



Anbahnung von konzeptioneller Schriftlichkeit in Mathematiklehrwerken der ersten Jahrgangsstufe*

Initiation of conceptual literacy in maths books for the first grade

Rebecca Schuler, Claudia Glotz

Zusammenfassung

Hintergrund: Sprache ist auch im Fach Mathematik von zentraler Bedeutung. Die Besonderheiten dieser Fachsprache stellen für viele Kinder eine Herausforderung dar, die sich bis in das fortgeschrittene Schulalter hinziehen kann. Für eine gezielte Diagnostik und Förderung ist es relevant, die individuellen Schwierigkeiten bezüglich bildungs- und fachsprachlicher Aspekte zu erkennen.

Ziele: Der vorliegende Beitrag soll ausgehend von einer Lehrwerksanalyse klären, inwiefern der Übergang von der konzeptionellen Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit und von der Alltags- in die Bildungs-/Fachsprache gezielt angebahnt werden kann und folglich sprachliche Barrieren im schulischen Kontext kompensiert werden können.

Methode: Ausgehend von einer quantitativen Inhaltsanalyse von sieben Mathematikbüchern für den Unterricht in der ersten Jahrgangsstufe werden im Abgleich mit bestehenden Übersichten hinsichtlich bekannter Problembereiche im Zusammenhang mit mathematischer Fach- und Bildungssprache Variablen operationalisiert. Die Daten werden im Hinblick auf die Aspekte Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit in Abhängigkeit von fach- und bildungssprachlichen Merkmalen ausgewertet.

Ergebnisse: Die Daten zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit und den Merkmalen Rechenoperatoren und Alltagssprache mit mathematischer Bedeutung.

Schlussfolgerungen: Ein relevantes Förderziel im Fachunterricht ist demnach die Ausdifferenzierung der spezifischen Merkmale der Fachsprache und dem Hand in Hand gehenden Ausbau von fachlichem und sprachlichem Lernen. Dies verdeutlicht, dass zur Herstellung einer Chancengleichheit im Fachunterricht Mathematik die Professionalisierung der Lehrkräfte an Bedeutung gewinnt.

Schlüsselwörter

Chancengleichheit, Diskriminierung, Verbindung sprachliches und fachliches Lernen, Mathematikunterricht, Schulbuch

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

Abstract

Background: In mathematics as well as in other classes, language plays a major role. The individual aspects of language for mathematical purposes pose a demanding task for children which can continue to be a challenge at an advanced school age. It is crucial to recognize the individual difficulties regarding academic language and language for mathematical purposes in order to assess student language and support students accordingly.

Aims: Based on an analysis of maths books this article explores how a transition from conceptual orality and conceptual literacy as well as from basic interpersonal communicational skills (BICS) and cognitive academic language proficiency (CALP) is established. It also should clarify if it is possible to compensate for unequal starting conditions that can be attributed to language in an educational context.

Methods: Seven maths books for the first grade serve as a basis for quantitative content analysis. A comparison focussed on well-known problem areas related to language for mathematical purposes. Data analysis focussed on the transition between conceptual orality and conceptual literacy as well as between BICS and CALP.

Results: The data suggests a significant relationship between the transition from conceptual orality to conceptual literacy as well as between arithmetic operations and BICS with mathematical purposes.

Conclusion: The relevant aims of language support should be the differentiation of specific attributes of language for mathematical purposes while the extension of mathematical and language learning goes hand in hand. As a consequence, one should consider these aspects when organising classes.

Keywords

Equal opportunities, discrimination, language and mathematical learning, mathematics teaching, schoolbook

1 Einleitung

„Sprache und sprachliche Bildung sind für das Individuum wie für die Gesellschaft von zentraler Bedeutung. Ohne die Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Verständigung, ohne ausreichende Lese- und Schreibkompetenz sind weder ein qualifizierter Schulabschluss noch eine zukunftsfähige Berufsausbildung zu erreichen. Das bedeutet für die Betroffenen nicht nur eine erhebliche Einschränkung ihrer gesellschaftlichen Teilhabemöglichkeiten – beruflich, privat und öffentlich –, sondern auch ihrer allgemeinen Lebensqualität.“

(Schneider et al. 2013, 4)

Spätestens seit Pisa 2000 hat sich die oben beschriebene Sicht auf sprachliche Bildung noch stärker fokussiert. Hervorzuheben ist vor allem die zentrale Rolle, die dem Schulsystem in Bezug auf die Ausbildung der sprachlichen Fähigkeiten zukommt. Dabei sieht sich die Institution Schule fortwährend vor die Herausforderung gestellt, allen Schülern gleichermaßen gerecht zu werden und ihnen gemäß der eingangs aufgeführten Bestrebungen eine ausreichende sprachliche Bildung zu gewähren. Während dieses Bestreben in der Wissenschaft immer mehr ins Bewusstsein gerückt ist, lassen sich zahlreiche Aspekte im Zusammenhang mit Schülern mit Deutsch als Zweitsprache im Schulsystem ausmachen, die chancenungleich anmuten. Diese äußern sich beispielsweise darin, dass „selbst bei vergleichbaren kognitiven Fähigkeiten und vergleichbarer Lesekompetenz Kinder aus oberen Sozialschichten immer noch wesentlich öfter eine Gymnasialempfehlung als Kinder aus der unteren Sozialschicht erhalten“ (Keim & Tracy 2007, 122). Überdies lassen sich mangelnde Deutschkenntnisse als Grund für eine Hauptschulempfehlung verzeichnen, obwohl die kognitiven Voraussetzungen für den Besuch des Gymnasiums vorliegen (Keim & Tracy 2007). Bezeichnend ist vor allem, dass Leistungsunterschiede zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund nicht in der Grundschulzeit am gravierendsten sind – was auf unterschiedliche Startbedingungen hindeuten würde – sondern dass sich diese in der Sekundarstufe auf Grund von zunehmender Verwendung des bildungssprachlichen Registers verstärken (Gogolin 2008). Diese Ergebnisse bestärken die Konstatierung einer „institutionellen Diskriminierung“ (Bommes & Radtke 1993, 483) im deutschen Bildungssystem.

Jedoch gilt es zu pointieren, dass die Schulleistungen von Kindern mit Migrationshintergrund im Vergleich zu einsprachigen Kindern, die in derselben sozialen Lage aufwachsen, nicht wesentlich von deren Leistungen abweichen (Jeuk 2013). Insofern sind sowohl die *soziale Herkunft und die Sprachkompetenz* – wie auch in den Schulvergleichsstudien PISA und IGLU verzeichnet werden konnte – von entscheidender Bedeutung für den Bildungserfolg (OECD 2007).

Um der eingangs genannten Relevanz von Sprache und sprachlicher Bildung Rechnung zu tragen, wird im vorliegenden Beitrag der Faktor *soziale* Herkunft nicht näher beleuchtet. Diese Entscheidung wird dadurch untermauert, da als gesichert gilt, dass „die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler durch die Sprachkompetenz massiv beeinflusst“ (Sumfleth et al. 2013, 265) wird. Entsprechend ist Sprache eine grundlegende Voraussetzung für erfolgreiche Lehr-Lernprozesse im Unterricht (Merzyn 1998; Norris & Philipps 2003; Wellington & Osborne 2009) und kann als Medium und Gegenstand von Bildung charakterisiert werden (Eickhorst 2015).

Aus diesem Grund bildet das Medium Sprache in der Schule die Basis des Lehrens und Lernens nicht nur in den sprachlichen Fächern, sondern hat auch einen entscheidenden Einfluss auf Leistungsergebnisse in den Sachfächern und somit auch im Fach Mathematik (Bos et al. 2003). Bekräftigt wird dies durch die Ergebnisse der PISA-Studie, die herausstellen, dass die Auswirkungen der sprachlichen Defizite auf die Leistungen der Sachfächer kumulativ sind (Baumert et al. 2001). Neben den „prozessbezogene[n] sprachliche[n] Kompetenzen (Argumentieren, Darstellen, Kommunizieren)“ (Schröder & Ritterfeld 2014, 51) sind die „sprachliche[n] Kompetenzen mit dem Erwerb mathematischer Kompetenzen (auch im Bereich der Sachaufgaben sowie den in Mathematikbüchern vorliegenden Aufgabenstellungen) eng verbunden“ (Schröder & Ritterfeld 2014, 51).

Zwar konnte bislang ein Zusammenhang zwischen den sprachlichen Leistungen und den Mathematikleistungen aufgezeigt werden, dennoch bleibt eine Begründung dessen en détail noch aus (Gürsoy et al. 2013). Diese Tatsache wird im vorliegenden Beitrag als Grundlage dafür gesetzt, nach Korrelation zwischen den einzelnen fachsprachlichen Besonderheiten zu suchen und folglich auch hier eine nicht vorhandene Chancengleichheit aufdecken zu können.

Basierend auf diesen Erkenntnissen soll in dem vorliegenden Beitrag anhand einer quantitativen Inhaltsanalyse von sieben Schulbüchern für die erste Jahrgangsstufe in Bayern diskutiert werden, ob sich im Fach Mathematik Aspekte abzeichnen, die auf eine Chancenungleichheit schließen lassen, die sich auf sprachliche Begebenheiten begründet.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Sprache im Kontext der Institution Schule

Sprache ist im Kontext der Institution Schule sowohl Lerngegenstand aber auch Lernmedium. Dies wiederum impliziert, dass das Bestreben des Unterrichts gleichzeitig sowohl auf der Anwendung als auch in der Ausdifferenzierung dieses sprachlichen Registers liegen muss (Busch & Ralle 2013). Insofern kommt Sprache im Kontext Schule eine Schlüsselrolle zu. Dies zeigt sich auch in den Ausführungen des bayerischen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Grundschule, welcher der sprachlichen Bildung einen zentralen Stellenwert einräumt (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus 2014). Es gilt hervorzuheben, dass eine ausreichende Sprachkompetenz für ein erfolgreiches Durchlaufen des deutschen Bildungssystems eine hohe Relevanz beigemessen wird. Jedoch bedarf es einer weiteren Spezifizierung dieser für die Teilhabe am Unterricht. Schließlich verfügen die meisten Schüler mit Deutsch als Zweitsprache bei Schuleintritt über ein altersangemessenes Sprachniveau in der Alltags- bzw. Umgangssprache und können sich entsprechend im Alltag durch adäquaten Sprachgebrauch verständigen. Eine nähere Spezifikation der Sprachkompetenz, die für ein erfolgreiches Durchlaufen des deutschen Bildungssystems unumgänglich ist, verdeutlicht, dass sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch mehrere Sprachvarietäten von entscheidender Bedeutung sind. Hierzu können neben der Alltags-, Fach- und Unterrichtssprache (Chlosta & Schäfer 2014) auch die Wissenschaftssprache sowie die fachspezifische Umgangssprache (Vollmer 1980) gezählt werden.

2.1.1 Bildungssprache im Kontext der Institution Schule

Die Bildungssprache gehört zu den zentralen sprachlichen Registern im Kontext der Institution Schule. Charakteristische Merkmale sind, dass die Bildungssprache in enger Verbindung mit der Fachsprache steht, wenngleich sie nicht fachspezifisch, sondern eher fächerübergreifend verwendet wird und zudem als Sprache der Schulbücher und der Lehrkraft klassifiziert werden kann (u.a. Feilke 2013; Götze 2015). Demnach kann die Bildungssprache als eigene Form der Sprache betrachtet werden, die sich von der Alltagssprache der Schüler in vielerlei Hinsicht unterscheidet. Gogolin und Lange sprechen in diesem Zusammenhang von einem Register, das „in Kontexten formaler Bildung besonders relevant ist“ (Gogolin & Lange 2011, 107). Die Unterschiede zwischen Alltags- und Bildungssprache resultieren aus den unterschiedlichen Konzeptionen der

Sprachregister. Da Alltagsgespräche dialogisch, interaktiv und situationsabhängig, also „manchmal nur innerhalb einer Gesprächssituation verstehbar“ (Kniffka & Siebert-Ott 2007, 18) sind, werden sie als konzeptionell mündliche Sprache betrachtet. Diese kennzeichnet sich vor allem durch wenig komplexe Satzstrukturen und die Verwendung von einfachen semantischen Lexemen. Cummins (1979) fasst diese Kompetenzen unter dem Begriff *BICS (Basic Interpersonal Communication Skills)* zusammen (Kniffka & Siebert-Ott 2007).

„Demgegenüber ist konzeptionell-schriftlicher Sprachgebrauch eher gekennzeichnet durch komplexere Strukturen, ein höheres Maß an Informationsdichte, elaborierte Register, merkmalsreichere Lexik“ (Kniffka & Siebert-Ott 2007, 19f.).

Hervorstechend ist hierbei, dass in der Bildungssprache im Vergleich zur Alltagssprache wesentlich häufiger Partizipialkonstruktionen und Passivformen verwendet werden sowie der Gebrauch von Komposita¹ hochfrequent ist (Eickhorst 2015). Entsprechend schafft die Bildungssprache eigene sprachliche Anforderungen für das Lehren und Lernen (Eickhorst 2015). Während die Alltagssprache unabhängig vom Erwerbskontext innerhalb kurzer Zeit erworben werden kann, erfordert die Herausbildung der Bildungssprache mehrere Jahre (Kniffka & Siebert-Ott 2007). Für den Aufbau dieser *Cognitive Academic Language Proficiency (CALP)* in der Zweitsprache bedarf es deutlich mehr Zeit als für das Erreichen der Fähigkeiten von BICS (Deseniss 2014). Zudem verläuft der Lernzuwachs stufenförmig und ist geprägt durch eine Ausdifferenzierung des Sprachregisters. Mit diesen Stufen geht der Erwerb von narrativen, deskriptiven und argumentativen Fähigkeiten einher, und darüber hinaus nimmt die metasprachliche Reflexion zu (Eickhorst 2015). Dieser lang andauernde Erwerbsprozess wiederum kann dazu führen, dass die Bildungssprache eine besondere Hürde für die Schüler mit Deutsch als Zweitsprache darstellt. Denn selbst dann, wenn davon ausgegangen wird, dass diese die Alltagssprache sicher beherrschen, kann nicht impliziert werden, dass sie auch über das notwendige Niveau in der Bildungssprache verfügen (Eickhorst 2015). Deshalb muss in der Schule die Förderung der sprachlichen Fähigkeiten im bildungssprachlichen Bereich berücksichtigt werden (Meyer & Prediger 2012). Eine Möglichkeit liegt in der bewussten Vermittlung von und in der Arbeit mit den Anforderungen sprachlicher Signalwörter in den Aufgabenstellungen. Durch eine bewusste Vermittlung dieser können eine Transparenz der erwarteten Leistung sowie die Schulung im Umgang mit bildungssprachlichen Elementen für alle Fächer angebahnt werden.

2.1.2 Rolle der Sprachregister im Kontext Schule

Demnach unterscheidet sich die Art und Weise wie in der Schule gesprochen wird, von der gesprochenen Sprache im Alltag deutlich (Quehl & Scheffler 2008). Und damit geht einher, dass bereits mit der Einschulung für einzelne Schüler – insbesondere für bildungsferne – eine sprachliche Barriere besteht. Ausgehend von diesen Überlegungen wäre es relevant, dass in der Institution Schule sprachliche Bildung durchgängig fortgesetzt wird. Dass die Realität eine andere ist, betont Gogolin (2013), indem sie darlegt, dass es in der Schule in erster Linie nicht um die Vermittlung der deutschen Sprache als Lebens- und Alltagssprache geht und auch nicht vordergründig um die der Unterrichtssprache, sondern um die Vermittlung von Inhalten.

Von entscheidender Bedeutung ist in diesem Kontext auch das Phänomen der „Verdeckten Sprachschwierigkeiten“ (Knapp 1999), welche vor allem mit zunehmender Fokussierung auf schriftsprachliche Fähigkeiten zum Vorschein kommen. Demnach kann von sprachlichen Herausforderungen mit unterschiedlichen Ursprüngen gesprochen werden. Dies zeigt sich darin, dass „(d)ie zentrale sprachliche Schwierigkeit für mehrsprachige Schülerinnen und Schüler zwischen den Polen Mündlichkeit und Schriftlichkeit auf der einen Seite und Alltagssprache und Fachsprache auf der anderen Seite [liegt]“ (Chlosta & Schäfer 2014, 292). Somit ist der Ausgangspunkt für das Lernen in der Schule für die unterschiedlichen Schülergruppen ein anderer. Wenngleich die Zweitsprachlerner in ihrer Erstsprache (möglicherweise) die Grundfähigkeiten einer konzeptionell schriftlichen Sprache gelernt haben, muss ihnen der Übertrag dieser Grundfähigkeiten auf das deutsche Sprachsystem zunächst ermöglicht werden. Dies ist von außerordentlicher Relevanz, da die Kommunikation im Unterricht vordergründig auf diese sprachlichen Fähigkeiten baut und nicht auf das konzeptionell mündliche Sprachsystem. Folglich gilt es zum einen die Wertigkeit der konzeptionellen Schriftlichkeit zu berücksichtigen und zum anderen einen gezielten Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur Schriftlichkeit anzubahnen.

¹ Diese Merkmale werden u.a. häufig benannt. Für eine ausführliche Übersicht s. exemplarisch Hövelbrinks (Busch & Ralle 2013).

2.2 Sprache im Kontext des Mathematikunterrichts

Der heutige Mathematikunterricht ist keineswegs spracharm (Chlosta & Schäfer 2014), sondern stellt hohe sprachliche Anforderungen an die Kinder. Vor allem die Bereiche Argumentieren, Vermutungen aufstellen, das Beschreiben von Zusammenhängen und der Gebrauch von Fachsprache, welche in den KMK-Bildungsstandards (2013) verankert sind, haben einen expliziten sprachlichen Fokus. Dies wiederum impliziert, dass sprachliche Defizite zu einem Nicht-Erreichen dieser Lernziele im Mathematikunterricht führen können (Götze 2015).

Aufgrund der sprachlichen Differenz zwischen Schule, Fach und Alltag sowie der Tatsache, dass die Grundschule die Basis des weiteren Lernens darstellt, muss geklärt werden, welche expliziten sprachlichen Barrieren im Mathematikunterricht der Grundschule überwunden werden müssen, damit mathematisches Lernen gelingen kann. Auch Rösch (2005) plädiert aus den oben genannten Gründen dafür, die sprachliche Arbeit als einen Fixpunkt in jedem schulischen Unterricht zu sehen und dabei einzelne, spezifische Herausforderungen der jeweiligen Fachsprachen zu berücksichtigen. In der Praxis wird jedoch die Fachsprache kaum explizit behandelt. Chlosta und Schäfer (2014) fordern demnach eine stärkere Bewusstmachung der Funktion von Fachsprache bei den Lernenden.

Ähnlich der unterschiedlichen für die Schule relevanten Sprachregister kennzeichnet sich auch der Mathematikunterricht in der Grundschule durch unterschiedliche Sprachformen. Weis (2013) nennt insgesamt sechs verschiedene sprachliche Ebenen, auf denen im Unterricht kommuniziert wird: Als eine Art Voraussetzung gilt die Unterrichtssprache, da die Arbeitsanweisungen und der Unterricht in der jeweiligen Sprache (des Landes) erfolgen. Demnach findet sich die Unterrichtssprache vor allem in der Sprache der Lehrkraft, welche dieses Sprachregister vorwiegend in Situationen verwenden, die pädagogische bzw. didaktische Züge aufweisen. Diese kann sich durch Dialekt oder andere sprachliche Besonderheiten von der Bildungssprache unterscheiden. Nichtsdestotrotz gehört auch dieses Sprachregister zu den Lerngegenständen im Kontext der Institution Schule (Rösch 2012). Das heißt, wenn es einem Schüler nicht möglich ist, die Unterrichtssprache zu sprechen, so kann dieser nicht am Unterricht teilnehmen. Daneben wird von Seiten der Institution Schule erwartet, dass die Schüler von der Bildungssprache Gebrauch machen und über eine hohe Kompetenz bezüglich dieses Registers verfügen (Weis 2013). Dies zeichnet sich dadurch ab, dass bildungssprachliche Begriffe auf Schulbuchseiten vorausgesetzt werden, die keine mathematischen Fachwörter sind, aber in der Alltagssprache kaum verwendet werden (z.B. „vermindern“, „dazukommen“). Somit muss eine Überleitung der Alltagssprache in die Fachsprache erfolgen.

Ein weiteres sehr zentrales sprachliches Register ist die Fachsprache, auf das im Folgenden näher eingegangen wird.

Die Fachsprache wird bezeichnet als eine Sprachvariante, die in diesem bestimmten Fachbereich gebraucht wird (Michalak et al. 2015). Dieses Sprachregister – auch als Sonderfall der Bildungssprache bezeichnet (Busch & Ralle 2013) – zielt darauf ab, mathematische Argumente verständlich darzustellen und demnach abzusichern, dass von Schülerseite ein Erkenntnisgewinn verzeichnet werden kann (Wimmer 2007).

Jedoch gilt es darauf zu achten, dass es in dieser Hinsicht einer weiteren Ausdifferenzierung bezüglich *Fachunterrichts-* und *Fachsprache* bedarf und diese nicht synonym verwendet werden dürfen. Während die Fachunterrichtssprache die „Grundlage für das schulische Handeln im Fachunterricht darstellt“ (Chlosta & Schäfer 2014, 282), wird das Erreichen von Fachsprache zum Lernziel eines jeden Fachunterrichts erklärt. Dieser Hinweis verkennt jedoch, dass „im Rahmen von DaZ [...] auch erstere – je nach Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler – zunächst als Lernziel zu postulieren und zu erarbeiten [ist]“ (Chlosta & Schäfer 2014, 282). Demnach ist nicht lediglich die Fachsprache, sondern auch die Fachunterrichtssprache sowohl Lerngegenstand als auch Lernmedium. Dies wiederum bedingt, dass das Bestreben des Unterrichts gleichzeitig sowohl auf der Anwendung als auch in der Ausdifferenzierung dieses sprachlichen Registers liegen muss (Busch & Ralle 2013).

Einer diesbezüglichen Ausdifferenzierung bedarf es vor allem deshalb, weil über die Exaktheit und Form dieses Sprachregisters mathematische Aspekte strukturiert und in geeigneter Form dargestellt werden können. Insofern wird auf diese Weise die Kommunikation erleichtert, und zudem können Informationen besser weitergegeben werden. Entsprechend bildete sich „aus dem Bedürfnis, Sachverhalte exakt und eindeutig zu benennen“ (Busch & Ralle 2013, 279) über die Zeit eine immer größer werdende Relevanz eines spezifischen Fachvokabulars heraus (Grieffhaber 2010). Diese Entwicklung nimmt auch Einfluss auf den Mathematikunterricht der Grundschule.

Eben dieser nutzt viele Begrifflichkeiten, die den Schülern zu Beginn der Schulzeit unbekannt und unklar sind (Maier et al. 1999). Insofern wird von den Schülern im Laufe der Grundschulzeit gefordert, dass sie circa 500 mathematische Fachbegriffe kennen (Verboom 2008), die zusammen mit dem Unterrichtsthema gelernt und mit Bedeutung gefüllt werden müssen (Weis 2013).

Da spezifische Eigenschaften der Fachsprache, welche für Schüler zu einer Herausforderung werden können, über die Wortebene hinausgehen, eignet sich eine Ausdifferenzierung dieser Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen. In Anlehnung an Benholz und Iordanidou (2004) sind dies die Bereiche Wort-, Satz- und Textebene.

2.2.1 Wortschatz

Auf der Wortebene kommt mathematischen Fachwörtern, die den Schülern meist unbekannt sind oder mit nicht-mathematischen Vorstellungen verknüpft sind, eine besondere Bedeutung zu. Bereits ab der ersten Jahrgangsstufe erfolgt im Unterrichtsmaterial eine Verwendung von alltagssprachlichen Elementen mit mathematischer Bedeutung, die jedoch zunächst bewusst gemacht werden muss. Da Fachwörter häufig aus anderen Sprachen in das Deutsche übertragen wurden, bedeutet dies für alle Schüler, dass eine Ab- bzw. Herleitung auf morphologischer Ebene nur schwer möglich ist, da oftmals nicht auf Bekanntes zurückgegriffen werden kann. Darüber hinaus kommt hinzu, dass viele Fachwörter Komposita (z.B. „Spielplatzgeschichte“) sind, deren Bedeutung sich nicht durch die Bedeutung der einzelnen Wortstämme herleiten lässt (Weis 2013). Somit können durch Komposita, deren einzelne Wortstämme bekannt sind, neue Begriffe entstehen, die mit ihrer ursprünglichen Bedeutung nicht vereinbar sind (Maier et al. 1999). Dies wiederum erschwert die Begriffsbildung für die Schüler, da sie bekannte Assoziationen gegebenenfalls aufgeben und umdenken müssen.

Neben den Fachbegriffen² sind für den Mathematikunterricht häufig Zahlwörter von zentraler Bedeutung. Hierzu gehören unter anderem die Grund- und Ordnungszahlwörter sowie die Bruchzahlen (Maier et al. 1999). Während Schüler mit Deutsch als Erstsprache die Zahlwortreihe schnell verinnerlichen, haben Schüler mit Deutsch als Zweitsprache damit oft Probleme. Dies liegt oftmals an der „Diskrepanz zwischen Schreib- und Sprechweise von zweistelligen Zahlen ab der Zahl 13“ (Weis 2013, 5f.). So werden beim Sprechen die Zehner und Einer in ihrer Abfolge vertauscht. „Erschwerend kommt hinzu, dass bei einigen Zahlwörtern Laute oder Silben weggelassen werden“ (Weis 2013, 6). Während bei der Zahl *vierzig* alle Laute des Wortes *vier* vorhanden sind, fehlt bei *siebzig* der letzte Bestandteil der zweiten Silbe der Zahl *sieben* (nicht: *siebenzig*) (Weis 2013). Auch bei den Ordnungszahlen sind diese Unregelmäßigkeiten vorhanden. Die Ordnungszahl *zweiter* wird durch das Zahlwort *zwei* und dem Suffix *-ter* gebildet. Beim Versuch, dieses Schema auf weitere Ordnungszahlen zu übertragen, kann es zu einer Übergeneralisierung von Ausnahmen, mit dem Ergebnis *einster* und *dreiter* kommen. Da diese Wörter die Basis zum mathematischen Modellieren bilden, muss sichergestellt werden, dass die Schüler die Zahlwörter trotz der Unregelmäßigkeiten beherrschen und korrekt verwenden.

Neben den Zahlen ist im Kontext des Mathematikunterrichts ebenfalls das Verständnis der Rechenoperatoren (+, -, =, u.a.) unabdingbar (Götze 2015). Dies impliziert auch, dass für die in der Aufgabenstellung vorgegebenen Rechenoperatoren die jeweiligen Fachbegriffe sowie ein ausreichend ausdifferenziertes Konzept im mentalen Lexikon angelegt sein müssen. Erst dann kann sichergestellt werden, dass die Schüler die Fachbegriffe selbst aktiv gebrauchen oder eine Aufgabe zielgerecht bearbeiten können. Aus diesem Grund lässt auch eine reine Abfrage und Benennung der Begriffe keine Aussage über die fachliche und entsprechend auch die (fach-)sprachlichen Kompetenz der Schüler zu (Busch & Ralle 2013). Um eine Ausdifferenzierung dieser Konzepte gewährleisten zu können, d.h. auch weitere Verknüpfungen im mentalen Lexikon auszubauen, bedarf es eines kontinuierlichen Gebrauchs der Begrifflichkeiten von der Grundschule bis in die weiterführende Schule (Götze 2015). D.h. für alle aufgeführten Besonderheiten und Begrifflichkeiten bedarf es von Seiten der Lehrkraft eines Verständnisses hinsichtlich dessen, dass zur gänzlichen Erschließung eines Begriffes das Vokabellernen, das Erfassen der Bedeutung dieses Begriffes und zusätzlich ein allmählicher Aufbau eines mentalen Modells zu diesem Begriff zählen (Busch & Ralle 2013). Demnach ist neben erst- und alltagssprachlichen Erschließungsstrategien entscheidend, dass die entsprechende Bedeutung in der spezifischen Fachsprache erschlossen wird (Busch & Ralle 2013). D.h. es kann in diesem Zusammenhang von einer „dreifachen Anforderung“ (Busch & Ralle 2013, 282) für Zweitsprachler ausgegangen werden.

2 Es spielen auch bildungssprachliche Sprachkonstruktionen, u.a. Nominalisierungen und trennbare Verben, eine zentrale Rolle im Mathematikunterricht. Für eine ausführliche Übersicht siehe Weis (2013).

2.2.2 Satzebene

Neben den sprachlichen Barrieren auf der Wortebene finden sich auch auf der morpho-syntaktischen Ebene Einflüsse der Fach- und Bildungssprache, die die Verständlichkeit des Unterrichts für Schüler mit Deutsch als Zweitsprache erschweren. Hierzu gehört, dass die mathematische Fachsprache von unpersönlichen Formulierungen Gebrauch macht, welche die Allgemeingültigkeit der Aussage ausdrückt, z. B.: *Die Zerlegung der Zahl 87 lässt sich durch die Zahlen 80 und 7 darstellen* (Weis 2013). Diese Satzkonstruktionen werden in der Alltagssprache kaum verwendet und müssen von den Schülern zunächst in den unterrichtlichen Sprachgebrauch integriert werden. Eine weitere Schwierigkeit liegt bei den Präfixverben. Die Sinneinheiten dieser Verben sind für Schüler schwer nachzuvollziehen, da die einzelnen Verbteile oft nicht identifiziert werden können. Eine besondere sprachliche Barriere für DaZ-Schüler im Mathematikunterricht stellen die Präpositionen und Partikeln bzw. Adverbien dar (Weis 2013).

Zudem werden in der Bildungssprache häufig Passivkonstruktionen verwendet, die für die Schriftsprache gängig sind, jedoch im Mündlichen eher selten gebraucht werden (Eickhorst 2015). Durch die Verwendung von Junktoren (Verbindungswörter) und Quantoren („Determinatoren, die der Quantifizierung von Mengen dienen“, Bussmann 2002, 548) entstehen viele Nebensätze, die im Unterricht und in der mathematischen Fachsprache unabdingbar sind. Schließlich drücken diese in der Mathematik Abhängigkeiten und Wahrheiten aus (Maier et al. 1999). Diese können die Schüler nur ausdrücken, wenn sie Kausal- und Finalsätze (Weis 2013) anwenden und die darin enthaltenen Konjunktionen verstehen können. Gleichzeitig werden Letztere in der Unterrichtssprache häufig ausgelassen, wodurch es für die Schüler schwierig wird, sich an die ungewohnte Formulierung zu gewöhnen (Weis 2013). Nach Benholz und Iordanidou (2004) führen zudem noch „Funktionsverbgefüge, Nominalisierungsgruppen, erweiterte Nominalphrasen, Satzglieder anstelle von Gliedsätzen, komplexe Attribute sowie spezifische Kollokationen und Idiome“ (Benholz & Iordanidou 2004, 21) zu Verständnisschwierigkeiten von Seiten der Schüler mit Deutsch als Zweitsprache.

2.2.3 Textebene

Auf der Textebene gilt es zu beachten, dass die mathematische Fachsprache zudem durch die Verwendung von Symbolen und Fachausdrücken gekennzeichnet wird. Diese gelten über Ländergrenzen hinweg und kennzeichnen einen mathematischen Text demnach auch darüber hinaus als solchen und ermöglichen somit den Mathematikern aller Sprachen das Verstehen dieser Texte (Maier et al. 1999). Ein Erwerb der Konzepte muss folglich angebahnt werden.

Das mathematische Textverständnis wird zum einen von den bereits beschriebenen sprachlichen Barrieren erschwert. Zum anderen gibt es Merkmale, die für die Schüler im Grundschulalter eine mathematische Text- bzw. Sachaufgabe zur sprachlichen Herausforderung werden lassen. Hier sind vor allem Pronomen, Adverbien und Synonyme zu nennen, die in den kurzen und exakten mathematischen Texten Bezüge und Verweise zwischen den einzelnen Informationen herstellen. Des Weiteren stellen Synonyme in Texten für Schüler mit Deutsch als Zweitsprache eine große Herausforderung dar. Diese setzen voraus, dass die Schüler bereits über einen gewissen Wortschatz verfügen, da sie bereits verwendete Wörter durch andere ersetzen (Weis 2013).

Die sprachlichen Barrieren auf Wort-, Satz- und Textebene machen deutlich, dass ein kommunikativer Ansatz zum gemeinsamen Bearbeiten bzw. zum Austausch über Lösungswege eine hohe Sprachkompetenz unabdingbar macht (Maak 2003).

Somit gilt es also zu berücksichtigen, dass die Sprache der Mathematik eine eigene Sprache darstellt und – insbesondere für DaZ-Schüler – Herausforderungen in sich birgt. Dabei darf nicht verkannt werden, dass

„der Mathematikunterricht der Grundschule [...] besonders auf die nicht explizit gemachte Inanspruchnahme muttersprachlicher Alltagsbegriffe als Brücke zum fachlichen Begriff und damit zum fachlichen Verstehen zu setzen scheint. Dieser Prozess ist in hohem Maße an muttersprachliches Sprachwissen gebunden und stellt Zweitsprachler vor große Probleme“ (Grießhaber 2005, 69).

3 Analyse von Beispielen

Basierend auf den bisher angestellten Überlegungen erfolgt eine Schulbuchanalyse von sieben per Zufall ausgewählten, in Bayern zugelassenen, Mathematikbüchern (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus 2017) für die erste Jahrgangsstufe unterschiedlicher Verlage. Die Fokussierung auf die erste Jahrgangsstufe liegt darin begründet, dass die Kinder zu dem Zeitpunkt in einen ersten Kontakt mit der Institution Schule treten; womit auch ein Kontakt mit den in der Institution Schule vorherrschenden Sprachregistern einhergeht. Da die Alltagssprache für die Kinder entsprechend einen hohen Stellenwert hat, muss die konzeptionelle Schriftlichkeit ausgebaut und die Anbahnung an die einzelnen Fachsprachen schrittweise erfolgen.

Mithilfe der quantitativen Inhaltsanalyse in Anlehnung an Uhl (2016) werden Merkmale des fach- und bildungssprachlichen Registers auf der Wortebene³ operationalisiert und dadurch mess- bzw. auszählbar. Die auf diese Weise gewonnenen Daten werden schließlich zur Überprüfung der Hypothese korreliert und auf Signifikanz geprüft.

Die Basis der Datengewinnung stellen die Seiten aus den sieben Schulbüchern⁴, die in den Bereich der Sachaufgaben einführen; d.h. auf diesen Seiten werden die Kinder das erste Mal mit Sachaufgaben konfrontiert. Dies liegt zum einen darin begründet, dass in dem Bereich der Sachaufgaben eine enge Verbindung von sprachlichem und fachlichem Lernen unabdingbar ist und zum anderen für die Ausbildung von Fach- und Bildungssprache die schrittweise Heranführung über die Mündlichkeit in der ersten Jahrgangsstufe von zentraler Bedeutung ist (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus 2014).

Während es bereits beispielhafte Korpusanalysen von Schulbüchern gibt, in denen auf die sprachlichen Stolpersteine in Fachbüchern hingewiesen wird (Ahrenholz 2007; Ahrenholz 2013; Niederhaus 2011), liegt der Fokus der vorliegenden Analyse auf der Untersuchung von Zusammenhängen zwischen einzelnen sprachlichen Aspekten, die für einen sprachsensiblen Unterricht bedeutsam erscheinen. Anschließend Überlegungen nehmen weiterführende Faktoren im schulischen Kontext hinsichtlich der Verbindung von sprachlichem und fachlichem Lernen in den Blick.

3.1 Darstellung der quantitativen Inhaltsanalyse

Im Folgenden erfolgt eine Darstellung der durchgeführten quantitativen Inhaltsanalyse.

Grundlagen für die Operationalisierungen der Variable *Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers* bilden die in der Forschung anerkannten Merkmale eines sprachsensiblen Fachunterrichts – beispielsweise die Verwendung von Begrifflichkeiten aus der Alltagssprache mit mathematischer Bedeutung (Benholz & Iordanidou 2004; Michalak et al. 2015). Mithilfe der quantitativen Inhaltsanalyse wird anschließend die Merkmalsausprägung der einzelnen Merkmale ausgezählt (Bortz & Döring 2006, 149). Ausgehend davon werden zur Hypothesenüberprüfung Korrelationen zwischen den Kategorien der Variable *Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers* und dem Raterurteil hinsichtlich der Variable *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit* gebildet. Insofern kann die Hypothese widerlegt und entsprechend eine Aussage darüber getroffen werden, ob die einzelnen Merkmale korrelieren und wenn ja, wie stark.

In der Literatur wird wiederholt auf einen bewussten Übergang von mündlichen Äußerungen hin zur konzeptionellen Schriftlichkeit hingewiesen (Gogolin & Lange 2011; Busch & Ralle 2013; Chlosta & Schäfer 2014). Da diese Variable nicht eindeutig greifbar ist und sich entsprechend nicht einfach auf der Textoberfläche auszählen lässt, muss die Ausprägung zunächst abgeleitet werden. Hierfür wird auf ein Rating, das auf Schätzurteile basiert, zurückgegriffen (Kleinbub 2016). Für die Beurteilung durch die beiden Autorinnen stehen folgende Niveaustufen für das ordinalskalierte Ranking zur Verfügung.

3 Die Analyse beschränkt sich auf die Merkmale des fach- und bildungssprachlichen Registers auf der Wortebene, da dies ein erster Schritt ist, sich dem Bereich des schrittweisen Übergangs von Mündlichkeit zu Schriftlichkeit anzunähern. Die Analyse der Satz- und Textebene sollte Gegenstand einer Folgeanalyse sein.

4 Die Schulbücher bleiben anonymisiert und werden mit Math 1 bis Math 7 betitelt. Da es sich hier um Beispielanalyse handelt, können davon ausgehend keine verallgemeinerbaren Aussagen getroffen werden.

Tab. 1: Ratingskala zur Bestimmung der Kategorie *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit*

Beschreibung Niveaustufen	
Niveau 1:	Kein Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit erkennbar
Niveau 2:	Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit in Ansätzen erkennbar
Niveau 3:	Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit ist prinzipiell ausmachbar, wird aber nicht konsequent verfolgt
Niveau 4:	Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit ist klar erkennbar

Grundlage für die Erstellung der Kategorien der Variable *Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers* ist die Einteilung in Wort-, Satz- und Textebene in Anlehnung an Benholz und Iordanidou (2004). Da in der ersten Jahrgangsstufe weniger sprachliche Aspekte auf Textebene relevant sind, orientieren sich die Kodierrichtlinien für den vorliegenden Beitrag vorwiegend an der Wortebene. Besonders zum Tragen kommt hierbei, dass Wörter aus der Alltagssprache, die durch den schulischen Kontext eine mathematische Bedeutung zugewiesen bekommen (Gogolin & Lange 2011; Chlosta & Schäfer 2014), eine Hürde darstellen. Des Weiteren rückt die Förderung der sprachlichen Fähigkeiten im bildungssprachlichen Bereich (Meyer & Prediger 2012) und hierbei insbesondere die Förderung fächerübergreifend verwendbarer Operatoren in den Fokus, durch deren bewussten Umgang eine tiefere Durchdringung der Inhalte sowie eine Ausschärfung der Begriffsdeutungen erfolgt (Busch & Ralle 2013). Ebenso ist eine Konzentration auf spezifische Fachwörter aus der Mathematik von Bedeutung (Grießhaber 2010), aber auch auf Präpositionen, da diese als besonders schwierig gelten (Weis 2013). Dadurch, dass die mathematische Symbolsprache in Fachkreisen eine Kommunikation über Sprachgrenzen hinweg erlaubt und demnach eine Einsicht in dieses System und die Verankerung deren Bedeutung im mentalen Lexikon unabdingbar machen (Maier et al. 1999; Weis 2013), wird dies als Begründung für die Erhebung dieser Kategorie herangezogen.

Das in Tab. 2 dargestellte Kodiersystem für die einzelnen beschriebenen Kategorien basiert auf einer Häufigkeitsanalyse (Bortz & Döring 2006, 151). Hierfür wird jeweils die Anzahl der Ausprägung der Variable *Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers* gezählt.

Tab. 2: Kodierrichtlinien zur Erhebung der einzelnen Kategorien der Variable *Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers*

Kategorie	kodiert durch
Wortebene 1: Alltagssprache	Anzahl von alltagssprachlichen Elementen mit mathematischer Bedeutung
Wortebene 2: Bildungssprache	Anzahl der einzelnen Operatoren
Wortebene 3: Fachsprache	Anzahl der mathematischen Fachwörter
Satzebene 1: Präpositionen	Anzahl der Präpositionen
Textebene 1: Verwendung von Symbolen	Anzahl der mathematischen Symbolsprache

Die Hypothese *Je eher ein schrittweiser Übergang von der Mündlichkeit zur Schriftlichkeit erfolgt, desto eher gelingt eine Ausbildung des fach- und bildungssprachlichen Registers* (Gogolin & Lange 2011; Chlosta & Schäfer 2014) bildet den Ausgangspunkt der Analyse. Dafür, dass ein derartiger stetiger und fließender Übergang typisch und unumgänglich für den erfolgreichen Erwerb der Fachsprache ist, sprechen sich Ahrenholz und Kollegen aus (Maier et al. 1999; Ahrenholz 2007; Niederhaus 2011; Ahrenholz 2013).

Darauf aufbauend werden die skizzierten Kodierrichtlinien in Tab. 3 als Kategoriensystem zusammengefasst:

Tab. 3: Kategoriensystem und Kodierrichtlinien (in Anlehnung an Uhl [2016])

Hypothese		
Je eher ein schrittweiser Übergang von der Mündlichkeit zur Schriftlichkeit erfolgt, desto eher gelingt eine Ausbildung des fach- und Bildungssprachlichen Registers .		
Beurteilung Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit		
Kategorien der quantitativen Inhaltsanalyse	Kodierung	Kodiereinheit
Beurteilung Übergang Mündlichkeit Schriftlichkeit	Rating	Makrostruktur
Merkmale des fach- und bildungssprachlichen Registers		
Kategorien der quantitativen Inhaltsanalyse	Kodierung	Kodiereinheit
Anzahl von Alltagssprachlichen Elementen mit mathematischer Bedeutung	Auszählen (Häufigkeitsanalyse)	Mikrostruktur
Anzahl der einzelnen Operatoren	Auszählen (Häufigkeitsanalyse)	Mikrostruktur
Anzahl der mathematischen Fachwörter	Auszählen (Häufigkeitsanalyse)	Mikrostruktur
Anzahl der Präpositionen	Auszählen (Häufigkeitsanalyse)	Mikrostruktur
Anzahl der Verwendung von Rechenoperatoren	Auszählen (Häufigkeitsanalyse)	Mikrostruktur

Die quantitative Inhaltsanalyse wird von den beiden Autorinnen unabhängig voneinander durchgeführt.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Ergebnisse quantitative Inhaltsanalyse

Das Ergebnis für das Rating der Variable Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit stellt sich wie folgt dar:

Tab. 4: Auswertung der Variable Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit

	Raterurteil	
	Rater 1	Rater 2
Math 1	3	3
Math 2	2	2
Math 3	4	4
Math 4	2	2
Math 5	3	3
Math 6	4	4
Math 7	3	3

Es zeigt sich eine unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der einzelnen Ratingstufen für die sieben Schulbücher. Lediglich die niedrigste Ratingstufe wird keinem der Mathematikbücher zugewiesen.

Ein Überblick über die gewonnenen Werte der Variable *fach- und bildungssprachliches Register* präsentiert sich wie folgt:

Tab. 5: Auswertung der Variable fach- und bildungssprachliches Register für Math 1 – Math 7

Analyseurteil														
	Math 1		Math 2		Math 3		Math 4		Math 5		Math 6		Math 7	
	to ⁵	ty ⁶	to	ty	to	ty	to	ty	to	ty	to	ty	to	ty
Wortanzahl	152	/	206	/	122	/	39	/	36	/	10	/	10	/
Wortebene 1: Alltagssprache	10	8	25	6	2	2	3	1	2	1	0	0	3	3
Wortebene 2: Bildungssprache	9	5	15	6	3	3	3	3	7	6	0	0	0	0
Wortebene 3: Fachsprache	5	5	16	6	2	1	2	2	3	1	2	2	6	5
Satzebene 1: Präpositionen	17	6	11	3	8	3	6	3	3	3	1	1	0	0
Textebene 1: Verwendung von Rechenoperatoren	2	2	22	3	12	2	12	3	16	3	4	2	7	2

Deutlich wird eine markante Streuung der Werte innerhalb der unterschiedlichen Ausprägungen der Variable *fach- und bildungssprachliches Register*.

Die deskriptiven Ergebnisse der quantitativen Inhaltsanalyse dienen als Grundlage für die Berechnung des Korrelationskoeffizienten zwischen der Variable *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit* und den einzelnen Ausprägungen der Variable *fach- und bildungssprachliches Register*.

3.2.2 Ergebnisse Korrelationen

Da die Daten der Variable *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit* anhand eines ordinalskalierten Ratings erhoben wurden, werden die Korrelationskoeffizienten nach einer angepassten Gleichung für verbundene Ränge berechnet (Horn 1942).

Die Berechnung der entsprechenden Variablen ergibt, dass je besser der zugewiesene Rang eines Mathematikbuches ist,

- desto weniger Wörter aus der Alltagssprache (*Token*) weist es auf: $r = -0,77$, $p = 0,043^*$
- desto mehr unterschiedliche Rechenoperatoren (*Types*) werden verwendet: $r = 0,76$, $p = 0,047^*$

Aus der Auswertung geht hervor, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen einem gezielt angebahnten *Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit* und dem Merkmal *Verwendung von Alltagsbegriffen mit mathematischer Bedeutung* der Variable *fach- und bildungssprachliches Register* besteht. Ebenso kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen einem gezielt angebahnten *Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit* und dem Merkmal *Verwendung von Rechenoperatoren* der Variable *fach- und bildungssprachliches Register* nachgewiesen werden. Dahingegen kann zwischen einem gezielt angebahnten *Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit* und allen weiteren Merkmalen der Variable *fach- und bildungssprachliches Register* kein derartiger Zusammenhang nachgewiesen werden.

5 to wird als Abkürzung für token verwendet.

6 ty wird als Abkürzung für types verwendet

4 Diskussion und Implikationen für die Praxis

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass ein kontinuierlicher Übergang beziehungsweise eine gezielte Anbahnung der konzeptionellen Schriftlichkeit sowie des bildungs- und fachsprachlichen Registers nicht automatisch und losgelöst von der Lehrkraft erfolgen kann. Herausgestellt werden kann, dass die Korrelation zwischen einem gezielt angebahnten Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit und dem Merkmal *Verwendung von Alltagsbegriffen mit mathematischer Bedeutung* sowie dem Merkmal *Verwendung von Rechenoperatoren* signifikant ist. Aufgrund der Signifikanz kann die Hypothese für die Merkmale *Verwendung von Alltagsbegriffen mit mathematischer Bedeutung* sowie dem Merkmal *Verwendung von Rechenoperatoren* als „signifikant richtig“ angenommen werden, wohingegen die Hypothese für alle weiteren Merkmale der Variable fach- und bildungssprachliches Register abgelehnt werden muss. Streng genommen bezieht sich die Hypothese jedoch auf den Zusammenhang zwischen einem gezielt angebahnten Übergang von konzeptioneller Mündlichkeit zur konzeptionellen Schriftlichkeit und allen Merkmalsausprägungen der Variable *fach- und bildungssprachliches Register* und muss daher abgelehnt werden.

Das wiederum bedeutet, dass sich, wenn nur das Schulbuch als Ausgangspunkt herangezogen wird, kein signifikanter Zusammenhang zwischen den einzelnen Variablen besteht. Dies verdeutlicht eine Diskriminierung, die lediglich auf sprachliche Begebenheiten zurückzuführen ist. Somit wird deutlich, dass das Ausbleiben einer allmählichen Anbahnung des Übergangs zwischen den unterschiedlichen sprachlichen Ebenen Lernende vor große Probleme stellt. Weiterführend wird dem nicht Rechnung getragen, dass das Ziel des Mathematikunterrichts weder die bloße Kenntnis mathematischer Sätze und Regeln noch die unreflektierte Beherrschung von Lösungsroutinen ist. Anstatt dessen bedarf es von Schülerseite vordergründig, die Rolle und Funktion der Mathematik in der Welt zu verstehen und diese zudem begrifflich zu durchdringen (Gogolin 2013). Entsprechend ist eine losgelöste Thematisierung von Rechenoperatoren nicht zielführend. Dies zeigt auch der signifikante Zusammenhang zwischen der Variable *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit* und der Ausprägung *Verwendung von Rechenoperatoren*. Dementsprechend ist im Mathematikunterricht neben dem Verständnis von Zahlen ebenfalls das Verständnis der Rechenoperatoren zu schulen (Götze 2015). Jedoch muss in diesem Zusammenhang bedacht werden, dass sich durch ein Aufgabenformat ohne kognitiven Anforderungscharakter ein Einüben von Mustern entwickelt, ohne dass die Schüler die jeweilige Situation prüfen. Auf diese Weise läuft man Gefahr, dass die Schüler durch solch einen „Zwang, unverständene Regeln anzuwenden, [...] um die Früchte des Lernens betrogen [werden]“ (Ruf & Gallin 2014, 228). Hierbei gilt es zu beachten, dass dadurch ein Muster ohne Wissen erlernt wird. Somit erfolgt eine Darstellung der Mathematik, als eine Wissenschaft, die aus rein linearen Prozessen besteht. Dabei wird der Hinweis von Ruf und Gallin (2014) nach einem reflektierten Umgang mit den Herausforderungen der Mathematik ausgeblendet. Mit dieser Zielsetzung geht einher, dass ein Umgang mit den Herausforderungen der Mathematik grundlegender ist als die Beherrschung der Mathematik.

Zu bedenken gilt, dass aus Merkmalsanalysen von Schulbüchern nicht auf deren Verwendungsweise im Unterricht geschlossen werden kann. Für den Einsatz der Schulbücher im Unterricht bedarf es Entscheidungen von Seiten der Lehrkraft. Daher kommt der Kompetenz der Lehrkraft hinsichtlich einer sprachsensiblen Unterrichtsgestaltung eine essentielle Rolle zu. Denn nur wer imstande ist, sein Wissen über sprachliche Stolpersteine konstruktiv zu nutzen, kann eine Dekonstruktion dieser ermöglichen und das sprachliche Potential entfalten.

Auf Gogolin (2009) zurückführend ist anzumerken, dass Schüler am meisten von Lehrstrategien profitieren, „bei denen die Differenzen zwischen bildungssprachlicher und alltagssprachlicher Rede kontinuierlich, explizit und systematisch im Unterricht bearbeitet werden“ (2009, 272). Bekräftigt wird dies von Bolte und Pastille (2010), die einem reflektierten, bewussten und allmählichen Übergang von Alltagssprache in Fachsprache eine der wichtigsten Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme am Unterricht zuweisen. Insofern kann der signifikante Zusammenhang zwischen der Variable *Übergang von Mündlichkeit zur Schriftlichkeit* und der Ausprägung *Alltagssprache mit mathematischer Bedeutung* erklärt werden. Diesbezüglich geben Chlosta und Schäfer zu bedenken, dass jedoch „der – positiv formuliert – Versuch der Lehrer, die Alltagssprache der Schülerinnen und Schüler in den Unterricht einfließen zu lassen, [...] nicht zu einem Verharren in dieser führen [sollte]“ (Chlosta & Schäfer 2014, 281).

Die Analyse zeigt auch, dass den Zielsetzungen für die Berücksichtigung der zentralen sprachlichen Schwierigkeiten, welche für Schüler mit Deutsch als Zweitsprache einerseits zwischen den Polen der Mündlichkeit und Schriftlichkeit und andererseits zwischen der Alltagssprache und Fachsprache liegen, in den einzelnen Mathematikbüchern der Grundschule unterschiedlich nachgekommen wird. Diese müssen bei der Planung und Durchführung von Unterricht bedacht und durch eine gezielte Auswahl der Aufgaben angebahnt werden. Die Relevanz hierfür liegt darin begründet, dass eine systematische Vermittlung der Fähigkeiten zur Beherrschung der Fachsprache es ermöglicht, dass Schüler mit Deutsch als Zweitsprache ihr fachliches Wissen und ihre fachlichen Fähigkeiten zeigen können. Eine Nichtberücksichtigung dessen evoziert ansonsten eine mangelnde Chancengleichheit (Chlosta & Schäfer 2014).

Abschließend kann festgehalten werden, dass wenn die Lehrperson nicht bewusst sprachliche Hilfen vermittelt, eine Diskriminierung entstehen kann. Ohne Unterstützung kann keine schrittweise Annäherung an mathematische Konzepte erfolgen. Um demnach ein Scheitern verhindern zu können, ist es in diesem Zusammenhang relevant, dass Fachlehrkräfte unterscheiden können, ob die dokumentierten Fehlleistungen der Schüler bei der Bearbeitung einer Aufgabe im Fach sprachlich oder fachlich motiviert sind. Dies macht die eingangs formulierte Zielsetzung deutlich, dass Lehrkräfte fachsprachliche Strukturen in Texten erkennen und somit vermitteln können müssen (Rösch 2005).

5 Schlussfolgerungen und Ausblick

Durch den Beitrag wird bekräftigt, dass – sofern lediglich sprachliche Strukturen in Schulbüchern betrachtet werden – eingeschränkte Kompetenzen im Bereich Sprache zu einer mangelnden Chancengerechtigkeit führen können (Ahrenholz 2010; Bos et al. 2012). Die Lehrkraft sollte im Mathematikunterricht aufgrund dieser vielfältigen sprachlichen Herausforderungen die sprachliche Bildung mit in die fachliche Wissensvermittlung integrieren. Dabei muss an den jeweiligen Wissensstand der Schüler angeknüpft werden und anschließend eine gezielte Heranführung an die neuen Sprachregister erfolgen. Aus diesem Grund ist es bereits ab der Jahrgangsstufe 1 relevant, die grundlegenden Begrifflichkeiten verständlich zu vermitteln (Maier et al. 1999). Für eine Ausdifferenzierung der spezifischen Merkmale der Fachsprache sollte die Sprachbildung als Querschnittsaufgabe in den regulären Fachunterricht eingebunden werden, da Sprachunterricht allein nicht die nötigen sprachlichen Kompetenzen vermitteln kann, insbesondere nicht die fachspezifischen (Michalak & Bachtsevanidis 2012). Eine abschließende Zielsetzung, die von Seiten der Lehrkräfte zu berücksichtigen ist, lautet daher wie folgt: Für den täglichen Unterricht bedarf es einer sprachlichen und fachsprachlichen Reflexion der Unterrichtsinhalte, einhergehend mit einer gezielten Unterstützung für Zweitsprachenlernende und sprachschwache Lernern (Chlosta & Schäfer 2014). Erst durch derartiges Bestreben kann allmählich einer Chancenungleichheit im Mathematikunterricht entgegengewirkt werden.

Anhand der vorliegenden Analyse konnten nur vereinzelte Korrelationen zwischen den festgelegten Merkmalen nachgewiesen werden. Aufgrund dieser Ergebnisse in Kombination mit den Erkenntnissen aus dem Theorieteil bedarf es eines Folgeexperimentes, in welchem die Zusammenhänge der vorliegenden Variablen und einzelnen Schülerleistungen berechnet werden.

Literatur

- Ahrenholz, B. (2007). *Verweise mit Demonstrativa im gesprochenen Deutsch. Grammatik, Zweitspracherwerb und Deutsch als Fremdsprache*. Berlin/ New York: de Gruyter.
- Ahrenholz, B. (2010). *Erstsprache – Zweitsprache – Fremdsprache*. In: Ahrenholz, B. & Oomen-Welke, I. (Hrsg.). *Deutsch als Zweitsprache (3-16)*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Ahrenholz, B. (2013). *Sprache im Fachunterricht untersuchen*. In: Röhner, C. & Hövelbrinks, B. (Hrsg.). *Fachbezogene Sprachförderung in Deutsch als Zweitsprache. Theoretische Konzepte und empirische Befunde zum Erwerb bildungssprachlicher Kompetenzen (87-98)*. Weinheim/ Basel: Beltz Juventa.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W. & Weiß, M. (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, W. u. K. (2017). *Diese Lernmittel sind zugelassen*. <https://www.km.bayern.de/lehrer/unterricht-und-schulleben/lernmittel.html> (Aufruf am 10.04.2017).

- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, W. u. K. (2014). LehrplanPLUS Grundschule in Bayern. 2. Auflage. München: Verlag J. Maiß.
- Benholz, C. & Jordanidou, C. (2004). Sprachliche Förderung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund in der Sekundarstufe I. Allgemeine Überlegungen und Literaturempfehlungen. Soest: Landesinstitut für Schule.
- Bolte, C. & Pastille, R. (2010). Naturwissenschaften zur Sprache bringen. Strategien und Umsetzung eines Sprachaktivierenden naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Fenkart, G., Lembens, A. & Erlacher-Zeitlinger, E. (Hrsg.). Sprache, Mathematik und Naturwissenschaften (26–46). Innsbruck/ Wien/ Bozen: Studienverlag (= ide-extra 16).
- Bommes, M. & Radtke, F.-O. (1993). Institutionalisierte Diskriminierung von Migrantenkindern. Die Herstellung ethnischer Differenz in der Schule. Zeitschrift Pädagogik 39, 3, 483-497.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer.
- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwipert, K., Walther, G. & Valtin, R. (2003). IGLU – ein kooperatives internationales Projekt. In: Valtin, R. (Hrsg.). Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich (1-6). Münster: Waxmann.
- Bos, W., Wendt, H., Ünlü, A., Valtin, R., Euen, B., Kasper, D. & Tarelli, I. (2012). Leistungsprofile von Viertklässlerinnen und Viertklässlern in Deutschland. In: Bos, W., Tarelli, I., Bremerich-Vos, A., & Schwipert, K. (Hrsg.). IGLU 2011. Lesekompetenz von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich (227-259). Münster: Waxmann.
- Busch, H. & Ralle, B. (2013). Diagnostik und Förderung fachsprachlicher Kompetenzen im Chemieunterricht. In: Becker-Mrotzek, M., Schramm, K., Thürmann, E. & Vollmer, H. J. (Hrsg.). Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen (277-294). Münster: Waxmann.
- Bussmann, H. (2002). Lexikon der Sprachwissenschaft. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: Kröner.
- Chlosta, C. & Schäfer, A. (2014). Deutsch als Zweitsprache im Fachunterricht. In: Ahrenholz, B. & Oomen-Welke, I. (Hrsg.). Deutsch als Zweitsprache (280-297). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Cummins, J. (1979): Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. Review of Educational Research 49, 79, 222-251.
- Deseniss, A. (2014). Schulmathematik im Kontext von Migration. Mathematikbezogene Vorstellungen und Umgangsweisen mit Aufgaben unter sprachlich-kultureller Perspektive. Bargteheide: Springer Spektrum.
- Eickhorst, A. (2015). Sprachliche Bildung in der Grundschule. Grundlagen und Anregungen für die Praxis. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Feilke, H. (2013). Bildungssprache und Schulsprache am Beispiel literal-argumentativer Kompetenzen. In: Becker-Mrotzek, M., Schramm, K., Thürmann, E. & Vollmer, G. (Hrsg.). Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen (113-130). Münster: Waxmann.
- Gogolin, I. (2008). Der monolinguale Habitus der multilingualen Schule. 2. unveränderte Auflage. Münster/ New York: Waxmann.
- Gogolin, I. (2009). Zweisprachigkeit und die Entwicklung bildungssprachlicher Fähigkeiten. In: Gogolin, I. & Neumann, U. (Hrsg.). Streitfall Zweisprachigkeit – The Bilingualism Controversy (263-280). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gogolin, I. (2013). Chancen und Risiken nach PISA – über die Bildungsbeteiligung von Migrantenkindern und Reformvorschläge. In: Auernheimer, G. (Hrsg.). Schief lagen im Bildungssystem. Die Benachteiligung der Migrantenkinder (33-50). Köln: Springer VS.
- Gogolin, I. & Lange, I. (2011). Bildungssprache und Durchgängige Sprachbildung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Götze, D. (2015). Sprachförderung im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Schulverlage.
- Grießhaber, W. (2005). Sprache im zweitsprachlichen Mathematikunterricht. Verbale und nonverbale Verfahren bei der Vermittlung mathematischen Wissens. In: Braun, S. & Kohn, K. (Hrsg.). Sprache(n) in der Wissenschaftsgesellschaft. Proceedings der 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Linguistik (65-77). Frankfurt a. M.: Lang.
- Grießhaber, W. (2010). (Fach-)Sprache im zweitsprachlichen Sprachunterricht. In: Ahrenholz, B. (Hrsg.). Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache (37-53). Tübingen: Narr.
- Gürsoy, E., Benholz, C., Renk, N., Prediger, S. & Büchter, A. (2013). Erlös = Erlösung? – Sprachliche und konzeptuelle Hürden in Prüfungsaufgaben zur Mathematik. Deutsch als Zweitsprache 1, 14-24.
- Horn, D. (1942). A correction for the effect of tied ranks on the value of rank difference correlation coefficient. Educational and Psychological Measurement 33, 686-690.
- Jeuk, S. (2013). Deutsch als Zweitsprache in der Schule. Grundlagen – Diagnose – Förderung. 2. aktualisierte Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Keim, I. & Tracy, R. (2007). Mehrsprachigkeit und Migration. In: Frech, S. & Meier-Braun, K.-H. (Hrsg.). Die offene Gesellschaft. Zuwanderung und Integration (121-144). Schwalbach/ Taunus: Wochenschau-Verlag.

- Kleinbub, I. (2016). Kriteriengeleitetes Rating. Ein Datenerhebungsverfahren zur Einschätzung von Unterrichtsmerkmalen. In: Boelmann, J. M. (Hrsg.). Empirische Erhebungs- und Auswertungsverfahren in der deutschdidaktischen Forschung (343-360). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- KMK, K. S. K. d. K. d. L. i. d. B. D. (2013). Interkulturelle Bildung und Erziehung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.10.1996 i. d. F. vom 05.12.2013. URL: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1996/1996_10_25-Interkulturelle-Bildung.pdf (Aufruf am: 08.06.2016).
- Knapp, W. (1999). Verdeckte Sprachschwierigkeiten. Die Grundschule 31, 5, 30-33.
- Kniffka, G. & Siebert-Ott, G. (2007). Deutsch als Zweitsprache. Lehren und Lernen. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Maak, A. (2003). So geht's: Zusammen über Mathe sprechen. Mathematik mit Kindern erarbeiten. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Maier, H., Schweiger, F. & Reichel, H.-C. (1999). Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht. In: Reichel, H.-C. (Hrsg.). Mathematik für Schule und Praxis. Band 4. Wien: öbv & hpt.
- Merzyn, G. (1998). Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht. Physik in der Schule 36, 6, 203-288.
- Meyer, M. & Prediger, S. (2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. URL: http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/12-Meyer_Prediger_PM-H45_Webversion.pdf (Aufruf am: 19.04.2016).
- Michalak, M. & Bachtsevanidis, V. (2012). Zweitsprache Deutsch in Chemie, Geschichte und Co. – Sprachliche Voraussetzungen und didaktische Anforderungen im fachsprachlichen Schulunterricht. Deutsch als Zweitsprache 2, 4-19.
- Michalak, M., Lemke, V. & Goeke, M. (2015). Sprache im Fachunterricht. Eine Einführung in deutsch als Zweitsprache und sprachbewussten Unterricht. Tübingen: Narr Verlag.
- Niederhaus, C. (2011). Fachtexte in Elektrotechnik und Körperpflege – Korpuslinguistische Analyse der Fachsprachlichkeit von Lehrbüchern der beruflichen Bildung. (Dissertation), Humboldt-Universität zu Berlin.
- Norris, P. S. & Philipps, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. Science Education 87, 2, 224-240.
- OECD (2007). PISA 2006. Schulleistungen im internationalen Vergleich. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von Morgen. Bielefeld: Bertelsmann.
- Quehl, T. & Scheffler, U. (2008). Möglichkeiten fortlaufender Sprachförderung im Sachunterricht. Mit Kindern und Sachen auf dem Weg zur "Sprache der Schule". In: Bainski, C. & Krüger-Potratz, M. (Hrsg.). Handbuch Sprachförderung (66-79). Essen: Neue Deutsche Schule.
- Rösch, H. (2005). Deutsch als Zweitsprache (DaZ) in der Schule. In: Rösch, H. (Hrsg.). Deutsch als Zweitsprache. Grundlagen, Übungsideen, Kopiervorlagen zur Sprachförderung (6-12). Braunschweig: Schroedel.
- Rösch, H. (2012). Schulsprache als Stolperstein. In: Rösch, H. (Hrsg.). Deutsch als Zweitsprache. Grundlagen, Übungsideen, Kopiervorlagen zur Sprachförderung (34-36). Braunschweig: Schroedel.
- Ruf, U. & Gallin, P. (2014). Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 1: Austausch unter Ungleichen. 5. Auflage. Seelze: Friedrich Verlag.
- Schneider, W., Baumert, J., Becker-Mrotzek, M., Hasselhorn, M., Kammermeyer, G., Rauschenbach, T. & Stanat, P. (2013). Expertise „Bildung durch Sprache und Schrift (BISS)". URL: <http://www.biss-sprachbildung.de/pdf/BISS-Expertise.pdf> (Aufruf am: 18.04.2016).
- Schröder, A. & Ritterfeld, U. (2014). Zur Bedeutung sprachlicher Barrieren im Mathematikunterricht der Primarstufe: Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Reflexion in der (Förder-)Schulpraxis. Forschung Sprache, 1, 49-69.
- Sumfleth, E., Kobow, I., Tunali, N. & Walpuski, M. (2013). Fachkommunikation im Chemieunterricht. In: Becker-Mrotzek, M., Schramm, K., Thürmann, E. & Vollmer, H. J. (Hrsg.). Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen (255-276). Münster: Waxmann.
- Uhl, B. (2016). Quantitative Inhaltsanalyse. Quantifizieren um jeden Preis?! In: Boelmann, J. M. (Hrsg.). Empirische Erhebungs- und Auswertungsverfahren in der deutschdidaktischen Forschung (325-342). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Verboom, L. (2008). Mit dem Rhombus nach Rom. Aufbau einer fachgebundenen Sprache im Mathematikunterricht in der Grundschule. In: Bainski, C. & Krüger-Portratz, M. (Hrsg.). Handbuch Sprachförderung (96-112). Essen: Neue Deutsche Schule.
- Vollmer, G. (1980). Sprache und Begriffsbildung im Chemieunterricht. Frankfurt: Diesterweg.
- Weis, I. (2013). Wie viel Sprache hat Mathematik in der Grundschule? URL: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/wie_viel_sprache_mathematik_grundschule.pdf (Aufruf am: 18.04.2016).
- Wellington, J. J. & Osborne, J. (2009). Language and literacy in science education. Buckingham: Open University Press.
- Wimmer, M. (2007). Sprache im Geometrieunterricht der Grundschule. Eine qualitative Studie anhand der verbalen Handlungsanleitung zur Herstellung des Kantenmodells eines Würfels in den Jahrgangsstufen 2 bis 4. München. URL: <https://edoc.ub.uni-muenchen.de/8024/> (Aufruf am 10.04.2017).

Zu den Autorinnen

Rebecca Schuler ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsgebiet Didaktik der deutschen Sprache und Literatur sowie des Deutschen als Zweitsprache an der Ludwig-Maximilians-Universität München und arbeitet zu den Themen (Zweit-)Spracherwerb, Sprachbildung und -förderung (im Fach).

Claudia Glotz ist abgeordnete Lehrkraft im Arbeitsgebiet Didaktik der deutschen Sprache und Literatur sowie des Deutschen als Zweitsprache an der Ludwig-Maximilians-Universität München und arbeitet zu den Themen Sprache im Fach, Praxisbezug in der Lehrerbildung und Zweitspracherwerb.

Korrespondenzadresse

Rebecca Schuler
Schellingstr. 3/RG
80799 München
rebecca.schuler@germanistik.uni-muenchen.de

Claudia Glotz
Schellingstr. 3/RG
80799 München
claudia.glotz@lmu.de

Fachpublikationen
Arbeitsmaterialien
Fachzeitschriften



Therapieintensität in der Sprachtherapie/Logopädie

Für die Effektivität einer Therapie ist die Therapieintensität entscheidend. Dieses Buch erläutert die verschiedenen Faktoren der Therapieintensität und stellt sie in einem Modell dar. Eine Übersicht über Intensitätsempfehlungen zur Behandlung logopädischer Störungsbilder auf Basis aktueller Studienergebnisse – ergänzt durch Angaben aus Leitlinien und Rehabilitationsstandards – hilft Therapeuten, die wissenschaftlich fundierten Evidenzen in die Praxis zu überführen.

Holger Grötzbach (Hrsg.), 1. Auflage 2017
kartoniert: ISBN 978-3-8248-1206-6, 256 Seiten,
E-Book: ISBN 978-3-8248-9987-6,
EUR 33,50 [D]

Leseprobe/Inhaltsverzeichnis:
[http://www.schulz-kirchner.de/
files/groetzbach_therapieintensitaet.pdf](http://www.schulz-kirchner.de/files/groetzbach_therapieintensitaet.pdf)



www.schulz-kirchner.de/shop | bestellung@schulz-kirchner.de | Tel. +49 (0) 6126 9320-0



**Schulz-
Kirchner
Verlag**