

Umsetzung unterrichtsintegrierter Sprachförderung im Mathematikunterricht der Grundschule

Eine Fallstudie

Nadine Elstrodt-Wefing^{1,*}, Michéle Möhring¹,
Sophie Teborg¹, Anja Starke² & Ute Ritterfeld¹

¹ Technische Universität Dortmund

² Universität Bremen

* Kontakt: Technische Universität Dortmund,
Fakultät Rehabilitationswissenschaften,
Sprache und Kommunikation,
Emil-Figge-Straße 50, 44227 Dortmund
nadine.elstrodt-wefing@tu-dortmund.de

Zusammenfassung: Mit der vorliegenden Studie wurde die Umsetzung einer sprachsensibel geplanten Unterrichtsreihe zum Thema Rechendreiecke in einer dritten und einer vierten Klasse einer Regelgrundschule untersucht. Im Fokus stand dabei vor allem das Mikro-Scaffolding als Mittel zur Sprachförderung (Gibbons, 2002). Analysiert wurden vor allem die Art der Umsetzung des Mikro-Scaffolding und potenzielle Unterschiede der Umsetzung bei von den Lehrkräften als sprachlich schwach beziehungsweise stark eingeschätzten Schüler*innen. Darüber sollten Hinweise auf die Umsetzung der Adaptivität des Mikro-Scaffolding gefunden werden. Die Lehrkräfte in der vorliegenden Studie hatten im Vorfeld über zwei Jahre lang an einer umfangreichen Weiterbildung zu den Sprachförderprinzipien des Scaffolding teilgenommen und waren außerdem maßgeblich an der Planung der untersuchten Unterrichtsreihe beteiligt. Die qualitativen Ergebnisse zeigen, dass eine große Varianz in der Umsetzung der Scaffolding-Sprachförderprinzipien besteht, die höchstwahrscheinlich stark geprägt ist von individuellen Einflussfaktoren. Es zeigte sich außerdem, dass die Sprachförderprinzipien von den zwei beobachteten Lehrkräften nicht vollumfänglich implementiert wurden. Lücken zeigten sich vor allem hinsichtlich der zwei Sprachförderprinzipien *Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene* sowie *Verdeutlichen der Relevanz*. Abschließend wird diskutiert, welche Faktoren die Umsetzungstreue der Fortbildungsinhalte in sprachförderliches Verhalten beeinflusst haben.

Schlagwörter: Scaffolding; Grundschule; sprachsensibler Fachunterricht; Implementationsforschung



Die großen Leistungsstudien PISA, TIMMS oder IGLU sowie weitere empirische Studien (z.B. Gebhardt et al., 2013; Schwippert et al., 2012) haben in den letzten Jahren immer wieder die Vermutung bestätigt, dass eine Vielzahl von Schüler*innen aufgrund sprachlicher Barrieren auch Schwierigkeiten im Fachunterricht haben und dass Kenntnisse der Fach- und Bildungssprache eine wichtige Voraussetzung für den Lernerfolg in den Sachfächern sind. Als Ursache für diese Schwierigkeiten gilt neben ungünstigen sozioökonomischen Bedingungen die unzureichende Beherrschung des Deutschen zum Beispiel bei Kindern, die Deutsch als Zweitsprache erwerben (Ramm et al., 2005). Um einer sozialen Benachteiligung entgegenzuwirken, die aus einer Mehrsprachigkeit erwachsen kann, zielt das BMBF-geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Bildung durch Sprache und Schrift“ (BiSS) durch vielfältige Initiativen mit unterschiedlichen Verbänden darauf ab, die explizite Berücksichtigung der fach- und bildungssprachlichen Kompetenzen und das Zusammenspiel der Lehrinstitutionen (u.a. Schule und Universität) im Bildungssystem zu fördern. Im BiSS-Projekt werden in Schulverbänden Maßnahmen zur Förderung fach- und bildungssprachlicher Kompetenzen praxisintegriert von den teilnehmenden Lehrkräften sowie jeweils einem*einer Verbundkoordinator*in bottom-up entwickelt und implementiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass Bildungssprache am besten dort erworben werden kann, wo sie auch verwendet wird: in der Schule.

In einer Vielzahl der BiSS-Verbünde wird dabei das Scaffolding, eine vielversprechende Methode zur fachintegrierten Sprachförderung (Gibbons, 2002), fokussiert. Dabei werden Schüler*innen mithilfe einer systematischen Planung von linguistisch angepassten Sprachhandlungen im Unterrichtsthema unter Berücksichtigung ihrer individuellen Entwicklungsstände sowohl sprachlich als auch fachlich gefördert. Die sprachlichen Anpassungen werden dadurch unterstützt, dass die Lehrkraft den Schüler*innen ein individualisiertes Gerüst an sprachlichen Hilfestellungen anbietet. Obwohl Scaffolding im Unterricht schon vielfach zum Einsatz kommt, wird noch diskutiert, welche Komponenten zu seiner Wirksamkeit beitragen (Broza & Kolikant, 2015; Chiu, 2004; Ruiz-Primo & Furtak, 2007; van de Pol et al., 2010), wie es in verschiedenen Unterrichtsettings effektiv umgesetzt werden kann (Hardy et al., 2006; Wittwer et al., 2010) und ob und wie die Umsetzungstreue durch eine Professionalisierung der Lehrkräfte profitiert. Dabei wird meistens Scaffolding in der Sekundarstufe fokussiert; Studien zur Primarstufe liegen kaum vor. Hinzukommt, dass sich die bisherige Forschung vor allem auf einen Teilbereich des Scaffolding, das sogenannte Makro-Scaffolding (Gibbons, 2002), bezieht. Makro-Scaffolding bezeichnet eine sprachensible, systematische Unterrichtsplanung auf Basis einer Bedarfs- sowie einer Lernstandsanalyse. Im Gegensatz dazu findet die tatsächliche Umsetzung von Scaffolding-Strategien im Unterricht, das sogenannte Mikro-Scaffolding (Gibbons, 2002), bisher kaum Beachtung.

Mit der vorliegenden Studie soll ein Beitrag zu den beiden benannten Forschungslücken geleistet werden, indem zum einen das Mikro-Scaffolding im Unterricht und zum anderen der Primarbereich betrachtet werden. Konkret soll es um das Scaffolding im Mathematikunterricht gehen, einem Fach, das eher selten für die Sprachförderung diskutiert wird (Vock et al., 2018).

1 Bedeutung von Sprache für den Bildungsprozess im Fach Mathematik

Spätestens seit der Explikation der engen Verzahnung sprachlicher und fachlicher Bildung durch die Integration sprachlicher Kompetenzen wie „Argumentieren“ und „Darstellen/Kommunizieren“ in die Kernlehrpläne des Fachs Mathematik (MSW NRW, 2008, S. 59f.) ist deutlich, dass die Förderung von Sprache in allen Schulfächern erfolgen soll. Dieses klare Statement wird durch empirische Panelstudien unterstützt, mit denen

enge und wechselseitige Zusammenhänge zwischen Sprachkenntnissen und mathematischen Leistungen belegt wurden (z.B. Viesel-Nordmeyer et al., 2020).

Die Kernlehrpläne zielen dabei darauf ab, dass die Kinder am Ende der Grundschule über spezifische Sprachkenntnisse, sogenannte bildungssprachliche Kompetenzen, verfügen, die über den alltäglichen kontextgebundenen Sprachgebrauch hinausgehen. Zwar eignet sich Alltagssprache, die der konzeptionellen Mündlichkeit entspricht (Tajmel, 2017) und unter anderem durch die Verwendung unvollständiger Sätze (Leisen, 2011) gekennzeichnet ist, als „Sprache des Verstehens“ für die *Einführung* neuer fachlicher Inhalte im Mathematikunterricht (Meyer & Prediger, 2012). Der *Aufbau* von neuem konzeptuellem beziehungsweise strukturellem Wissen im Mathematikunterricht erfolgt allerdings durch die Kommunikation über fachspezifische Muster und Strukturen (vgl. Miller, 2006; Nührenböcker & Schwarzkopf, 2010; Steinbring, 2005), die erst über die Verwendung fach- (z.B. *Addition*) und bildungssprachlicher Elemente (z.B. *Begründen*) möglich wird.

Bildungssprache dient der Übermittlung kognitiv anspruchsvoller Informationen in kontextarmen Situationen und stellt ein fächer- und themenübergreifendes, am schriftlichen Sprachgebrauch orientiertes Kommunikationsmittel dar (Beese et al., 2014; Gogolin & Lange, 2011; Meyer & Prediger, 2012). Fachsprache ist ein spezifischer Teil der Bildungssprache (Leisen, 2011; Wildemann & Fornol, 2016) und umfasst spezielle fach- und disziplinspezifische Formulierungen und Begriffe, die selten oder nie in der Alltagssprache verwendet werden (Beese et al., 2014).

Merkmale der mathematischen Fachsprache sind „eine abstrahierende, generalisierende, unpersönliche Ausdrucksweise mit einem Maximum an Prägnanz und einem Minimum an Redundanz, häufig verbunden mit im Alltag wenig verwendeten grammatikalischen Strukturen“ (Verboom, 2008, S. 97). Beispielsweise kommt der Präposition im Mathematikunterricht durch ihre Aufgabe als Funktionswort eine besondere Bedeutung zu, da durch sie Bezüge hergestellt werden können (z.B.: *die Zahl fünf ist um zwei größer*). Eine weitere Besonderheit im Fach Mathematik ist der Gebrauch von Zeichen, Symbolen und Formeln, die ein Maximum an Prägnanz sowie ein Minimum an Redundanz in sehr zugespitzter Form darstellen (Mangold, 1985) und die weder im Alltag noch in einer anderen Fachdisziplin eine vergleichsweise große Bedeutung haben.

Es wird angenommen, dass verschiedene Besonderheiten der mathematischen Bildungssprache den Schüler*innen Schwierigkeiten bereiten, da sie in der Alltagssprache selten oder nie vorkommen, wie beispielsweise „die Daten“, „der Erlös“, „multiplizieren“ (Leisen, 2011). Besondere Schwierigkeiten zeigen sich auch beim Erlernen von Wörtern, die sowohl in der Alltags- als auch in der Fachsprache vorkommen, aber mit unterschiedlicher Bedeutung belegt sind, wie beispielsweise „Wurzel“ oder „Körper“ (Schindler et al., 2019).

Insbesondere Kinder, die Deutsch als Zweitsprache erwerben, und Kinder aus Familien mit niedrigem sozioökonomischem Status, der mit einer sprachlich wenig anregenden familiären Umgebung assoziiert ist, haben außerhalb der Schule wenig Gelegenheit, Fach- und Bildungssprache zu erwerben. Verschiedene Studien weisen darauf hin, dass sich diese daraus resultierenden mangelnden Sprachkompetenzen negativ auf die Schulkarriere dieser Kinder und dadurch letztlich auch auf deren Teilhabe am gesellschaftlichen Leben auswirken (Gebhardt et al., 2013; Schwippert et al., 2012). So zeigen Schüler*innen, die aufgrund ihrer nicht-deutschen Herkunftssprache erst spät mit dem Erwerb der deutschen Sprache begonnen haben, schlechtere Leistungen in ihren mathematischen, aber auch in den Lesekompetenzen als Schüler*innen deutscher Herkunft (Müller & Ehmke, 2013; Wendt et al., 2012). Die fach- und bildungssprachlichen Kompetenzen, die für das schulische Lernen essenziell sind, werden jedoch auch in der Schule häufig nicht ausreichend explizit vermittelt, sondern vorausgesetzt (Feilke, 2012; Gogolin, 2011; Schleppegrell, 2010; Schmölzer-Eibinger, 2012).

2 Scaffolding im Mathematikunterricht

Nach Gibbons (2002) werden unter dem Begriff Makro-Scaffolding Methoden zur Unterrichtsplanung gefasst und mit Mikro-Scaffolding Methoden der konkreten Unterrichtsinteraktion beschrieben. Zum Scaffolding auf Makro-Ebene gehören (1) die Bedarfs- und (2) die Lernstandsanalyse sowie (3) die sprachensible Unterrichtsplanung. Bei der Bedarfsanalyse geht es darum, die sprachlichen Anforderungen der Unterrichtsreihe zu analysieren. Lehrkräfte sollen sich darüber bewusst werden, welche sprachlichen Mittel ihre Schüler*innen zum Verstehen der Unterrichtsinhalte und zur eigenständigen Verarbeitung dieser Inhalte benötigen. Das wichtigste Prinzip beim Makro-Scaffolding ist die Anknüpfung an den aktuellen Lernstand der Schüler*innen, um in der so genannten Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky, 1978) zu arbeiten. Vor diesem Hintergrund ist die Lernstandsanalyse ein wesentlicher Bestandteil des Scaffolding. Durch die Zusammenführung der Ergebnisse der Bedarfs- und der Lernstandsanalyse können dann im Rahmen der sprachsensiblen Unterrichtsplanung Ziele zum sukzessiven fachintegrierten Erwerb der Bildungs- und Fachsprache formuliert werden.

Im Rahmen des *Makro-Scaffolding* stellt der sogenannte Planungsrahmen (Tajmel, 2009) ein häufig verwendetes Instrument dar, mit dessen Hilfe die sprachlichen Anforderungen einer Unterrichtsreihe sowie einzelner Unterrichtsstunden vorab festgelegt werden. Ein besonderer Fokus wird außerdem auf die Festlegung der zu erwerbenden sprachlichen Mittel, wie beispielsweise komplexe Satzstrukturen und Satzanfänge, gelegt. Diese Sprachmittel können gerade bei sprachlich schwachen Kindern nicht vorausgesetzt werden, sondern müssen neben den Fachbegriffen als Lerngegenstand im Unterricht thematisiert werden (Söbbeke, 2018). Dabei müssen aufgrund stark heterogen zusammengesetzter Klassen – in der Grundschule kann die Entwicklungsvarianz immerhin bis zu fünf Jahre betragen (Lorenz, 2010) – verschiedene Zugänge zu den Unterrichtsinhalten geplant werden. Im Unterricht selber soll dann Scaffolding auf Mikro-Ebene umgesetzt werden, indem in der Unterrichtsinteraktion bestimmten Sprachförderprinzipien gefolgt wird. Nachfolgend wird die Umsetzung des Scaffolding auf Mikro-Ebene im Kontext des Projektes BiSS-EOS (Förderung der Bildungssprache Deutsch in der Primarstufe: Evaluation, Optimierung und Standardisierung von Tools im BiSS-Projekt) näher beleuchtet.

3 Die Umsetzung von Scaffolding im BiSS-EOS-Projekt

Der vorliegende Beitrag entspringt einem der BiSS-Evaluationsprojekte (Bildung in Sprache und Schrift – Förderung der Bildungssprache Deutsch in der Primarstufe: Evaluation, Optimierung und Standardisierung von Tools im BiSS-Projekt; Vock et al., 2021), bei dem Maßnahmen zur Sprachförderung, Sprachdiagnostik sowie Professionalisierung für pädagogisches Personal entwickelt und untersucht wurden. Hier wurde das Scaffolding auf Mikro-Ebene im Mathematikunterricht bei zwei Lehrkräften in den Blick genommen, die als Methode für die Förderung der Fach- und Bildungssprache eine adaptierte Form des Scaffolding nach Gibbons (2002) anwendeten. Dabei sollten bestimmte Sprachförderprinzipien verfolgt werden, die zuvor in einer Weiterbildung¹ erarbeitet wurden:

Authentische Interaktionen. Besonders wichtig für erfolgreiches Scaffolding ist es Gibbons (2002) zufolge, dass das bekannte Frage-Antwort-Schema im lehrkraftgeleiteten, fragend-entwickelnden Unterricht aufgebrochen und die Schüler*innen zu *authentischen Interaktionen* miteinander angeleitet werden, indem Interaktionsmuster variiert

¹ Es fanden über den Zeitraum von drei Jahren alle vier bis sechs Wochen sogenannte Verbundtreffen statt, bei denen die Lehrkräfte unter anderem theoretischen Input erhielten und sich zur unterrichtlichen Umsetzung des Scaffolding austauschten (für detaillierte Beschreibung des Weiterbildungskonzepts s. Elstrodt-Wefing et al., 2019).

werden. Gibbons zufolge wäre es optimal, wenn die Lehrkraft Fragen stellt, deren Beantwortung die Planung komplexerer Äußerungen statt einer Ein-Wort-Antwort erfordert. Dies kann durch den Einsatz bestimmter Unterrichtsmaterialien und Aktivitäten begünstigt werden. Quehl und Trapp (2013) schlagen beispielsweise für den Sachunterricht vor, dass im Rahmen des Scaffolding auf Mikro-Ebene bedeutungsvolle Aktivitäten wie Experimente und Forscherkonferenzen geplant werden, die „echte“ Sprechkanäle bieten und zu einem authentischen Sprachlernen beitragen.

Die explizite und multimodale Heraushebung eines Schlüsselwortschatzes beispielsweise mithilfe des Wortspeichers, einer Art Lernplakat, spielt eine zentrale Rolle. Es wird als unzureichend betrachtet, den Wortschatz anhand von Wortlisten zu erarbeiten, da dabei die Bedeutung vage bleibe. Besonders im Fach Mathematik sollten stattdessen Wortspeicher mit einer passenden strukturanalogen Visualisierung (z.B. Plättchenmuster, Pfeile etc.) versehen werden, die das differenzierte Verstehen und Darstellen der mathematischen Sachverhalte unterstützt (Söbbeke & Nührenbörger, 2016).

Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene. Zudem müssen die Schüler*innen über verschiedene Unterrichtsaktivitäten zur Nutzung aller im Wortspeicher angelegten Sprachstrukturen angeregt werden, denn allein die sprachliche Imitation einzelner Begriffe ist noch kein Beleg für inhaltliches Verständnis oder mathematischen Lernerfolg. Erst durch das Sprechen über unterschiedliche Deutungen und Bearbeitungen eines Lerngegenstandes kann altes Wissen umstrukturiert und das eigene mathematische Verständnis weiterentwickelt werden (Mercer & Littleton, 2007; Nührenbörger, 2009).

Adaptivität von Hilfestellungen. Das wichtigste Prinzip beim Scaffolding ist es, an den aktuellen Lernstand der Schüler*innen anzuknüpfen und in der so genannten Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky, 1978) zu arbeiten. Die Lehrkraft bietet dem Kind also sprachliche Hilfestellungen an, deren Sprachniveau etwas *über* dem der Schüler*innen liegt (Kniffka, 2010). So soll die Lücke zwischen dem, was das Kind bereits kann, und dem, was mit Unterstützung möglich ist, durch Unterrichtsinteraktion überbrückt werden (Kniffka, 2010). Damit dies gelingen kann und alle Kinder gleichermaßen vom Unterrichtsinput profitieren können, sollte die Lehrkraft differenzierte sprachliche Hilfestellungen bereithalten. Sprachlich schwache Schüler*innen sollen dabei nicht entlastet, sondern im Gegenteil einem möglichst „reichhaltigen Sprachbad“ (Leisen, 2011, S. 13) ausgesetzt werden. Soll beispielsweise das neue Wort „Winkel“ erlernt werden, wird es nicht isoliert angeboten, sondern vielfältig elaboriert, damit das Kind möglichst viele Informationen erhält, die einer besseren Speicherung des Wortes dienlich sein sollen: „Das hier ist ein Winkel. Man erkennt ihn gut an seiner Form.“ – „Wer hat eine Idee, wie ein Winkel noch aussehen kann?“ – „Schaut euch mal diese Gegenstände (bspw. einen Ball, einen Würfel, ein Kuscheltier) an. Entdeckt ihr an ihnen Winkel?“ – „Lasst uns mal zusammen das Wort Winkel klatschen. Wie viele Silben hat es?“

Die wenigen Studien, die im Primarbereich zum Scaffolding auf Mikro-Ebene durchgeführt wurden, geben Hinweise darauf, dass das Sprachförderprinzip *Adaptivität von Hilfestellungen* nur selten im Unterricht umgesetzt wird (Elstrodt et al., 2018). Die Adaptivität von Hilfestellungen kann nur erreicht werden, wenn Lehrkräfte sowohl über Kenntnisse zum aktuellen Lernstand ihrer Schüler*innen verfügen als auch die sprachlichen Anforderungen eines Unterrichtsthemas überblicken. Ergebnisse aus einer Fragebogen- und Interviewstudie aus BiSS-EOS zeigen, dass Lehrkräfte Scaffolding häufig zur Erfassung des sprachlichen Lernstands einsetzen, aber nur selten eine Bedarfsermittlung in Form einer Analyse sprachlicher Anforderungen einer Unterrichtsreihe vornehmen (Elstrodt-Wefing et al., 2019). Ähnliches zeigte sich bereits in Studien aus dem Sekundarschulbereich (Nathan & Kim, 2009; van de Pol, 2012).

Die Studie von Elstrodt-Wefing, Möhring, Starke und Ritterfeld (2019) liefert zwar erste Hinweise darauf, dass es auch in der Primarstufe scheinbar zu einer mangelhaften

Anpassung der Hilfestellungen beim Mikro-Scaffolding kommt und dies sogar bei Lehrkräften, die zur Umsetzung von Scaffolding im Rahmen einer langfristig angelegten praxisintegrierten Professionalisierungsmaßnahme angeleitet wurden. Eine direkte Beobachtung der Unterrichtsinteraktionen und damit des Mikro-Scaffolding steht jedoch noch aus. So können bislang noch keine Aussagen dazu getroffen werden, ob und in welcher Form Scaffolding auf Mikro-Ebene in der Grundschule umgesetzt wird und inwiefern die Hilfestellungen an unterschiedliche sprachliche Kompetenzniveaus angepasst werden.

4 Fragestellung

Im Rahmen der vorliegenden Studie stand deshalb die Frage im Fokus, wie Grundschullehrkräfte die Scaffolding-Sprachförderprinzipien auf Mikro-Ebene umsetzen.

Indem wir zwei an dem von uns geleiteten BiSS-Teilprojekt partizipierende Lehrkräfte und deren Klassen im Unterricht beobachten, möchten wir einen ersten Beitrag zur Umsetzungstreue der Scaffolding-Sprachförderprinzipien auf Mikro-Ebene im Unterricht leisten. Anhand einer zunächst noch sehr kleinen Stichprobe soll ein systematisches methodisches Vorgehen zur Datenauswahl und -analyse exemplifiziert und hinsichtlich seiner Eignung für weitergehende Implementationsstudien pilotiert werden.

5 Methode

5.1 Studiendesign

Zur Beantwortung der Fragestellung sollten nicht-teilnehmende Unterrichtsbeobachtungen mit Hilfe von Video- und Audioaufnahmen von nach den Prinzipien des Scaffolding gestalteten Unterrichtsreihen durchgeführt werden. In einem der an BiSS-EOS teilnehmenden Schulverbände wurden im Zeitraum der Studienplanung Unterrichtsreihen konzipiert, die somit potenziell für die Videografien bei Unterrichtsdurchführung zur Verfügung standen. Aus diesem Schulverbund erklärten sich insgesamt vier Lehrkräfte zur Teilnahme bereit. Letztlich konnte nach Einholen des Einverständnisses aller Erziehungsberechtigten in zwei Primarklassen eine Dokumentation der Unterrichtsreihen realisiert werden. Im Zeitraum von Januar bis September 2017 wurden in zwei Klassenstufen einer Regelgrundschule die Unterrichtsbeobachtungen realisiert. Die Videoaufnahmen wurden maßgeblich für das Nachvollziehen des gesamten Klassengeschehens gemacht. Um eine ausreichende Qualität der Aufnahmen aller Gespräche sicherzustellen, wurden zusätzlich Audioaufnahmen über fünf Diktiergeräte angefertigt, die auf jedem der Gruppentische platziert wurden. Insgesamt wurden pro Klasse drei Unterrichtsstunden im Fach Mathematik zum Thema Rechendreiecke beobachtet. In Absprache mit den Lehrkräften wurden die Messzeitpunkte so festgesetzt, dass je eine Stunde zu Beginn, in der Mitte sowie zum Ende der Unterrichtsreihe videografiert wurde. So wurde sichergestellt, dass Daten aus jeder Unterrichtsphase – Einführung in ein neues Thema, Erarbeitungsphase, Ergebnissicherung – in die Analysen miteinbezogen werden konnten.

5.2 Stichprobe

Die zwei an dieser Studie teilnehmenden Lehrkräfte nahmen zum Zeitpunkt der Datenerhebungen bereits zweieinhalb Jahre im Rahmen von BiSS an Weiterbildungen zum Scaffolding teil. Beide Lehrkräfte unterrichten an Regelgrundschulen im urbanen Raum in Stadtvierteln mit einem hohen Anteil von Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status und/oder Migrationshintergrund (um Anonymisierung zu gewährleisten, werden hier keine weiteren personenbezogenen Daten genannt; auch die Namen der Kinder wurden für alle Analysen pseudonymisiert). Die hier dokumentierte Unterrichtsreihe wurde

in einer dritten ($N = 21$) und einer vierten Klasse ($N = 26$) durchgeführt. Die näher analysierten Schüler*innen wurden anhand ihrer von den Lehrkräften eingeschätzten Sprachkompetenzen ausgewählt.

Hierzu wurden die Sprachkompetenzen aller teilnehmenden Schüler*innen in den linguistischen Bereichen Grammatik, Pragmatik sowie Wortschatz von der unterrichtenden Lehrkraft anhand von fünf Items auf einer dreistufigen Likert-Skala (von 1 = trifft nicht zu bis 3 = trifft zu; z.B.: „Die/der Schüler*in versteht Arbeitsanweisungen.“) schriftlich bewertet. Aus der Einschätzung der Lehrkräfte wurde für jedes Kind ein Summenwert gebildet ($x_{\min} = 1$ bis $x_{\max} = 15$) und das jeweilige Kind als sprachlich eher schwach ($x_{\min} = 1$ bis $x_{\max} = 7$) oder sprachlich eher stark ($x_{\min} = 8$ bis $x_{\max} = 15$) eingestuft. Die Einschätzung der Lehrkräfte ist in dieser Studie bedeutsam, da sie das hier interessierende Scaffolding in Abhängigkeit von ihrer subjektiven Kompetenzeinschätzung gestalten. Auf der Grundlage dieser Einschätzungen erfolgte die Auswahl der zu beobachtenden Schüler*innen (s. Tab. 1). Für die Analysen der vorliegenden Studie ergibt sich also eine Stichprobe von $N = 8$ Schüler*innen einer dritten ($n = 4$) und einer vierten ($n = 4$) Grundschulklasse. Es gilt zu beachten, dass in der vierten Klasse jeweils ein sprachstarkes und ein sprachschwaches Kind bei einer Unterrichtsstunde nicht anwesend waren. In der dritten Klasse fehlte ein sprachstarkes Kind in einer Stunde. Dies wurde bei der Interpretation der qualitativen Daten berücksichtigt.

Für die ausgewählte Stichprobe wurde zudem im Rahmen einer Befragung der Kinder der Mehrsprachenkontext (Ritterfeld & Lüke, 2013), mit dessen Hilfe der ein- oder mehrsprachige Entwicklungskontext genau analysiert werden kann, erhoben. Alle acht Kinder wuchsen demnach mehrsprachig auf.

Tabelle 1: Überblick über die Stichprobe der ausgewählten Schüler*innen

Klassenstufe	Einschätzung LK ¹	Einstufung für die weiteren Analysen ²
3	12	1
3	11	1
3	7	2
3	7	2
4	15	1
4	12	1
4	5	2
4	6	2

Anmerkungen: ¹ min. Score = 1, max. Score = 15; ² 1 = sprachlich eher stark, 2 = sprachlich eher schwach.

5.3 Planung der Unterrichtsreihe

Die Lehrkräfte haben für die Unterrichtsreihe eine gemeinsame Unterrichtsplanung zum Thema Rechendreieck entwickelt. Ein Rechendreieck (s. Abb. 1 auf der folgenden Seite) enthält drei Felder (Innenzahlen), die je nach Modell miteinander addiert bzw. multipliziert werden sollen. Das Ergebnis der jeweiligen Zahlen wird dann in die Felder außerhalb des Dreiecks (Außenzahlen) geschrieben. In anderen Varianten des Rechendreiecks, bei denen nur Zahlen in den äußeren Feldern oder sowohl Innen- als auch Außenzahlen vorgegeben sind, muss auch subtrahiert beziehungsweise dividiert werden.

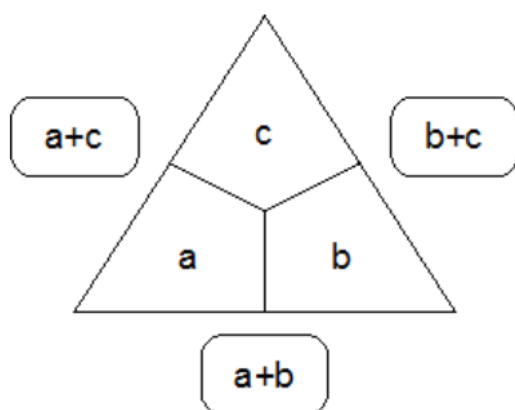


Abbildung 1: Aufbau des Rechendreiecks (entnommen aus Worksheet Crafter (2015), *Rechendreieck*: https://getschoolcraft.com/usermanual/de/hid_prg_fields_numbertriangle.html)

Der Unterschied in den Jahrgangsstufen wurde bei der Aufgabenplanung durch Rechendreiecke mit unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen berücksichtigt. Für beide Klassen galt jedoch, dass sie noch nie mit Rechendreiecken gerechnet hatten. Ausgehend von dieser Lernausgangslage entwickelten die Lehrkräfte einen fachlichen und einen sprachlichen Erwartungshorizont, der beschreibt, welche Fähigkeiten die Kinder am Ende der Unterrichtsreihe beherrschen sollen. Des Weiteren führten die Lehrkräfte eine Bedarfsanalyse durch. Das bedeutet, dass der Sprachbedarf für die Unterrichtsreihe aus fachlicher Sicht ermittelt wurde, indem die Unterrichtsmaterialien auf ihre sprachlichen Anforderungen hin analysiert wurden. Auf Basis der so gewonnenen Daten legten die Lehrkräfte anschließend mithilfe des Planungsrahmens (Tajmel, 2009) die zu erwerbenden sprachlichen Mittel fest. In Tabelle 2 werden die Unterrichtsplanung für die gesamte Reihe, die neun Unterrichtsstunden umfasst, der Erwartungshorizont (sprachlich und fachlich) sowie die zu erwerbenden sprachlichen Mittel dargestellt (die Formulierungen aus der originalen Unterrichtsplanung wurden beibehalten).

Tabelle 2: Planung der Unterrichtsreihe

Planungsaspekt	Inhalt
Lernausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schüler*innen haben noch nie mit Rechendreiecken gerechnet. • Sie können schriftlich addieren, halbschriftlich subtrahieren sowie multiplizieren und haben das kleine Einmaleins zu Beginn des dritten Schuljahres wiederholt. • Sie lernen erstmals, ihre Rechenwege umfangreich und schriftlich zu dokumentieren.
Fachlicher Erwartungshorizont	<ul style="list-style-type: none"> • Sie nutzen Kenntnisse und Fertigkeiten für das Kopfrechnen. • Sie addieren, subtrahieren und multiplizieren sicher im Zahlenraum bis 100. • Sie wiederholen das kleine Einmaleins.

Planungsaspekt	Inhalt
Sprachlicher Erwartungshorizont	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schüler*innen verwenden Fachbegriffe rund um das Thema Rechendreieck zunehmend sicher. • Die Schüler*innen verwenden angemessene Satzanfänge und formulieren kurze, verständliche Sätze zur Beschreibung ihrer Rechengvorgänge. <p>⇒ Sie „beschreiben und bewerten unterschiedliche Rechenwege unter dem Aspekt des vorteilhaften Rechnens und stellen sie übersichtlich schriftlich dar.“ (Lehrplan Mathematik, Kompetenzbereich Zahlen und Operationen / Schwerpunkt: Zahlenrechnen (MSW NRW, 2008, S. 62))</p>
Zu erwerbende sprachliche Mittel	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Fachbegriffe</i>: Innenzahl (obere, untere linke, untere rechte); Außenzahl (obere linke, obere rechte, untere) – <i>Bestimmte Artikel</i>: die (Innenzahl); das (Rechendreieck) – <i>Personalpronomen</i>: ich – <i>Präpositionen</i>: mit, von, zu – <i>Satzanfänge</i>: Zuerst addiere ich ...; Anschließend ...; Zuletzt addiere ich ...; So erhalte ich
1. Stunde: „Wir lernen ein Rechendreieck kennen und beschreiben erstmals, wie man es ausrechnet“	<p><i>Aktivitäten</i>: Klassengespräch im Plenum <i>Hilfen</i>: Wortspeicher Formulierungshilfen</p>
2.–4. Stunde: individuelle Weiterarbeit am Forscherheft	<p><i>Aktivitäten</i>: Die Schüler*innen arbeiten wahlweise in EA oder PA am Forscher*innenheft¹. Sie nutzen dazu ihre Formulierungshilfen und den Wortspeicher. <i>Hilfen</i>: Wortspeicher Formulierungshilfen</p>
5. Stunde: „Wir lernen eine weitere Variante eines Rechendreiecks kennen und beschreiben, wie man es ausrechnet“	<p><i>Aktivitäten</i>: Klassengespräch im Plenum <i>Hilfen</i>: Wortspeicher Formulierungshilfen</p>
6.–8. Stunde: individuelle Weiterarbeit am Forscherheft	<p><i>Aktivitäten</i>: Die Schüler*innen arbeiten wahlweise in Einzel- oder Partnerarbeit am Forscherheft. <i>Hilfen</i>: Wortspeicher Formulierungshilfen</p>
9. Stunde: fremde Rechendreiecke ausrechnen	<p><i>Aktivitäten</i>: Kinder tauschen selbstentwickelte Rechendreiecke und rechnen sie aus. Anschließend werden Beispiele mit Rechenweg im Plenum vorgestellt. <i>Hilfen</i>: Wortspeicher Formulierungshilfen</p>

Anmerkungen: Videografie fand in Stunde 1, 5 und 9 statt; ¹ Heft mit vorgedruckten Rechendreiecken unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade.

5.4 Vorgehensweise bei der Datenanalyse und Messinstrumente

Da frühere Studien gezeigt haben, dass bereits die Übertragung der beim Makro-Scaffolding geplanten Unterrichtsinhalte auf die Mikro-Ebene misslingen kann, stand diese zunächst im Fokus der Datenanalyse. Um die Ergebnisse vor dem Hintergrund des gesamten Unterrichtsprozesses interpretieren zu können, wurde dazu ausgezählt, mit welcher Frequenz die Lehrkräfte die in der Bedarfsanalyse festgesetzten sprachlichen Mittel in der Kommunikation mit allen Schüler*innen in den drei videografierten Unterrichtsstunden verwendeten.

Um im nächsten Analyseschritt den Einsatz der Sprachförderprinzipien näher zu beleuchten und vor allem die Adaptivität der Hilfestellungen im Rahmen des Mikro-Scaffolding genauer zu untersuchen, wurden die Äußerungen, die die Lehrkräfte an ausgewählte sprachlich schwache sowie sprachlich starke Kinder richteten (s. hierzu Stichprobenbeschreibung) in mehreren Schritten in Anlehnung an die Inhaltsanalyse nach Schreier (2012) ausgewertet. Entsprechend wurden alle Lehrkraftäußerungen, die sie an sprachlich starke sowie sprachlich schwache Kinder richteten, transkribiert und hinsichtlich der Sprachförderprinzipien analysiert. Eine Lehrkraftäußerung mit allen zu der Äußerung gehörenden Propositionen stellt dabei eine Analyseeinheit dar (z.B.: *Die Außenzahlen stimmen noch nicht. Wer rechnet die Außenzahlen?*). Für die Kategorienbildung wurden zunächst induktiv auf Grundlage des Datenmaterials Kategorien gebildet. Dabei stand die Frage im Fokus, auf welche Weise die Lehrkraft den Kindern sprachliche Hilfestellungen anbietet. So konnten acht Kategorien gebildet werden. Jede Kategorie stellt eine sprachliche Hilfestellung seitens der Lehrkraft dar (s. Tab. 2 auf den vorherigen Seiten). Nach einer Schulung wurden zur Überprüfung der Intercoderreliabilität zehn Prozent des Datenmaterials von zwei Personen parallel kodiert. Als Maß für eine Übereinstimmung wurde Cohen's Kappa berechnet, bei dem die überzufällige identische Kodierung ermittelt wird. Der resultierende Kappa von $K = 0.73$ kann als substantieller Grad an Übereinstimmung bewertet werden (Landis & Koch, 1977).

Im nächsten Analyseschritt wurde mithilfe einer kommunikativen Validierung durch ein Expertinnen-Team pro Kategorie geprüft, inwiefern die vier Sprachförderprinzipien 1. *Schaffung authentischer Interaktionsformen*, 2. *Explizite und multimodale Heraushebung eines Schlüsselwortschatzes*, 3. *Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene* sowie 4. *Adaptivität von Hilfestellungen* zum Tragen kommen.

5 Ergebnisse

5.1 Frequenz ausgewählter sprachlicher Mittel

Die Lehrkraft der dritten Klasse richtete insgesamt mehr als doppelt so viele Worte ($N = 986$) an ihre Schüler*innen als die Lehrkraft der vierten Klasse ($N = 394$ Worte). In Tabelle 3 auf der folgenden Seite wird dargestellt, wie häufig die Lehrkräfte die in der Bedarfsanalyse ausgewählten sprachlichen Mittel in der Interaktion mit allen Kindern verwendeten. Daraus ist zu entnehmen, dass beide Lehrkräfte in ihren Äußerungen einen Fokus auf die Verwendung der Fachterme legten. Insgesamt ist ungefähr jedes fünfte verwendete Wort ein Fachbegriff. Alle übrigen sprachlichen Mittel wurden sehr viel seltener verwendet. Die Sprachmittel *Präpositionen* und *Personalpronomen* werden stundenübergreifend sowohl in der dritten als auch in der vierten Klasse am seltensten verwendet. Bei der Betrachtung der verwendeten sprachlichen Mittel pro Unterrichtsstunde zeigt sich, dass in beiden Klassen in der fünften Stunde der Unterrichtsreihe alle sprachlichen Mittel mit der höchsten Frequenz aufgegriffen werden. Die niedrigste Frequenz zeigt sich in beiden Klassen in der neunten Unterrichtsstunde.

Tabelle 3: Häufigkeiten der Verwendung der Fachterme in der Unterrichtsreihe Rechendreiecke in Klasse drei und vier

Absolute (relative) Häufigkeiten sprachlicher Mittel							
Klasse	Std.	Wörter ges.	Personal- pronomen	Fachbegriff	Satzanfang	Artikel	Präposition
3	1	308 (31,2 %)	9 (0,9 %)	78 (7,9 %)	14 (1,4 %)	10 (1 %)	1 (0,1 %)
	5	414 (40,2 %)	32 (3,2 %)	71 (7,2 %)	57 (5,8 %)	19 (1,9 %)	21 (2,1 %)
	9	264 (26,8 %)	3 (0,3 %)	50 (5,1 %)	5 (0,5 %)	0	2 (0,2 %)
	ges.	986 (100 %)	44 (4,5 %)	199 (20,2 %)	76 (7,7 %)	29 (2,9 %)	24 (2,4 %)
4	1	137 (34,8 %)	0	26 (6,6 %)	0	5 (1,3 %)	0
	5	154 (39,1 %)	5 (1,3 %)	45 (11,4 %)	19 (4,8 %)	14 (3,6 %)	2 (0,5 %)
	9	103 (26,1 %)	1 (0,3 %)	14 (3,6 %)	3 (0,8 %)	6 (1,5 %)	2 (0,5 %)
	ges.	394 (100 %)	6 (1,6 %)	85 (21,6 %)	22 (5,6 %)	25 (6,3 %)	4 (1 %)

Abkürzungen: Std. = Stunden; ges. = gesamt.

5.2 Analysen zum Einsatz der Sprachförderprinzipien

5.2.1 Deskriptive Ergebnisse

Die Lehrkraft der dritten Klasse interagierte über alle dokumentierten Unterrichtsstunden hinweg insgesamt mehr als doppelt so häufig mit den systematisch beobachteten Kindern ihrer Klasse als die Lehrkraft der vierten Klasse (s. Tab. 4). Durchschnittlich sind die Interaktionen in der dritten Klasse mit $M = 5,1$ auch etwas länger als in der vierten Klasse mit $M = 4,3$. Während die Lehrkraft in der vierten Klasse häufiger und länger mit den sprachstarken Kindern kommunizierte, können in der dritten Klasse diesbezüglich keine Tendenzen beobachtet werden. Die Interaktionen mit den durchschnittlich meisten Lehrkraftäußerungen fanden in der dritten Klasse mit einem sprachlich schwachen Kind statt. Die meisten Interaktionen mit durchschnittlich nur halb so vielen Äußerungen wurden allerdings mit einem sprachlich starken Kind derselben Klasse geführt.

Tabelle 4: Überblick über die Interaktionshäufigkeit pro systematisch beobachtetem Kind über alle Unterrichtsstunden hinweg

Klasse	Sprachliche Kompetenz nach Einschätzung der Lehrkraft	Anzahl Interaktionen	Anzahl Äußerungen	Mittelwerte Äußerungen pro Interaktion
3	Sprachlich eher schwach	14	110	7.9
	Sprachlich eher schwach	7	21	3
	Sprachlich eher stark	6	45	7.5
	Sprachlich eher stark	23	69	3
	Gesamt	48	245	5.1
4	Sprachlich eher schwach	2	11	5.5
	Sprachlich eher schwach	4	13	3.3
	Sprachlich eher stark	7	41	5.9
	Sprachlich eher stark	8	26	3.3
	Gesamt	21	91	4.3

5.2.2 Qualitative Analyse der Lehrkraftäußerungen

In den Interaktionen konnten neun unterschiedliche Formen der sprachlichen Hilfestellung identifiziert werden. Diese werden in Tabelle 5 jeweils mit einem Beispiel dargestellt. Nachfolgend wird besprochen, inwieweit die Sprachförderprinzipien bei der Darbietung der Hilfestellungen zum Tragen kamen.

Tabelle 5: Überblick über die identifizierten Hilfestellungen

Name	Beschreibung Die Lehrkraft ...	Beispiel- äußerung der Lehrkraft	Häufigkeiten						
			3. Klasse			4. Klasse			
			+	-	ges.	+	-	ges.	ges.
1. Trigger	... gibt dem Kind Satz- teile vor. Das Kind soll das Zielwort* er- gänzen.	„Das obere linke...“; „Ich sehe...“	11	23	34	1	1	2	36
2. Verweis auf Schriftsprache	... verweist auf den Wort- speicher, eine Textzeile / ein Wort an der Tafel oder im Heft des Kindes.	„Schau doch mal zu diesem Satz im Wort- speicher.“	1	16	17	3	-	3	20
3. Aufforderung	... fordert zur Ausführung, bildungs- sprachlicher Sprachhand- lungen auf.	„Komm' mal nach vorne und versuch du das mal zu beschreiben, was du siehst.“	12	8	20	10	6	16	26
4. Assoziation	...bietet dem Kind eine Vorstellung- hilfe anhand derer die Ver- setzung in den Modus Bildungsspra- che erleich- tert wird.	„Also ihr macht das schon sehr gut und ihr habt das auch schon richtig erkannt, wie man das ausrechnen muss, aber du sollst das jetzt jemandem erklären, zum Beispiel jemandem am Telefon, wie das aussieht.“	1	1	2	3	-	3	5
5. Erfragen	... fragt (schlicht) nach dem Zielwort.	„Und wie würdest du das hier nennen?“ [zeigt auf Felder für Außenzahlen]	8	2	10	2	3	5	15

Name	Beschreibung Die Lehrkraft...	Beispieläußerung der Lehrkraft	Häufigkeiten						
			3. Klasse			4. Klasse			
			+	-	ges.	+	-	ges.	ges.
6. Hinweis	... gibt Hinweis auf die richtige Lösung einer Aufgabe.	„Und zwar schreiben wir einen Satz in der Antwort nochmal hin. Zum Beispiel schreiben wir: ‚Zuerst addiere ich‘.“	3	25	28	2	7	9	16
7. Hinweis mit Teillösung	... gibt einen Teil der Lösung vor.	Lehrkraft: „Worüber habt ihr nachgedacht?“ Kind: „Wir haben nachgedacht.“ Lehrkraft: „Ihr habt euch drei Zahlen ausgedacht. Ok, was noch?“	1	4	5	2	5	7	12
8. Gemeinsame Aufgabenlösung		„Lukas, kannst du der Dana mal helfen, die Aufgabe zu lösen?“	8	3	11	1	1	2	13

Anmerkung: * Zielwort = fach- oder bildungssprachlicher Term.

(1) Schaffung authentischer Interaktionsformen

Nachfolgend wird beschrieben, welche Interaktionsformen durch die dargebotenen Hilfestellungen angestoßen wurden. Es konnten die Interaktionsformen Lehrkraft-Kind-Interaktion sowie Gruppeninteraktionen identifiziert werden. In den meisten Fällen (bei den Hilfestellungen: 1. *Trigger* $N = 36$; 2. *Verweis auf Schriftsprache* $N = 20$; 3. *Aufforderung* $N = 26$; 4. *Erfragen* $N = 25$ und 5. *Hinweis* $N = 37$) interagierten die Lehrkräfte in dyadischen Situationen mit den Kindern, in denen die Gesprächsleitung bei der Lehrkraft lag. Zudem konnte festgestellt werden, dass die Mehrheit der Hilfestellungen, die die Lehrkräfte den Kindern in diesen Situationen anboten, nicht zur Evokation komplexer kindlicher Äußerungen geeignet ist, wie beispielsweise bei der Hilfestellung *Trigger* (Beispiel s. Tab. 5), bei der das Kind wie in einem Lückentext nur das Zielwort ergänzen muss. Lediglich die Hilfestellung *Aufforderung* ist dazu geeignet, eine komplexe Sprachäußerung zu evozieren. Jedoch führte sie nicht dazu, dass eine echte Konversation mit mehreren Sprecherwechseln zwischen Lehrkraft und Kind entsteht.

In wenigen Fällen interagierten die Lehrkräfte mit einer Gruppe von Kindern (bei den Hilfestellungen *Assoziation* $N = 5$, *Hinweis mit Teillösung* $N = 12$ und *Gemeinsame Aufgabenlösung* $N = 13$). Zwei von drei Formen der Hilfestellung, die in Gruppeninteraktionen angeboten wurden, waren dazu geeignet, authentische Interaktionen zwischen den Kindern anzustoßen: Bei der Hilfestellung *Gemeinsame Aufgabenlösung* wurden die Kinder in Gruppeninteraktionen dazu aufgefordert, andere Schüler*innen bei der Aufgabenlösung zu unterstützen (z.B. „Wer hilft der Dana? Du Lukas^{BE}“; beobachtetes Kind wird mit^{BE} gekennzeichnet) oder deren Aufgabenlösung auf Richtigkeit zu überprüfen (z.B. „Anton, guck mal, ob Samira das auch so hat.“). Die Hilfestellung *Assoziation* ist offenbar dazu geeignet, ein Gespräch zwischen zwei Kindern anzustoßen.

(2) Explizite und multimodale Heraushebung eines Schlüsselwortschatzes

Der Schlüsselwortschatz wurde bei sieben der acht Hilfestellungen über die Sprachmodalität Sprechen hervorgehoben. Lediglich die Hilfestellung *Verweis auf Fachsprache* spricht die Sprachmodalität Schreiben an. Allerdings wurden die Kinder häufig am Ende einer Konversation dazu aufgefordert, das Gesagte beziehungsweise die Aufgabenlösung zu verschriftlichen.

(3) Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene

Es wurden zwei Hilfestellungen *Trigger* und *Erfragen* identifiziert, die zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wortebene anregen. Die Hilfestellung *Trigger* wurde am häufigsten beobachtet. Die Hilfestellungen *Aufforderung*, *Assoziation*, *Hinweis mit Teillösung* und *Gemeinsame Aufgabenlösung* evozierten deren Nutzung auf Satzebene. Erstere wurde insgesamt ($N = 26$) am zweithäufigsten beobachtet. Die übrigen Hilfestellungen (*Verweis auf Schriftsprache* und *Hinweis*) sind offensichtlich sowohl zur Evokation von Bildungssprache auf Wortebene als auch auf Satzebene geeignet.

(4) Adaptivität von Hilfestellungen

Zunächst muss an dieser Stelle auf die Unterschiedlichkeit der dargebotenen Hilfestellungen in den beiden Klassen hingewiesen werden. Die Lehrkraft in der vierten Klasse interagierte insgesamt weniger mit den Kindern, wodurch auch weniger Hilfestellungen identifiziert werden konnten. Zudem erschwerte die Diversität der Hilfestellungen die klassenübergreifende Interpretation der Beobachtung hinsichtlich der Adaptivität der Hilfestellungen. Betrachtet man die Vorgehensweise beider Lehrkräfte, lassen sich lediglich bei der Anwendung zweier Hilfestellungen Muster erkennen, die auf eine Adaptivität hindeuten. Die Hilfestellung *Aufforderung* wurde in beiden Klassen häufiger an sprachstarke Kinder (3. Klasse $n = 12$; 4. Klasse $n = 10$) als an sprachschwache Kinder (3. Klasse $n = 8$; 4. Klasse $n = 6$) gerichtet. Da die hier geforderte bildungssprachliche Handlung als vergleichsweise komplex bezeichnet werden kann und den angesprochenen Kindern gleichzeitig viel Antwortspielraum lässt, knüpfte die Lehrkraft an den aktuellen mutmaßlich überdurchschnittlichen Lernstand der Kinder an, was als adaptive Handlung zu interpretieren ist. Ebenso lässt sich eine Adaptivität in der Anwendung der Hilfestellung *Hinweis* erkennen. Beide Lehrkräfte wendeten diese Hilfestellung, die im Gegensatz zur letzteren wenig Spielraum lässt, deutlich häufiger bei sprachschwachen Kindern an (3. Klasse $n = 25$; 4. Klasse $n = 7$).

Betrachtet man nun einzig die Beobachtungen, die in der dritten Klasse getätigt wurden, zeigen sich noch bei drei weiteren Hilfestellungen Anwendungsmuster, die auf eine Adaptivität hindeuten. Besonders deutlich wird dies bei den Hilfestellungen *Trigger* sowie *Verweis auf Fachsprache*. Beide ebenfalls sehr stark strukturierenden Hilfestellungen wendete die Lehrkraft der dritten Klasse viel häufiger bei sprachschwachen als bei sprachstarken Kindern an. Mit der Hilfestellung *Gemeinsame Aufgabenlösung* wurden hingegen häufiger sprachstarke Kinder angesprochen.

Unabhängig von den Anwendungshäufigkeiten der Hilfestellungen zeigten sich auf der Interaktionsebene weitere Muster, die auf ein adaptives Handeln der Lehrkräfte hindeuten: Während die sprachlich starken Kinder bei Aufgaben- oder Fragestellungen eher zuerst aufgerufen wurden, wurden die sprachlich schwachen Schüler*innen eher in bereits laufende Interaktionen einbezogen. In Interaktionen mit sprachschwachen Kindern verknüpften die Lehrkräfte die Fragestellungen deutlich häufiger als in Interaktionen mit sprachstarken Kindern direkt mit einer Hilfestellung. Das war beispielsweise der Fall, wenn die Lehrkraft während ihrer Frage nach einem Fachbegriff schon auf das Lernplakat (Hilfestellung medial) deutete, auf dem der Begriff vom Kind abgelesen werden konnte. Fragen sowie Handlungsanweisungen wurden bei solchen Interaktionen außerdem eher in geschlossener Form und in kurzen Sätzen an die sprachlich schwachen Kinder gerichtet (z.B. „Schreib auf!“; Arbeitsanweisung einer Lehrkraft zum Ende einer Interaktion, in der gemeinsam eine Außenzahl errechnet wurde). Die Fragestellungen bei

den sprachlich starken Schüler*innen enthielten hingegen eher offene Fragen (z.B. „Warum?“ oder „Wie geht’s weiter?“).

6 Diskussion

Mit der vorliegenden Studie wurde die Umsetzung einer sprachsensibel geplanten Unterrichtsreihe zum Thema Rechendreiecke in einer dritten und einer vierten Klasse einer Regelgrundschule untersucht. Im Fokus stand dabei das Mikro-Scaffolding als Mittel zur Sprachförderung (Gibbons, 2002). Analysiert wurden vor allem die Art der Umsetzung des Mikro-Scaffolding und potenzielle Unterschiede der Umsetzung bei von den Lehrkräften als sprachlich schwach beziehungsweise stark eingeschätzten Schüler*innen. Darüber sollten Hinweise auf die Umsetzung der Adaptivität des Mikro-Scaffolding gefunden werden.

Anhand der strukturierten Auswertung videografiertter Unterrichtsbeobachtungen konnten verschiedene Handlungsweisen der Lehrkräfte identifiziert werden, die den vier Sprachförderprinzipien (1) *Schaffung authentischer Interaktionsformen*, (2) *explizite und multimodale Heraushebung eines Schlüsselwortschatzes*, (3) *Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene* und (4) *Adaptivität von Hilfestellungen* zugeordnet werden konnten. In einigen seltenen Fällen konnte beobachtet werden, dass es den Lehrkräften gelang, das traditionelle Frage-Antwort-Schema aufzubrechen und *authentische Interaktionsformen* zu schaffen. Zwar interagierten die Lehrkräfte meist mit einzelnen Kindern; Gruppeninteraktionen, in die zwei oder mehr Kinder einbezogen wurden, konnten hingegen nur selten beobachtet werden. Allerdings regten die Lehrkräfte zu verschiedenen Inter-Peer-Gesprächsformaten an. Dies gelang beispielsweise, indem sie den Kindern Rollen zuwies. Diese Gesprächsformate weichen vom traditionellen lehrkraftgeleiteten Gespräch ab und bringen die Kinder in natürlichere Kommunikationssituationen. Dennoch waren nur wenige der Äußerungen der Lehrkräfte zur Evozierung komplexerer Äußerungen der Schüler*innen geeignet, womit das von Gibbons (2002) beschriebene Optimum *authentischer Interaktion* nicht erreicht werden konnte.

Auch was das zweite Sprachförderprinzip, die *explizite multimodale Hervorhebung des Zielwortschatzes*, betrifft, muss geschlussfolgert werden, dass das übergeordnete Ziel einer Multimodalität nicht erreicht werden konnte. Neben *verbalen* Hervorhebungen, die am häufigsten und in vielfältiger Weise beobachtet werden konnten, wurde der Zielwortschatz allein über den Wortspeicher und durch Hinweise auf Texte (z.B. im Arbeitsheft eines Kindes) vollzogen. Die Auseinandersetzung mit der Fachsprache spielte sich folglich vor allem auf der verbalen Ebene ab, und weitere Sprachmodalitäten spielten nur eine untergeordnete Rolle. Diese Beobachtungen können nicht mit der geforderten Multimodalität, bei der Sprache auf vielfältige Weise angeregt wird, gleichgesetzt werden.

Hinsichtlich der *Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene* müssen die vorliegenden Daten bezüglich zweier Aspekte näher betrachtet werden: So zeigte die qualitative Auswertung der Unterrichtsbeobachtungen einerseits, dass die Lehrkräfte die Kinder über verschiedene Hilfestellungen zur *Nutzung der Fach- und Bildungssprache* auf beiden Ebenen zu relativ ausgeglichenen Anteilen anregten. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass die unterrichtliche Umsetzung des dritten Sprachförderprinzips (*Anregung zur Nutzung der Fach- und Bildungssprache auf Wort- und Satzebene*) deutlich besser gelingt als die Umsetzung der ersten beiden Sprachförderprinzipien (*Schaffung authentischer Interaktionsformen*, *explizite und multimodale Heraushebung eines Schlüsselwortschatzes*). Andererseits muss aber neben den an die Kinder gerichteten Hilfestellungen auch die Lehrkraftsprache als eines der wichtigsten Unterrichtsmittel überhaupt (Reber & Schönauer-Schneider, 2011) näher betrachtet werden: Die deskriptiven Ergebnisse zeigen, dass die Lehrkräfte selbst die *Fachterme* sehr

viel häufiger verwendeten als die übrigen bildungssprachlichen Mittel (bspw. Präpositionen). Prinzipiell ist als positiv zu bewerten, dass die beobachteten Lehrkräfte neben den relevanten fachlichen Begriffen auch bildungssprachliche Terme verwenden, da deren Verwendung gerade bei sprachlich schwachen Kindern nicht vorausgesetzt werden kann und ebenso essenziell für schulisches Lernen ist. Trotzdem müssen diese Zahlen auch kritisch betrachtet werden, denn sie zeigen, dass über das sprachliche Modell der Lehrkräfte kein konsequentes „reichhaltiges Sprachbad“ (Leisen, 2010) realisiert wurde.

Anhand der vorliegenden Daten kann nicht abschließend bewertet werden, inwiefern das letzte Sprachförderprinzip, die *Adaptivität von Hilfestellungen* entsprechend des aktuellen Sprachniveaus der Schüler*innen, umgesetzt wurde. Die Interpretation der Daten wird insbesondere durch die großen quantitativen und qualitativen Umsetzungsunterschiede in der dritten und vierten Klasse erschwert. Die Lehrkraft der vierten Klasse interagierte im Vergleich zu der anderen Lehrkraft insgesamt viel weniger mit den Kindern ihrer Klasse und zeigte weniger Varianz im Einsatz der Sprachförderprinzipien. Es ist anzunehmen, dass diese Unterschiede durch eine Reihe lehrkraftbezogener (z.B. Berufserfahrung) und kindbezogener (z.B. Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten) Faktoren bedingt wurden. Insgesamt ist zudem unklar, welchen Einfluss derartige Unterschiede auf das Lernen der Schüler*innen haben. Die Häufigkeit beziehungsweise größere Varianz im Einsatz von Sprachförderprinzipien muss nicht gleichbedeutend mit einer erhöhten Effektivität der Sprachförderung sein. Studien aus dem Sekundarbereich (s. im Überblick van de Pol et al., 2010) deuten darauf hin, dass es hier vermutlich vor allem auf die *Passung* von Lernausgangslage und entsprechendem Einsatz von Interaktionsprinzipien ankommt. Vor diesem Hintergrund kann für das Sprachförderprinzip *Adaptivität von Hilfestellungen* die folgende Aussage getätigt werden, die es in Folgestudien zu belegen gilt: In den vorliegenden Daten finden sich erste Hinweise darauf, dass eine Adaptivität vor allem über ein spezifisches Angebot an Hilfestellungen realisiert wird. Anspruchsvolle Hilfen, die ein gewisses Maß an Eigenleistung voraussetzen, wurden dementsprechend eher sprachstarken Kindern angeboten. Anspruchslösere Hilfen dienten der Unterstützung der sprachschwachen Kinder.

Auch wenn die Studie aufgrund des Umfangs sowie der Selbstselektivität der Stichprobe in ihrer Aussagekraft limitiert ist und ihre Ergebnisse somit nicht verallgemeinerbar sind, können auf Basis ihrer Ergebnisse doch eine Reihe von Denkprozessen angestoßen werden, die sich vor allem auf den Bereich der Weiterbildung von Lehrkräften beziehen. In Übereinstimmung mit früheren Studien hat sich gezeigt, dass sich die Umsetzung der Fortbildungsinhalte in sprachförderliches Verhalten seitens der Lehrkräfte (Arens et al., 2012; Guthrie et al., 2004; Kammermeyer et al., 2016) innerhalb einer Fortbildungsgruppe sowohl qualitativ als auch quantitativ stark unterscheiden kann. Zum Beispiel berichteten in einer Studie zur Umsetzung einer Sprachfördermaßnahme von Arens et al. (2012) nur knapp ein Drittel der Fortbildungsteilnehmenden, dass sie alle Fortbildungsinhalte in unterrichtspraktisches Handeln umgesetzt hätten. Circa zwanzig Prozent derselben Fortbildungsgruppe gab an, die Inhalte selten oder nie in die Praxis transferiert zu haben, und etwa die Hälfte der Teilnehmer*innen berichtete von einer nur teilweisen Umsetzung. Arens et al. (2012) fanden zudem Hinweise auf Umsetzungsvariationen in der thematischen Organisation sowie im Instruktionssetting. So hielten sich, den Autor*innen zufolge, einige Lehrkräfte an die vorgegebene thematische Reihenfolge und führten eine Reihe als Ganzes aus, während andere eine andere Themenreihenfolge wählten. Die Ursachen für eine unzureichende Umsetzungstreue sind zweifelsohne vielfältig.

Insbesondere der Schulleitung wird eine Schlüsselfunktion in der sozialen Beeinflussung von Lehrkräften zugesprochen. Durch Unterstützung oder Kontrolle kann sie die Einstellungen der Lehrkräfte zu schulpraktischen Veränderungen wie beispielsweise der fachintegrierten Sprachförderung positiv beeinflussen (Burke & Hutchins, 2007; Col-

quitt et al., 2000). In der aktuellen schulpädagogischen Debatte wird außerdem angenommen, dass die Lehrkraftkooperation eine zentrale Gelingensbedingung für die Entwicklung von Schule und Unterricht sowie pädagogischer Professionalität darstellt (Baum et al., 2012). Wenngleich empirische Studien diesen Effekt bislang noch nicht zu bestätigen vermochten (Halbheer & Kunz, 2011), wird angenommen, dass eine ausgeprägte Lehrkraftkooperation einen positiven Effekt auf die Bewältigung von Organisations- und Entwicklungsprozessen sowie wichtige Dimensionen schulischer Qualität hat (Kuper & Kapelle, 2012). Zudem deuten zahlreiche Studien darauf hin, dass die Einstellungen, die Motivation und das Wissen von Lehrkräften (s. im Überblick Rzejak et al., 2014) sowie verschiedene Facetten der Selbstwirksamkeit von Lehrkräften (zusammenfassend s. Skott, 2015) entscheidend dafür sind, ob es nach einer Fortbildung zu Veränderungen in ihrem unterrichtspraktischen Handeln kommt. Deshalb sollen abschließend die Fortbildungssituation der Lehrkräfte im BiSS-Projekt reflektiert und potenzielle Einflussfaktoren für Umsetzungstreue identifiziert werden.

Die Lehrkräfte in der vorliegenden Studie hatten im Vorfeld über zwei Jahre lang an einer umfangreichen Weiterbildung zu den Sprachförderprinzipien des Scaffolding teilgenommen und waren außerdem maßgeblich an der Planung der hier beschriebenen Unterrichtsreihe beteiligt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass sie bestens über die Inhalte, die sprachlichen sowie die fachlichen Ziele unterrichtet waren und sich mit der Implementation von Scaffolding zumindest theoretisch umfassend beschäftigt hatten und somit über ausreichend Wissen zur Implementation der Maßnahmen verfügten. Zudem handelt es sich bei den teilnehmenden Lehrkräften in dieser Studie um eine Positivauswahl. Der Fakt, dass die Lehrkräfte sich selbst zur Teilnahme bereit erklärten, lässt darauf schließen, dass sie eine ausreichend positive Motivation mitbrachten. Da die Lehrkräfte außerdem von der Schulleitung sowohl hinsichtlich der Teilnahme an der Weiterbildung als auch bei der Umsetzung der Sprachförderung vollumfänglich unterstützt wurden (unter anderem erhielten sie für die Weiterbildungsstunden einen Zeitausgleich), können diese Rahmenbedingungen als potenzielle Einflussfaktoren für die Umsetzungstreue ausgeschlossen werden. Einzig die Faktoren Selbstwirksamkeit und Lehrkraftkooperation könnten potenzielle Einflussfaktoren für die hier beobachtete Unterrichtsreihe gewesen zu sein. Beide Faktoren wurden im Rahmen der BiSS-Weiterbildungen der hier teilnehmenden Lehrkräfte noch nicht fokussiert, sodass sich hier ein Ansatzpunkt für künftige Weiterbildungen offenbart. Fortbildung könnte dann besser gelingen, wenn drei Gelingensbedingungen für erfolgreiche Professionalisierungsmaßnahmen (Pianta et al., 2008) erfüllt werden: (1) vielfältige Möglichkeiten zum Observieren und Analysieren von gelungenen, videografierten Instruktionsdialogen und sozialen Interaktionen zwischen pädagogischer Fachkraft und Kind, (2) Analyse dieser Situationen anhand von standardisierten Beobachtungstools (z.B. *Classroom Assessment Scoring System*; s. Pianta et al., 2012) und (3) wiederholtes individuelles Feedback und Support.

Neben den ausgeführten konzeptionellen Überlegungen kann das gewählte Vorgehen zur Datenauswahl und -analyse bei dieser Studie insgesamt als praktikabel und zielführend eingestuft werden, da Unterschiede in den Interaktionsverläufen bei unterschiedlich leistungsstarken Schüler*innen identifiziert werden konnten. Durch die Gegenüberstellung der Gruppen sprachlich schwacher mit denen sprachlich starker Kinder sowie die gezielte Stichprobenziehung (jeweils drei Unterrichtsstunden pro Klasse) konnte der zeitliche Aufwand, den Interaktionsanalysen gewöhnlich mit sich bringen, reduziert werden. Die Pilotierung ermutigt damit zu weiteren, größer angelegten Studien mit einem vergleichbaren Vorgehen.

Literatur und Internetquellen

- Arens, S., Stoker, G., Barker, J., Shebby, S. & Wang, X. (2012, April). *Effects of Curriculum and Teacher Professional Development on the Language Proficiency of Elementary English Language Learner Students in the Central Region*. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
- Baum, E., Idel, T.S. & Ullrich, H. (2012). *Kollegialität und Kooperation in der Schule. Theoretische Konzepte und empirische Befunde*. VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-94284-1>
- Beese, M., Benholz, C., Chlosta, C., Gürsoy, E., Hinrichs, B., Niederhaus, C. & Oleschko, S. (2014). *Sprachbildung in allen Fächern* (Deutsch lehren lernen, Bd. 16). Klett-Langenscheidt.
- Broza, O. & Kolikant, Y.B.-D. (2015). Contingent Teaching to Low-Achieving Students in Mathematics: Challenges and Potential for Scaffolding Meaningful Learning. *ZDM – Mathematics Education*, 47 (7), 1093–1105. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0724-1>
- Burke, L.A. & Hutchins, H.M. (2007). Training Transfer. An Integrative Literature Review. *Human Resource Development Review*, 6 (3), 263–296. <https://doi.org/10.1177/1534484307303035>
- Chiu, M.M. (2004). Adapting Teacher Interventions to Student Needs during Cooperative Learning: How to Improve Student Problem Solving and Time On-Task. *American Educational Research Journal*, 41 (2), 365–399. <https://doi.org/10.3102/00028312041002365>
- Colquitt, J.A., LePine, J.A. & Noe, R.A. (2000). Toward an Integrative Theory of Training Motivation: a Meta-Analytic Path Analysis of 20 Years of Research. *The Journal of Applied Psychology*, 85 (5), 678–707. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.85.5.678>
- Elstrodt, N., Graf, J., Sahn, M., Starke, A. & Ritterfeld, U. (2018). Interaktionen im inklusiven Unterricht der Grundschule – Analysen zum kontingenten Unterrichten. In K. Verrière & L. Schäfer (Hrsg.), *Interaktion im Klassenzimmer. Forschungsgel Leitete Einblicke in das Geschehen im Unterricht* (S. 31–50). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23173-6_3
- Elstrodt-Wefing, N., Möhring, M., Starke, A. & Ritterfeld, U. (2019). Umsetzung unterrichtsintegrierter Sprachfördermaßnahmen im Primarbereich – Eine Mixed-Methods-Untersuchung bei Lehrkräften in BiSS-Verbänden. *Empirische Sonderpädagogik*, 11 (3), 191–209.
- Feilke, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen – fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, 233 (39), 4–13.
- Gebhardt, M., Rauch, D., Mang, J., Sälzer, C. & Stanat, P. (2013). Mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 275–308), Waxmann.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding Language, Scaffolding Learning: Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. Heinemann.
- Gogolin, I. (2011). *Förderung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund FörMig. Bilanz und Perspektiven eines Modellprogramms* (FörMig Edition, Bd. 7). Waxmann.
- Gogolin, I. & Lange, I. (2011). Bildungssprache und durchgängige Sprachbildung. In S. Fürstenau & M. Gomolla (Hrsg.), *Migration und schulischer Wandel. Mehrsprachigkeit* (S. 107–127). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92659-9_6

- Guthrie, J.T., Wigfield, A., Barbosa, P., Perencevich, K.C., Taboada, A., Davis, M.H., Scaffidi, N.T. & Tonks, S. (2004). Increasing Reading Comprehension and Engagement through Concept-Oriented Reading Instruction. *Journal of Educational Psychology*, 96 (3), 403–423. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.3.403>
- Halbheer, U. & Kunz, A. (2011). *Kooperation von Lehrpersonen an Gymnasien. Eine qualitative und quantitative Analyse der Wahrnehmung von Lehrpersonen aus schul- und governancetheoretischer Perspektive* (Educational Governance, Bd. 12). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92720-6>
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. & Stern, E. (2006). Effects of Instructional Support within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 307–326. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.307>
- Kammermeyer, G., Roux, S. & Stuck, A. (2016). Qualität in der vorschulischen Sprachförderung. Ergebnisse der Evaluation der additiven Sprachförderung in Rheinland-Pfalz. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 84 (1), 49. <https://doi.org/10.2378/peu2016.art28d>
- Kniffka, G. (2010). *Scaffolding*. ProDaz – Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern. Universität Duisburg-Essen. <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/scaffolding.pdf>
- Kuper, H. & Kapelle, N. (2012). Lehrerkooperation aus organisationssoziologischer Sicht. In E. Baum, T.S. Idel & H. Ullrich (Hrsg.), *Kollegialität und Kooperation in der Schule. Theoretische Konzepte und empirische Befunde* (S. 41–51). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-94284-1_3
- Landis, J.R. & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Leisen, J. (2011). *Praktische Ansätze schulischer Sprachförderung – Der sprachensible Fachunterricht*. Hanns Seidel Stiftung. https://www.hss.de/fileadmin/media/downloads/Berichte/111027_RM_Leisen.pdf
- Lorenz, J.H. (2010). Die Bedeutung der Sprache und ihrer Störungen beim Lernen von Mathematik. *MitSprache: Fachzeitschrift für Sprachheilpädagogik*, 2, 47–82.
- Mangold, J. (1985). *Fachsprache Mathematik und Deutsch als Fremdsprache*. Lang.
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the Development of Children's Thinking: A Sociocultural Approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203946657>
- Meyer, M. & Prediger, S. (2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 54 (45), 2–9.
- Miller, M. (2006): *Dissens. Zur Theorie diskursiven und systemischen Lernens*. transcript. <https://doi.org/10.1515/9783839404843>
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2008). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen*. Ritterbach. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf
- Müller, K. & Ehmke, T. (2013). Soziale Herkunft als Bedingung der Kompetenzentwicklung. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 245–274). Waxmann.
- Nathan, M.J. & Kim, S. (2009). Regulation of Teacher Elicitations in the Mathematics Classroom. *Cognition and Instruction*, (27), 91–120. <https://doi.org/10.1080/07370000902797304>
- Nührenböcker, M. (2009). Interaktive Konstruktionen mathematischen Wissens. Epistemologische Analysen zum Diskurs von Kindern im jahrgangsgemischtem Anfangsunterricht. *Journal für Mathematikdidaktik*, 30 (2), 147–172. <https://doi.org/10.1007/bf03339371>

- Nührenbörger, M. & Schwarzkopf, R. (2010). Die Entwicklung mathematischen Wissens in sozialinteraktiven Kontexten. In C. Böttinger, K. Bräuning, M. Nührenbörger, R. Schwarzkopf & E. Söbbeke (Hrsg.), *Mathematik im Denken der Kinder* (S. 73–81). Klett Kallmeyer.
- Pianta, R.C., La Paro, K.M. & Hamre, B.K. (2012). *Classroom Assessment Scoring System (CLASS) Manual PRE-K*. Brookes.
- Pianta, R.C., Mashburn, A.J., Downer, J.T., Hamre, B.K. & Justice, L. (2008). Effects of Web-Mediated Professional Development Resources on Teacher-Child Interactions in Pre-Kindergarten Classrooms. *Early Childhood Research Quarterly*, 23 (4), 431–451. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.02.001>
- Quehl, T. & Trapp, U. (2013). *Sprachbildung im Sachunterricht der Grundschule. Mit dem Scaffolding-Konzept unterwegs zur Bildungssprache*. Waxmann.
- Ramm, G., Walter, O., Heidemeier, H. & Prenzel, M. (2005). Soziokulturelle Herkunft und Migration im Ländervergleich. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* (S. 269–298). Waxmann.
- Reber, K. & Schönauer-Schneider, W. (2011). *Bausteine sprachheilpädagogischen Unterrichts*. Ernst Reinhardt.
- Ritterfeld, U. & Lüke, C. (2013). *Mehrsprachen-Kontexte 2.0. Erfassung der Inputbedingungen von mehrsprachig aufwachsenden Kindern*. Eldorado – Repositorium der TU Dortmund. <http://hdl.handle.net/2003/31166>
- Ruiz-Primo, M.A. & Furtak, E.M. (2007). Exploring Teachers' Informal Formative Assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (1), 57–84. <https://doi.org/10.1002/tea.20163>
- Rzejak, D., Künsting, J., Lipowsky, F., Fischer, E., Dezhgahi, U. & Reichardt, A. (2014). Facetten der Lehrerfortbildungsmotivation – eine faktorenanalytische Betrachtung. *Journal for Educational Research Online*, 6 (1), 139–159.
- Schindler, V., Moser Opitz, E., Cadonau-Bieler, M. & Ritterfeld, U. (2019). Überprüfung und Förderung des mathematischen Fachwortschatzes der Grundschulmathematik – eine empirische Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 40 (1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s13138-018-0135-2>
- Schleppegrell, M.J. (2010). *The Language of Schooling. A Functional Linguistics Perspective*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410610317>
- Schmölzer-Eibinger, S. (2012). Sprache als Medium des Lernens im Fach. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H.J. Vollmer (Hrsg.), *Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 25–40). Waxmann.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative Content Analysis in Practice*. SAGE. <https://doi.org/10.1007/s11133-016-9345-4>
- Schwippert, K., Wendt, H. & Tarelli, I. (2012). Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. In W. Bos, I. Tarelli, A. Bremerich-Vos & K. Schwippert (Hrsg.), *IGLU 2011. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 191–207). Waxmann.
- Skott, J. (2015). The Promises, Problems, and Prospects of Research on Teachers' Beliefs. In H. Fives & M.G. Gill (Hrsg.), *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs* (S. 13–30). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203108437-8>
- Söbbeke, E. & Nührenbörger, M. (2016). Anschauliche Sprachförderung in der Grundschule. *Mathematik differenziert*, 7 (2), 10–15.
- Söbbeke, E. (2018). *Fachdidaktisches Gutachten zum Unterrichtsmaterial der Verbände im Evaluationsprojekt BiSS-EOS, Fachteil Mathematik*. Unveröff. Gutachten für das BiSS-EOS-Projekt

- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective* (Mathematics Education Library, Bd. 38). Springer. <https://doi.org/10.1007/b104944>
- Tajmel, T. (2009). Physikunterricht als Lernumgebung für Sprachlernen. In H. Rösch & W. Knapp (Hrsg.), *Sprachliche Lernumgebungen gestalten* (S. 139–154). Filiback.
- Tajmel, T. (2017). Die Bedeutung von „Alltagssprache“ – eine physikdidaktische Betrachtung. In B. Lütke, I. Petersen & T. Tajmel (Hrsg.), *Fachintegrierte Sprachbildung: Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis* (S. 253–268). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110404166-012>
- Van de Pol, J. (2012). *Scaffolding in Teacher-Student Interaction: Exploring, Measuring, Promoting and Evaluating Scaffolding*. University of Amsterdam. <http://dare.uva.nl/search?arno.record.id=426432>
- Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher–Student Interaction. A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22 (3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Verboom, L. (2008). Mit dem Rhombus nach Rom. Aufbau einer fachgebundenen Sprache im Mathematikunterricht der Grundschule. In C. Bainski, & M. Krüger-Potratz (Hrsg.), *Handbuch Sprachförderung* (S. 95–112). Neue Deutsche Schule.
- Viesel-Nordmeyer, N., Ritterfeld, U. & Bos, W. (2020). Welche Entwicklungszusammenhänge zwischen Sprache, Mathematik und Arbeitsgedächtnis modulieren den Einfluss sprachlicher Kompetenzen auf mathematisches Lernen im (Vor-)Schulalter? *Journal für Mathematik-Didaktik*, 41, 125–155. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00165-0>
- Vock, M., Gronostaj, A., Grosche, M., Ritterfeld, U., Ehl, B., Elstrodt-Wefing, N., Möhring, M., Paul, M. & Starke, A. (2021). Das Projekt „Förderung der Bildungssprache Deutsch in der Primarstufe: Evaluation, Optimierung & Standardisierung von Tools im BiSS-Projekt“ (BiSS-EOS) – Ergebnisse und Erfahrungen aus drei Projektjahren. In P. Stanat, S. Gentrup, S. Henschel, K. Schotte & L. Beck (Hrsg.), *Sprach- und Schriftsprachförderung wirksam gestalten: Evaluation umgesetzter Konzepte* (Bildung in Sprache und Schrift, Bd. 5) (S. 125–141). Kohlhammer.
- Vock, M., Gronostaj, A., Grosche, M., Ritterfeld, U., Zaruba, N., Kalinowski, E., Ehl, B., Paul, M., Elstrodt, N., Möhring, M. & Starke, A. (2018). BiSS-EOS Förderung der Bildungssprache Deutsch in der Primarstufe: Evaluation, Optimierung und Standardisierung von Tools im BiSS-Projekt. In S. Henschel, S. Gentrup, L. Beck & P. Stanat (Hrsg.), *Projektatlas Evaluation: Erste Ergebnisse aus den BiSS-Evaluationsprojekten* (S. 32–35). BiSS-Trägerkonsortium.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wendt, H., Stubbe, T.C. & Schwippert, K. (2012). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In W. Bos, I. Tarelli, A. Bremerich-Vos & K. Schwippert (Hrsg.), *IGLU 2011: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 175–190). Waxmann.
- Wildemann, A. & Fornol, S. (2016). *Sprachsensibel unterrichten in der Grundschule. Anregungen für den Deutsch-, Mathematik- und Sachunterricht*. Klett Kallmeyer.
- Wittwer, J., Nückles, M., Landmann, N. & Renkl, A. (2010). Can Tutors Be Supported in Giving Effective Explanations? *Journal of Educational Psychology*, 102 (1), 74–89. <https://doi.org/10.1037/a0016727>

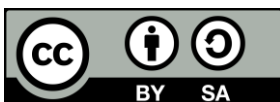
Beitragsinformationen

Zitationshinweis:

Elstrodt-Wefing, N., Möhring, M., Teborg, S., Starke, A. & Ritterfeld, U. (2022). Umsetzung unterrichts-integrierter Sprachförderung im Mathematikunterricht der Grundschule: Eine Fallstudie. *PFLB – Praxis-ForschungLehrer*innenBildung*, 4 (1), 168–189. <https://doi.org/10.11576/pflb-5812>

Online verfügbar: 15.09.2022

ISSN: 2629-5628



Dieser Artikel ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

URL: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>