

## Sprachkompetenz und fachliche Leistung

### Sprache als Vermittler zwischen sozioökonomischem Status und mathematischer Kompetenz am Ende der Grundschulzeit

A. Merkert  · D. Leiss · G. Lenske

Eingegangen: 16. Dezember 2022 / Überarbeitet: 20. Oktober 2023 / Angenommen: 23. Oktober 2023 /  
Online publiziert: 17. November 2023  
© The Author(s) 2023

**Zusammenfassung** Der Einfluss sprachlicher bzw. fachsprachlicher Kompetenzen auf die Mathematikleistung konnte durch zahlreiche empirische Befunde belegt werden. Als einflussreich erwies sich diesbezüglich auch der sozioökonomische Status von Schülerinnen und Schülern. Dieser hängt nicht nur mit der mathematischen, sondern auch sprachlichen Leistung zusammen. Untersucht wurde daher auf Basis der Daten von 438 Grundschülerinnen und Grundschulern, inwiefern der Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Mathematikleistung durch die fachbezogene Sprachkompetenz mediiert wird. Herangezogen wurden als Indikatoren für den sozioökonomischen Status die Bildungsabschlüsse der Eltern sowie die Anzahl der Bücher im Haushalt (Book-Index), deren Einflüsse auch im Vergleich betrachtet wurden. Die Ergebnisse der latenten Pfadanalysen zeigen, dass eine Mediation durch die fachbezogene Sprachkompetenz auch unter Berücksichtigung des Intelligenzquotienten sowie des Migrationshintergrunds zumindest partiell vorliegt. Nach Aufnahme des Mediators ins Modell blieb der zuvor analysierte direkte Effekt zwar weiterhin bedeutsam, verringerte sich jedoch deutlich. Dies gilt unabhängig von den gewählten

---

A. Merkert

Institut für Allgemeine Erziehungswissenschaft, Fachbereich Erziehungswissenschaften,  
Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Bürgerstraße 23, 76829 Landau,  
Deutschland

✉ A. Merkert · G. Lenske

Institut für Bildungswissenschaft, Fakultät Bildung, Leuphana Universität Lüneburg,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg, Deutschland  
E-Mail: alexandra.merkert@leuphana.de; alexandra.merkert@rptu.de

G. Lenske

E-Mail: gerlinde.lenske@leuphana.de

D. Leiss

Institut für Mathematik und ihre Didaktik, Fakultät Bildung, Leuphana Universität Lüneburg,  
Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg, Deutschland  
E-Mail: dominik.leiss@leuphana.de

Indikatoren. Bedeutsam erscheint darüber hinaus der Befund der Mehrebenenanalyse: Festgestellt werden konnte, dass der Einfluss familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung zwischen verschiedenen Schulen variiert.

**Schlüsselwörter** Sozioökonomischer Status · Bildungsgerechtigkeit · Sprachdiagnostik · Sprachkompetenz · Sprachförderung · Sprachsensibler Mathematikunterricht

## Language competence and mathematical achievement

Language as a mediator between socioeconomic status and mathematical competence at the end of elementary school

**Abstract** The influence of language or subject-specific language proficiency on mathematics achievement could be supported by numerous empirical results. The socioeconomic status of students also proved to be influential in this regard. This is related not only to mathematical, but also language achievement. Based on the data of 438 elementary school students, it was therefore examined to what extent the influence of the socioeconomic status on the mathematics achievement is mediated by the subject-specific language proficiency. The educational qualifications of the parents and the number of books in the household (book index) were used as indicators for the socioeconomic status, the influences of whose were also considered in comparison. Considering the intelligence quotient and the migration background, the results of the latent variable path models, indicate a partial mediation by the subject-specific language proficiency. After including the mediator in the model, the previously analysed direct effect remained significant, but was considerably decreased. This applies regardless of the indicators chosen. The findings of the multilevel analysis also appear to be significant: It was found that the influence of family background characteristics and subject-related language proficiency on mathematics achievement varies between different schools.

**Keywords** Socioeconomic Status · Educational Equity · Language Diagnostics · Language Competence · Language Promotion · Language-sensitive Mathematics Education

## 1 Einleitung

Zahlreiche empirische Studien belegen einen direkten Zusammenhang sprachlicher und mathematischer Kompetenzen sowohl für den Primar- (u. a. Merkert und Lenske 2023; Bochnik und Ufer 2016; Greisen et al. 2021; Kempert et al. 2011; Paetsch et al. 2016; Ufer und Bochnik 2020) als auch Sekundarbereich (u. a. Leiss et al. 2019; Gürsoy et al. 2013; Paetsch et al. 2016; Prediger et al. 2015; Quasthoff et al. 2022). Es kann darauf geschlossen werden, dass sich hohe sprachliche Kompetenzen, insbesondere in der Unterrichtssprache, positiv auf das Lernen im Mathematikunterricht

auswirken und in der Folge den mathematischen Kompetenzerwerb begünstigen können (Bochnik und Ufer 2016, 2017; Greisen et al. 2021; Ufer und Bochnik 2020). Die daraus hervorgehende Relevanz sprachlicher bzw. fachsprachlicher Kompetenzen für das Lernen im Mathematikunterricht wird darüber hinaus auch bildungspolitisch erkannt, was sich u. a. in den Bildungsplänen für den Primarbereich im Fach Mathematik (siehe bspw. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2003; Kultusministerkonferenz 2022) widerspiegelt. Aufgenommen wurde darin z. B. die Kompetenz des Kommunizierens (siehe Kultusministerkonferenz 2022).

Als einflussreicher Faktor hat sich auch der sozioökonomische Status von Schülerinnen und Schülern erwiesen. Dieser steht nicht nur im Zusammenhang mit schulischen Leistungen (siehe u. a. Chudaske 2012; OECD 2019; Sachse et al. 2022), sondern kann zudem bei niedriger Ausprägung als distaler Risikofaktor für die psychische und physische Gesundheit im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter bezeichnet werden (Lampert et al. 2018, 2013, 2014). Als solcher beeinflusst er zwar nicht unmittelbar, jedoch vermittelt über häufig mit ihm einhergehende Umstände die schulische Entwicklung sowie das physische und psychische Wohlergehen von Kindern und Jugendlichen. Da der sozioökonomische Status auch mit sprachlichen Kompetenzen in Verbindung steht, die sich ihrerseits als bedeutsam für das fachliche Lernen in Mathematik erweisen, sollen entsprechende Zusammenhänge nachfolgend genauer untersucht werden. Erkenntnisse diesbezüglich erscheinen insbesondere vor dem Hintergrund schulischer Möglichkeiten zur Reduzierung von Bildungsungleichheiten von besonderer Relevanz. Im Anschluss an eine begriffliche Klärung sowie die Darstellung wesentlicher Befunde geht es daher insbesondere um die Frage, inwiefern der Einfluss des sozioökonomischen Status auf die mathematische Leistung von Grundschülerinnen und Grundschülern durch die fachbezogene Sprachkompetenz vermittelt wird, wobei unterschiedliche Indikatoren zur Bestimmung des sozioökonomischen Status im Vergleich betrachtet werden. Von Interesse ist darüber hinaus auch, ob bedeutsame Unterschiede in Bezug auf den Einfluss familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz zwischen verschiedenen Schulen festzustellen sind.

## 2 Sprachkompetenz und sozioökonomischer Status als Einflussfaktoren auf die Mathematikleistung

Wie einführend skizziert, erweisen sich der sozioökonomische Status sowie sprachliche Faktoren, wozu bspw. der familiäre Sprachgebrauch, also die in der Familie gesprochene(n) Sprache(n) und die Sprachkompetenz in der Unterrichtssprache, wie z. B. im Lesen (siehe dazu Greisen et al. 2021), zählen, als bedeutsam für die Erklärung von Leistungsunterschieden zwischen Schülerinnen und Schülern in Mathematik, was sowohl in Bezug auf den Elementar- (Schmitman gen. Pothmann 2008) und Primarbereich (Bochnik und Ufer 2016; Heinze et al. 2007) als auch die Sekundarstufe (Gebhardt et al. 2013; Prediger et al. 2015) festgestellt werden kann (siehe dazu auch Merkert 2022). Im Folgenden sollen daher der sozioökonomische Status

sowie der Faktor Sprachkompetenz insbesondere im Hinblick auf ihren Einfluss auf die mathematische Leistung näher beleuchtet werden.

## 2.1 Sozioökonomischer Status und Schulleistung

Der sozioökonomische Status beschreibt die Position einer Person oder Familie innerhalb der sozialen Hierarchie (Hattie 2015). In Bezug auf Kinder und Jugendliche werden dabei vor allem Merkmale betrachtet, die auf das soziale Ansehen der elterlichen Berufe schließen lassen. Dazu gehören insbesondere die Schulbildung bzw. die Bildungsabschlüsse, die berufliche Qualifikation und Stellung sowie das Einkommen der Eltern (Hattie 2015; Hußmann et al. 2017; Klieme et al. 2006; Lampert et al. 2018). Dies basiert auf der Annahme, dass die Entwicklung von Heranwachsenden indirekt durch die soziale Stellung ihrer Eltern beeinflusst wird. Eine Rolle spielen dabei oftmals damit verbundene familiäre Ressourcen, wie bspw. persönliche und finanzielle Unterstützung, im Haushalt vorhandene Kulturgüter oder auch die Funktion der Eltern als Bildungs- und Sprachvorbilder.

Bourdieu (1983) unterscheidet drei Formen von Kapital, über die sich soziale Ungleichheit manifestiert, nämlich das ökonomische, kulturelle und soziale Kapital. Das ökonomische Kapital kann unmittelbar monetär umgesetzt werden und beschreibt damit vor allem Besitztümer. Zum kulturellen Kapital zählt insbesondere die Bildung einer Person (inkorporiertes Kulturkapital), die schon im Elternhaus beginnt. Es ist damit weniger direkt veräußerbar. Greifbar wird das kulturelle Kapital allerdings in Form von Kulturgütern (wie z. B. Bücher, Gemälde oder Musikinstrumente). Man spricht dementsprechend auch vom objektivierten Kulturkapital. Darüber hinaus verleihen Schul-, Berufs- und Studienabschlüsse inklusive akademischer Titel dem kulturellen Kapital einer Person auch nach außen hin Anerkennung. Sie können damit als institutionalisiertes Kulturkapital bezeichnet werden, das seinen Trägerinnen und Trägern u. a. bestimmte Zugangsvoraussetzungen nachweist und garantiert. Das soziale Kapital umfasst letztlich alle Ressourcen, die einer Person aufgrund der Zugehörigkeit zu einem bestimmten sozialen Netzwerk, wie bspw. einer elitären Gruppe, zur Verfügung stehen. Die Gruppenmitglieder tragen somit gegenseitig zur Sicherung ihrer Stellung bei. Der Zusammenhalt wird durch ihre stete Interaktion erneuert und kann zudem, z. B. durch einen gemeinsamen Namen, betont werden (siehe Bourdieu 1983). Mit einem gewissen zu leistenden Aufwand können die verschiedenen Kapitalformen transformiert bzw. zu ihrer gegenseitigen Augmentation eingesetzt werden, was zu einer Stabilisierung von herkunftsbedingten Ungleichheitsverhältnissen beitragen kann.

Nach Boudon (1974) ist außerdem zwischen primären und sekundären Herkunftseffekten auf die Bildungslaufbahn einer Person zu unterscheiden. Primäre Herkunftseffekte zeigen sich z. B. in Disparitäten in Bezug auf Schulleistungen. Diese können bspw. durch im Haushalt vorhandene Ressourcen inklusive finanzieller Mittel, kulturelle Praktiken in der Familie (wie z. B. Vorlese-Gespräche und andere Freizeitaktivitäten) bzw. direkte Unterstützung durch Eltern, Geschwister oder deren Freunde, also mit Verweis auf Bourdieu (1983) durch das ökonomische, kulturelle und soziale Kapital vermittelt werden. Sekundäre Herkunftseffekte zeigen sich in Bildungsentscheidungen, wenn bspw. bei gleicher schulischer Leistung zweier Per-

sonen abhängig vom familiären Hintergrund unterschiedliche Bildungswege gewählt werden, weil diese von den Beteiligten im konkreten Kontext als gangbarer bzw. attraktiver oder im Gegensatz dazu als riskanter eingeschätzt werden. Auch solche Abwägungen geschehen also vor dem Hintergrund der ökonomischen, kulturellen und sozialen Verhältnisse der Betroffenen (Bourdieu 1983), weshalb diesbezüglich ebenfalls Einflüsse anzunehmen sind. Primäre und sekundäre Herkunftseffekte können dabei insbesondere an neuralgischen Punkten wie dem Übertritt in eine weiterführende Schule oder der Entscheidung für ein Studium wirksam werden (siehe u. a. Baumert et al. 2003; Relikowski et al. 2010; Scharf et al. 2020).

Baumert et al. (2003) differenzieren in ihrem Modell zudem zwischen Struktur- und Prozessmerkmalen familiärer Lebensverhältnisse. Unter die Strukturmerkmale fassen sie z. B. die berufliche und finanzielle Situation der Eltern, deren Bildungsabschlüsse sowie auch das Vorliegen eines Migrationshintergrunds. Als Prozessmerkmale zählen das konsumtive Verhalten der Eltern (wie z. B. der Erwerb von Kulturgütern) sowie die kulturelle, kommunikative und soziale Praxis, die sich wiederum auf die Entwicklung damit verbundener Kompetenzen seitens der Kinder, die in der Familie aufwachsen, auswirkt (primärer Herkunftseffekt, siehe Boudon 1974). Auch im Modell nach Baumert et al. (2003) finden sich damit die drei Kapitalformen nach Bourdieu (1983) wieder, wobei diese in Struktur- und Prozessmerkmale aufgeteilt sind, die wiederum miteinander in Verbindung stehen. Baumert et al. (2003) plädieren für eine möglichst umfangreiche Erfassung sowohl von Struktur- als auch von Prozessmerkmalen, um einer Unterschätzung herkunftsbedingter Faktoren entgegenzuwirken. Diese Forderung erscheint ebenso plausibel wie unter Berücksichtigung des damit einhergehenden Aufwandes bei der Erhebung der notwendigen sensiblen Daten anspruchsvoll.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass in Rückbezug auf Bourdieu (1983) unterschiedliche Indikatoren herangezogen werden können, um auf den sozialen Status einer Person zu schließen. Diese lassen sich nach Baumert et al. (2003) wiederum in Struktur- und Prozessmerkmale familiärer Lebensverhältnisse unterscheiden und können in Referenz auf Boudon (1974) zu primären und sekundären Herkunftseffekten führen.

Der *International Socio-Economic Index* (ISEI), der u. a. im Kontext der DESI-Studie (Klieme et al. 2006) oder dem IQB-Bildungstrend (Sachse et al. 2022) zur Bestimmung des sozioökonomischen Status verwendet wurde, berücksichtigt sowohl den Aspekt des Einkommens als auch der Bildung (Ganzeboom et al. 1992; Ganzeboom und Treiman 2003). Nach Baumert et al. (2003) zählt beides zu den familiären Strukturmerkmalen. Betrachtet wird in Bezug auf die elterliche Bildung häufig der *highest* ISEI (HISEI), also der höchste Wert, der sich innerhalb eines Elternpaares ergibt (siehe Klieme et al. 2006; Sachse et al. 2022). In den *Economic, Social and Cultural Status* (ESCS), welcher der PISA-Studie zugrunde liegt (siehe u. a. OECD 2021), fließen neben dem von den Eltern zuletzt ausgeübten Beruf und deren Bildungsabschlüsse auch der Besitz von Kultur- und Wohlstandsgütern ein, womit auch Prozessmerkmale adressiert werden, die wiederum unter dem Einfluss von Strukturmerkmalen stehen (Baumert et al. 2003). Der ESCS kann insgesamt als valides und umfassendes Maß der sozialen Herkunft bezeichnet werden (siehe Ehmke und Siegle 2005). Ein weiteres prominentes Maß für den sozioökonomischen

Status ist außerdem die Anzahl der im Haushalt vorhandenen Bücher (Paulus 2009), die nach Baumert et al. (2003) als Prozessmerkmal einzuordnen ist. Die Anzahl der Bücher im Haushalt ist zwar unkompliziert über Schätzfragen erfassbar, aber auch weniger differenziert als die bereits genannten Indexe, die jeweils mehrere Indikatoren einbeziehen. Die Art der Bücher bleibt zudem häufig unberücksichtigt, sodass offenbleibt, ob bspw. E-Books von den Befragten (in annähernd realistischem Ausmaß) eingerechnet werden. Trotz der Kritik gilt der Bücherbesitz als ein relativ robustes und vor allem international vergleichbares Maß (Heppt et al. 2022; Schwipfert 2019; Tarelli et al. 2012; Stubbe et al. 2012), was jedoch stetiger Überprüfung bedarf. Die Anzahl der Bücher im Haushalt wurde, neben dem Berufsstatus und dem Bildungsniveau der Eltern, bspw. in der IGLU-Studie (Hußmann et al. 2017; Stubbe et al. 2023), der TIMMS-Studie (Stubbe et al. 2012) oder ergänzend zum HISEI auch im IQB-Bildungstrend (Sachse et al. 2022) als Indikator für die soziale Stellung bzw. das kulturelle Kapital herangezogen.

Ein Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status von Schülerinnen und Schülern und ihren Leistungen im sprachlichen sowie mathematischen Bereich konnte in einer Reihe von Schulleistungsstudien trotz z. T. unterschiedlicher berücksichtigter Indikatoren für verschiedene Jahrgangsstufen national wie international konstant dahingehend festgestellt werden, dass ein niedriger sozioökonomischer Status häufig auch mit niedrigeren Testleistungen einhergeht bzw. ebenso umgekehrt ein höherer sozioökonomischer Status mit höheren Leistungen zusammenhängt (Hußmann et al. 2017; Klieme et al. 2006; OECD 2019; Sachse et al. 2022; Stubbe et al. 2023, 2012). Ein niedriger sozioökonomischer Status kann sich dabei vor allem auch in Kombination mit einem Migrationshintergrund nachteilig auf den Bildungserfolg auswirken (Sachverständigenrat deutscher Stiftungen für Integration und Migration 2016). Im Rahmen der Auswertungen der IGLU-Studie 2021 (Stubbe et al. 2023) konnte in einer Regressionsanalyse festgestellt werden, dass durch die Aufnahme des familiären Bildungsniveaus ins Modell (nach Berücksichtigung der Familiensprache sowie der Anzahl der Bücher im Haushalt) der negative Effekt des Migrationshintergrunds auf die Lesekompetenz von Viertklässlerinnen und Viertklässlern deutlich verringert wurde. Das Modell war in der Lage ca. 15 % der Unterschiede in Bezug auf die Lesekompetenz von Lernenden mit und ohne Migrationshintergrund aufzuklären. Die Hinzunahme des Berufsstatus verbesserte die Varianzaufklärung des Modells auf knapp 16 %. Hinsichtlich Schülerinnen und Schülern, bei denen nur ein Elternteil nicht in Deutschland geboren wurde, konnte bei einem Alphasisiko von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Zusammenhang mehr festgestellt werden (Stubbe et al. 2023). Auch in einer Untersuchung von Relikowski et al. (2010) erwies sich die elterliche Bildung in Bezug auf Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund sowohl hinsichtlich primärer als auch sekundärer Effekte als bedeutsamer Einflussfaktor (siehe Relikowski et al. 2010). Diskutiert werden müssen in diesem Kontext jedoch auch Kompositionseffekte, also Effekte die sich aufgrund der sozialen bzw. leistungsbezogenen Zusammensetzung der Lernenden einer Schule bzw. einer Schulklasse ergeben und die bereits im Primarbereich wirksam werden können (siehe dazu u. a. Bellin 2009; Ditton und Krüsken 2006; Dumont et al. 2013; Vennemann 2019).

Der Einfluss des sozioökonomischen Status scheint in Österreich und Deutschland nach wie vor bedeutender zu sein als in anderen OECD-Ländern, was darauf hindeutet, dass es im österreichischen und deutschen Bildungssystem weniger gut gelingt, entsprechende herkunftsbedingte Nachteile, bspw. durch schulstrukturelle Maßnahmen, auszugleichen (OECD 2019). Deutlich wird daran die Gefahr einer Bildungsbenachteiligung betroffener Kinder und Jugendlicher, die es durch gezielte schulische Förderung zu reduzieren gilt. Bedacht werden muss vor diesem Hintergrund, dass es bspw. durch schulräumliche Segregation, unterschiedliche (sprachliche) Förderkonzepte, pädagogische Maßnahmen oder Differenzen in Bezug auf die personellen und materiellen Ressourcen Unterschiede bezüglich des Einflusses herkunftsbedingter Faktoren bzw. Effekte (siehe Baumert et al. 2003; Boudon 1974; Bourdieu 1983) zwischen einzelnen Schulen geben kann. So ist nicht nur anzunehmen, dass sich einzelne Schulen aufgrund unterschiedlicher Startvoraussetzungen ihrer Schülerinnen- und Schülerschaft unterscheiden, bspw. bedingt durch das Einzugsgebiet, sondern auch, weil sich u. a. bestimmte schulspezifische Maßnahmen, Programme und Konzepte sowie auch die Gestaltung und Zusammensetzung von Lerngruppen auf die Stärke des Einflusses der beschriebenen Faktoren auswirken können. Die Situation an deutschen und österreichischen Schulen ist dabei stets in Entwicklung zu begreifen und kann keineswegs als über Jahre hinweg konstant angenommen werden. Eine regelmäßige Untersuchung der Zusammenhänge zwischen sozioökonomischem Status und Schulleistung sowie wesentlicher Einflussfaktoren, zu denen neben den kognitiven Grundfähigkeiten auch sprachliche Kompetenz zählt, scheint deshalb fortwährend geboten.

## 2.2 Sprachkompetenz und Mathematikleistung

Sprachkompetenz lässt sich entsprechend ihrer auditiven und visuellen Erscheinungsform in Sprachrezeption und -produktion und somit in die vier Teilbereiche Sprechen und Hörverstehen sowie Schreiben und Lesen untergliedern (Jude und Klieme 2007). Für Prediger et al. (2015) fallen darunter in konkretem Bezug auf das Fach Mathematik sowohl auf rezeptiver als auch auf produktiver Ebene lexikalisch-semantische und grammatikalische Aspekte. Bewältigt werden muss außerdem der Umgang mit symbolischen, verbalen, graphischen und gegenständlichen Darstellungsformen. Die verbalen Darstellungen können dabei noch einmal in alltags-, bildungs- und fachsprachlich unterschieden werden (Prediger 2013; Prediger et al. 2016; Prediger und Wessel 2012). Damit sind unterschiedliche sprachliche Register angesprochen, auf denen Lernende nicht nur rezipieren, sondern auch sprachlich agieren müssen. Bildungssprache (siehe dazu u. a. Ahrenholz 2013; Gogolin und Lange 2011) ist dabei nach Ortner (2009) das, was „zwischen Wissenschaft [...] und Alltag vermittelt“ (Ortner 2009, S. 2232). Sie sorgt dafür, sich eine Art Orientierungswissen (Habermas 1981) verschaffen zu können, was ihre Bedeutung für Lehr- und Lernprozesse unterstreicht, in denen sie vornehmlich Anwendung findet (Roth 2015; Wildemann und Fornol 2020). Konzeptionell steht Bildungssprache auch in ihrem mündlichen Gebrauch der Schriftlichkeit nahe (Koch und Oesterreicher 1985), was bspw. an typischen Merkmalen wie differenzierenden, abstrakten Ausdrücken oder komplexen, unpersönlichen Satzkonstruktionen erkennbar wird (siehe u. a. Ah-

renholz 2013). Die Bedeutung fachsprachlicher Kompetenzen wird u. a. von Bochnik und Ufer (2017) hervorgehoben, die sich für einen sprachsensiblen Mathematikunterricht aussprechen, der darauf abzielt, den mathematischen Kompetenzerwerb sprachlich zu unterstützen, woraus ein auf Funktionalität abzielendes Verständnis abzuleiten ist. Sprachdiagnostische Verfahren, die nur auf einzelne begrenzte Teilbereiche bzw. mehr allgemeinsprachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten oder die Lexik fokussiert sind, erfassen die verschiedenen Facetten der im Mathematikunterricht geforderten sprachlichen Kompetenz, wozu bspw. auch die Anwendung komplexer Sprachhandlungen, wie das Argumentieren, zählen, nur in sehr begrenzter und somit weniger aussagekräftiger Weise. Zurückgegriffen werden sollte deshalb gezielt auf Instrumente, die sich zur Diagnostik der fachbezogenen Sprachkompetenz eignen (siehe dazu auch Merkert und Lenske 2023).

Feststellen lässt sich zusammenfassend, dass Leistungen in Mathematik zumindest teilweise von verbalen Kompetenzen in der Unterrichtssprache abhängen (Greisen et al. 2021) bzw. mit sprachlichen Faktoren in Verbindung stehen (Prediger et al. 2019). Dies geht allerdings weit über das Leseverstehen im Kontext von Textaufgaben hinaus (Prediger et al. 2015). Nachgewiesen werden konnte bspw. der Einfluss sprachlicher Kompetenzen auf numerische Kognitionen und arithmetische Leistungen (siehe Daroczy et al. 2015). Hinzuweisen ist außerdem darauf, dass sprachliche Schwierigkeiten im Kontext des Mathematiklernens nicht nur Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Zweitsprache, sondern auch erstsprachig deutsche Lernende betreffen können (Prediger 2013; Prediger et al. 2019). Sprachliche Kenntnisse tragen zudem deutlich zur Erklärung von Leistungsunterschieden bei Grundschülerinnen und Grundschulern in Mathematik bei (Bochnik und Ufer 2016; Heinze et al. 2007), wobei fachsprachlich-mathematische über die allgemeinsprachlichen Kenntnisse hinaus weitere Varianz aufklären können, was erneut deren Relevanz hervorhebt. Der Einfluss der sozialen Herkunft scheint ebenfalls mit sprachlichen Kompetenzen in Verbindung zu stehen. So verringert sich der statistische Effekt des sozialen Status unter Berücksichtigung des Sprachstands, was Bochnik und Ufer (2016) in einer Studie an 383 Drittklässlerinnen und Drittklässlern feststellten. In Bezug auf den Sekundarbereich formulierte Wessel (2015) basierend auf einer Untersuchung an Siebtklässlerinnen und Siebtklässlern die Vermutung, dass der Zusammenhang zwischen Sprachkompetenz und verstehensorientierten Leistungen in Mathematik sogar stärker ausfallen könnte als der zwischen dem sozioökonomischen Status mit denselben, erfasst über die Anzahl der Bücher im Haushalt. Gemessen wurde Sprachkompetenz bei Wessel (2015) durch einen C-Test (Kniffka et al. 2007). Letzterer kann allerdings dahingehend kritisiert werden, dass er das Konstrukt Sprachkompetenz zwar ökonomisch, aber auch nur in rudimentärer Weise erfasst.

Hinsichtlich zuwanderungsbezogener Disparitäten zeigte sich im IQB-Bildungstrend 2021 (Henschel et al. 2022) außerdem, dass Viertklässlerinnen und Viertklässler, die in der Familie ausschließlich Deutsch sprechen, im sprachlichen Bereich (ebenfalls bezogen auf das Deutsche) bessere Leistungen zeigten als solche mit nicht bzw. nicht nur deutscher Familiensprache, wohingegen zwischen der Familiensprache und der mathematischen Leistung kein bedeutsamer Zusammenhang festzustellen war. Zu beachten ist bei der Interpretation des Befunds allerdings, dass

domänenspezifische Unterschiede zwischen den fachsprachlichen Kompetenzen unterschiedlicher Fächer bestehen können. Der sozioökonomische Status erwies sich außerdem sowohl hinsichtlich sprachlicher als auch mathematischer Kompetenzen als einflussreich (Henschel et al. 2022).

Dennoch kann insgesamt auf Basis vorliegender Forschungsergebnisse (Bochnik und Ufer 2016; Chilla 2017; Chudaske 2012; Greisen et al. 2021; Prediger et al. 2015; Ufer und Bochnik 2020; Wessel 2015) vermutet werden, dass der Einfluss der sozialen und kulturellen Rahmenbedingungen (siehe Boudon 1974; Bourdieu 1983; Baumert et al. 2003), die zu einer Bildungsbenachteiligung führen, zumindest teilweise mit sprachlichen, insbesondere fachsprachlichen, Kompetenzen im Deutschen zusammenhängt bzw. über diese vermittelt wird. Dazu gilt es in Bezug auf das Fach Mathematik im Primarbereich und unter Berücksichtigung verschiedener Indikatoren für den sozioökonomischen Status bzw. der familiären Lebensverhältnisse weitere empirische Evidenz zu gewinnen.

### 3 Fragestellung

Im Fokus der Analysen steht die Erforschung des Einflusses des sozioökonomischen Status sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung von Grundschülerinnen und Grundschulern. Darüber hinaus wird in Anlehnung an Baumert et al. (2003) geprüft, wie die Berücksichtigung unterschiedlicher Struktur- und Prozessmerkmale der familiären Lebensverhältnisse bzw. des sozioökonomischen Status die Ergebnisse beeinflusst. Zuletzt soll auch der Frage nachgegangen werden, ob sich Unterschiede in Bezug auf herkunftsbedingte und fachsprachliche Effekte auf Schulebene zeigen.

Zur Untersuchung der Fragestellungen wurden in Rückbezug zu Theorie und Forschungsstand folgende Hypothesen formuliert:

**H<sub>1</sub>** Wie dargestellt, kann der Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und den fachlichen Leistungen von Schülerinnen und Schülern durch eine Reihe von Schulleistungsstudien belegt werden (u. a. Hußmann et al. 2017; Klieme et al. 2006; OECD 2019; Sachse et al. 2022; Stubbe et al. 2023, 2012). Daher ist auch in Bezug auf die vorliegende Untersuchung zu erwarten, dass die Bildungsabschlüsse der Eltern sowie die Anzahl der Bücher im Haushalt, die oftmals als Indikatoren für den sozioökonomischen Status herangezogen werden, die Mathematikleistung von Grundschülerinnen und Grundschulern in der vierten Klasse beeinflussen.

**H<sub>2</sub>** Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen sprachlichen und mathematischen Leistungen (u. a. Bochnik und Ufer 2016; Greisen et al. 2021; Ufer und Bochnik 2020) legen außerdem nahe, dass der Einfluss des sozioökonomischen Status zumindest teilweise durch die fachbezogene Sprachkompetenz, auf deren Entwicklung sich jedoch auch schulische Rahmenbedingungen auswirken, mediiert wird.

**H<sub>3</sub>** Baumert et al. (2003) unterscheiden verschiedene Struktur- und Prozessmerkmale familiärer Lebensverhältnisse, die zu primären und sekundären Herkunftseffekten (Boudon 1974) führen können. Nach Bourdieu (1983) lassen sich diese Merkmale auch als ökonomisches, kulturelles und soziales Kapital bezeichnen. Zum kulturellen Kapital zählen bspw. Bildungsabschlüsse, aber auch Kulturgüter, wie z. B. Bücher. Während das Bildungsniveau der Eltern auf Strukturebene zu verorten ist, zählen Bücher, die auch Ausdruck des konsumtiven Verhaltens sind, zur Prozessebene (siehe Baumert et al. 2003). Der Einfluss der elterlichen Bildung scheint sowohl für primäre als auch sekundäre Herkunftseffekte von hoher Bedeutung zu sein (siehe Relikowski et al. 2010; Stubbe et al. 2023). Da neben dem Buch als klassischem Bildungsmedium andere Wissens- und Unterhaltungsquellen zunehmend an Bedeutung gewinnen, sollte sich der Bücherbesitz als Ausdruck kulturellen Kapitals (siehe Bourdieu 1983) bzw. des konsumtiven Verhaltens (siehe Baumert et al. 2003) im vorliegenden Kontext, in dem es um leistungsbezogene Disparitäten, also primäre Herkunftseffekte (siehe Boudon 1974) geht, als weniger prädiktiv für die sprachliche bzw. mathematische Leistung erweisen als der Bildungshintergrund der Eltern, der sich nicht nur auf konsumtives Verhalten (wie den Erwerb von Bildungsgütern), sondern bspw. auch auf innerfamiliäre kulturelle sowie soziale und kommunikative Praktiken auswirkt.

**H<sub>4</sub>** In Bezug auf empirische Befunde zum Einfluss der sozialen bzw. leistungsbezogenen Zusammensetzung von Lerngruppen (siehe u. a. Ditton und Krüsken 2006) sowie möglicherweise unterschiedlicher schulstruktureller Gegebenheiten ist anzunehmen, dass die Stärke des Einflusses familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung von Viertklässlerinnen und Viertklässlern zwischen verschiedenen Schulen variiert.

## 4 Studiendesign

Zur Darstellung des methodischen Vorgehens werden nachfolgend zunächst der Kontext der Datenerhebung, die eingesetzten Instrumente, die gewählten Analysemethoden sowie die Stichprobenszusammensetzung beschrieben.

### 4.1 Datenerhebung

Die Datenerhebung fand im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts Eva-Prim (Evaluation im Primarbereich – Sprachförderung in alltäglichen und fachlichen Kontexten) statt, das in die bundesweite Forschungs- und Entwicklungsinitiative BiSS (= Bildung durch Sprache und Schrift, Henschel et al. 2018) eingebettet ist. Im Rahmen des Projekts wurden neben dem SAMT-Test (SAMT = Sprachliche Ausdrucksfähigkeit in Mathematik, Merkert 2022) sowie dem DEMAT 3+ (= Deutscher Mathematiktest für dritte Klassen, Roick et al. 2004) in einem längsschnittlichen Design über drei Messzeitpunkte hinweg weitere Tests erhoben, um die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler im sprachlichen und mathematischen Bereich messen zu können (siehe dazu ausführ-

licher Rank et al. 2021). Die Daten zur Ermittlung familiärer Hintergrundmerkmale sowie der kognitiven Grundfähigkeiten wurden im Rahmen einer Baseline-Erhebung (Ende Klasse 2), die fachbezogene Sprachkompetenz zum zweiten Messzeitpunkt (Mitte Klasse 3) und die Mathematikleistung zum dritten Messzeitpunkt (Mitte Klasse 4, etwa zum Zeitpunkt der Übergangsempfehlung für eine weiterführende Schule) erhoben.

## 4.2 Erhebungsinstrumente

Familiäre Hintergrundmerkmale: Erfasst wurden die Bildungsabschlüsse beider Elternteile durch einen Elternfragebogen. Die Antwortmöglichkeiten wurden so kodiert, dass ein höherer Wert auch für einen höheren Bildungsabschluss steht (1 = keine Schule besucht, 2 = Schule besucht, aber ohne Abschluss, 3 = Hauptschulabschluss, 4 = Realschulabschluss/Mittlere Reife, 5 = Fachhochschulreife bzw. abgeschlossene Berufsausbildung, 6 = Allgemeine Hochschulreife, 7 = Hochschulabschluss [Bachelor oder vergleichbar], 8 = Hochschulabschluss [Master, Staatsexamen, Diplom oder vergleichbar], 9 = Promotion [oder höher, z. B. mit Habilitation]). Die auf dieser Grundlage für jedes Elternpaar ermittelten Werte (eine Variable für den Bildungsabschluss des Vaters und eine für den Bildungsabschluss der Mutter) flossen vollständig in die Berechnung ein. Auf eine alleinige Berücksichtigung des höchsten Bildungsabschlusses wurde damit verzichtet. Die Bildungswege von Geschwistern oder anderen Familienmitgliedern, die prinzipiell unterstützenden Einfluss haben könnten, wurden allerdings nicht miterhoben. Im Elternfragebogen inkludiert war außerdem die Bücherfrage. Die Erfassung der Anzahl der Bücher im Haushalt, wobei E-Books und Kinderbücher nach dem gleichen Schema explizit einzeln erfragt und als separate Variablen ebenfalls miteinbezogen wurden, erfolgte gestaffelt (1 = 0–10, 2 = 11–25, 3 = 26–100, 4 = 101–200, 5  $\geq$  200). Nicht näher spezifiziert wurde die Art der Bücher (also z. B. Romane oder Fachliteratur). Erfasst wurde darüber hinaus auch das Vorliegen eines Migrationshintergrunds (0 = beide Eltern inklusive Kind in Deutschland geboren, 1 = ein Elternteil nicht in Deutschland geboren, 2 = beide Eltern nicht in Deutschland geboren, 3 = weder Eltern noch Kind in Deutschland geboren).

Mathematikleistung: Um die mathematische Leistung zu erfassen, wurde der DEMAT 3+ (Roick et al. 2004) eingesetzt. Dabei handelt es sich um einen Speed-Test, der die mathematische Kompetenz von Grundschülerinnen und Grundschülern am Ende der dritten und am Anfang der vierten Klasse über drei Subtests zu den Bereichen Arithmetik, Sachrechnen und Geometrie erfasst. Zu erreichen sind maximal 31 Punkte. Das Verfahren berücksichtigt damit für den Mathematikunterricht der Grundschule zentrale Inhaltsbereiche und kann als valide in Bezug auf die curricularen Anforderungen im Primarbereich bezeichnet werden (Roick et al. 2004). Der Subtest Arithmetik enthält Aufgaben zum Zahlenstrahl, der Addition, Subtraktion und Multiplikation, der Subtest Sachrechnen und Größen zu Sachrechnungen und dem Umrechnen von Längen und der Subtest Geometrie beinhaltet Spiegelzeichnungen, das Legen von Formen sowie das Einschätzen von Längen. Im Zuge der Auswertung erlaubt der Test die Ermittlung eines Gesamtwerts, der in Bezug auf eine Normstichprobe gesetzt werden kann. Er ist außerdem sowohl als Einzel-

auch als Gruppentest anwendbar, weshalb er für die Erhebung einer ganzen Schulklasse geeignet ist. Die Durchführungsdauer beträgt ca. 45 min (siehe Roick et al. 2004).

**Fachbezogene Sprachkompetenz:** Die fachbezogene Sprachkompetenz wurde mithilfe des SAMT-Tests (Merkert 2022) erhoben. Unter sprachlicher Ausdrucksfähigkeit in Mathematik wird die Fähigkeit verstanden „verschiedene einfache und komplexe Sprachhandlungen unter Rückgriff auf unterschiedliche sprachliche Register zielgerichtet und im fachlichen Kontext angemessen und funktional zu nutzen“ (Merkert 2022, S. 132). Erfasst werden die Facetten des Konstrukts über sieben jeweils fünfstufige Subskalen zu (1.) Nomen/Pronomen/Numeralen, (2.) Verben, (3.) Adjektiven, (4.) Präpositionen und Adverbien, (5.) Satzkonstruktionen, (6.) nonverbalen Darstellungen und (7.) Sprachhandlungen, die in Rückbezug auf Theorien und Modelle sowie empirische Befunde zum Mathematiklernen entwickelt wurden (siehe dazu ausführlich Merkert 2022). Anhand der Subskalenwerte kann im letzten Schritt der Auswertung ein Gesamtniveau der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit in Mathematik ermittelt werden, das von 1 (rudimentäre sprachliche Ausdrucksfähigkeit, d. h. die sprachliche Darstellung ist entweder nicht bzw. nicht eindeutig oder nur im konkreten Kontext zu verstehen) bis 5 (entfaltete sprachliche Ausdrucksfähigkeit, d. h. die sprachliche Darstellung ist präzise und dem fachlichen Kontext angemessen; sie umfasst auch komplexe Sprachhandlungen sowie verbale und nonverbale Darstellungsformen, die funktional genutzt werden) reicht. Das Verfahren, das seinen Fokus auf den schriftsprachlichen Bereich legt, ist als Paper-Pencil-Test konzipiert und umfasst insgesamt sechs Aufgaben, die von den Schülerinnen und Schülern innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten sind. Im Kontext Letzterer müssen bspw. geometrische Formen benannt, Muster beschrieben und verallgemeinert, Rechenwege dargestellt, Rechenoperationen erklärt sowie Lösungsversuche begründet werden. Die Aufgaben sind thematisch den Bereichen Arithmetik, Geometrie und Sachrechnen zuzuordnen. Zu betonen ist jedoch, dass es auf die sprachliche Realisierung der Lösung (verbal, symbolisch oder graphisch) ankommt und nicht auf den mathematischen Anspruch, da das Verfahren, anders als der DEMAT 3+ (Roick et al. 2004), den Fokus auf die sprachliche Kompetenz mit besonderem Bezug zum Mathematikunterricht der Grundschule legt. Der SAMT-Test (Merkert 2022) eignet sich für Grundschülerinnen und Grundschüler der dritten und vierten Klassenstufe. Aufgrund seiner guten psychometrischen Kennwerte (Merkert 2022; Merkert und Lenske 2023) ist er ebenso wie der DEMAT 3+ (Roick et al. 2004) als Einzel- sowie als Gruppentest anwendbar. Die Durchführungsdauer beträgt ca. 55 min. Das vollständige Testmaterial sowie eine umfassende Darstellung der Entwicklung und Validierung inklusive faktorenanalytischer Prüfung finden sich bei Merkert (2022) bzw. Merkert und Lenske (2023).

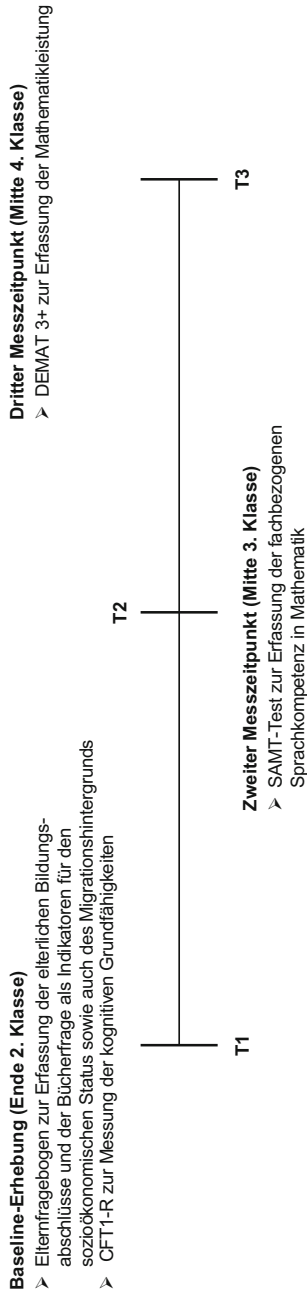
**Kognitive Grundfähigkeiten:** Bestimmt wurde der Intelligenzquotient (= IQ) mittels CFT1-R (Weiß und Osterland 2012). Es handelt sich dabei um ein Intelligenztestverfahren zur Erfassung der kognitiven Grundfähigkeiten von Kindern im Elementar- und Primarbereich, das als ökonomisch einsetzbar und weitgehend kultur- und sprachfrei betrachtet werden kann. Der Test enthält sechs Subtests zu Substitutionen, Labyrinthen, Ähnlichkeiten, Reihenfortsetzungen, Klassifikationen und Matrizen. Im Rahmen der Auswertung kann eine Gesamtpunktzahl errechnet und

ein Intelligenzwert ermittelt werden. Berücksichtigt wird bei der Bestimmung des Werts auch das genaue Alter der jungen Zielgruppe. Anzumerken ist, dass obwohl es sich um ein überwiegend sprachfreies Verfahren handelt, dennoch auch mündliche Instruktionen gegeben werden, weshalb Schülerinnen und Schüler mit geringen Deutschkenntnissen, denen die optisch darstellenden Hilfsmittel und das figurale Testmaterial zum Verständnis nicht ausreichen, im Nachteil sein könnten. Im Zuge der Testentwicklung wurden auch signifikante Unterschiede zwischen erstsprachig deutsch aufwachsenden Schülerinnen und Schülern und solchen mit anderen Erstsprachen berichtet, jedoch vor dem Hintergrund des sozialen Status relativiert (Weiß und Osterland 2012). Das Verfahren konzentriert sich außerdem vornehmlich auf die Erfassung der *Fluid Ability* in Anlehnung an die Intelligenztheorie nach Cattell (1963). Die *General Crystallized Ability* als zweite allgemeine Intelligenzform, in die sich intellektuelle Leistungsfähigkeit gliedert, wird hingegen kaum berücksichtigt, was limitierend erwähnt werden muss.

Die Messzeitpunkte und Erhebungsinstrumente, auf welche im Rahmen der vorliegenden Analysen rekurriert wird, sind zur Übersicht in Abb. 1 dargestellt.

### 4.3 Analysemethoden

Zur Untersuchung der Fragestellungen und Hypothesen wurden basierend auf den latenten, also auf Messfehler bereinigten Daten, Mediationsanalysen durchgeführt. Die kognitiven Grundfähigkeiten als zu beachtende unabhängige Einflussvariable auf die Schulleistung sowie der Migrationshintergrund wurden als Kovariaten mitberücksichtigt. Die Signifikanz des indirekten Effekts wurde nach Sobel (1982) geprüft, wobei auch auf die Schwächen des Vorgehens hingewiesen werden soll, die insbesondere dann hervortreten, wenn das Produkt der Regressionskoeffizienten deutlich von einer Normalverteilung abweicht (siehe dazu Urban und Mayerl 2018). Um unterschiedliche Erfassungsmöglichkeiten des sozioökonomischen Status zu betrachten, wurden für die erfassten Indikatoren (elterliche Bildungsabschlüsse und Bücher im Haushalt) zwei separate Modelle modelliert. Einzelne fehlende Werte wurden mittels FIML (= Full-Maximum Likelihood Estimator) geschätzt, um Verzerrungen zu vermeiden. Die Gefahr von Verzerrungen (insbesondere durch einen non-response Bias) kann dennoch nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der Prädiktorfunktion von Sprache für das Mathematiklernen (Paetsch et al. 2016; Prediger et al. 2015), kann angenommen werden, dass die fachbezogene Sprachkompetenz insbesondere Einfluss auf die mathematische Kompetenz im darauffolgenden Schuljahr hat, weshalb für die Analysen die Daten aufeinanderfolgender Messzeitpunkte in unterschiedlichen Schuljahren berücksichtigt wurden. Zum Vergleich der beiden Indikatoren bzw. Prädiktoren wurden diese im Anschluss in ein gemeinsames Modell aufgenommen. Dieses wurde anhand eines  $\chi^2$ -Differenztests sowie auch der Betrachtung der CFI-Differenz (Interpretation in Anlehnung an Cheung und Rensvold 2002) gegen ein Restriktionsmodell, das die Gleichheit der Effekte postuliert, getestet. Um zu beurteilen, ob der Einfluss familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung zwischen verschiedenen Schulen variiert, wurde eine Mehrebenenregression (mit ML-Schätzer, ML = Maximum Likelihood) vorgenommen. Da angenommen werden kann, dass sich bspw. struktu-



**Abb. 1** Messzeitpunkte und Erhebungsinstrumente zur Erfassung der familiären Hintergrundmerkmale, der kognitiven Grundfähigkeiten, der fachbezogenen Sprachkompetenz sowie der Mathematikleistung

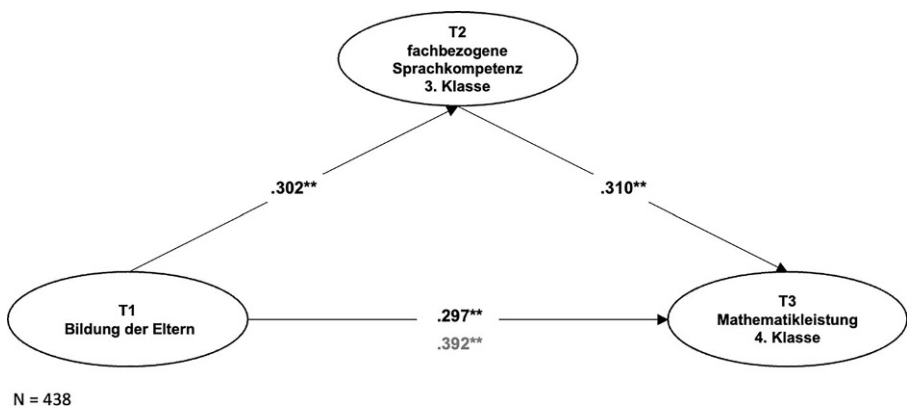
relle Rahmenbedingungen auf die ganze Einrichtung und damit klassenübergreifend auswirken, wurde die Ebene der Schule als Bezugspunkt gewählt. Aufgrund der durch die Berücksichtigung mehrerer Random Effects erhöhten Modellkomplexität orientierte sich die Berechnung der Varianzaufklärung an der Empfehlung von Nakagawa und Schielzeth (2013). Verwendet wurde zur Durchführung der Analysen die Statistiksoftware R (packages: *lavaan*, *lme4*, *lmeTest* und *performance*). Gewählt wurde ein Alpha-Risiko von  $\alpha = 0,05$ . Zur Gewährleistung einer möglichst transparenten Ergebnisdarstellung werden im Folgenden die genauen  $p$ -Werte berichtet.

#### 4.4 Stichprobe

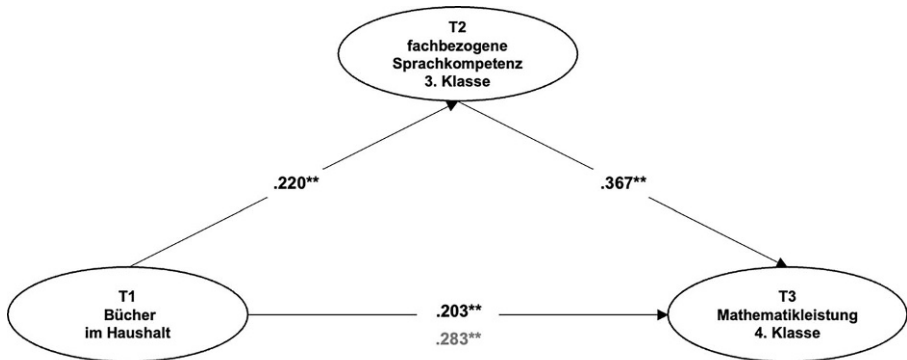
Die zugrundeliegende Stichprobe ( $N = 438$ ; 48,4 % weiblich, 51,6 % männlich) setzt sich aus Schülerinnen und Schülern aus drei deutschen Bundesländern (Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz) zusammen. Involviert waren 14 Schulen und 32 Klassen.

Die Stichprobe wurde um Fälle bereinigt, zu denen zwar vorab eine elterliche Einverständniserklärung vorlag (dies war in 527 Fällen gegeben), aber letztlich keine Testleistungen oder familiäre Hintergrundinformationen, also keine ausreichende Datengrundlage in Bezug auf die in die Analysen integrierten Variablen, selbst unter Verwendung robuster Schätzverfahren. In 211 Fällen waren keinerlei Missings zu verzeichnen – weder in Bezug auf familiäre Hintergrundinformationen noch der durchgeführten Leistungstests oder einzelner Aufgaben darin. Genannte Gründe für vollständige oder auch nur partielle Ausfälle waren vor allem Klassenwiederholungen, Schulwechsel und Krankheit. An einigen Schulen war jedoch auch der Rücklauf der Elternfragebögen unvollständig.

Der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die erst nach ihrem dritten Lebensjahr Kontakt zur deutschen Sprache hatten und für die daher von einem zweitsprachlichen Erwerb des Deutschen ausgegangen werden kann (siehe Ahrenholz 2017; Caprez-Krompák 2010; McLaughlin 1978), liegt in der Stichprobe bei 25,1 %. In 19,0 %



**Abb. 2** Latente Pfadanalyse zum Einfluss der elterlichen Bildung vermittelt durch die fachbezogene Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung unter Berücksichtigung des IQ sowie des Migrationshintergrunds



N = 438

**Abb. 3** Latente Pfadanalyse zum Einfluss der Bücher im Haushalt vermittelt durch die fachbezogene Sprachkompetenz auf die Mathematikleistung unter Berücksichtigung des IQ sowie des Migrationshintergrunds

der Fälle wurde nur ein Elternteil, in 28,7 % beide Elternteile und in 6,3 % sowohl beide Elternteile als auch die Schülerin bzw. der Schüler selbst nicht in Deutschland geboren.

## 5 Ergebnisse

Berichtet werden nachfolgend zunächst die Befunde in Bezug auf das Pfadmodell, das die elterlichen Bildungsabschlüsse berücksichtigt, und daran anschließend das, welches die Anzahl der Bücher im Haushalt als Indikator heranzieht. Erwartungsgemäß korrelieren die beiden Indikatoren elterliche Bildung und Bücher im Haushalt hoch miteinander ( $r=0,674$ ,  $p<0,001$ ). Zuletzt werden die Ergebnisse der Mehrebenenanalyse vorgestellt. Einen Überblick über die Deskriptiva bietet darüber hinaus das Elektronische Supplement 1 (siehe ESM. 1). Die Interkorrelationen der einzelnen Variablen, die in die Indikatoren elterliche Bildung (Bildungsabschlüsse von Vater und Mutter) und Bücherbesitz (gedruckte Bücher, E-Books und Kinderbücher) einfließen sind im Elektronischen Supplement 2 (siehe ESM. 2) einsehbar.

### 5.1 Einfluss der Bildungsabschlüsse der Eltern vermittelt durch die fachbezogene Sprachkompetenz

Wird die fachbezogene Sprachkompetenz unter Berücksichtigung des IQ sowie des Migrationshintergrunds als Mediator in das Pfadmodell<sup>1</sup> (siehe Abb. 2) aufgenom-

<sup>1</sup> Model Fit:  $\chi^2(181)=316,089$ ,  $p<0,001$ ; CFI=0,912; TLI=0,898; RMSEA=0,045; SRMR=0,053. Mit Verweis auf Kenny (2020) wird das Modell trotz des signifikanten  $\chi^2$ -Tests aufgrund einer Stichprobengröße von >400 und der ansonsten noch akzeptablen Fit-Indices beibehalten. Bei einer konservativen Bereinigung auf Missings durch Fallausschluss unvollständiger Datensätze und unter Verwendung eines robusten DWLS-Schätzers (DWLS=Diagonally Weighted Least Squares) verbessert sich der Model Fit deutlich ( $N=211$ ;  $\chi^2(181)=192,933$ ,  $p=0,258$ ; CFI=0,991; TLI=0,990; RMSEA=0,018; SRMR=0,064). Die

men, sagt die Bildung der Eltern die fachbezogene Sprachkompetenz in der dritten Klasse signifikant vorher ( $\beta=0,302, p=0,001$ ) und diese wiederum die Mathematikleistung in der vierten Klasse ( $\beta=0,310, p=0,001$ ). Der zuvor analysierte direkte Effekt ( $\beta=0,392, p<0,001$ ) verringert sich, bleibt jedoch weiterhin bedeutsam ( $\beta=0,297, p<0,001$ ; indirekter Effekt= $0,094, p=0,020$ ). Die Bildungsabschlüsse von Vater und Mutter stehen zudem in starkem Zusammenhang ( $r=0,645, p<0,001$ ).

## 5.2 Einfluss der Bücher im Haushalt vermittelt durch die fachbezogene Sprachkompetenz im Vergleich

Zieht man im Rahmen der latenten Pfadanalyse die Bücherfrage anstelle der Bildung der Eltern heran<sup>2</sup> (siehe Abb. 3), sagt die Anzahl der Bücher im Haushalt, ebenfalls unter Berücksichtigung des IQ und des Migrationshintergrunds, den Mediator fachbezogene Sprachkompetenz (in der dritten Klasse) signifikant vorher ( $\beta=0,220, p=0,003$ ) und dieser wiederum die Mathematikleistung in der vierten Klasse ( $\beta=0,367, p<0,001$ ). Der analysierte direkte Effekt ( $\beta=0,283, p<0,001$ ) verringert sich, bleibt jedoch signifikant ( $\beta=0,203, p=0,002$ ; indirekter Effekt= $0,081, p=0,023$ ). Hinsichtlich der Bücher im Haushalt ist darüber hinaus eine hohe Korrelation der gedruckten Bücher mit den Kinderbüchern ( $r=0,756, p<0,001$ ) zu verzeichnen. Die E-Books korrelieren mit den gedruckten Büchern ( $r=0,180, p<0,004$ ) sowie den Kinderbüchern ebenfalls signifikant, jedoch eher in geringem Ausmaß ( $r=0,205, p<0,001$ ).

Um die beiden Indikatoren elterliche Bildung und Bücherbesitz miteinander zu vergleichen, wurden diese in einem letzten Schritt, neben der fachbezogenen Sprachkompetenz, gemeinsamen ins Modell aufgenommen. Als Kovariaten wurden, wie in den bereits beschriebenen Modellen, wieder der IQ sowie der Migrationshintergrund berücksichtigt. Modelliert wurde außerdem die Korrelation der beiden Indikatoren. Das Ergebnis zeigt, dass während für den Bildungshintergrund der Eltern weiterhin ein bedeutender Einfluss auf die fachbezogene Sprachkompetenz ( $\beta=0,303, p=0,010$ ) sowie auch die Mathematikleistung festzustellen ist ( $\beta=0,285, p=0,005$ ), der Effekt des Bücherbesitzes nun nicht mehr als signifikant zu beurteilen ist ( $p$  stets  $>0,05$ ). Das ansonsten unbeschränkte Modell (Model Fit:  $\chi^2(239)=380,663, p<0,001$ ; CFI= $0,927$ ; TLI= $0,916$ ; RMSEA= $0,041$ ; SRMR= $0,052$ ) wurde als nächstes gegen ein Modell mit Gleichheitsrestriktion in Bezug auf die Effekte der elterlichen Bildung sowie des Bücherbesitzes getestet

---

Kernaussage bleibt weiterbestehen. Die Bildungsabschlüsse der Eltern sagen die fachbezogene Sprachkompetenz (in Klasse 3) signifikant vorher ( $\beta=0,382, p<0,001$ ) und diese wiederum die Mathematikleistung in Klasse 4 ( $\beta=0,438, p<0,001$ ). Der direkte Effekt ( $\beta=0,394, p<0,001$ ) verringert sich, bleibt allerdings weiterhin bedeutsam ( $\beta=0,222, p=0,011$ ; indirekter Effekt= $0,167, p=0,009$ ).

<sup>2</sup> Model Fit:  $\chi^2(201)=324,264, p<0,001$ ; CFI= $0,926$ ; TLI= $0,915$ ; RMSEA= $0,041$ ; SRMR= $0,052$ . Geprüft wurde auch in diesem Fall die Stabilität des Ergebnisses sowie der Model Fit bei einer konservativen Bereinigung auf Missings durch Fallausschluss unvollständiger Datensätze und robustem DWLS-Schätzer ( $N=211$ ;  $\chi^2(201)=200,961, p=0,488$ ; CFI= $1,000$ ; TLI= $1,000$ ; RMSEA $<0,001$ ; SRMR= $0,062$ ). Das Ergebnis kann im Wesentlichen bestätigt werden. Die Anzahl der Bücher im Haushalt sagt die fachbezogene Sprachkompetenz in Klasse 3 signifikant vorher ( $\beta=0,356, p<0,001$ ) und diese wiederum die Mathematikleistung in Klasse 4 ( $\beta=0,462, p<0,001$ ). Der direkte Effekt ( $\beta=0,354, p<0,001$ ) verringert sich, bleibt allerdings weiterhin bedeutsam ( $\beta=0,187, p=0,015$ ; indirekter Effekt= $0,164, p=0,002$ ).

(Model Fit:  $\chi^2(241) = 384,857$ ,  $p < 0,001$ ; CFI = 0,926; TLI = 0,916; RMSEA = 0,041; SRMR = 0,053). Sowohl das Ergebnis des  $\chi^2$ -Differenztest ( $p = 0,128$ ) als auch der CFI-Differenztest (CFI-Differenz = 0,001) deuten dabei auf keine bedeutsame Modellverschlechterung durch Setzen der Gleichheitsrestriktion hin.<sup>3</sup>

### 5.3 Unterschiede zwischen Schulen

Um zu überprüfen, ob der festgestellte Einfluss des sozioökonomischen Status bzw. familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz über verschiedene Schulen hinweg gleichermaßen wirkt oder bedeutsame Unterschiede bzw. Varianz zwischen den Einrichtungen festzustellen sind, wurde eine Mehrebenenregression durchgeführt. Als Prädiktorvariablen für die mathematische Kompetenz wurden die Bildungsabschlüsse der Eltern, die Anzahl der Bücher im Haushalt sowie die fachbezogene Sprachkompetenz und als Kovariaten der IQ sowie der Migrationshintergrund ins Modell aufgenommen. Einschränkend ist allerdings zu erwähnen, dass die erhobenen Prädiktoren alle auf Level-1 zu verorten sind. Über die Wirkmechanismen auf Level-2 können daher nur Vermutungen angestellt werden.

Berechnet wurde zunächst ein Nullmodell, auf dessen Basis eine Aussage über die Intraklassenkorrelation (ICC) getroffen werden soll. Die Ergebnisse zeigen, dass ca. 21 % der Varianz in Bezug auf die mathematische Leistung auf Unterschiede zwischen Schulen zurückgeht (ICC = 0,206). Durch das Random-Slope-Modell, in das im Gegensatz zum Nullmodell alle genannten Prädiktor- und Kontrollvariablen aufgenommen wurden (Random Effects wurden modelliert für die Bildungsabschlüsse der Eltern, die Anzahl der Bücher im Haushalt, die fachbezogene Sprachkompetenz sowie den Migrationshintergrund<sup>4</sup>), können letztlich ca. 41 % der Varianz aufgeklärt werden ( $r^2 = 0,409$ ). Es erweist sich damit gegenüber dem zuvor getesteten Fixed-Slope-Modell ( $r^2 = 0,383$ ) als aufschlussreicher und wird daher bevorzugt. Betrachtet man zunächst die Fixed Effects fällt auf, dass unter Berücksichtigung der Bildungsabschlüsse der Eltern, der fachbezogenen Sprachkompetenz sowie des IQ die Einflüsse der Bücher im Haushalt sowie des Migrationshintergrunds nicht mehr als signifikant zu beurteilen sind ( $p > 0,05$ ). Die Varianzen der Random Slopes betragen für die Bildungsabschlüsse der Eltern 0,044 (SD = 0,210), die Anzahl der Bücher im Haushalt 0,031 (SD = 0,175), die fachbezogene Sprachkompetenz 0,780 (SD = 0,883) sowie den Migrationshintergrund 0,286 (SD = 0,535). Zu prüfen ist im letzten Schritt, ob die Effekte hinsichtlich der schulbezogenen Unterschiede auch als signifikant einzuschätzen sind, was in diesem Fall bestätigt werden kann ( $p = 0,039$ ).

<sup>3</sup> Auch in Bezug auf eine konservativ durch Fallausschluss unvollständiger Datensätze auf Missings bereinigten Stichprobe ( $N = 211$ ) und unter Verwendung eines robusten DWLS-Schätzers bleibt das Ergebnis bestehen ( $p$ -Wert des  $\chi^2$ -Differenztest = 0,956, CFI-Differenz < 0,001; Model Fit uneingeschränktes Modell:  $\chi^2(239) = 230,614$ ,  $p = 0,640$ ; CFI = 1,000; TLI = 1,005; RMSEA < 0,001; SRMR = 0,061; Model Fit Restriktionsmodell:  $\chi^2(241) = 230,705$ ,  $p = 0,672$ ; CFI = 1,000; TLI = 1,006; RMSEA < 0,001; SRMR = 0,061).

<sup>4</sup> Aufgrund der geringen Varianz wurde für den IQ kein Random Effect geschätzt.

## 6 Diskussion

Im Rahmen der Analysen wurde der Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Mathematikleistung von Schülerinnen und Schülerin in der vierten Klasse untersucht und dabei insbesondere betrachtet, inwiefern dieser durch die fachbezogene Sprachkompetenz vermittelt wird. Geprüft wurde außerdem, wie sich die Berücksichtigung unterschiedlicher Struktur- und Prozessmerkmale der familiären Lebensverhältnisse als Indikatoren für den sozioökonomischen Status auf die Ergebnisse der Mediationsanalyse auswirkt. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, ob der Einfluss familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz zwischen verschiedenen Grundschulen variiert. Zur Erforschung der Fragestellungen wurden vier Hypothesen aufgestellt und geprüft.

Im Rahmen beider Pfadanalysen konnte festgestellt werden, dass unter Berücksichtigung des IQ und des Migrationshintergrunds ein bedeutsamer Einfluss zwischen dem sozioökonomischen Status und der Mathematikleistung von Viertklässlerinnen und Viertklässlern zu konstatieren ist (siehe  $H_1$ ).

Der Effekt der fachbezogenen Sprachkompetenz kann jeweils als moderat interpretiert werden ( $\beta=0,310$ ,  $p=0,001$ , siehe Abb. 2 und  $\beta=0,367$ ,  $p<0,001$ , siehe Abb. 3). Die Ergebnisse lassen sich damit in den bisherigen Forschungsstand zum Einfluss (fach-)sprachlicher Kompetenzen einordnen und bestätigen in ihrer Tendenz bereits vorliegende Befunde (siehe bspw. Bochnik und Ufer 2016; Chudaske 2012; Greisen et al. 2021; Heinze et al. 2007; Kempert et al. 2011; Prediger et al. 2015; Ufer und Bochnik 2020; Wessel 2015). Festgestellt werden konnte außerdem, dass die Beziehung zwischen dem sozioökonomischen Status und der mathematischen Leistung partiell durch die fachbezogene Sprachkompetenz mediiert wird (siehe  $H_2$ ). Dabei wird der direkte Effekt des sozioökonomischen Status (Indikator Bildung der Eltern:  $\beta=0,392$ ,  $p<0,001$ ; Indikator Bücher im Haushalt:  $\beta=0,283$ ,  $p<0,001$ ) durch die fachbezogene Sprachkompetenz in beiden Modellen deutlich reduziert (Indikator Bildung der Eltern nach Aufnahme der Mediatorvariable:  $\beta=0,297$ ,  $p<0,001$ ; indirekter Effekt= $0,094$ ,  $p=0,020$ ; Indikator Bücher im Haushalt nach Aufnahme der Mediatorvariable:  $\beta=0,203$ ,  $p=0,002$ ; indirekter Effekt= $0,081$ ,  $p=0,023$ ). Dieser Befund deutet zwar einerseits auf die Bedeutung einer gezielten Sprachförderung zur Verringerung von Bildungsnachteilen hin, spricht jedoch aufgrund des zwar signifikanten, allerdings eher gering ausfallenden indirekten Effekts und des weiterhin bedeutsamen Zusammenhangs zwischen sozioökonomischem Status und Mathematikleistung auch dafür, dass die fachbezogene Sprachkompetenz diesen eben nur zu einem gewissen Teil vermittelt und es deshalb in Bezug auf die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung herkunftsbedingter Ungleichheiten auch weitere Faktoren in den Blick zu nehmen gilt. In Bezug auf ein Literaturreview von Böttcher et al. (2022) mit Fokus auf Schulen in besonderen bzw. herausfordernden Lagen sowie u. a. Befunde von Holtappels et al. (2017), Racherbäumer (2017) sowie van Ackeren et al. (2021) sollten neben dem Einflussfaktor Sprache bspw. auch Beziehungsaspekte, wie Elternarbeit, Kooperation, Beratung und Mentoringprogramme an Schulen mitbedacht werden.

Die vorgenommenen Berechnungen auf Basis der latenten Variablen bieten darüber hinaus den Vorteil, den messfehlerbereinigten wahren Zusammenhang zwischen

den Konstrukten ermitteln zu können (siehe dazu u. a. Moosbrugger und Kelava 2020), wodurch eine Unterschätzung vermieden wird. Ein weiterer Vorteil besteht zudem in der Berücksichtigung von Daten aufeinanderfolgender Schuljahre, da anzunehmen ist, dass sich die fachbezogene Sprachkompetenz insbesondere auf den weiteren Lernprozess und damit auf nachfolgende Leistungen auswirkt.

Vergleicht man die Modelle unter Einbezug der Bildungsabschlüsse beider Eltern (siehe Abb. 2) sowie der Anzahl der Bücher im Haushalt miteinander (siehe Abb. 3), fällt deskriptiv auf, dass die Effekte der elterlichen Bildungsabschlüsse augenscheinlich stets höher ausfallen als die der Anzahl der Bücher im Haushalt. Nimmt man die beiden Prädiktoren jedoch gemeinsam ins Modell auf und vergleicht dieses mit einem Restriktionsmodell, in dem die Gleichheit der Effekte postuliert wird, kann auf Basis des  $\chi^2$ -Differenztests ( $p=0,128$ ) sowie des CFI-Differenzentests (CFI-Differenz=0,001) kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (siehe H<sub>3</sub>). Auf der Grundlage der vorliegenden Daten ist daher nicht von einer bedeutsam höheren Prädiktivität eines Indikators auszugehen. Kritisiert werden kann in Bezug auf den Indikator Bücherbesitz, der nach Baumert et al. (2003) als Prozessmerkmal einzuordnen ist, dass das Buch als klassisches Bildungsmedium nach und nach durch andere digitale Kanäle (über das E-Book hinaus) abgelöst werden könnte und zudem die Frage nach der Anzahl der Bücher im Haushalt oftmals nur ein Schätzmaß darstellt. Dieses birgt daneben die Gefahr der Verzerrung durch soziale Erwünschtheit. Demgegenüber spricht für den Indikator elterliche Bildung, erfasst durch die jeweiligen schulischen bzw. akademischen Abschlüsse, die nach Baumert et al. (2003) Strukturmerkmale darstellen, dass sich diese potenziell gleich auf mehrere Faktoren auf Prozessebene auswirken, wie bspw. den familiären Sprachgebrauch, Interaktionspraktiken, Unterstützungsmöglichkeiten bei Schulaufgaben oder auch das konsumtive Verhalten, zu dem auch der Erwerb von Bildungsmedien wie Büchern zählt. Als eindeutig prädiktiver stellte sich der Bildungshintergrund in der vorliegenden Studie jedoch nicht heraus, wobei Veränderung im Zuge fortwährender Digitalisierung ebenfalls nicht auszuschließen sind. Hingewiesen werden muss an dieser Stelle jedoch auch auf den deutlichen Zusammenhang der Indikatoren elterliche Bildung und Bücherbesitz ( $r=0,674$ ,  $p<0,001$ ). Betrachtet man die einzelnen Variablen, die in diese einfließen, so fällt die hohe Korrelation der Bildungsabschlüsse von Vater und Mutter ( $r=0,654$ ,  $p<0,001$ ) sowie auch zwischen dem Besitz von gedruckten Büchern (die sich eher an Erwachsene richten) und Kinderbüchern auf ( $r=0,756$ ,  $p<0,001$ ). Dagegen korrelieren E-Books sowohl mit Kinderbüchern ( $r=0,205$ ,  $p<0,001$ ) als auch mit anderen gedruckten Büchern ( $r=0,180$ ,  $p=0,004$ ) nur schwach. Vermutet werden kann, dass der Besitz von E-Books auch von einer gewissen Affinität zu digitalen Medien und entsprechenden Lesepräferenzen abhängt. E-Books und gedruckte Bücher bzw. Kinderbücher repräsentieren daher vermutlich derzeit nicht (genau) dieselben Merkmale auf Elternseite, weshalb auch ihr jeweiliger Einfluss auf die Leistungsentwicklung der Kinder unterschiedlich ausfallen kann (siehe dazu Heppt et al. 2022). Bemerkt werden kann ferner, dass E-Books womöglich nicht als gleichermaßen repräsentativ erlebt werden als so manches gebundene Buch. Zu überlegen ist außerdem, ob die Frage nach dem Besitz von E-Books methodisch günstig ist. Zum einen ist die Anzahl von E-Books für Befragte eventuell weniger leicht vorstellbar als das Bild klassischer Bücher im Re-

gal. Zum anderen werden E-Books im Gegensatz zu gedruckten Büchern ggf. auch über einen (kostenpflichtigen) digitalen Zugang konsumiert, weshalb sie weniger als persönlicher Besitz wahrgenommen werden könnten, auch wenn der Zugriff auf sie besteht. Bei freiverfügbaren E-Books entfällt zudem der bewusste Kaufprozess, was der Wahrnehmung als Besitztum ebenfalls entgegenstehen könnte. Da der Einfluss des Bücherbesitzes auf die Schulleistung ohnehin nicht als unmittelbar anzunehmen ist, er also über weitere Faktoren wie einen kompetenzförderlichen Umgang mit dem Medium Buch vermittelt wird, könnte es sich zukünftig als zunehmend aufschlussreicher erweisen, nicht (bzw. nicht nur) nach dem Besitz, sondern der Nutzung der zur Verfügung stehenden medialen Angebote (Schwippert 2019), also bspw. den literalen Praktiken im Elternhaus oder anderer betreuender Einrichtungen sowie darüber hinausgehender (Freizeit-)Programme zu fragen, was auch dazu beitragen kann, die Rolle der verschiedenen Formen von Büchern (Heppt et al. 2022) bzw. Medien im Allgemeinen näher zu beleuchten.

Im Rahmen der durchgeführten Mehrebenenanalyse konnten zudem statistisch bedeutsame Unterschiede in Bezug auf den Einfluss familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz zwischen verschiedenen Grundschulen festgestellt werden (siehe  $H_4$ ). Dabei gehen 21 % der Varianz in Bezug auf die Mathematikleistung der untersuchten Viertklässlerinnen und Viertklässler auf Unterschiede zwischen Schulen zurück. Dies liefert einen Hinweis darauf, dass es an den verschiedenen Schulen unterschiedlich gut gelingt, herkunftsbedingte Disparitäten auszugleichen bzw. sich bestimmte Effekte in Abhängigkeit von strukturellen Rahmenbedingungen, wie schulischer Ausstattung inklusive personeller Ressourcen, pädagogischer Konzepte, und (Sprach-)Fördermaßnahmen abschwächen oder verstärken können. Eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf höhere Klassenstufen erscheint angesichts vorliegender Befunde zum Einfluss herkunftsbedingter bzw. sprachlicher Faktoren in Bezug auf Sekundarstufenschülerinnen und -schüler (u. a. Leiss et al. 2019; OECD 2019; Paetsch et al. 2016; Prediger et al. 2015; Quasthoff et al. 2022) durchaus naheliegend. Hierbei erscheint zudem der vergleichende Einbezug verschiedener weiterführender Schulformen lohnenswert. Es könnte sowohl im Hinblick auf das deutsche als auch das österreichische Schulsystem vermutet werden, dass bestimmte Effekte im Sekundarbereich je nach verfolgtem Zweig variieren. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Einfluss primärer und sekundärer Herkunftseffekte dabei vor allem in kritischen Übergangsphasen zu schenken, wobei insbesondere der familiäre Bildungshintergrund eine zentrale Rolle zu spielen scheint (siehe dazu auch Relikowski et al. 2010).

Limitierend erwähnt werden muss hinsichtlich der vorliegenden Ergebnisse, dass für die Ermittlung des sozioökonomischen Status nicht auch das Einkommen der Eltern oder andere familiäre Ressourcen, wie sie bspw. in den ESCS einfließen (OECD 2021), berücksichtigt werden konnten. Eine umfassendere Erfassung mehrerer Struktur- und Prozessmerkmale scheint insgesamt wünschenswert. Um die ermittelte Varianz zwischen den Schulen genauer erforschen zu können, ist außerdem die Erfassung von Prädiktoren auf höherer Ebene, wie bspw. spezifische (sprachliche) Unterstützungsangebote von schulischer Seite oder Ausstattungsmerkmale, von Mehrwert.

## 7 Fazit

Abschließend lässt sich in Bezug auf die formulierten Fragestellungen feststellen, dass sich sowohl hinsichtlich des sozioökonomischen Status als auch bezüglich der fachbezogenen Sprachkompetenz der untersuchten Grundschülerinnen und Grundschüler erwartungsgemäß deutliche Zusammenhänge mit der mathematischen Leistung zeigen. Der Einfluss des sozioökonomischen Status kann unter Berücksichtigung des IQ sowie des Migrationshintergrunds allerdings (nur) partiell durch die als prädiktiv für die mathematische Leistung anzunehmende fachbezogene Sprachkompetenz mediiert werden. Festgestellt werden konnten außerdem bedeutsame Unterschiede des Einflusses familiärer Hintergrundmerkmale sowie der fachbezogenen Sprachkompetenz zwischen verschiedenen Schulen. Interessant erscheinen die Befunde in Bezug auf die fachbezogene Sprachkompetenz trotz des begrenzten Mediatoreffekts insbesondere deshalb, weil diese anders als familiäre Hintergrundmerkmale (vor-)schulischer Förderung zugänglich ist und somit eine Stellschraube darstellt, auf die eine gezielte Förderung, wie bspw. eine sprachensible Gestaltung des Mathematikunterrichts (Bochnik und Ufer 2017), potenziell Einfluss nehmen kann. Sprachförderung kann somit als ein Instrument bezeichnet werden, um den Effekt herkunftsbedingter Disparitäten zumindest teilweise abzumildern und somit mehr Bildungsgerechtigkeit zu ermöglichen. Die Ergebnisse unterstreichen jedoch die nach wie vor bestehende Bedeutung des sozioökonomischen Status für die Schulleistungen von Grundschulkindern und damit die Rolle primärer Herkunftseffekte (siehe Boudon 1974) im deutschen Schulsystem. Es gilt daher entsprechende Zusammenhänge inklusive der zugrundeliegenden Wirkmechanismen fortwährend zu untersuchen und darauf aufbauend weitere Maßnahmen zu deren Verringerung zu entwickeln. Spannend erscheint es vor diesem Hintergrund, insbesondere auch Wendepunkte in Bildungsbiographien genauer in den Blick zu nehmen. Als Desiderat anknüpfender Forschung kann eine Untersuchung der Effekte über einen längeren Zeitraum und ebenfalls am Übergang vom Primar- in den Sekundarbereich sowie hinsichtlich unterschiedlicher Fächer benannt werden. Von Mehrwert erscheint im Hinblick auf eine Replikation der Ergebnisse zudem eine differenziertere Erfassung des sozioökonomischen Status sowie die Erhebung weiterer Einflussfaktoren auf Schulebene, wodurch Effekte auf die mathematische Leistung noch umfassender untersucht werden können.

**Zusatzmaterial online** Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s35834-023-00403-8>) enthalten.

**Funding** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Interessenkonflikt** A. Merkert, D. Leiss und G. Lenke geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- van Ackeren, I., Holtappels, H.G., Bremm, N., Hillebrand-Petri, A. & Kamski, I. (2021). Zur Einführung: Schulen in herausfordernden Lagen als Forschungs- und Entwicklungsfeld. In I. van Ackeren, H.G. Holtappels, N. Bremm & A. Hillebrand-Petri (Hrsg.), *Schulen in herausfordernden Lagen – Forschungsbefunde und Schulentwicklung in der Region Ruhr. Das Projekt „Potenziale entwickeln – Schulen stärken“* (S. 14–37). Weinheim: Beltz Juventa.
- Ahrenholz, B. (2013). Sprache im Fachunterricht untersuchen. In C. Röhner & B. Hövelbrinks (Hrsg.), *Fachbezogene Sprachförderung in Deutsch als Zweitsprache. Theoretische Konzepte und empirische Befunde zum Erwerb bildungssprachlicher Kompetenzen* (S. 87–98). Weinheim: Beltz Juventa.
- Ahrenholz, B. (2017). Erstsprache – Zweitsprache – Fremdsprache – Mehrsprachigkeit. In B. Ahrenholz & I. Oomen-Welke (Hrsg.), *Deutsch als Zweitsprache (Deutschunterricht in Theorie und Praxis, DTP 4. Aufl. Handbuch zur Didaktik der deutschen Sprache und Literatur in elf Bänden, (Bd. 9, S. 3–20)*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Baumert, J., Watermann, R., & Schümer, G. (2003). Disparitäten der Bildungsbeteiligung und des Kompetenzerwerbs. Ein institutionelles und individuelles Mediationsmodell. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 6(1), 46–72.
- Bellin, N. (2009). *Klassenkomposition, Migrationshintergrund und Leistung. Mehrebenenanalysen zum Sprach- und Leseverständnis von Grundschulern*. Wiesbaden: VS.
- Bochnik, K. & Ufer, S. (2016). Die Rolle fachsprachlicher Kompetenzen zur Erklärung mathematischer Kompetenzunterschiede zwischen Kindern mit deutscher und nicht-deutscher Familiensprache. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 9(1), 135–147.
- Bochnik, K. & Ufer, S. (2017). Fachsprachliche Kompetenzen im sprachsensiblen Mathematikunterricht der Grundschule. Implikationen einer Studie zur sprachbezogenen Analyse mathematischer Leistungsunterschiede zwischen Lernenden mit deutscher und nicht-deutscher Familiensprache. In D. Leiß, M. Hagen, A. Neumann & K. Schwippert (Hrsg.), *Mathematik und Sprache. Empirischer Forschungsstand und unterrichtliche Herausforderungen* (S. 81–98). Münster: Waxmann.
- Böttcher, W., Brockmann, L., Meierjohann, T. & Wiesweg, J. (2022). Was brauchen Schulen in herausfordernden Lagen? Studie im Auftrag des Netzwerk Bildung (FES diskurs). Friedrich Ebert Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/a-p-b/19077.pdf>
- Boudon, R. (1974). *Education, opportunity and social inequality*. New York: Oxford University Press.
- Bourdieu, J. (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In R. Kreckel (Hrsg.), *Soziale Ungleichheiten, soziale Welt* (S. 183–198). Göttingen: Otto Schwarz.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2003). Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Deutsch, Lesen, Schreiben. [https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:0a2bae62-d73c4cd1-b3ca-55b0bc8bdccc/VS7T\\_Deutsch\\_3994.pdf](https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:0a2bae62-d73c4cd1-b3ca-55b0bc8bdccc/VS7T_Deutsch_3994.pdf)
- Caprez-Krompák, E. (2010). *Die Entwicklung der Erst- und Zweitsprache im inter-kulturellen Kontext. Eine empirische Untersuchung über den Einfluss des Unterrichts in heimatlicher Sprache und Kultur (HSK) auf die Sprachentwicklung*. München: Waxmann.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: a critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22.
- Cheung, G. W. & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modelling*, 9, 233–255.
- Chilla, S. (2017). Sprachliche Bildung und Schulerfolg. Zur Individualisierung der „Schlüsselkompetenz Sprache“ im deutschen Schulsystem. In M. Gercke, S. Opalinski & T. Thonagel (Hrsg.), *Inklusive Bildung und gesellschaftliche Exklusion. Zusammenhänge – Widersprüche – Konsequenzen* (S. 123–136). Wiesbaden: Springer VS.

- Chudaske, J. (2012). *Sprache, Migration und schulfachliche Leistung. Einfluss sprachlicher Kompetenz auf Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistungen*. Wiesbaden: Springer VS.
- Daroczy, G., Wolska, M., Meurers, W.D. & Nuerk, H.-C. (2015). Word problems: a review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. *Frontiers in Psychology*, 6(348), 1–13.
- Ditton, H. & Krüsken, J. (2006). Sozialer Kontext und schulische Leistungen – zur Bildungsrelevanz segregierter Armut. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 26(2), 135–157.
- Dumont, H., Neumann, M., Maaz, K. & Trautwein, U. (2013). Die Zusammensetzung der Schülerschaft als Einflussfaktor für Schulleistungen. Internationale und nationale Befunde. Internationale und nationale Befunde. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60(3), 163–183.
- Ehmke, T. & Siegle, T. (2005). ISEI, ISCED, HOMEPOS, ESCS. Indikatoren der sozialen Herkunft bei Quantifizierung von sozialen Disparitäten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8(4), 521–539.
- Ganzeboom, H. B. G. & Treiman, D. J. (2003). Three internationally standardised measures for comparative research on occupational status. In J. H. P. Hoffmeyer-Zlotnik & C. Wolf (Hrsg.), *Advances in cross-national comparison: A European working book for demographic and socio-economic variables* (S. 159–193). New York: Kluwer Academic.
- Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M. & Treiman, D. J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social science research*, 21(1), 1–56.
- 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. 275–307). Münster: Waxmann.
- Gogolin, I. & Lange, I. (2011). Bildungssprache und durchgängige Sprachbildung. In S. Fürtsenau & M. Gomolla (Hrsg.), *Migration und schulischer Wandel: Mehrsprachigkeit* (S. 107–127). Wiesbaden: VS.
- Greisen, M., Georges, C., Hornung, C., Sonnleitner, P. & Schiltz, C. (2021). Learning mathematics with shackles: how lower reading comprehension in the language of mathematics instruction accounts for lower mathematics achievement in speakers of different home languages. *Acta Psychologica*, 221, .
- 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.
- Habermas, J. (1981). *Kleine politische Schriften I–V*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hattie, J. A. C. (2015). *Lernen sichtbar machen* (5. Aufl.). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible learning“, besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L. & Reiss, K. (2007). Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit. *Zeitschrift für Pädagogik*, 53(4), 562–581.
- Henschel, S., Gentrup, S. & Stanat, P. (2018). Evaluation im BiSS-Programm: Anlage und Zielsetzungen der zehn Evaluationsprojekte. In BiSS-Trägerkonsortium (Hrsg.), *Projektatlas Evaluation. Erste Ergebnisse aus den BiSS-Evaluationsprojekten* (S. 4–8). Köln: Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache.
- Henschel, S., Heppt, B., Rjosk, C. & Weirich, S. (2022). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021 Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 181–219). Münster: Waxmann.
- Heppt, B., Olczyk, M. & Volodina, A. (2022). Number of books at home as an indicator of socioeconomic status: examining its extensions and their incremental validity for academic achievement. *Social Psychology of Education*, 25(4), 903–928. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09704-8>.
- Holtappels, H. G., Webs, T., Kamarianakis, E. & van Ackeren, I. (2017). Schulen in herausfordernden Problemlagen: Typologien, Forschungsstand und Schulentwicklungsstrategien. In V. Maniatis & P. Döbelstein (Hrsg.), *Beiträge zur Schulentwicklung. Schulentwicklungsarbeit in herausfordernden Lagen* (S. 17–35). Waxmann.
- Hußmann, A., Stubbe, T. C. & Kasper, D. (2017). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In A. Hußmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E. M. Lankes, N. McElvany, T. C. Stubbe & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 195–214). Münster: Waxmann.
- Jude, N. & Klieme, E. (2007). Sprachliche Kompetenz aus Sicht der pädagogisch-psychologischen Diagnostik. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen. Konzepte und Messung. DESI-Studie (Deutsch-Englisch-Schülerleistung International)* (S. 9–22). Weinheim: Beltz.

- Kempert, S., Saalbach, H. & Hardy, I. (2011). Cognitive benefits and costs of bilingualism in elementary school students: the case of mathematical word problems. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 547–561.
- Kenny, D. A. (2020). Measuring model fit. <http://www.davidakenny.net/cm/fit.htm>
- Klieme, E., Eichler, W., Helmke, A., Lehmann, R. H., Nold, G., Rolff, H.-G., Schröder, K., Thomé, G. & Willenborg, H. (2006). *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch*. Frankfurt am Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung. Zentrale Befunde der Studie Deutsch Englisch Schülerleistungen International (DESI)
- Kniffka, G., Linnemann, M. & Thesen, S. (2007). *C-Test für den Förderunterricht: Handbuch*. Köln: Universitäts- und Landesbibliothek Bonn
- Koch, P. & Oesterreicher, W. (1985). Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte. In O. Deutschmann, H. Flasche, B. König, M. Kruse, W. Pabst & W.-D. Stempel (Hrsg.), *Romanistisches Jahrbuch* (Bd. 36, S. 15–43). Berlin: De Gruyter.
- Kultusministerkonferenz (2022). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004 i. d. F. vom 23.06.2022* (Beschlüsse der Kultusministerkonferenz). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2022/2022\\_06\\_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf)
- Lampert, T., Kroll, L. E., von der Lippe, E., Müters, S. & Stolzenberg, H. (2013). Sozioökonomischer Status und Gesundheit. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt*, 5–6(56), 814–821.
- Lampert, T., Kroll, L. E., Hapke, U. & Jacobi, F. (2014). Sozioökonomischer Status und psychische Gesundheit. *Public Health Forum*, 22(1), 6–8.
- Lampert, T., Hoebel, J., Kuntz, B., Müters, S. & Kroll, L. E. (2018). Messung des sozioökonomischen Status und des subjektiven sozialen Status in KiGGS Welle 2. *Journal of Health Monitoring*, 3(1), 114–133.
- Leiss, D., Plath, J. & Schwippert, K. (2019). Language and mathematics – Key factors influencing the comprehension process in reality-based tasks. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(1), 131–153.
- McLaughlin, B. (1978). *Second-language acquisition in childhood*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Merkert, A. (2022). *Sprachdiagnostik im Mathematikunterricht der Grundschule. Konzeption eines Testinstruments* (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie). Münster: Waxmann.
- Merkert, A. & Lense, G. (2023). Validierung eines diagnostischen Instruments zur Erfassung der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit in Mathematik für die dritte und vierte Klassenstufe. *Diagnostica*, 69(4), 194–206. doi.org/10.1026/0012-1924/a000315
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2020). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- Nakagawa, S. & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R<sup>2</sup> from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(2), 133–142. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x>.
- OECD (2019). *PISA 2018 results (volume II): where all students can succeed*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- OECD (2021). *Bildung auf einen Blick 2021. OECD-Indikatoren*. Bielefeld: wbv.
- Ortner, H. (2009). Rhetorisch-stilistische Eigenschaften der Bildungssprache. In U. Fix, A. Gardt & J. Knape (Hrsg.), *Rhetorik und Stilistik* (S. 2227–2240). Berlin: De Gruyter.
- Paetsch, J., Radmann, S., Felbrich, A., Lehmann, R. & Stanat, P. (2016). Sprachkompetenz als Prädiktor mathematischer Kompetenzentwicklung von Kindern deutscher und nicht-deutscher Familiensprache. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 48(1), 27–41.
- Paulus, C. (2009). *Die Bücheraufgabe zur Bestimmung des kulturellen Kapitals bei Grundschulern*. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.10915>.
- Prediger, S. (2013). Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und überwinden. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H. J. Vollmer (Hrsg.), *Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 167–183). Münster: Waxmann.
- Prediger, S. & Wessel, L. (2012). Darstellungen vernetzen – Ansatz zur integrierten Entwicklung von Konzepten und Sprachmitteln. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 54(45), 29–34.
- Prediger, S., Wilhelm, N., Büchter, A., Gürsoy, E. & Benholz, C. (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(1), 77–104.
- Prediger, S., Clarkson, P. & Bose, A. (2016). Purposefully relating multilingual registers: building theory and teaching strategies for bilingual learners based on an integration of three traditions. In R. Bar-

- well, P. Clarkson, A. Halai, M. Kazima, J. Moschkovich, N. Planas, M. Setati-Phakeng, P. Valero & M. Villavicencio (Hrsg.), *Mathematics education and language diversity: the 21st ICMI Study* (S. 193–215). Cham: Springer.
- Prediger, S., Erath, K. & Opitz, M.E. (2019). The language dimension of mathematical difficulties. In A. Fritz, V. Haase & P. Räsänen (Hrsg.), *International handbook of math learning difficulties: from the laboratory to the classroom* (S. 437–455). Cham: Springer.
- Quasthoff, U., Heller, V., Prediger, S. & Erath, K. (2022). Learning in and through classroom interaction: on the convergence of language and content learning opportunities in subject-matter learning. *European Journal of Applied Linguistics*, 10(1), 57–85.
- Racherbäumer, K. (2017). Rekonstruktion zu Bedeutung und Funktion der Lehrer-Schüler-Beziehung aus Sicht von Lehrerinnen und Lehrern an Schulen in sozial benachteiligter Lage. In V. Manitiuis & P. Dobbelsstein (Hrsg.), *Beiträge zur Schulentwicklung. Schulentwicklungsarbeit in herausfordernden Lagen* (S. 17–35). Waxmann.
- Rank, A., Deml, I., Lense, G., Merkert, A., Binder, K., Schulte, M., Schilcher, A., Wildemann, A., Bien-Miller, L. & Krauss, S. (2021). Eva-Prim: Evaluation von Sprachförderkompetenz und (bildungs)sprachlichen Leistungen von Schülerinnen und Schülern in Mathematik. In S. Gentrup, S. Henschel, K. Schotte, L. Beck & P. Stanat (Hrsg.), *Sprach- und Schriftsprachförderung wirksam gestalten: Evaluation umgesetzter Konzepte* (S. 105–124). Stuttgart: Kohlhammer.
- Relikowski, I., Schneider, T. & Blossfeld, H.-P. (2010). Primäre und sekundäre Herkunftseffekte beim Übergang in das gegliederte Schulsystem: Welche Rolle spielen soziale Klasse und Bildungsstatus in Familien mit Migrationshintergrund? In T. K. J. U. R. Beckers Birkelbach Hagenah (Hrsg.), *Komparative Empirische Sozialforschung* (S. 143–167). Wiesbaden: Springer VS.
- Roick, T., Göllitz, D. & Hasselhorn, M. (2004). *DEMAT 3+. Deutscher Mathematiktest für die dritten Klassen*. Göttingen: Beltz.
- Roth, H.-J. (2015). Die Karriere der „Bildungssprache“. kursorische Beobachtungen in historisch-systemischer Anmutung. In I. Dirim, I. Gogolin, I. Knorr, M. Krüger-Portz, D. Lengyel, H. H. Reich & W. Weiße (Hrsg.), *Impulse für die Migrationsgesellschaft* (S. 37–60). Münster: Waxmann.
- Sachse, K. A., Jindra, C., Schumann, K. & Schipolowski, S. (2022). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021 Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 151–180). Münster: Waxmann.
- Sachverständigenrat deutscher Stiftungen für Integration und Migration (2016). *Doppelt benachteiligt? Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund im deutschen Bildungssystem. Eine Expertise im Auftrag der Stiftung Mercator*. Köln: Stiftung Mercator.
- Scharf, J., Becker, M., Stallasch, S. E., Neumann, M. & Maaz, K. (2020). Primäre und sekundäre Herkunftseffekte über den Verlauf der Sekundarstufe. Eine Dekomposition an drei Bildungsübergängen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 23(6), 1251–1282.
- Schmitman gen. Pothmann, A. (2008). Frühe mathematische Kompetenzen und Fördermöglichkeiten von Kindern mit Migrationshintergrund. In J. Ramseger & M. Wagener (Hrsg.), *Chancengleichheit in der Grundschule. Ursache und Wege aus der Krise* (S. 211–214). Wiesbaden: VS.
- Schwippert, K. (2019). Was wird aus den Büchern? Sozialer Hintergrund von Lernenden und Bildungungleichheit aus Sicht der international vergleichenden Erziehungswissenschaft. *Journal for Educational Research Online*, 11(1), 92–117. <https://doi.org/10.25656/01:16789>.
- Sobel, M. E. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. In S. Leinhardt (Hrsg.), *Sociological methodology* (S. 290–312). Washington DC: American Sociological Association.
- Stubbe, T. C., Tarelli, I. & Wendt, H. (2012). Soziale Disparitäten der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 247–266). Münster: Waxmann.
- Stubbe, T. C., Kleinkorres, R., Krieg, M., Schaufelberger, R. & Schlitter, T. (2023). Soziale und migrationsbedingte Disparitäten in der Lesekompetenz von Viertklässlerinnen und Viertklässlern. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021 Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre*. Münster: Waxmann.
- Tarelli, I., Schwippert, K. & Stubbe, T. C. (2012). Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller &

- C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 231–244). Münster: Waxmann.
- Ufer, S. & Bochnik, K. (2020). The role of general and subject specific language skills when learning mathematics in elementary school. *Journal für Mathematikdidaktik*, 41(1), 81–117.
- Urban, D. & Mayerl, J. (2018). *Angewandte Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Praxis* (5. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS.
- Vennemann, M. (2019). *Individual- und Kompositionseffekte und der Kompetenzzuwachs in Mathematik und Naturwissenschaft am Ende der Grundschule*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Weiß, R. H. & Osterland, J. (2012). *CFT 1-R. Grundintelligenztest Skala 1-Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Wessel, L. (2015). *Fach- und sprachintegrierte Förderung durch Darstellungsvernetzung und Scaffolding. Ein Entwicklungsforschungsprojekt zum Anteilbegriff*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wildemann, A. & Fornol, S. (2020). *Sprachsensibel unterrichten in der Grundschule. Anregungen für den Deutsch-, Mathematik-, und Sachunterricht* (3. Aufl.). Seelze: Klett; Kallmeyer.

**Hinweis des Verlags** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.