Post-Test, als auch eine Verlaufsmessung durchgeführt. Auf diese Weise lassen sich nicht nur Gesamtfördereffekte an den Ergebnissen ablesen, sondern auch der Zeitpunkt der Fördererfolge näher eingrenzen und Aussagen über die Wirksamkeit der Förderung in bestimmten Phasen treffen. Eine Follow-Up-Messung war im Rahmen dieses Projekts nicht zu realisieren, wäre aber dennoch wünschenswert, um Aussagen über die langfristige Wirkung der Intervention treffen zu können.

5 FAZIT UND AUSBLICK

Alle Studien der vorliegenden Arbeit zielen in ihrer Konsequenz darauf ab Lernschwierigkeiten besser zu verstehen: in ihrem Entwicklungsprozess, in ihrer Vorkommenshäufigkeit und Relevanz und letztlich in ihrer Beeinflussbarkeit durch Interventionsmaßnahmen. Dabei wurden in Studie 1 zunächst relevante Vorläuferfertigkeiten für die Frühidentifikation von Risikokindern und damit für die Prävention von Lernschwierigkeiten untersucht. Die Relevanz des Phänomens der Lernschwierigkeiten und –Störungen macht die beschriebene detaillierte Prävalenzstudie 2 deutlich. Studie 3 sucht nach einem realisierbaren, niederschweligen und präventiv orientierten Fördermodell, das die negativen Auswirkungen von Lernschwierigkeiten für betroffene Kinder möglichst gering halten soll. Im Folgenden werden die Ergebnisse der dargestellten Studien zusammengefasst und der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn unter Berücksichtigung der Einschränkungen der Studien diskutiert. Da die Themenfelder der Studien trotz ihrer gemeinsamen Bezüge unterschiedlichen Forschungs- und Praxisfeldern entstammen, werden die sich ergebenden Anregungen für weitere Forschungsvorhaben und die Implikationen für die praktische Anwendung im Anschluss an die Ergebnisse der jeweiligen Studie dargestellt.

5.1 Studie 1: Arbeitsgedächtnis und schulische Vorläuferfertigkeiten

Die Relevanz der Vorläuferfertigkeiten, welche Kinder bereits in der Kindergartenzeit erwerben und die maßgeblichen Einfluss auf den späteren Schriftsprach- und Rechenwerb haben, ist inzwischen in der Forschung unumstritten. Dabei wird sowohl die Rolle der unspezifischen Vorläuferfertigkeiten Intelligenz, Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf diskutiert, als auch die der bereichsspezifischen Vorläuferfertigkeiten, insbesondere der phonologischen Bewusstheit und der Mengen-Zahlen-Kompetenzen (s. Kapitel 2). Es gibt zahlreiche Hinweise dafür, dass dies bedeutsame Prädiktoren für spätere Lernschwierigkeiten sind. Unklar ist jedoch noch inwieweit unspezifische und spezifische Vorläuferfertigkeiten zusammenhängen und inwieweit diese Zusammenhänge bei der frühen Identifikation von Risikokindern für Lernschwierigkeiten hilfreich sein können.

5.1.1 Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn

Studie 1 mit dem Titel „**Arbeitsgedächtnisfunktionen und schulische Vorläuferfertigkeiten - Interindividuelle Unterschiede und Zusammenhänge**“ untersuchte vor diesem Hintergrund, ob sich bereits im Alter von 4;6 Jahren distinkte Muster isolierter (phonologisch oder numerisch) und kombinierter (phonologisch und numerisch) Vorläuferschwächen unterscheiden lassen und ob diese anfänglichen Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen über die Vorschulzeit bestehen bleiben. Im Weiteren interessierte, ob sich bei Kindern mit Vorläuferschwächen typische Muster von Defiziten in den bereichsübergreifenden Kompetenzen Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf zeigen, analog zu Defiziten bei Kindern mit isolierten und kombinierten schulischen Lernschwierigkeiten. Die varianzanalytischen Ergebnisse zur Entwicklung der *phonologischen Bewusstheit* zeigten, dass die phonologisch und kombiniert schwachen Kinder ihren Rückstand nur im Bereich der *phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinne* aufholten. Kurz vor der Einschulung zeigten sie im Vergleich zu den anderen Gruppen immer noch deutlich schwächere Leistungen in der *PB im engeren Sinne*. Bezüglich der Entwicklung der *numerischen Vorläuferfertigkeiten* zeigte sich ein ähnliches Ergebnis. Die *numerisch und kombiniert schwachen* Kinder konnten ihren Rückstand bis zur Einschulung nicht aufholen und zeigten lediglich in den früher entwickelten Bereichen *Zählen* und *Mengenwissen* eine Annäherung an die Kontrollgruppe. Die beschriebenen Rückstände der phonologisch und/oder numerisch schwachen Kinder deuten auf eine verlangsamte Entwicklung in den betreffenden Vorläuferbereichen im Vergleich zu durchschnittlichen Kindern hin. Es ist zu vermuten, dass diese mit 4;6 Jahren phonologisch und/oder numerisch schwachen Kinder mit spezifischen basalen Vorläuferdefiziten eingeschult werden und damit das Risiko tragen, bei Beginn des Schriftsprach- und/ oder Rechenerwerbs bereits Nachteile zu haben. Darüber hinaus fanden sich in der vorliegenden Studie Hinweise, dass die Kinder mit Schwächen in Vorläuferfertigkeiten darüber hinaus kognitive Merkmale im Arbeitsgedächtnis aufweisen, die als Ursachen für Lernstörungen diskutiert werden. Phonologisch schwache Kinder zeigten nur Schwächen im *phonologischen Arbeitsgedächtnis*. Bei den numerisch schwachen Kindern fanden sich Defizite im *visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis* sowie in der *zentralen Exekutive*. Schwächen im *Langzeitgedächtnisabruf* zeigten sich nur für die nume-

risch schwachen Kinder. Im Vergleich der untersuchten Gruppen wurde deutlich, dass sowohl im Bereich der *numerischen Vorläuferfertigkeiten* und der phonologischen Bewusstheit, als auch der kognitiven Merkmale *Arbeitsgedächtnis* und *Langzeitgedächtnisabruf* die kombiniert schwachen Kinder durchgehend die stärksten Beeinträchtigungen zeigten.

5.1.2 Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben

Die Ergebnisse dieser Studie geben Grund zu der Annahme, dass Kinder, die mit 4;6 Jahren schwache phonologische und/oder numerische Vorläuferfertigkeiten aufweisen, ein deutliches Risiko tragen, im Grundschulalter Lernschwierigkeiten zu entwickeln. Um diese Frage jedoch tiefergehend zu beantworten, sind weitere Untersuchungen, insbesondere Längsschnittstudien zum Übergang von Kindergartenzeit zur Grundschule notwendig. Dabei wäre es wünschenswert ein strengeres Kriterium bei der Zuweisung der Vorläuferschwächegruppen einzusetzen, als das hier gewählte, welches das schwächste Viertel der Kinder in die Gruppen einbezog. Eventuell wären noch präzisere Ergebnismuster hinsichtlich der Entwicklungsverläufe zu erwarten, wenn nur die Kinder mit tatsächlich unterdurchschnittlicher Leistung (Prozentrang < 16) untersucht würden. Dies war in der vorliegenden Studie aufgrund der geringen Gruppengröße leider nicht möglich.

Wichtig zu erwähnen ist, dass die Ergebnisse aus Studie 1 keine definitiven Kausalschlüsse bezüglich des berichteten Zusammenhangs zwischen Defiziten im Arbeitsgedächtnis bzw. Langzeitgedächtnisabruf und Vorläuferschwächen zulassen, da es sich um querschnittliche Analysen handelt. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass bei Kindern mit umschriebenen Vorläuferschwächen spezifische kognitive Defizite vorzufinden sind, analog zu denjenigen bei Kindern mit Lernschwächen und Lernstörungen. Hier wird die Vermutung nahegelegt, dass die betreffenden kognitiven Defizite der Entwicklung von Lernstörungen/-schwächen zugrunde liegen. Um diese Annahme weiter zu untermauern, wäre es für zukünftige Studien besonders relevant, die prognostische Validität von frühen kognitiven Merkmalen auf schulische Leistungen in einem längsschnittlichen Design über die Kindergartenzeit hinaus zu untersuchen. Für ein solches Vorhaben sollte man jedoch, angesichts der hohen Dropout-

Rate aus Studie 1 und den sich daraus ergebenden Einschränkungen, mit umfangreichen Fallzahlen planen. So war in Studie 1 die Stichprobe insbesondere nach dem Übergang vom Kindergarten zur Grundschule zu klein, um mit geeigneten statistischen Modellen die prognostische Validität der Vorläuferfertigkeiten auf Schulleistungen zu überprüfen.

In Bezug auf die unterschiedlichen Vorläuferschwächegruppen fallen die sehr schwachen Leistungen der kombiniert beeinträchtigten Kinder auf. Diese Gruppe wird bislang in der Forschung kaum beachtet, scheint jedoch das größte Risiko für spätere Lernschwierigkeiten zu tragen. Es wäre sinnvoll, diese kombiniert beeinträchtigten Kinder bei weiteren Forschungsfragen zu ihren kognitiven Merkmalen und deren Beeinflussbarkeit durch präventive Maßnahmen verstärkt zu betrachten. Der hier gefundene Entwicklungsrückstand der Kinder mit Vorläuferschwächen zu Beginn der Schulzeit unterstreicht ebenfalls die Wichtigkeit einer vertieften Auseinandersetzung mit Einflussmöglichkeiten präventiver Trainings der phonologischen Bewusstheit, der Mengen-Zahlen-Kompetenz und unspezifischer kognitiver Kompetenzen im Kindergartenalter.

In der vorliegenden Studie wurde die Intelligenz der Kinder nicht berücksichtigt, da verschiedene oben dargestellte Forschungsergebnisse darauf hindeuten, dass das Arbeitsgedächtnis als Prädiktor von Lernschwierigkeiten deutlich mehr Gewicht hat. Es ist jedoch anzunehmen, dass es Gruppenunterschiede bezüglich der mittleren Intelligenz gibt. Es bleibt in zukünftigen Studien zu diskutieren, inwieweit Informationen über die Intelligenz hier einen Zugewinn an Prognosesicherheit für spätere Lernschwierigkeiten leisten würden.

5.1.3 Implikationen für die Praxis

Mähler et al. (2015) betonen im Zusammenhang mit früher Diagnostik die Wichtigkeit zwischen Frühidentifikation und Förderung klar zu trennen, da das Wissen um ursächliche Prozesse eines Problems noch nicht das Wissen um dessen Überwindung bedeute. Dennoch ist Bedingungswissen ein relevanter Schritt bei der Entwicklung von Hilfestellung und Interventionsprogrammen.

Die Befunde aus Studie 1 sind von großer Relevanz für die frühe Diagnostik und Förderung, da sie verdeutlichen, dass eventuell schon Schwächen in Vorläuferfertigkeiten ernstzunehmende Risikofaktoren für spätere Lernstörungen sein können. Regelmäßige Screenings im Kindergarten könnten dazu beitragen, Kinder mit Entwicklungsrückständen in relevanten Vorläuferfertigkeiten für den Schulerfolg schon früh zu entdecken und gezielt bereichsspezifisch zu fördern (z.B. Krajewski, Nieding & Schneider, 2008a; Küspert & Schneider, 2000). Auch die Bedeutung der Erforschung von Fördermöglichkeiten bereichsübergreifender Vorläuferfertigkeiten, wie die Verbesserung der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses und der Informationsverarbeitung im Langzeitgedächtnis, wird durch die vorliegenden Ergebnisse unterstrichen.

Neben den hier beachteten kognitiven Faktoren spielen natürlich auch viele andere Faktoren, wie beispielsweise die soziale und ethnische Herkunft der Kinder (Bos, Schwippert & Stubbe, 2007) oder die familiäre Lernumwelt eine Rolle. Zahlreiche Studien zum Home Literacy (z.B. Niklas & Schneider, 2010) und Home Numeracy Environment (z.B. Schuchardt et al., 2014) haben die Relevanz dieser Faktoren für die vorschulische und schulische Entwicklung belegt. Diese wurden in den vorliegenden Studien nicht berücksichtigt, sollen jedoch aufgrund ihrer Bedeutung für aktuelle und zukünftige Forschungsvorhaben nicht unerwähnt bleiben. Die Bedeutung der kognitiven Faktoren bleibt dennoch bestehen, insbesondere wenn man die besseren Interventionsmöglichkeiten für diese im Vergleich zu innerfamiliären Faktoren bedenkt.

Kritisch zu berücksichtigen bleibt bei der Frage nach früher Identifikation von Schwächen natürlich die Grenze der Diagnostik im Kindergartenalter. Vorhandene Tests für das Kindergartenalter zeigen, dass bereits reliable und valide Messungen möglich sind, allerdings ist die Stabilität der Merkmale in dieser Entwicklungsphase deutlich geringer als im Erwachsenenalter. Die damit vorhandene Fehlerwahrscheinlichkeit ist bei der Interpretation aller Testungen in Forschung und Praxis zu berücksichtigen und auch in ihren möglichen negativen Auswirkungen vor der Diagnostik zu bedenken.

5.2 Studie 2: Prävalenz von Lernstörungen

Epidemiologische Studien über Lernstörungen variieren stark in ihren Angaben über die Auftretenshäufigkeit. Begründen lässt sich dies mit den angesetzten sehr unterschiedlichen Diagnosekriterien und den unterschiedlichen Definitionen der Begriffe Lernstörung und -schwäche. Hier spielt die angesetzte Intelligenzdiskrepanz ebenso eine Rolle, wie die Einstellung dazu, ab wann eine Leistung als unterdurchschnittlich gilt und ob andere Leistungsbereiche ebenfalls untersucht werden. Bezüglich der Auftretenshäufigkeit Klarheit zu erreichen ist jedoch für Forschung und Praxis ein wesentliches Anliegen, da es einerseits darum geht die Relevanz von Lernstörungen zu untermauern und andererseits auch die Unterstützung der betroffenen Kinder in großem Ausmaß von der Frage der Diagnose abhängt.

5.2.1 Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn

Die Hauptanliegen von Studie 2 „**Lernstörungen: Prävalenz, Geschlechterverhältnis und Bedeutung der IQ-Diskrepanz**“ waren einerseits die Höhe der Prävalenzraten von Lernschwächen und Lernstörungen im Lesen, Schreiben und Rechnen bei Kindern Mitte der Grundschulzeit unter verschiedenen Diagnosekriterien präzise zu bestimmen und andererseits den Einfluss der Beachtung aller drei Schulleistungsbereiche (Lesen, Schreiben und Rechnen) bei der Diagnosestellung auf die Prävalenzraten zu berücksichtigen. Bei einem Drittel (32.8%) aller Kinder fanden sich in Studie 2 unterdurchschnittliche Leistungen ($T < 40$) im Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen, davon zeigten 23.3% diese Leistung trotz einer durchschnittlichen allgemeinen kognitiven Begabung ($IQ \geq 85$), was man als Lernschwäche bezeichnen kann. Wurde zusätzlich das IQ-Diskrepanzkriterium nach ICD-10 von 1.2 Standardabweichungen angesetzt, so erfüllten allerdings nur 13.3% aller Kinder die Kriterien einer Lernstörung. Betrachtet man die Auftretenshäufigkeiten der isolierten und kombinierten Lernschwierigkeiten, lagen diese ohne das IQ-Diskrepanzkriterium zwischen 4 und 6 % und bei den Kindern mit Lernstörungsdiagnose zwischen 2 und 4 %. Dabei kamen Rechtschreibschwierigkeiten am häufigsten vor und kombinierte Schwierigkeiten im Lesen- und Rechtschreiben bzw. in der Schriftsprache und im Rechnen am seltensten.

Die in Studie 2 gefundenen Prävalenzraten fallen im Vergleich mit denen früherer epidemiologischer Studien (z.B. Hasselhorn & Schuchardt, 2006) etwas niedriger aus. Dies könnte an der Berücksichtigung aller drei Schulleistungsbereiche bei der jeweiligen Diagnosestellung liegen, da in Studie 2 eine selektive Berücksichtigung der diagnosespezifisch fokussierten Minderleistung zu einer Verdoppelung der gefundenen Auftretenshäufigkeiten isolierter und kombinierter Lernschwächen führt. In diesem Fall werden allerdings Kinder mit mehrfacher Beeinträchtigung auch in mehreren Bereichen gleichzeitig gewertet und es kommt zu einer Überschätzung der Prävalenz.

Neben der allgemeinen Auftretenshäufigkeit geben die vorliegenden Ergebnisse auch Auskunft über die Verteilung der Lernschwierigkeiten und -störungen auf Mädchen und Jungen. Hier bestätigte sich der aus der Forschung bereits bekannte Befund, dass Schriftsprachschwierigkeiten bei Jungen ungefähr doppelt so häufig vorkommen wie bei Mädchen. Allerdings zeigte sich bei differenzierter Betrachtung, dass isolierte Lese- oder Rechtschreibschwierigkeiten nur etwa eineinhalbmal so häufig wie bei Mädchen sind, die kombinierte Lese-Rechtschreibschwäche jedoch zwei- bis dreimal so häufig. Dagegen zeigen Mädchen dreimal so oft eine Rechenschwäche oder -störung wie Jungen. In Hinblick auf die kombinierte Lernstörung unterscheiden sich die Geschlechter nicht, die kombinierte Lernschwäche zeigen jedoch mehr Mädchen.

5.2.2 Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben

Bei der Untersuchung von Prävalenzraten ist es immer unvermeidlich, Kriterien für die untersuchten Gruppen anzusetzen. Dies führt in der Folge dazu, dass einzelne Kinder keiner Kategorie zuzuordnen sind. In der vorliegenden Studie konnten 1.4% der Kinder trotz einer vorhandenen Lernstörung keiner Lernstörungskategorie zugewiesen werden, da sie gleichzeitig eine Lernschwäche in einem anderen Leistungsbereich zeigten. Sie konnten im Fall der Berücksichtigung aller Leistungsbereiche nur der Kategorie der Lernschwäche zugeordnet werden.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich aus der Stichprobe der Studie, die nicht deutschlandweit, sondern nur in Hessen, Niedersachsen und Bremen rekrutiert wur-

de und in ihren Leistungsmittelwerten leicht von den Normkennwerten der Leistungstests abwich. Um diesen Umstand zu begegnen, wurde eine Neunormierung der Testwerte vorgenommen. Bezüglich der Intelligenz könnten sich dadurch jedoch leichte Verzerrungen ergeben, da Kinder mit sehr niedrigem Intelligenzniveau eventuell nicht in der Grundschulstichprobe der Regelschulen vorkamen, sondern separat in Förderschulen beschult wurden. Die Intelligenz wurde möglicherweise leicht unterschätzt, was ebenfalls zu einer leichten Unterschätzung der Auftretenshäufigkeiten erwartungswidriger Lernschwierigkeiten geführt haben könnte.

Die Ergebnisse zeigen die große Relevanz von Lernschwächen im Grundschulalter, da ein Viertel aller Kinder von erwartungswidrigen Schwächen betroffenen ist, ohne Berücksichtigung der Intelligenz sogar ein Drittel der Kinder. Dies unterstreicht, wie wichtig die Auseinandersetzung mit den angelegten Diagnosekriterien ist, da das Ansetzen des doppelten Diskrepanzkriteriums, welches in der aktuellen Forschung umstritten ist und im DSM-5 bereits nicht mehr vorkommt, eine große Anzahl Kinder von Entlastung und Unterstützung ausschließt. Kinder mit niedrigerer Intelligenz, haben trotz gleicher Lernschwierigkeiten deutlich schlechtere Chancen die IQ-Leistungsdiskrepanz zu erfüllen. Sie bekommen dadurch seltener eine Diagnose und können somit weder Eingliederungshilfe zur Unterstützung der Förderung beantragen, noch entlastende innerschulische Maßnahmen (z.B. Verzicht auf Benotung der Rechtschreibung o.ä.) in Anspruch nehmen. Nachfolgende Studien sollten sich weiterhin kritisch mit der Relevanz der Intelligenz für Lernstörungen bezüglich kognitiver Ursachen, Symptomatik und Beeinflussbarkeit durch Interventionen auseinandersetzen.

Ebenfalls weiter zu untersuchen bleiben die verschiedenen Typen isolierter und kombinierter Lernschwierigkeiten und –störungen hinsichtlich möglicher differentieller Entstehungsursachen und Therapiebedürfnisse.

5.2.3 Implikationen für die Praxis

Studie 2 weist neben der großen Relevanz der häufig vorkommenden Lernschwierigkeiten auch auf die Wichtigkeit einer ausführlichen alle Leistungsbereiche betrachtenden Schulleistungsdiagnostik bei der Vergabe einer Lernstörungsdiagnose hin.

Dies betrifft nicht nur zukünftige epidemiologische Studien, sondern auch die Einzelfalldiagnostik. Wird nur der Leistungsbereich der Verdachtsdiagnose untersucht, kommt es in vielen Fällen zu falschen bzw. unvollständigen Diagnosen, da Lernschwierigkeiten in anderen Leistungsbereichen übersehen werden.

Die in der Praxis angesetzten Diagnosekriterien nach ICD-10 setzen bei Vorliegen einer Lernstörungsdiagnose das erfüllte doppelte Diskrepanzkriterium voraus. Dies bedeutet nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie für fast die Hälfte der von erwartungswidrigen Lernschwierigkeiten betroffenen Kinder, dass sie keine Lernstörungsdiagnose bekommen. Damit ist ihre Chance auf inner- und außerschulische Entlastungs- und Fördermaßnahmen deutlich verringert, obwohl in keiner Weise belegt ist, dass sich das erfüllte Intelligenz-Leistungs-Diskrepanzkriterium auf Ursachen, Symptomatik oder Beeinflussbarkeit durch Interventionsmaßnahmen auswirkt (Mähler & Schuchardt, 2011).

5.3 Studie 3: Modellprojekt LeFiS - innerschulische Lernförderung

Wie bereits in Kapitel 3 deutlich wurde, ist eine professionelle Förderung und Unterstützung bei Lernschwierigkeiten und -störungen von großer Bedeutung für die gesamte Entwicklung der betroffenen Kinder. Die momentanen diagnostischen und gesetzlichen Regelungen ermöglichen dies jedoch nicht allen Kindern. Im Rahmen des Wandels von der Separation zur Inklusion und damit der Entwicklung der *inklusiven Schule* wird der Förderauftrag zunehmend an die Schulen selbst übertragen. Dies bedeutet einen deutlich niederschwelligeren Zugang zu Interventionsmaßnahmen für alle Kinder, bedarf jedoch noch der Entwicklung realisierbarer und wirksamer Förderkonzepte bevor eine flächendeckende Umsetzung im aktuellen Bildungssystem funktionieren kann.

5.3.1 Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn

Die Studie **„LeFiS-Lernförderung in Schulen - Evaluation eines Modellprojekts zur schulinternen Lerntherapie für Kinder mit Lese- & Rechtschreibschwierig-**

keiten“ untersucht im Sinne eines Pilotprojekts die Umsetzbarkeit und Wirksamkeit von professioneller Lerntherapie bei Lese-Rechtschreibleistungen im innerschulischen Kontext. Das Projekt orientiert sich in seiner Förderumsetzung am oben vorgestellten *response-to-intervention-Modell (RTI)*.

Die Ergebnisse der Evaluation zeigen eine partielle Wirksamkeit der LeFiS-Förderung. Die geförderten Kinder hatten im Vergleich zur Kontrollgruppe vor allem in Bezug auf die Entwicklung ihrer Schreibleistung Vorteile, Interventionseinflüsse auf die Leseleistung zeigten sich nur in Tendenzen. Trotz der positiven Wirkung der Förderung im Schreiben wurde jedoch deutlich, dass im Lesen über die Hälfte und im Schreiben über zwei Drittel aller untersuchten Kinder auch nach zwei Jahren Förderung noch unterdurchschnittliche Leistungen erreichten. Des Weiteren wurde untersucht, ob Kinder mit unterschiedlichen Schwächeschwerpunkten unterschiedlich von der Förderung profitieren konnten. Es zeigte sich, dass kombiniert schwache Kinder mit Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben größere Beeinträchtigungen aufwiesen als isoliert schwache Kinder. Sie zeigten von vornherein schwächere Leistungen und konnten sich unabhängig von der Intervention in der Grundschulzeit weniger stark verbessern, so dass sie am Ende der vierten Klasse im Lesen nur sehr knapp und im Schreiben nicht den durchschnittlichen Bereich erreichten. Während sich ungeförderte Kinder mit kombinierter Schwäche im Schreiben kontinuierlich ab dem zweiten Schuljahr verschlechterten und den Anschluss an ihre Kohorte verloren, konnten die geförderten Kinder ihren anfänglichen Leistungszuwachs und damit ihr wenn auch unterdurchschnittliches Niveau im Schreiben in der vierten Klasse halten. Die LeFiS-Förderung scheint also den drohenden Leistungsabfall aufzuhalten.

Bedenkt man die Aussage der Ergebnisse in Studie 2 hinsichtlich der großen Anzahl von Kindern mit Lernschwierigkeiten ohne Intelligenzdiskrepanz und damit ohne Lernstörungsdiagnose, interessiert auch im Rahmen der innerschulischen Förderung, ob es Unterschiede zwischen diesen Gruppen hinsichtlich ihrer Leistungen und ihres Ansprechens auf die Intervention gibt. Studie 3 gibt Hinweise, die dies vermuten lassen; Kinder mit *Lernstörung* im Lesen und im Schreiben erbrachten unabhängig von der Intervention zu jedem Messzeitpunkt schwächere Leistungen als Kinder mit *Lernschwäche*. Ein Einfluss der LeFiS-Förderung wurde am deutlichsten bei den

LeFiS-Kindern mit *Schreibschwäche*. Im Gegensatz zu den ungeförderten Kindern und den geförderten mit *Schreibstörung* zeigten sie einen Leistungszuwachs über den gesamten Förderzeitraum, während bei allen anderen ein relativer Leistungsabfall in der zweiten Hälfte des Förderzeitraums zu beobachten war. Dies verdeutlicht vermutlich, dass die Schwere der Beeinträchtigung ausschlaggebend für den Fördererfolg ist, da bei den Kindern mit Störung die Schwierigkeiten besonders ausgeprägt auftraten. Wie auch bei den kombiniert beeinträchtigten Kindern wurde hier deutlich: Je ausgeprägter die Schreibschwierigkeiten eines Kindes waren, desto schwerer waren sie zu überwinden.

5.3.2 Grenzen der Studie und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben

Einschränkungen der Studie 3 liegen in der schwierigen Kontrollierbarkeit der Umsetzung der Lerntherapie in den einzelnen Schulen durch die unterschiedlichen Therapeuten. Auf Grund der sehr kleinen Gruppengröße pro Therapeut und Therapiekonzept war es leider nicht möglich, detaillierter auf die unterschiedliche Wirkung dieser Faktoren einzugehen. Da die LeFiS-Studie sich folglich nur mit der Umsetzung des innerschulischen Settings beschäftigt hat, besteht hier nach wie vor großer Bedarf an tiefergehenden Interventionsstudien. Zu beachten wäre in diesem Zusammenhang beispielsweise auch, ob bestimmte Fördermaßnahmen im schulischen Kleingruppenkontext effektiver sind als andere und welche Intensität der Förderung die besten Lernfortschritte ermöglicht. Wichtig wäre über die im Rahmen der vorliegenden Studie erhobenen Leistungsmaße hinaus auch Informationen über die Auswirkungen der innerschulischen Förderung auf das schulische Selbstkonzept und die emotionale Stabilität der Kinder zu erheben.

Außerdem ergeben sich Einschränkungen bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse aus den Bedingungen der Kontrollgruppe, welche u.a. durch andere Bildungspläne (Hessen), andere Materialien und unterschiedliche Lehr-Lernformen einen genauen Vergleich und kausale Interpretationen erschweren. Bei der Umsetzung weiterer Interventionsstudien ist darauf zu achten, dass die Kontrollgruppe einem in diesen Punkten vergleichbaren schulischen Kontext entstammt.

Eine Follow-Up-Messung war im Rahmen dieses Projekts nicht zu realisieren, wäre aber in weiteren Untersuchungen unbedingt zu bedenken, um Aussagen über die langfristige Wirkung der Intervention treffen zu können.

Offen bleibt bei Betrachtung der Ergebnisse, wieso es Unterschiede in der Ansprache auf die LeFIS-Förderung zwischen schwachen Lesern und Schreibern gab. Die schwachen Leser konnten auch ohne intensive lerntherapeutische Unterstützung in den durchschnittlichen Bereich gelangen, wogegen die schwachen Schreiber durch die Förderung ihr Leistungsniveau halten konnten. Weitere Studien sollten die unterschiedliche Ansprache von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten auf verschiedene Interventionsmaßnahmen detaillierter betrachten und die ursächlichen Prozesse bei der Verbesserung der Fertigkeiten durch verschiedene Fördermaßnahmen untersuchen.

5.3.3 Implikationen für die Praxis

Aus den Befunden der Studie ergibt sich, dass der Zeitpunkt des Förderbeginns so früh wie möglich gewählt werden sollte, da sich zu Beginn des dritten Schuljahres die Schwierigkeiten bereits gefestigt haben und der Rückstand schwerer aufzuholen ist. Dies gilt nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie insbesondere für Schwierigkeiten im Schreiben. In diesem Zusammenhang ist auch die in Studie 3 beschriebene Wichtigkeit der Dauer der Förderung zu bedenken. Besonders im zweiten Jahr der Förderung konnten die Kinder mit Schreibschwäche von der Förderung profitieren. Es ist also nicht mit kurzfristigen Erfolgen zu rechnen, was für eine Umsetzung in der Praxis bedeutet, dass Fördermaßnahmen immer mit ausreichender Dauer geplant werden sollten (vgl. auch Ise et al., 2012).

Bezüglich der Unterschiede zwischen Kindern mit Lernschwäche und Lernstörung zeigen sich in der vorliegenden Studie zwar Unterschiede, jedoch lassen diese nicht den Schluss zu, dass Kinder mit Lernschwäche weniger Förderung bräuchten. Es zeigt sich im Gegenteil, dass eine schulinterne Kleingruppenförderung gerade für Kinder mit weniger gravierender Lernschwäche hilfreich sein kann, wogegen die Kinder mit Lernstörung stärker beeinträchtigt waren und zu wenig profitierten, also eher eine Einzelförderung bräuchten. Diese sollte nach einer Zeit der Gruppenförderung im Sinne des RTI-Ansatzes als Option verfügbar sein. Dabei sollte die Schwelle für eine solche Unterstützung gesenkt werden (z.B. in finanzieller Hinsicht). Hilfe sollte gewährt werden, bevor sekundäre psychische Begleitstörungen das Kind beeinträchtigen.

Das LeFiS-Projekt orientierte sich zwar am RTI-Modell, setzte jedoch einige der in diesem Ansatz wesentlichen Merkmale aus organisatorischen Gründen nicht um. So sollte in weiterführenden innerschulischen Förderprojekten die punktuelle Testdiagnostik durch kontinuierliche Lernverlaufsdiagnostik ersetzt werden, um ein besseres Bild der Leistungsfähigkeit und der Entwicklungsverläufe der Schüler zu gewährleisten. Der diagnostische Auftrag sollte nicht, wie in der vorgestellten Studie, durch externe Organisationen übernommen werden. Besser wäre es, Lehrpersonen in der Durchführung, Auswertung und Interpretation geeigneter diagnostischer Testverfahren zu schulen.

Auch die Zusammenarbeit und Absprache von Lehrern und Lerntherapeuten sollten verstärkt werden, sodass die Lernförderung nicht nur in der zusätzlichen Förderzeit stattfindet, sondern auch der alltägliche Unterricht Fördermethoden aus den lerntherapeutischen Konzepten aufgreifen kann. Das LeFiS-Projekt kann in seiner dargestellten Umsetzung nur ein Übergangsmodell zwischen bisheriger separierter Lerntherapie und innerschulischer Förderung darstellen. Um tatsächlich ein inklusives Fördermodell in den Schulen zu installieren, ist vermutlich auf Dauer ein Umdenken im System Schule erforderlich, welches weg von Leistungserwartungen an die Schüler hin zur Planung des Unterrichts als bestmögliche Förderung geht. Krüger und Mähler (2015) sehen sogar den Verzicht auf Benotung von Leistungen und die Abschaffung des dreigliedrigen Schulsystems als mögliche Konsequenzen einer zu Ende geführten inklusiven Entwicklung.

5.4 Resümee

Die Aufbereitung des wissenschaftlichen Forschungsstandes, sowie die geschilderten wissenschaftlichen Erkenntnisse und deren Implikation für die Praxis akzentuieren die Wichtigkeit des Themenfeldes der Lernschwierigkeiten und ihrer spezifischen und unspezifischen Vorläufer. Trotz der vorgestellten Studien bleiben noch viele Fragen für weitere Forschungsvorhaben zu klären. Dennoch gibt die vorliegende Arbeit auf wichtige aktuell diskutierte Fragen der Frühdiagnostik, der Relevanz von Lernschwierigkeiten und –störungen und der Umsetzung schulinterner Fördermaßnahmen Antwort.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt zwar auf Kindern mit schwächeren Leistungen, allerdings soll an dieser Stelle noch einmal herausgestellt werden, dass der Inklusionsgedanke nicht nur die Einbeziehung der Kinder mit schwächeren Leistungen bedeutet, sondern die Wertschätzung und Unterstützung aller Kinder unabhängig von ihren Leistungen. Die Schwerpunktsetzung im vorliegenden Text strebt weder an, die Schwächeren besonders hervorzuheben, noch die Stärkeren auszublenden, sondern lediglich die Möglichkeiten der Unterstützung auch der schwächeren Kinder zu erweitern und sie bewusst als wertvollen Teil der Vielfalt zu betrachten.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die entwicklungspsychologische und pädagogisch psychologische Forschung befasst sich seit langem mit der Erforschung von Lernschwierigkeiten, ihnen vorausgehender Schwächen im Kindergartenalter und mit ihnen auftretender kognitiver Defizite. Der hier aufbereitete aktuelle Stand der Forschung und die aufgeworfenen Fragestellungen zielen in ihrer Konsequenz alle darauf ab Lernschwierigkeiten besser zu verstehen: in ihrem Entwicklungsprozess, in ihrer Vorkommenshäufigkeit und Relevanz und letztlich in ihrer Beeinflussbarkeit durch Interventionsmaßnahmen. Dabei besteht das darüber hinaus gehende Anliegen darin, in Zukunft eine bessere Früherkennung und Unterstützung für Kinder mit Lernschwierigkeiten bereitstellen zu können.

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit geht es zunächst um die Entwicklung spezifischer und unspezifischer Vorläuferfertigkeiten von Risikokindern für spätere Lernschwierigkeiten. In Studie 1 wurden längsschnittlich Gruppen von Kindern untersucht, die mit 4;6 Jahren *abgrenzbare Vorläuferschwächen* im phonologischen, numerischen und/oder kombiniert in beiden Bereichen hatten. Dabei wurde zunächst die Entwicklung der spezifischen Vorläuferfertigkeiten im Gruppenvergleich geprüft, und dann die Gruppen hinsichtlich ihrer unspezifischen kognitiven Vorläufer Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnisabruf verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass schon Kindergartenkinder mit schwachen Vorläuferfertigkeiten ihre Schwächen bis zum Alter von 6;0 Jahren nicht aufholen konnten. Die phonologisch schwachen Kinder wiesen Schwächen im phonologischen Arbeitsgedächtnis auf, die numerisch schwachen Kinder im visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis, in der zentralen Exekutive und im Langzeitgedächtniszugriff. Kinder mit kombinierten Schwächen zeigten in allen Bereichen die stärksten Beeinträchtigungen. Hier zeigen sich deutliche Parallelen zwischen kognitiven Defiziten von Kindern mit Vorläuferschwächen und solchen mit umschriebenen Lernstörungen. Die Ergebnisse werden bezüglich ihrer Bedeutung für frühe Diagnostik und Intervention diskutiert.

Epidemiologische Studien über Lernstörungen variieren stark in ihren Angaben über die Vorkommenshäufigkeit. Begründen lässt sich dies mit den sehr unterschiedlichen angesetzten Diagnosekriterien und unterschiedlichen Definitionen der Begriffe Lern-

störung und -schwäche. Studie 2 untersucht aus diesem Grund die Prävalenzraten von Lernschwächen und Lernstörungen und hierbei auftretende Geschlechtsunterschiede in der Mitte der Grundschulzeit anhand einer großen deutschen Stichprobe (N = 2195) nach unterschiedlichen Kriterien. Bei einem Drittel (32.8%) aller Kinder fanden sich unterdurchschnittliche Leistungen ($T < 40$) in mindestens einem Leistungsbereich, davon zeigten 23.3% die Lernschwäche trotz durchschnittlicher Intelligenz ($IQ \geq 85$). Wurde zusätzlich das zweite IQ-Diskrepanzkriterium nach ICD-10 (1.2 Standardabweichungen) angesetzt, so erfüllten allerdings nur 13.3% aller Kinder die Kriterien einer Lernstörung. Die Auftretenshäufigkeiten der isolierten und kombinierten Lernschwierigkeiten lagen ohne das IQ-Diskrepanzkriterium zwischen 4 und 6 % und mit Lernstörungsdiagnose zwischen 2 und 4 %. Von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten sind häufiger Jungen betroffen, von Rechenschwierigkeiten deutlich mehr Mädchen. Der Einfluss der alleinigen Berücksichtigung der diagnosespezifisch relevanten Leistungen führte in der vorliegenden Studie zu einer Verdoppelung der Prävalenzraten. Diese Befunde werden in ihrer Bedeutung für die Diagnosekriterien nach ICD-10 und der praktischen Implikationen für eine umfassende Schulleistungsdiagnostik diskutiert.

Vor dem Hintergrund epidemiologischer Studien zu Persistenz und Folgen von Lernschwierigkeiten und -störungen wird der Stellenwert professioneller Förderung und Unterstützung deutlich. Im Rahmen des Wandels von Separation zu Inklusion im Schulsystem wird der Förderauftrag zunehmend direkt an die Schulen übertragen. Studie 3 untersucht die Wirksamkeit einer innerschulischen lerntherapeutischen Fördermaßnahme (LeFiS) bei Lese-Rechtschreibschwierigkeiten, welche sich am *response-to-intervention-Modells (RTI)* orientiert. 97 Kinder mit isolierten Lese- und/oder Rechtschreibschwierigkeiten wurden während des dritten und vierten Schuljahres von professionellen Lerntherapeuten an zwei Schulstunden pro Woche in Kleingruppen gefördert. Es zeigte sich, dass die geförderten Kinder besonders im Schreiben Vorteile gegenüber der Kontrollgruppe hatten. Am deutlichsten fiel dieses Ergebnis für Kinder mit kombinierten Schwierigkeiten im Lesen und Schreiben aus. Kindern mit Lernstörung (gemäß ICD-10) und Lernschwäche unterschieden sich in ihrem Therapieerfolg. Im Lesen konnten keine deutlichen Einflüsse der Förderung

festgestellt werden. Die Ergebnisse werden in ihrer Bedeutung für zukünftige inner-schulische präventiv orientierte Fördermaßnahmen dargestellt.

Die Kapitel zum aktuellen Stand der Forschung, sowie die vorgestellten Studien werden hinsichtlich ihres wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns, ihrer Anregungen für weitere Forschungsvorhaben und ihrer Implikation für die Praxis in Kapitel 5 diskutiert. Sie bereichern die aktuelle Diskussion um Frühdiagnostik, Relevanz von Lernschwierigkeiten und -störungen und die Umsetzung schulinterner Fördermaßnahmen.

7 LITERATURVERZEICHNIS

- Alloway, T.P. & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, 20-29.
- Alloway, T. P. & Gathercole, S. E. (2006). *Working memory and neurodevelopmental disorders*. Hove, UK: Psychology Press.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 85–106.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed., text rev.). Washington DC: Author.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5. Edition. Arlington, VA.
- Aster, M. v. (2000). Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: Varieties of developmental dyscalculia. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, 41–57.
- Aster, M. v., Kucian, K., Schweiter, M. & Martin, E. (2005). Rechenstörungen im Kindesalter. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 153, 614–622.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes . In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89–195). New York: Academic Press.
- Auerbach, J. G., Gross-Tsur, V., Manor, O. & Shalev, R. S. (2008). Emotional and behavioral characteristics over a six-year period in youth with persistent and nonpersistent dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 263–273.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental dynamics of mathematical performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96, 762–770.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: University Press.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49, 5–28.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423.
- Badian, N. A. (1983). Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In H. R. Myklebust (Ed.), *Progress in learning disabilities* (pp. 235–264). New York: Grune & Stratton.
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L. & Jacobson, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976 – 1982, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5, 281–289.
- Birkel, P. (2007a). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für 2. und 3. Klassen (WRT 2+)*. Göttingen: Hogrefe.

- Birkel, P. (2007b). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für 3. und 4. Klassen (WRT 3+)*. Göttingen: Hogrefe.
- Birkel, P. (2007c). *Weingartener Grundwortschatz Rechtschreib-Test für 4. und 5. Klassen (WRT 4+)*. Göttingen: Hogrefe.
- Blumenthal, Y. & Hartke, B. (2015). Der Response to Intervention Ansatz – eine Grundlage für ein präventives und inklusives Beschulungskonzept. In R. Krüger & C. Mähler (Hrsg.). *Gemeinsames Lernen in inklusiven Klassenzimmern: Prozesse der Schulentwicklung gestalten* (S. 49-59). Köln: Carl Link-Verlag.
- Blumenthal, Y., Kuhlmann, K. & Hartke, B. (2014). Diagnostik und Prävention von Lernschwierigkeiten im Aptitude Treatment Interaction- (ATI-) und Response to Intervention-(Rtl) Ansatz. In M. Hasselhorn, W. Schneider & U. Trautwein (Hrsg.), *Lernverlaufsdiagnostik. Tests und Trends Band 12* (S. 61–81). Göttingen: Hogrefe.
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C. & Walther, G. (Hrsg.). (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Hornberg, S., Arnold, K.-H., Faust, G., Fried, L., Lankes, E.-M. et al. (Hrsg.). (2007). *IGLU 2006. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Schwippert, K. & Stubbe, T. C. (2007). Die Koppelung von sozialer Herkunft und Schülerleistung im internationalen Vergleich. In W. Bos, S. Hornberg, K.-H. Arnold, G. Faust, L. Fried, E.-M. Lankes, K. Schwippert & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2006. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 225 –247). Münster: Waxmann.
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G. & Hasselhorn, M. (2014). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities, online, 2*. DOI: 10.1177/0022219414521665
- Brown, A. S. (1990). A review of recent research on spelling. *Educational Psychology Review, 2*, 365–397.
- Bruck, M. (1990). Word-recognition skills of adults with childhood diagnoses of dyslexia. *Developmental Psychology, 26*, 439–454.
- Buschmann, H. (1986). *Die Methode des rhythmisch-dynamischen Sprechschreibens bei Legasthenikern*. Vortrag auf dem 6. Fachkongress Legasthenie in Hannover.
- Büttner, G. & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development, and Education, 58*, 75–87.

- Cattell, R., Weiß, R. H. & Osterland, J. (1997). *Culture Fair Test – Grundintelligenztest Skala 1 (CFT 1)*. Göttingen: Hogrefe.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Erlbaum.
- Desoete, A., Roeyers, H. & DeClercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 50–61.
- De Weerdt, F., Desoete, A. & Roeyers, H. (2012). Working memory in children with reading disabilities and/or mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. Advance online publication. doi: 10.1177/0022219412455238
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M.H. (Hrsg.). (1993). Internationale Klassifikation psychischer Störungen ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien. Bern: Huber.
- Dirks, E., Spyer, V. A., Lieshout, E. C. D. M. van & Sonnevile, L. de (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 41*, 460–473.
- Dreisörner, T. (2010). Sozialrechtliche Hilfen bei Legasthenie und Dyskalkulie. *Sprachrohr Lerntherapie. Zeitschrift für integrative Lerntherapie, 2*, 27-32.
- Dummer-Smoch, L. & Hackethal, R. (1996). *Handbuch zum Kieler Rechtschreibaufbau*. Kiel: Veris.
- Dummer-Smoch, L. & Hackethal, R. (1999). *Handbuch zum Kieler Leseaufbau*. Kiel: Veris.
- Dummer-Smoch, L. & Hackethal, R. (2001). *Handbuch zum Kieler Rechtschreibaufbau*. Kiel: Veris.
- Elbaum, B., Vaughn, S., Hughes, M. T. & Moody, S. W. (2000). How effective are one-to-one tutoring programs in reading for elementary students at risk for reading failure? A meta-analysis of the intervention research. *Journal of Educational Psychology, 92*, 605–619.
- Esser, G. & Schmidt, M. (1993). Die langfristige Entwicklung von Kindern mit Lese-Rechtschreibschwäche. *Zeitschrift für Klinische Psychologie, 22*, 100–116.
- Esser, G., Wyschkon, A. & Schmidt, M.H. (2002). Was wird aus Achtjährigen mit einer Lese- und Rechtschreibstörung-Ergebnisse im Alter von 25 Jahren. *Zeitschrift für klinische Psychologie und Psychotherapie, 31*, 235-242.
- Fischbach, A., Schuchardt, K., Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Balke-Melcher, C., Schmidt, C., Büttner, G., Grube, D., Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen, 2*, 65-76.
- 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.
- Fletcher, J. M. & Vaughn, S. (2009). Response to intervention: Preventing and remediating academic difficulties. *Child Development Perspectives, 3*, 30–37.

- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 101, 171–191.
- Fraser, B. J., Walberg, H. J., Welch, W. W. & Hattie, J. A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 145–252.
- Gaupp, N. (2003). *Dyskalkulie – Arbeitsgedächtnisdefizite und Defizite numerischer Basiskompetenzen rechenschwacher Kinder*. Berlin: Logos.
- Gaupp, N., Zoelch, C. & Schumann-Hengsteler, R. (2004). Defizite numerischer Basiskompetenzen bei rechenschwachen Kindern der 3. und 4. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, 31–42.
- Geary, D. C., Brown, S. C. & Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 787–797.
- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 236–263.
- Geary, D. C. & Hoard, M. K. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15, 635–647.
- Geary, D. C., Hoard, M. K. & Bailey, D. H. (2012). Fact retrieval deficits in low achieving children and children with mathematical learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 45, 291–307.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78, 1343–1359.
- Gold, A. (2012). *Lernschwierigkeiten. Ursachen, Diagnostik, Intervention*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Goldammer, A., Mähler, C., Bockmann, A. & Hasselhorn, M. (2010). Vorhersage früher Schriftsprachleistungen aus vorschulischen Kompetenzen der Sprache und der phonologischen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 48–56.
- Gross-Tsur, V., Manor, O. & Shalev, R. S. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 25–33.
- Grube, D. (2006). *Entwicklung des Rechnens im Grundschulalter: Basale Fertigkeiten, Wissensabruf und Arbeitsgedächtniseinflüsse* (Reihe Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie). Münster: Waxmann.
- Grube, D. & Barth, U. (2004). Rechenleistung bei Grundschulern: Zur Rolle von Arbeitsgedächtnis und basalem Faktenwissen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, 245–248.

- Grube, D. & Hasselhorn, M. (2006). Längsschnittliche Analysen zur Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistung im Grundschulalter: Zur Rolle von Vorwissen, Intelligenz, phonologischem Arbeitsgedächtnis und phonologischer Bewusstheit. In I. Hosenfeld & F.-W. Schrader (Hrsg.), *Schulische Leistung: Grundlagen, Bedingungen, Perspektiven* (S. 87–105). Münster: Waxmann.
- Grube, D., Schuchardt, K., Balke-Melcher, C., Goldammer, A. v., Piekny, J. & Mähler, C. (2015). Entwicklung numerischer Kompetenz im Kindergartenalter: Verläufe, interindividuelle Unterschiede und Einflüsse von Arbeitsgedächtnis und häuslicher Umwelt. In P. Cloos, K. Koch & C. Mähler (Hrsg.), *Entwicklung und Förderung in der frühen Kindheit. Interdisziplinäre Perspektiven* (S. 78-99). Weinheim: Juventa.
- Haffner, J., Zerahn-Hartung, C., Pfuller, U., Parzer, P., Strehlow, U. & Resch, F. (1998). Auswirkungen und Bedeutung spezifischer Rechtschreibprobleme bei jungen Erwachsenen – empirische Befunde in einer epidemiologischen Stichprobe. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 26, 124–135.
- Hartmann, E. & Müller, C.M. (2009). Schulweite Prävention von Lernproblemen im RTI-Modell. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik*, 9, 25-33.
- Hasselhorn, M. & Grube, D. (2003). Das Arbeitsgedächtnis: Funktionsweise, Entwicklung und Bedeutung für kognitive Leistungsstörungen. *Sprache – Stimme – Gehör*, 27, 31–37.
- Hasselhorn, M., Grube, D. & Mähler, C. (2000). Theoretisches Rahmenmodell für ein Diagnostikum zur differentiellen Funktionsanalyse des phonologischen Arbeitsgedächtnisses. In M. Hasselhorn, W. Schneider & H. Marx, *Diagnostik von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten* (Tests und Trends - Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, N.F., Bd. 1, S. 167-181). Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M. & Schuchardt, K. (2006). Lernstörungen. Eine kritische Skizze zur Epidemiologie. *Kindheit und Entwicklung*, 15, 208-215.
- Hasselhorn, M., Schumann-Hengsteler, R., Gronauer, J., Grube, D., Mähler, C., Schmid, I., Seitz-Stein, K. & Zoelch, C. (2012). *Arbeitsgedächtnistestbatterie für Kinder von 5 bis 12 Jahren (AGTB 5-12)*. Göttingen: Hogrefe.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Heim, S., Eulitz, C., Wienbruch, C. & Elbert, T. (2000). Effects of syllabic training on literacy skills, phonological processing and cortical organisation on children with language impairment. *Psychophysiology*, 37, 8.
- Hein, J., Bzufka, M. W. & Neumarker, K. J. (2000). The specific disorder of arithmetic skills. Prevalence studies in a rural and an urban population sample and their clinic-neuropsychological validation. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, 87–101.
- Ise, E., Dolle, K., Pixner, S. & Schulte-Körne, G. (2012). Effektive Förderung rechen-schwacher Kinder - eine Metaanalyse. *Kindheit und Entwicklung*, 21, 181-192.

- Ise, E., Engel, R. & Schulte-Körne, G. (2012). Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung? Ergebnisse einer Metaanalyse zur Wirksamkeit deutschsprachiger Förderansätze. *Kindheit und Entwicklung*, 21, 122–136.
- Ise, E. & Schulte-Körne, G. (2013). Symptomatik, Diagnostik und Behandlung der Rechenstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 41, 271-282.
- Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (2002). *Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC)* (2. überarb. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Jiménez González, J. E. & García Espinel, A. I. (1999). Is IQ-achievement discrepancy relevant in the definition of arithmetic learning disabilities? *Learning Disabilities Quarterly*, 22, 292–299.
- Jiménez González, J. E. & García Espinel, A. I. (2002). Strategy choice in solving arithmetic word problems: Are there differences between students with learning disabilities, g-v poor performance and typical achievement students? *Learning Disabilities Quarterly*, 25, 113–122.
- Jiménez, J. E., Siegel, L. S. & Rodrigo López, M. (2003). The relationship between IQ and reading disabilities in English-speaking Canadian and Spanish children. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 15–23.
- Kanaya, T. & Ceci, S. (2010). The impact of the Flynn effect on LD diagnoses in special education. *Journal of Learning Disabilities*, 45, 319–326.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R. & Parrila, R. (2010). Review of Research: Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 341–362.
- Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (1995). *Psychologie der Lese- und Schreibschwierigkeiten-Entwicklung, Ursachen, Förderung*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Klicpera, C., Gasteiger-Klicpera, B. & Hütter, E. (1993). Die Praxis der Legasthenerförderung in zwei Wiener Schulbezirken. Eine Evaluationsstudie einer schulinternen Fördermaßnahme. In Bundesministerium für Unterricht und Kunst (Hrsg.) *Was macht die Förderung effektiv? Kontroverse(?) Konzepte zur Legasthenerbetreuung* (S. 41-147). Wien: Ketterl-Verlag.
- Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2010, 3. Auflage). *Legasthenie-LRS: Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. München: Reinhardt Verlag UTB.
- Knievel, J., Daseking, M. & Petermann, F. (2010). Kognitive Basiskompetenzen und ihr Einfluss auf die Rechtschreib- und Rechenleistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42, 15-25.
- Knievel, J., Petermann, F. & Daseking, M. (2011). Welche Vorläuferdefizite weisen Kinder mit einer kombinierten Rechtschreib- und Rechenschwäche auf? *Diagnostica*, 57, 212-224.
- Kossow, H.-J. (1972). *Leitfaden zur Bekämpfung der Lese-Rechtschreibschwäche*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

- Kossow, H.-J. (1997). *Zur Therapie der Lese-Rechtschreibschwäche. Aufbau und Erprobung eines theoretisch begründeten Therapieprogramms*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Krajewski, K. (2008). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule* (2. korr. Aufl.). Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Krajewski, K., Liehm, S. & Schneider, W. (2004). *Deutscher Mathematiktest für zweite Klassen (DEMAT 2+)*. Göttingen: Hogrefe.
- Krajewski, K., Nieding, G. & Schneider, W. (2008a). Kurz- und langfristige Effekte mathematischer Frühförderung im Kindergarten durch das Programm „Mengen, zählen, Zahlen“. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, 135–146.
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2006). Mathematische Vorläuferfertigkeiten im Vorschulalter und ihre Vorhersagekraft für die Mathematikleistungen bis zum Ende der Grundschulzeit. *Zeitschrift für Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 53, 246-262.
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual–spatial working memory, and preschool quantity–number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 516–531.
- Krajewski, K., Schneider, W. & Nieding, G. (2008b). Zur Bedeutung von Arbeitsgedächtnis, Intelligenz, phonologischer Bewusstheit und früherer Mengen-Zahlen-Kompetenz beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 55, 118–131.
- Kroesbergen, E. H., van 't Noordende, J. E. & Kolkman, M. E. (2014). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology*, 20, 23–37.
- Krüger, R. & Mähler, C. (Hrsg.) (2015). *Gemeinsames Lernen in inklusiven Klassenzimmern: Prozesse der Schulentwicklung gestalten*. Köln: Carl Link-Verlag.
- Kuhn, M. R. & Stahl, S. A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95, 3-21.
- Kultusministerkonferenz (2011). *Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen*. Zugriff am 26.8.2014 auf http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf
- Küspert, P. & Schneider, W. (2000). *Hören, lauschen, lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter* (2. Aufl.). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K. & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 309–324.

- Landerl, K. & Kaufmann, L. (2008). *Dyskalkulie*. München: Reinhardt.
- Landerl, K. & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 287–294.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (1994). Phonologische Bewusstheit als Prädiktor für Lese- und Schreibfertigkeiten in der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 153-164.
- 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.
- Lenhardt, W. & Schneider, W. (2006). *Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1 – 6)*. Göttingen: Hogrefe.
- Lewis, C., Hitch, G. H. & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 25, 283–292.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Orlando, C., Harris, K. S. & Bell-Berti, F. B. (1971). Letter confusion and reversals of sequence in the beginning reader: Implications for Orton's theory of developmental dyslexia. *Cortex*, 7, 127–142.
- Liederman, J., Kantrowitz, L. & Flannery, K. (2005). Male vulnerability to reading disability is not likely to be a myth: A call for new data. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 109–129.
- Löffler, I. & Meyer-Schepers, U. (2005). Orthographische Kompetenzen: Ergebnisse qualitativer Fehleranalysen, insbesondere bei schwachen Rechtschreibern. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.), *IGLU. Vertiefende Analysen zu Leseverständnis, Rahmenbedingungen und Zusatzstudien* (S. 81–108). Münster: Waxmann.
- Mähler, C., Piekny, J., Goldammer, A. v., Balke-Melcher, C., Schuchardt, K. & Grube, D. (2015). Kognitive Kompetenzen als Prädiktoren für Schulleistungen im Grundschulalter. In P. Cloos, K. Koch & C. Mahler (Hrsg.). *Entwicklung und Förderung in der frühen Kindheit. Interdisziplinäre Perspektiven* (S. 60-77). Weinheim: Juventa.
- Mähler, C. & Schuchardt, K. (2011). Working memory in children with learning disabilities: Rethinking the criterion of discrepancy. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58, 5–17.
- Mannhaupt, G. (2002). Evaluation von Förderkonzepten bei Lese- Rechtschreibschwierigkeiten – Ein Überblick. In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie: Zum aktuellen Stand der Ursachenforschung, der diagnostischen Methoden und der Förderkonzepte* (S. 245–258). Bochum: Winkler.
- Marx, P., Weber, J.-M. & Schneider, W. (2001). Legasthenie versus allgemeine Lese-Rechtschreibschwäche: Ein Vergleich der Leistungen in der phonologischen und visuellen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 85–98.

- Moll, K., Fussenegger, B., Willburger, E. & Landerl, K. (2009). RAN is not a measure of orthographic processing. Evidence from the asymmetric German orthography. *Scientific Studies of Reading*, 13, 1–25.
- Moll, K. & Landerl, K. (2009). Double dissociation between reading and spelling deficits. *Scientific Studies of Reading*, 13, 359–382.
- Moll, K., Wallner, R. & Landerl, K. (2012). Kognitive Korrelate der Lese-, Leserechtschreib- und der Rechtschreibstörung. *Lernen und Lernstörungen*, 1), 7-19.
- Moser Opitz, E. (2005). Lernschwierigkeiten Mathematik in Klasse 5 und 8. *Vierteljahreszeitschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, 74, 113–128.
- Müller, B., Križan, A., Hecht, T., Richter, T. & Ennemoser, M. (2013). Leseflüssigkeit im Grundschulalter: Entwicklungsverlauf und Effekte systematischer Leseförderung. *Lernen und Lernstörungen*, 2, 131-146.
- Näslund, J. C., & Schneider, W. (1991). Longitudinal effects of verbal ability, memory capacity, and phonological awareness on reading performance. *European Journal of Psychology of Education*, 6, 375–392.
- Niklas, F. & Schneider, W. (2010). Der Zusammenhang von familiärer Lernumwelt mit schulrelevanten Kompetenzen im Vorschulalter. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 30, 149–165.
- Niklas, F. & Schneider, W. (2012). Die Anfänge geschlechtsspezifischer Leistungsunterschiede in mathematischen und schriftsprachlichen Kompetenzen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 44, 123–138.
- Passolunghi, M. C. (2006). Working memory and arithmetic learning disability. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (pp. 113-138). Hove, UK: Psychology Press.
- Passolunghi, M. C. & Siegel, L. S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 44–57.
- Piaget, J. (1952). *Die Entwicklung des Zahlbegriffs beim Kinde*. Stuttgart: Klett.
- Pickering, S. J. (2006). Working memory in dyslexia. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (pp. 7-40). Hove, UK: Psychology Press.
- Pickering, S. J., Gathercole, S. E., Hall, M. & Lloyd, S. A. (2001). Development of memory for pattern and path: Further evidence for the fractionation of visuo-spatial memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 397–420.
- Preßler, A.-L., Krajewski, K. & Hasselhorn, M. (2012). Working memory capacity in preschool children contributes to the acquisition of school relevant precursor skills. *Learning and Individual Differences*, 23, 138-144.

- Prior, M., Smart, D., Sanson, A. & Oberlaid, F. (1999). Relationships between learning difficulties and psychological problems in preadolescent children from a longitudinal sample. *Journal of the American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, 38, 429–436.
- Reigosa-Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., Torres, P., Suárez, R. & Lage, A. (2012). Basic Numerical Capacities and Prevalence of Developmental Dyscalculia: The Havana Survey. *Developmental Psychology*, 48, 123–135.
- Resnick, L.B. (1983). A developmental theory of number understanding. In H.P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*. (pp. 109-151). New York: Academic Press.
- Resnick, L.B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44, 162-169.
- Reuter-Liehr, C. (1993). Behandlung der Lese-Rechtschreibschwäche nach der Grundschulzeit: Anwendung und Überprüfung eines Konzeptes. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie*, 21, 135–147.
- Reuter-Liehr, C. (2001). *Lautgetreue Lese-Rechtschreibförderung. Band 1. Eine Einführung in das strategiegeleitete Lernen zum Training von Phonemstufen auf der Basis des rhythmischen Syllabierens*. Bochum: Winkler.
- Ricken, G. (2014). Lerntherapie geht in die Schule, Überlegungen zu einer Ressourcenverknüpfung. *Lernen und Lernstörungen*, 3, 179-184.
- Roth, E. & Warnke, A. (2001). Diagnose und Therapie der Lese-Rechtschreibstörung. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 149, 956-967.
- Sander, A. (2003). *Über die Integration zur Inklusion*. St. Ingbert: Röhrig.
- Saß, H., Wittchen, H.U. & Zaudig, M. (Hrsg.). (1996). *Diagnostisches und Statistisches Manual psychischer Störungen DSM-IV*. Göttingen: Hogrefe.
- Savage, R., Pillay, V. & Melidona, S. (2008). Rapid Serial Naming Is a Unique Predictor of Spelling in Children. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 235-250.
- Schmid, C., Zoelch, C. & Roebbers, C. (2008). Das Arbeitsgedächtnis von 4- bis 5-jährigen Kindern – Theoretische und empirische Analyse seiner Funktionen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, 2-12.
- Schneider, W. (2008). Entwicklung und Erfassung der Rechtschreibkompetenz im Jugend- und Erwachsenenalter. In W. Schneider, H. Marx & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Diagnostik von Rechtschreibleistungen und -kompetenz* (Tests und Trends, N. F., Band 6, S. 145–157). Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, W. & Näslund, J. C. (1993). The impact of early metalinguistic competencies and memory capacity on reading and spelling in elementary school: Results of the Munich longitudinal study on the genesis of individual competencies (LOGIC). *European Journal of Psychology of Education*, 8, 273–287.

- Schuchardt, K., Kunze, J., Grube, D. & Hasselhorn, M. (2006). Arbeitsgedächtnisdefizite bei Kindern mit schwachen Rechen- und Schriftsprachleistungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20, 261-268.
- Schuchardt, K. & Mähler, C. (im Druck). Lese- und Rechtschreibstörung. In K. Seifried, S. Drewes & M. Hasselhorn (Hrsg.). *Handbuch Schulpsychologie - Psychologie für die Schule*.
- Schuchardt, K., Maehler, C. & Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 514-523.
- Schuchardt, K., Piekny, J., Grube, D. & Mähler, C. (2014). Einfluss kognitiver Merkmale und häuslicher Umgebung auf die Entwicklung numerischer Kompetenzen im Vorschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 46, 24-34.
- Schulte-Körne, G. (2010). The prevention, diagnosis, and treatment of dyslexia. *Deutsches Ärzteblatt international*, 107, 718-727.
- Schulte-Körne, G. (2013). Umschriebene schulische Entwicklungsstörungen-Gefahr für die häufigen Lernstörungen durch neue Klassifikationssysteme?. *Lernen und Lernstörungen*, 2, 63-64.
- Schulte-Körne, G. (2014). Spezifische Lernstörungen, vom DSM-IV zum DSM-5. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 42, 369-374.
- Schulte-Körne, G. & Mathwig, F. (2001). *Das Marburger Rechtschreibtraining*. Bochum: Winkler Verlag.
- Schulte-Körne, G. & Mathwig, F. (2007). *Das Marburger Rechtschreibtraining* (3., überarbeitete Auflage). Bochum: Winkler.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Jungermann, M. & Remschmidt, H. (2003). Nachuntersuchung einer Stichprobe von lese-rechtschreibgestörten Kindern im Erwachsenenalter. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 31, 267-276.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W. & Remschmidt, H. (1998). Das Marburger Eltern-Kind-Rechtschreibtraining – Verlaufsuntersuchung nach zwei Jahren. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 26, 167-173.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W. & Remschmidt, H. (2003). Rechtschreibtraining in schulischen Fördergruppen. Ergebnisse einer Evaluationsstudie in der Primarstufe. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 31, 85-98.
- Schulte-Körne, G. & Remschmidt, H. (2003). Legasthenie - Symptomatik, Diagnostik, Ursachen, Verlauf und Behandlung. *Deutsches Ärzteblatt*, 100, 369-406.

- Seitz-Stein, K., Schumann-Hengsteler, R., Zoelch, C., Grube, D., Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2012). Diagnostik der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern zwischen 5 und 12 Jahren: Die Arbeitsgedächtnistestbatterie AGTB 5-12. In M. Hasselhorn & C. Zoelch (Hrsg.), *Funktionsdiagnostik des Arbeitsgedächtnisses* (Tests und Trends - Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, N.F., Bd. 10, S. 1-22). Göttingen: Hogrefe.
- Shalev, R. S., Manor, O. & Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: A prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 121–125.
- Siegel, L. S. (1989). IQ is irrelevant to the definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 469–478.
- Siegel, L. S. (2003). IQ-discrepancy definitions and the diagnosis of LD: Introduction to the special issue. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 2–3.
- Skowronek, H. & Marx, H. (1989). The Bielefeld longitudinal study on early identification of risks in learning to write and read: Theoretical background and first results. In M. Brambring, F. Lösel & H. Skowronek (Eds.), *Children at risk: Assessment, longitudinal research, and intervention* (pp. 268–294). New York: De Gruyter.
- Sluis, S. van der, Leij, A. van der & Jong, P. F. de (2005). Working memory in Dutch children with reading- and arithmetic-related LD. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 207–221.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360–407.
- Stern, E. (1998). *Die Entwicklung mathematischen Verständnisses im Kindesalter*. Lengerich: Pabst.
- Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., LeDoux, J. M., Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A. (2002). Validity of IQ-discrepancy classifications of reading disabilities: A meta-analysis. *American Educational Research Journal*, 39, 469–518.
- Suchodoletz, W. v. (2009). Zur Bedeutung auditiver Wahrnehmungsstörungen für kinder- und jugendpsychiatrische Störungsbilder. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 37, 163–172.
- Suchodoletz, W.v. (2010). Konzepte in der LRS-Therapie. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 38, 329–339.
- Suchodoletz, W. v., Berwanger, D. & Mayer, H. (2004). Die Bedeutung auditiver Wahrnehmungsschwächen für die Pathogenese der Lese-Rechtschreibstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 32, 19–27.
- Swanson, H. L. (2006). Working memory and reading disabilities: Both phonological and executive processing deficits are important. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (pp. 59–88). Hove, UK: Psychology Press.

- Swanson, H. L. & Sachse-Lee, C. (2000). Ameta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 114–136.
- Temple, C.M. (1991). Procedural dyscalculia and number fact dyscalculia: Double dissociation in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8, 155–176.
- Temple, C. M. & Sherwood, S. (2002). Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A, 733–752.
- Unterberg, D.J. (2005). *Die Entwicklung von Kindern mit LRS nach Therapie durch ein sprachsystematisches Förderkonzept. Kurz- und langfristige Wirksamkeit des Förderkonzepts nach Reuter-Liehr*. Bochum: Winkler Verlag.
- 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.
- Voß, S., Blumenthal, Y., Diehl, K., Sikora, S., Mahlau, K. & Hartke, B. (2013). *Evaluationsergebnisse der Projekts „Rügener Inklusionsmodell (RIM) – Präventive und Integrative Schule auf Rügen „PISaR“ nach drei Schuljahren*. Universität Rostock. <http://www.rim.uni-rostock.de/publikationen-literatur/>.
- Waber, D.P., Wolff, P.H., Forbes, P.W. & Weiler, M.D. (2000). Rapid automatized naming in children referred for evaluation of heterogeneous learning problems: how specific are naming speed deficits to reading disability? *Child Neuropsychology*, 6, 251-261.
- Wagner, R & Torgesen, J. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
- Walther, G., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2004). Mathematische Kompetenzen am Ende der vierten Jahrgangsstufe in einigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.), *IGLU. Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich* (S. 117–140). Münster: Waxmann.
- Weber, J. & Marx, P. (2008). Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 631–641). Göttingen: Hogrefe.
- Weber, J.-M., Marx, P. & Schneider, W. (2002). Profitieren Legastheniker und allgemein lese-rechtschreibschwache Kinder in unterschiedlichem Ausmaß von einem Rechtschreibtraining? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 49, 56–70.
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G. & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18, 224–236.

- Wilson, A. J. & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. In D. Coch, G. Dawson, K. Fischer (Eds.), *Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development* (pp. 212–238). New York: Guilford.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology, 94*, 272–277.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology, 92*, 668-680.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology, 91*, 415–438.
- World Health Organization (2005). *ICD: Classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines* (10th rev. ed.). Geneva, Switzerland: Author.
- Wyschkon, A., Kohn, J., Ballaschk, K. & Esser, G. (2009). Sind Rechenstörungen genau so häufig wie Lese-Rechtschreibstörungen? *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 37*, 499–512.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere gem. Abs. 4 (d) PromO, dass kein Hinderungsgrund gemäß §3, Abs. 4 vorliegt: die wissenschaftliche Abhandlung hat weder in ihrer Gesamtheit, noch in Teilen einer anderen wissenschaftlichen oder künstlerisch wissenschaftlichen Hochschule vorgelegen oder ist von einer solchen abgelehnt worden.

Ich versichere gem. § 4 (a) PromO, dass ich die wissenschaftliche Abhandlung selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst und die benutzten Hilfsmittel vollständig angegeben habe.

Lörrach, 16.03.2015,

Christina D. Balke-Melcher