

Der Einfluss des Migrationshintergrundes auf Größenkompetenzen bei Kindern der 3. Schulstufe

Robert Schütky¹

<https://doi.org/10.53349/resource.2022.i17.a1060>

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des Herkunftslandes auf die Kompetenzen im Bereich der Größen, wie u. a. dem Messen, dem Schätzen von Größen oder dem Rechnen mit Größen, bei Grundschüler*innen der 3. Schulstufe mit Migrationshintergrund zu untersuchen. Dabei zeigte sich, dass es im Bereich der Größen einen Zusammenhang zwischen Herkunftsland und Mathematikleistungen gibt, der nicht durch den Einfluss der Intelligenz, des Leseverständnisses, des Selbstkonzepts oder des sozioökonomischen Status erklärt werden kann (6 % inkrementelle Varianzaufklärung). Schüler*innen aus BKS (Bosnien, Kroatien, Serbien) haben höhere Größenkompetenzen als Schüler*innen türkischer Herkunft ($g = 0.70$), Kinder ohne Migrationshintergrund schneiden besser ab als Kinder der BKS-Gruppe ($g = 0,71$). Einmal mehr wurde dadurch, nun für den speziellen Bereich der Größen in der Grundschulmathematik, aufgezeigt, dass die Gruppe der Migrant*innen eine sehr heterogene Gruppe darstellt, die es differenziert zu betrachten gilt.

Keywords:

Größen und Maße
Migration
Primarstufe

1 Einleitung

Das Hauptaugenmerk in diesem Artikel ist auf den Einfluss des Herkunftslandes auf Mathematikleistungen im Bereich der Größen bei Kindern mit Migrationshintergrund in der 3. Schulstufe gerichtet. Erstmals geschieht dies systematisch mit Hilfe des 2020 erschienen standardisierten Größen und Einheiten Tests (GET) (Schütky & Schaupp, 2020), mit dem Fähigkeiten und Fertigkeiten im Zusammenhang mit Größen und Maßen, wie sie auch in Lehrplänen abgebildet sind, erfasst werden können.

Nach einer kurz gehaltenen Vorstellung der Relevanz von Größen, sowohl für den Mathematikunterricht als auch den beruflichen Alltag, wird der Forschungsstand bzgl. Migrationshintergrund, sozioökonomischem Status, Sprachverständnis und (mathematischem) Selbstkonzept und deren Zusammenhänge mit Leistungen im Mathematikunterricht dargestellt.

2 Größen im Mathematikunterricht

Spätestens seit dem 2011 erschienen Artikel von Smith et al., in dem sie über die hohe Relevanz von Größen bzw. den Umgang mit ihnen und ihren Messprozessen schreiben, ist das Thema wieder in den Vordergrund fachdidaktischer Forschung gerückt (Smith et al., 2011). Diese hohe Relevanz von Kompetenzen im Zusammenhang mit Größen und Maßen im (Berufs-)Alltag belegt auch die im Jahr 2017 von Marterer und Härtel veröffentlichte Studie, bei der österreichische Betriebe diverser Berufscluster, befragt nach relevanten Kompetenzen von Berufsneulingen, über alle Branchen hinweg den Umgang mit Größen und Maßeinheiten als eine der wichtigsten Kompetenzen einstufen (Marterer & Härtel, 2017).

¹ Private Pädagogische Hochschule Augustinum, Lange Gasse 2, 8010 Graz.
E-Mail: robert.schuetky@pph-augustinum.at

Größen werden durch einen von realen Objekten ausgehenden Abstraktionsprozess in Form einer Messung gewonnen. Dies geschieht dadurch, dass man nicht mehr zwischen „äquivalenten“ Objekten (je nach Vergleichsaspekt) unterscheidet, sondern von „Größen“ eines Typs (z. B. Länge, Zeit, Masse etc.) spricht (Kirsch, 1970, zitiert nach Nührenbörger, 2002, S. 12). Größen besitzen durch ihren Bezug zur Alltagswelt eine inhärente Aussagekraft wie kein anderes mathematisches Thema. So gelingt es mit ihrer Hilfe, einen Bezug zwischen dem Gegenstand Mathematik und der Wirklichkeit herzustellen (Griesel, 1997, S. 259). Trotz dieser Relevanz ist das Wissen über die Leistungen von Grundschulkindern im deutschsprachigen Raum im Bereich der Größen und Maße nach wie vor gering (Hannighofer et al., 2011). Es finden sich unter anderem Ergebnisse z. B. zu TIMSS 2007 (Mullis et al., 2008; Bos et al. 2008), Sekundäranalysen von Lobemeier (2005) der IGLU- (Bos et al. 2003) und IGLU-E-Daten von 2001 (Lankes et al. 2003). Auch die Entwicklung von Größenkompetenzen wurde über einzelne Schulstufen hinweg untersucht: Winkelmann und Van den Heuvel-Panhuizen (2009) und TIMSS 1995 (Mullis et al. 1997).

Bezüglich die Größenkompetenzen betreffender Disparitäten im Zusammenhang mit dem Geschlecht fanden z. B. Winkelmann et al. (2008), Hannighofer et al. (2011), Huang et al., (2019), Van den Heuvel-Panhuizen (2004) und Lindberg et al. (2010), letztgenannte in einer Metastudie mit Daten aus 242 Studien aus den Jahren 1990 bis 2007 und einer Stichprobengröße von 1.286.350 Personen, dass es tendenziell Vorteile zu Gunsten der Jungen zu geben scheint. Dem entgegen fanden sowohl Boulton-Lewis (1987) als auch Lobemeier (2005), Grassmann et al. (1996) und Immers (1983) keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

2.1 Mathematikleistungen von Lernenden mit Migrationshintergrund

Schulische Leistungs Nachteile von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund sind vor allem in Österreich und Deutschland stark ausgeprägt, wie aus nationalen und internationalen Studien wie PISA, PIRLS, TIMSS und BIST hervorgeht, die allesamt belegen, dass Schüler*innen mit Migrationshintergrund in Österreich und Deutschland ein wesentlich geringeres Kompetenzniveau in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften aufweisen als jene ohne (Suchán & Breit, 2016, S. 104).

Der Begriff Migrationshintergrund orientiert sich dabei in diesem Artikel an einem Bericht der OECD (Stanat & Christensen, 2006). Darin wird zwischen Migrant*innen erster Generation und solchen zweiter Generation unterschieden. Jugendliche, die selbst und von denen beide Elternteile im Ausland geboren wurden, zählen dabei zu Migrant*innen erster Generation. Menschen, deren Eltern zwar noch im Ausland geboren wurden, die selbst aber bereits im Testland geboren sind, werden als Migrant*innen zweiter Generation bezeichnet. Bei PISA wird den Kindern auch ein Migrationshintergrund zugeordnet, wenn ein Elternteil im Ausland und das andere im Testland geboren wurde (Gebhardt et al., 2013).

Im deutschen Schulsystem wird spätestens seit der ersten PISA-Erhebung im Jahr 2000 vermehrt über die Benachteiligung von Schüler*innen mit Migrationshintergrund diskutiert (Bochnik, 2017, S. 14). Dabei zeigte sich, dass 15-jährige Jungen und Mädchen mit Migrationshintergrund in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften deutlich geringere schulische Leistungen erbrachten als gleichaltrige Kinder ohne Migrationshintergrund (Baumert & Schümer, 2001).

Auch bei der Bildungsbeteiligung konnten Baumert und Schümer (2001) Nachteile auf Seiten der Jugendlichen mit Migrationshintergrund feststellen. So besuchen Lernende mit Migrationshintergrund deutlich seltener Gymnasien und viel häufiger Hauptschulen als Lernende ohne Migrationshintergrund. Dies zeigte sich auch in den folgenden PISA-Studien (Gebhardt et al., 2013).

In der PISA Studie im Jahr 2003 zeigten sich im Bereich der Mathematik gravierende Unterschiede zwischen 15-jährigen Jugendlichen ohne Migrationshintergrund und Migrant*innen erster und zweiter Generation. Dabei unterschieden sich auch die Leistungen der Migrant*innen erster und zweiter Generation deutlich voneinander. Bei einem Gesamtmittelwert von 527 Punkten der Schüler*innen ohne Migrationshintergrund erreichten Migrant*innen der zweiten Generation durchschnittlich 71 Punkte, Migrant*innen erster Generation 49 Punkte weniger. Dieser Abstand entspricht einem Kompetenzunterschied von einem bis zu nahezu zwei Schuljahren (Ramm et al., 2004).

Aufgrund der Vergleichbarkeit der Ergebnisse der PISA Studien zu unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten kann auch ein direkter Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2012 gezogen werden. Dabei zeigte sich eine wesentliche Verbesserung der Leistung bei Migrant*innen zweiter Generation, die durchschnittlich 45 Punkte mehr erzielten als ihre Referenzgruppe des Jahres 2003. Diese Steigerung, verbunden mit der konstant gebliebenen Mathematikleistung von Schüler*innen ohne Migrationshintergrund, wird als Hinweis auf eine Wirksamkeit der Fördermaßnahmen, die seit PISA 2000 initiiert wurden, gesehen (Gebhardt et al., 2013). Nichtsdestotrotz bestand auch im Jahr 2012 ein Leistungsunterschied zwischen Jugendlichen mit und ohne

Migrationshintergrund von 46 Punkten (ein Leistungsunterschied von mehr als einem Schuljahr) zu Gunsten der Schüler*innen ohne Migrationshintergrund.

Ähnliche Ergebnisse wurden im Rahmen der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU) in Bezug auf die Lesekompetenz (Schwippert, Hornberg & Goy, 2008) und im Rahmen der Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) in Bezug auf die mathematische Kompetenz auch für die Primarstufe gefunden. In Deutschland erreichten Kinder der vierten Schulstufe ohne Migrationshintergrund im Jahr 2007 bei TIMSS durchschnittlich 540 Punkte. Schüler*innen mit Migrationshintergrund lagen im Durchschnitt 46 Punkte darunter, was einem Leistungsunterschied von etwa einem Schuljahr entspricht (Bos et al., 2008). Tarelli et al. (2012) replizierte dieses Ergebnis auch bei TIMSS 2011.

Haag et al. (2012) fanden beim IQB-Ländervergleich 2011 vergleichbare Resultate (bedeutsame mathematische Leistungsunterschiede zwischen Lernenden mit und ohne Migrationshintergrund). Dabei wurden die Schulleistungen der Schüler*innen deutscher Bundesländer in Bezug auf Deutsch und Mathematik zum Ende der Grundschulzeit miteinander verglichen.

Die Hamburger Studie „Kompetenzen und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern – Jahrgangsstufe 4“ aus dem Jahr 2003, die ebenfalls u. a. die mathematischen Kompetenzen am Ende der vierten Schulstufe untersuchte, kam zu ähnlichen Ergebnissen: Kinder mit Migrationshintergrund erzielten deutlich geringere Mathematikleistungen als ihre Mitschüler*innen ohne Migrationshintergrund (Pietsch & Krauthausen, 2006).

Auch für den vorschulischen Bereich (Schmitman gen. Pothmann, 2008) und den Beginn der Grundschulzeit (Heinze, 2007) wurden diese mathematischen Kompetenzunterschiede zu Gunsten von Lernenden ohne Migrationshintergrund bestätigt.

Insgesamt zeigt sich, dass die Gruppe der Schüler*innen mit Migrationshintergrund, vor allem diejenige mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen, deutlich geringere Mathematikleistungen erbringen als ihre Mitschüler*innen ohne Migrationshintergrund (z. B. Gebhardt et al., 2013, Tarelli et al., 2012).

Ebenfalls gibt es Studien, die genauer bzgl. der Herkunftsländer der Migrant*innen differenzieren. Für Deutschland wurden dafür Zusammenhänge mit den am häufigsten vertretenen Herkunftsländern (der Türkei, den Ländern der ehemaligen Sowjetunion, den Ländern des ehemaligen Jugoslawiens und Polen) untersucht, aus denen die Hälfte aller Kinder mit Migrationshintergrund stammt (z. B. Haag et al., 2012; Stanat et al., 2010). Bereits daraus folgt, dass die Gruppe der Lernenden mit Migrationshintergrund sehr heterogen ist (Bochnik, 2017, S. 17).

Sowohl Ramm et al. (2004) als auch Gebhardt et al. (2013) konnten dabei zeigen, dass die Jugendlichen mit türkischem Migrationshintergrund deutlich geringere Mathematikleistungen erzielten als die Jugendlichen der anderen Herkunftsländer. Der IQB-Ländervergleich liefert ebenfalls Ergebnisse, die bestätigen, dass Kinder mit türkischem Migrationshintergrund die geringsten Mathematikleistungen erbrachten, die sich zudem deutlich von den Leistungen aller anderen Herkunftsgruppen unterschieden (Haag et al., 2012). Diese Nachteile der Schüler*innen mit türkischem Migrationshintergrund wurden von Müller und Stanat (2006) auch für die Lesekompetenzen nachgewiesen. Für die ebenfalls genauer betrachtete Gruppe der Jugendlichen aus den Ländern der ehemaligen Sowjetunion, die vergleichbar geringe Lesekompetenzen aufzeigte, wurde ein Zusammenhang mit der Aufenthaltsdauer in Deutschland nachgewiesen. So waren ihre Leistungsrückstände beim Lesen umso geringer, je länger sie bereits in Deutschland waren, weswegen die Relevanz der Aufenthaltsdauer auch für die Mathematikleistung vermutet wird (z. B. Gebhardt et al., 2013).

Allerdings galt dieser Zusammenhang nicht für Kinder mit türkischem Migrationshintergrund. Er blieb auch dann bestehen, wenn Merkmale wie die familiäre Herkunft berücksichtigt wurden, weswegen Vermutungen angestellt wurden, dass den Jugendlichen türkischer Herkunft eventuell weniger Lerngelegenheiten für den Erwerb der deutschen Sprache zur Verfügung stehen (Müller & Stanat, 2006).

In Hinblick auf die mathematische Kompetenzentwicklung fand Walter (2006) in der PISA-Ergänzungsstudie allerdings keine Unterschiede zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund in Bezug auf den Lernzuwachs innerhalb eines Schuljahres.

Genauso berichten Heinze et al. (2011) in der Längsschnittstudie „Sozialisation und Akkulturation in Erfahrungsräumen von Kindern mit Migrationshintergrund“ (SOKKE) von einer parallelen Entwicklung der mathematischen Leistungen von Lernenden mit und ohne Migrationshintergrund.

Bei einer Untersuchung der Randgruppe der Schüler*innen mit Migrationshintergrund, die überdurchschnittliche Mathematikleistungen erbrachten (Paasch, 2014), stellten sich kognitive Grundfähigkeiten, Bildungsaspiration der Eltern, das mathematische Selbstkonzept und insbesondere der familiäre Sprachgebrauch als Faktoren heraus, die positiv mit mathematischen Kompetenzen korrelierten.

Auch Kempert et al. (2011) und Heinze et al. (2011) fokussierten in ihren Studien auf diese Bedingungsfaktoren für mathematische Leistungen und fanden dabei für einzelne Kompetenzbereiche sogar Vorteile (Kempert et

al., 2011) beziehungsweise gleiche Leistungen (Heinze et al., 2011) von Schüler*innen mit Migrationshintergrund im Vergleich zu solchen ohne.

Bei der Betrachtung von Migration auf internationaler Ebene findet man typischerweise für klassische Einwanderungsländer wie Australien, Neuseeland und das Vereinigte Königreich bei PISA 2012 (Walter & Taskinen, 2008) auch den umgekehrten Effekt, dass Jugendliche mit Migrationshintergrund bessere Leistungen erzielten als ihre Mitschüler*innen ohne Migrationshintergrund (Gebhardt et al., 2013). Allerdings gilt es dabei zu beachten, dass die Einwanderung in besagte Länder oft an bestimmte Bedingungen geknüpft ist und einen sehr selektiven Prozess darstellt (Bochnik, 2017, S. 19).

2.2 Der Einfluss des sozioökonomischen Status

Bei der PISA-Erhebung im Jahr 2000 zeigten sich für Deutschland die größten sozialen Disparitäten (Baumert & Schümer, 2001) in Bezug auf schulische Leistungen. Auch zehn Jahre später liegen diese, wenn auch in geringerem Ausmaß, vor und liegen über dem internationalen Durchschnitt (Ehmke & Jude, 2010). Die negativen Einflüsse niedrigerer sozialer Herkunft auf mathematische Kompetenzen lassen sich über alle deutschen Bundesländer hinweg (Richter et al., 2012) sowohl für die Grundschule (Stubbe et al., 2012) als auch für die Sekundarstufe (Müller & Ehmke, 2013) belegen.

Die Erklärung für den Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status findet man dabei bei der von Bourdieu (1983) aufgestellten Humankapitaltheorie, die zwischen ökonomischem, kulturellem und sozialem Kapital unterscheidet. Während sich das ökonomische Kapital direkt in Geld umwandeln lässt, äußert sich das soziale Kapital einer Person in ihrem Beziehungsnetzwerk. Das kulturelle Kapital wird wiederum in inkorporiertes kulturelles Kapital (erworbene Bildung in Form von Wissen), objektiviertes kulturelles Kapital (z. B. der Besitz von Büchern) und institutionalisiertes kulturelles Kapital (offizielle Schulabschlüsse und akademische Titel) unterteilt. Diese drei Kapitalformen sind nicht unabhängig voneinander zu betrachten, sondern lassen sich durch Transformationen ineinander überführen, um Humankapital zu reproduzieren und zu akkumulieren (Bourdieu, 1983). So kann beispielsweise das ökonomische Kapital einer Familie zur Bezahlung von Nachhilfe genutzt werden, um das inkorporierte kulturelle Kapital eines Kindes in der nächsten Generation zu erhöhen. Diese intergenerationalen Transformationen stellen, eine entsprechend ausgeprägte Bildungsaspiration der Eltern vorausgesetzt, die Basis für die Annahme des Zusammenhangs von sozialer Herkunft und Bildungserfolg dar (Bourdieu, 1983).

Es liegt also nahe, im Zusammenhang mit Migration eine Abwertung der Kapitalformen zu vermuten: Ein höherer Lebensstandard im Einwanderungsland wertet ökonomisches Kapital ab, mit dem Verlust des eigenen Beziehungsnetzwerkes im Herkunftsland bzw. dessen Fehlen im Einwanderungsland nimmt das soziale Kapital einer Person ab und auch kulturelles Kapital (in Form von Schulabschlüssen und akademischen Titeln) kann durch die eventuell fehlende Anerkennung im Einwanderungsland entwertet und damit nicht in gleichem Maße in ökonomisches Kapital umgewandelt werden (Bochnik, 2017, S. 21).

Zur Messung dieses Kapitals bzw. des sozioökonomischen Status wird häufig der Books-at-home-Index (Paulus, 2009) eingesetzt. Dieser erfasst die Anzahl der Bücher einer Familie und ist damit im Sinne von Bourdieu (1983) ein Indikator des objektivierten Kulturkapitals, der aber auch einen Hinweis auf das ökonomische Kapital zulässt. Dieser oftmals belegte positive Zusammenhang zwischen Bücherbesitz und Bildungsniveau einer Familie (z. B. Stubbe et al., 2012) deutet darauf hin, dass damit auch das inkorporierte sowie das institutionalisierte kulturelle Kapital erfasst werden können.

Für Schüler*innen mit Migrationshintergrund in Deutschland beispielsweise zeigte sich ein niedrigerer sozioökonomischer Status in Form des familiären Buchbesitzes (z. B. Gebhardt et al., 2013; Tarelli et al., 2012).

Haag et al. (2012) fanden auch hierbei Unterschiede nach Herkunftsgruppen. Der sozioökonomische Status von Familien, in denen ein Elternteil aus Polen, der ehemaligen Sowjetunion oder einem anderen Land (als zusammengefasste Kategorie aller anderen Herkunftsländer außer der Türkei und Ländern des ehemaligen Jugoslawiens) stammte, war gleich dem von Familien ohne Migrationshintergrund. Sehr wohl gab es allerdings einen Unterschied für Familien mit einem in der Türkei oder einem Land des ehemaligen Jugoslawiens geborenen Elternteil und einen großen Unterschied sogar für die Gruppe von Familien, in denen beide Elternteile im Ausland geboren waren.

Bei PISA 2003 und PISA 2012 wurde gezeigt, dass die Merkmale der sozialen Herkunft signifikant zur Aufklärung mathematischer Kompetenzunterschiede zwischen Lernenden mit und ohne Migrationshintergrund beitragen (Gebhardt et al., 2013).

Auch Tarelli et al. (2012) fanden im Rahmen von TIMSS 2011 für das Ende der Grundschulzeit, dass die Einbeziehung des Books-at-home-Index die migrationsbedingten Leistungsunterschiede für Kinder mit zwei im

Ausland geborenen Eltern deutlich, für Kinder mit nur einem im Ausland geborenen Elternteil jedoch kaum reduzierte.

Für das Ende der ersten Schulstufe zeigten z. B. Ufer et al. (2013), dass migrationsbedingte Unterschiede in der Mathematikleistung teilweise durch Merkmale der sozialen Herkunft erklärt werden können. Trotzdem erklärt die soziale Herkunft migrationsbedingte mathematische Leistungsunterschiede nicht vollständig, die damit auch bei ihrer Einbeziehung bedeutsam bleiben (Bochnik, 2017, S. 22).

Betrachtet man die mathematische Kompetenzentwicklung, so fanden Ehmke et al. (2006) keinen Einfluss der sozialen Herkunft. Auch bei PISA 2003 änderten sich die mathematischen Kompetenzunterschiede zwischen Lernenden unterschiedlicher sozialer Herkunft vom Ende der neunten Jahrgangsstufe im Verlauf der zehnten Jahrgangsstufe nicht. Und auch Ufer et al. (2013) kommen zu der Erkenntnis, dass der sozioökonomische Status kein relevanter Prädiktor für die mathematische Kompetenzentwicklung von Lernenden mit und ohne Migrationshintergrund im Verlauf der zweiten Schulstufe ist.

2.3 Der Einfluss des familiären Sprachgebrauchs

Mit einem Migrationshintergrund geht meist auch eine andere als im Einwanderungsland gesprochene Sprache einher. Diese Herkunftssprache wird in den Familien in unterschiedlichem Ausmaß gesprochen. So gehen Assimilationstheorien (z. B. Alba & Nee, 1997; Gordon, 1964) davon aus, dass Migrant*innen im Zuge der Angleichung an die Gesellschaft des Einwanderungslandes im Verlauf der Generationen neben strukturellen Merkmalen, wie z. B. der Bildungsbeteiligung, auch die Landessprache annehmen. Dies zeigt sich z. B. daran, dass Migrant*innen der zweiten Generation fast doppelt so oft angaben, zu Hause meistens Deutsch zu sprechen, wie Migrant*innen der ersten Generation (Gebhardt et al., 2013), oder auch bei Haag et al. (2012), indem Kinder, bei denen nur ein Elternteil im Ausland geboren wurde, doppelt so oft angaben, dass zu Hause nur Deutsch gesprochen werde, als Kinder, bei denen beide Elternteile im Ausland geboren wurden.

Die hohe Relevanz des familiären Sprachgebrauchs für migrationsbedingte mathematische Leistungsunterschiede zeigt sich in Deutschland z. B. dadurch, dass Schüler*innen mit Migrationshintergrund, die zu Hause meistens Deutsch sprechen, bessere Mathematikleistungen erzielten als solche, die zu Hause überwiegend kein Deutsch sprechen (Haag et al., 2012; Tarelli et al., 2012). In Bezug auf die Lesekompetenz ist eine ähnliche Beziehung bekannt (Müller & Stanat, 2006).

Bereits bei Kindern zum Ende der Kindergartenzeit fanden Moser-Opitz et al. (2010) einen Zusammenhang zwischen dem familiären Sprachgebrauch und mathematischer Kompetenz, der sich darin zeigte, dass Kinder mit nichtdeutscher Familiensprache hier deutlich geringere verbale Zählkompetenzen aufwiesen als Kinder mit deutscher Familiensprache. Paasch (2014) schreibt deswegen vom familiären Sprachgebrauch als eine Variable, die positiv mit schulischen Leistungen zusammenhängt.

Haag et al. (2012) berichten allerdings, dass für Kinder mit türkischem Migrationshintergrund auch nach Berücksichtigung der sozialen Herkunft und des familiären Sprachgebrauchs weiterhin ein negativer Zusammenhang zwischen Migrationshintergrund und mathematischer Leistung bestand.

2.4 Der Einfluss sprachlicher Kompetenzen

Der Einfluss der sprachlichen Kompetenz auf mathematische Kompetenz geht u. a. aus den gefundenen positiven Korrelationen zum Ende der vierten Schulstufe hervor (KESS 4, Pietsch & Krauthausen, 2006). Auch Chudaske (2012) und Heinze (2007) untersuchten Sprachkompetenzen im Deutschen als Erklärung migrationsbedingter mathematischer Leistungsunterschiede. Sprachliche Kompetenzen hatten dabei häufig einen höheren Einfluss als etwa der sozioökonomische Status oder der familiäre Sprachgebrauch (Prediger et al., 2013; Ufer et al., 2013). Dies deutet sich bereits im Kindergartenalter an (Grüßing & Schmitman gen. Pothmann, 2007).

Die Relevanz von sprachlichen Kompetenzen (Seethaler et al., 2011) sowie von Lesekompetenzen (Paetsch et al., 2016) für die Erklärung von Unterschieden im mathematischen Lernzuwachs zum Ende der Grundschulzeit sind dokumentiert, wobei Ufer et al. (2013) herausfanden, dass sprachliche Kompetenzen zumindest zu Beginn der Grundschulzeit nur für einzelne Bereiche der mathematischen Kompetenz einen relevanten Prädiktor darstellen.

2.5 Der Einfluss des Selbstkonzepts

Einstellungen und Einschätzungen der eigenen Person in Bezug auf unterschiedliche Aspekte werden als Selbstkonzept bezeichnet. Dies betrifft sowohl gefühlsmäßige Bewertungen der eigenen Person als auch die Einschätzung eigener Fähigkeiten und Kompetenzen. Empirische Belege zeigen, dass eine positive Bewertung der eigenen Leistungsfähigkeit auch die tatsächlich gezeigten Leistungen positiv beeinflussen kann (Möller & Trautwein, 2015). Im Rahmen des Skill-Development-Ansatzes wird davon ausgegangen, dass schulische und außerschulische Rückmeldungen das fachbezogene Selbstkonzept beeinflussen und Leistungen somit ursächlich für Selbstkonzepte sind. Hierzu zählen auch soziale Vergleiche, wie beispielsweise beim Big-Fish-Little-Pond-Effekt (Möller & Trautwein, 2015). Demgegenüber geht der Self-Enhancement-Ansatz davon aus, dass das Selbstkonzept die Lernleistung beeinflusst (z. B. Helmke & van Aken, 1995). In mehreren Übersichtsarbeiten (Baumeister et al., 2003; Marsh & Craven, 2006; Valentine et al., 2004) findet man Dokumentationen der positiven Zusammenhänge von Selbstkonzept und Leistung.

In der fachdidaktischen Forschung werden deswegen zunehmend auch nicht-kognitive Merkmale, zu denen das Selbstkonzept der Lernenden gehört, als bedeutsame Voraussetzungen für Lernerfolg in Mathematik betrachtet (Schukajlow et al., 2017; Krapp et al., 1993).

Bereits im Rahmen von PISA 2000 (Neubrand, 2013) wurde der Einfluss des Selbstkonzepts auf Mathematikleistungen betrachtet. Für Deutschland wurde dabei der totale Effekt des Faktors „Selbstkonzept Mathematik“ auf die Leistungen im Mathematiktest für Hauptschulen und integrierte Gesamtschulen unabhängig vom Geschlecht zwischen 0,14 und 0,18 angegeben.

3 Forschungsfragen

Aufgrund der dargestellten Lage des Forschungsstandes in Hinblick auf den Einfluss des Migrationshintergrundes auf die Leistungen in Mathematik ist es Ziel dieser Publikation, herauszufinden, ob ein derartiger Einfluss auf den mathematischen Inhaltsbereich der Größen in der Grundschule besteht und ob innerhalb der Gruppe der Migrant*innen noch weiter bzgl. Herkunftsland differenziert werden muss, damit festgestellte Disparitäten in den Leistungen zwischen Menschen mit und ohne Migrationshintergrund erklärt werden können. Dabei sollen bekannte Einflussfaktoren wie Intelligenz, sozioökonomischer Status, Selbstkonzept, Lernfreude und Leseverständnis mituntersucht werden, um die inkrementelle Varianzaufklärung des Merkmals „Herkunftsland“ berechnen zu können. Grundlage dafür stellt eine Vorversion des standardisierten und normierten „Größen und Einheiten Tests 3+“ (GET 3+) dar (Schütky & Schaupp, 2020), die sehr ausführlich alle Fähigkeiten und Fertigkeiten im Zusammenhang mit Größen und Maßen, wie sie auch in Lehrplänen abgebildet sind, erfasst. Damit ist es möglich, nicht nur das „Gesamtwissen über Größen und Maße“ abzubilden, sondern diese Größenkompetenzen mit Hilfe der einzelnen Skalen des GETs, in denen die jeweiligen Größen Länge, Raum, Masse, Zeit und Geld abgebildet sind, auch differenziert nach den einzelnen Größenbereichen zu betrachten.

Ausgehend von der deskriptiven Darstellung der unterschiedlichen (Migrations-)Gruppen bzgl. ihrer zu Hause gesprochenen Sprache, ihrer Intelligenz, ihres sozioökonomischen Status, ihres Leseverständnisses und ihres Selbstkonzepts (F1) werden die Zusammenhänge dieser Merkmale mit Leistungen im Bereich der Größen betrachtet (F2). Anschließend wird der inkrementelle Einfluss des Herkunftslandes (F3) auf die Leistungen im Bereich der Größen betrachtet, um herauszufinden, ob damit die gefundenen Disparitäten erklärt werden können. Schließlich werden die Leistungsrandgruppen bzgl. ihrer Zusammensetzung nach Herkunftsländern analysiert (F4).

Explizit fokussiert die gegenständliche Studie daher folgende Forschungsfragen:

(F1) Wie unterscheiden sich die Herkunftsgruppen (Österreichisch, Türkisch-Kurdisch, BKS, Albanisch, Rumänisch etc.) in ihrem Wissen über Größen und Maße, ihrer zu Hause gesprochenen Sprache, ihrer Intelligenz, ihrem sozioökonomischen Status, ihrem Leseverständnis und ihrem Selbstkonzept?

(F2) Gibt es in den Gruppen unterschiedliche Zusammenhänge mit den Merkmalen und dem GET?

(F3) Welchen Einfluss haben die Merkmale in der Vorhersage der Leistung im GET in den einzelnen Gruppen? Wie viel inkrementelle Varianz klärt das Merkmal Herkunftsland auf?

(F4) Wie ist die Verteilung der Herkunftsgruppen in hohen bzw. niedrigen Leistungsgruppen?

4 Methode

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurden insgesamt 500 Schüler*innen der dritten Schulstufe aus 15 Klassen im städtischen Graz (Österreich) und 15 Klassen in ländlichen Gebieten des Bundeslandes Steiermark (Österreich) getestet. Die Datenerhebungen, die von der Bildungsdirektion Steiermark genehmigt wurden, wurden im April 2019 in jeder Klasse im Abstand von wenigen Tagen zweimal durchgeführt. Die Tests wurden von Projektmitarbeiter*innen (allesamt Masterstudent*innen des Primarstufenlehramts mit der fachlichen Vertiefung Mathematik an der PPH Augustinum) durchgeführt, die eine entsprechende Schulung zu Testungen erhielten und die Testungen im Klassenzimmer mit Hilfe genauer schriftlicher Anweisungen durchführten. Aus organisatorischen und disziplinären Gründen war jeweils auch der*die Klassenlehrer*in anwesend, durfte aber keine inhaltliche Hilfestellung geben. Wegen krankheitsbedingter Abwesenheit konnten nicht alle Schüler*innen an beiden Tests teilnehmen.

In den Klassen kam dabei zum Testzeitpunkt T1 eine Vorversion des GET 3+ zum Einsatz. Zum zweiten Testzeitpunkt mussten die Schüler*innen neben den Logik- (symbolische und numerische/verbale induktive Denkfähigkeit) und Lesetests auch einen Fragebogen zu soziodemographischen Merkmalen ausfüllen, der im Abschnitt über die Erhebungsinstrumente näher beschrieben ist.

4.1 Instrumente – Größen und Einheiten Test (GET)

Im Folgenden wird die publizierte Version des GET 3+ beschrieben. Die leicht abweichenden relevanten Testkennwerte der verwendeten Vorversion sind in Tabelle 1 zu finden.

Mit dem Größen und Einheiten Test (GET 3+) (Schütty & Schaupp, 2020) werden Fähigkeiten und Fertigkeiten (Vergleichen, Klassifizieren, Ordnen, Größenvorstellungen im Alltag, Messen, Anwendungen in Sachaufgaben, Modellvorstellungen, Umrechnungen und Schätzen) im Zusammenhang mit Größen und Maßen, wie sie auch in Lehrplänen abgebildet sind, anhand von insgesamt fünf Skalen erfasst. Diese fünf Skalen sind den einzelnen Größen Länge, Zeit, Geld, Masse und Raum zugeordnet. Aus der Summe der Werte der Einzelskalen ergibt sich der GET-Gesamtwert als Maß für die Kompetenzen im Umgang mit Größen. Der Schwerpunkt des GET liegt bei Stützpunkten (verinnerlichteten Größen-Vorstellungen), die die Grundlage für das kognitive Schätzen nach Brand (2003) darstellen (Heid, 2018).

Für die Durchführung des Verfahrens in der Klasse wird eine Einheit zu 50 Minuten (oder eine Schulstunde) vorgeschlagen, wobei die durchschnittliche Gesamtbearbeitungszeit bei ca. 25 Minuten liegt. Die Trennschärfenkoeffizienten des GETs weisen zufriedenstellende Werte aus. Der Cronbachs-Alpha-Wert der Gesamtskala des GET 3+ liegt bei $\alpha = 0,90$. Die Retestreliabilität (Stabilität) für die Gesamtskala beträgt $r_{tt} = 0,66$ und die Berechnungen des Split-Half-Reliabilitätswerts ergibt $r = 0,85$. Grundsätzlich liegt dem GET eine curriculare Validität zugrunde, allerdings steht hinter dieser auch ein Konstrukt, das dem Postulat nach interner Konsistenz entspricht. Eine Konstruktvalidierung mit Skalen der Eggenberger Rechentest (ERT) Reihe (Faktor Größenbeziehungen) von Schaupp et al. (2007) zeigt einen signifikanten Zusammenhang von $r = 0,44$ ($n = 37$) mit dem Gesamtwert des GETs. Eine divergente Validitätsprüfung belegt den deutlich geringeren Zusammenhang zwischen dem Lesetest SLS (Salzburger Lesescreening) (Mayringer & Wimmer, 2014) und dem Gesamtwert des GETs mit einer Korrelation von $r = -0,13$ ($n = 16$).

4.2 Instrumente – „Logiktests“

Die beiden Untertests (3) Figurale Reihen und (4) Zahlen-/Buchstabenreihen des Prüfsystems für Schul- und Bildungsberatung (PSB) von Horn (1969) wurden als „Logiktest 1 und 2“ verwendet. Das PSB basiert auf dem Intelligenzkonzept der Thurstoneschen Primärfaktoren (Thurstone, 1938). Neben den primary abilities (Subtests) erfasst das PSB auch einen second-order general factor, der weitestgehend Spearman's Generalfaktor g entspricht. Die ausgewählten Untertests des Primärfaktors R (Reasoning) haben als Inhalte die symbolische (3) und numerische/verbale (4) induktive Denkfähigkeit. In den Aufgaben müssen die

Schüler*innen Reihen in ihrem Aufbau erkennen und das Zeichen, das nicht der Regel entspricht, durchstreichen, wobei für den Teil der figuralen Reihen fünf und für den Teil der Zahlen-/Buchstabenreihen acht Minuten zur Verfügung standen. Die internen Konsistenzen betragen dabei 0,85 (figural) bzw. 0,84 (numerisch/verbal).

4.3 Instrumente – VSL

Die VSL (Verlaufsdagnostik sinnerfassenden Lesens) von Walter (2013) ist ein Verfahren zur längsschnittlichen Erfassung der Lesekompetenz, das auch als Niveau-Test einsetzbar ist. Die Aufgabe der Schüler*innen ist es, einen Text zu lesen, bei dem an der Stelle jedes siebten Wortes eine Klammer mit drei Auswahlwörtern, nämlich zwei Distraktoren und dem passenden Wort, zu finden ist, wobei das jeweils passende Wort einzukreisen ist. Die interne Konsistenz beträgt 0,93, die Konstruktreliabilität 0,94 und die Paralleltestreliabilität 0,77–0,86. Die Bearbeitungsdauer beträgt 4 Minuten.

4.4 Instrumente – Fragebogen

Zur Erhebung des Migrationshintergrundes, des sozioökonomischen Status, des Selbstkonzepts und der Lernfreude wurden die Fragen der betreffenden Skalen des Schüler*innenfragebogens zur Standardüberprüfung M4 der 4. Schulstufe 2013 des damaligen Bundesinstituts für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (Bifie, 2013) verwendet. Damit wurde auch die Anzahl der Bücher zuhause (Frage 8 des BIFIE-Schüler*innenfragebogens) abgefragt. Mit Hilfe dieses Books-at-home-Index (Paulus, 2009), der im Sinne von Bourdieu (1983) einen Indikator des objektivierten Kulturkapitals darstellt und auch einen Hinweis auf das ökonomische Kapital zulässt, wird in dieser Studie der sozioökonomische Status erfasst. Für diesen positiven Zusammenhang zwischen Bücherbesitz und Bildungsniveau einer Familie sowie dem ökonomischen Kapital wird auf Stubbe et al. (2012) verwiesen. Um die Schätzung der Anzahl der Bücher zu vereinfachen bzw. diese erst zu ermöglichen (in Anbetracht des bei den Kindern teilweise noch nicht vorhandenen Zahlenraums), wurden den Schüler*innen große Poster mit unterschiedlich befüllten Bücherregalen gezeigt, an denen sie sich dabei orientieren konnten.

5 Ergebnisse

Im Rahmen der Studie wurden die Daten von 500 Schüler*innen der dritten Schulstufe erhoben. An der Befragung nahmen 211 Schüler (42,2 %) und 159 Schülerinnen (31,8 %) teil. 67,8 % der Schüler*innen geben an, zwischen 26 und 100 Bücher zu Hause (Mdn = 26–100, Range = 0 – mehr als 200) zu haben. Von den Schüler*innen waren 226 (47,3 %) österreichischer Herkunft, während 52,7 % einen Migrationshintergrund hatten. Die hierbei vorkommenden Gebiete sind hauptsächlich Bosnien, Kroatien und Serbien (BKS) (46 Schüler*innen, 9,6 %), türkisch-kurdisch (53 Schüler*innen, 10,6 %), deutsch (9 Schüler*innen, 1,9 %), albanisch (6 Schüler*innen, 1,3 %), rumänisch (5 Schüler*innen, 1 %) und weitere einzelne Gebieten (133 Schüler*innen, 27,8 %). Dabei handelt es sich um Schüler*innen der 1. und 2. Migrationsgeneration.

In Tabelle 1 sind die deskriptiven Werte der Studie dargestellt. Die Antworten der Fragen zum Selbstkonzept wurden dabei so kodiert, dass der Wert 1 für ein hohes Selbstkonzept bzw. eine sehr positive Selbsteinschätzung und der Wert 5 für ein niedriges Selbstkonzept bzw. eine sehr negative Selbsteinschätzung steht.

5.1 Deskriptive Unterschiede in den Merkmalen

Für die Analysen wurde die Angabe zum Herkunftsland recodiert. Dabei wurden 7 Gruppen (Österreich, Deutschland, Albanien, BKS, Rumänien, Türkisch-Kurdisch, andere Herkunftsländer) gebildet. Es zeigt sich in den Analysen, dass nur die Gruppen Österreich, BKS und Türkisch-Kurdisch eine ausreichende repräsentative Stichprobengröße (> 30) aufweisen, sodass diese in weiterer Folge für die Analysen herangezogen wurden. Die deskriptiven Kennwerte der Merkmale aufgeschlüsselt nach Migrationsgruppen sind in Tabelle 1 zu finden. Zur Analyse der Mittelwertunterschiede wurden zwei multivariate Varianzanalysen berechnet. Diese teilten sich auf in eine Analyse 1 für die abhängigen Variablen GET-Gesamtwert, Intelligenz 1 & 2, Selbstkonzept und Lernfreude sowie eine Analyse 2 für die Subskalen des GET. Als Posttest wurden paarweise Vergleiche mit

Bonferronikorrektur berechnet. Aufgrund der Menge an Unterschiedstestungen wurde für die Haupteffekte das Alphaniveau Bonferroni korrigiert und auf 0,004 gesetzt. Aufgrund der Verletzung der Annahme der Normalverteilung wurden für die Merkmale Bücher und Leseverständnis non-parametrische Verfahren verwendet und jeweils ein Kruskal Walls Test berechnet.

Für die Analyse 1 konnte die Gleichheit der Kovarianzen angenommen werden ($F = 34,90$, $p = 0,30$). Die Pillai-Spur zeigt einen signifikanten Effekt der Herkunft auf die abhängigen Variablen ($V = 0,28$, $F_{10,604} = 9,83$, $p = 0,000$). In den Analysen für die einzelnen Merkmale können Unterschiede für die Leistung im GET, in Logik 1 und in Logik 2 gefunden werden. Das Selbstkonzept sowie die Lernfreude unterscheiden sich in den einzelnen Gruppen nicht (siehe Tabelle 1). Es zeigt sich, dass Schüler*innen österreichischer Herkunft im GET ($M = 36,01$; $SD = 7,44$) und in Logik 1 ($M = 26,19$; $SD = 4,61$) besser abschneiden als Schüler*innen der Gruppe BKS (GET: $M = 30,85$; $SD = 6,46$; $g = 0,71$; Logik 1: $M = 23,60$; $SD = 4,98$; $g = 0,55$) und türkischer Herkunft (GET: $M = 26,00$; $SD = 7,25$; $g = 1,35$; Logik 1: $M = 21,85$; $SD = 5,35$; $g = 0,91$). Zusätzlich haben Schüler*innen aus BKS bessere Ergebnisse in den Tests als Schüler*innen türkischer Herkunft (GET: $g = 0,70$; Logik 1: $g = 0,34$). Für den Logiktest 2 finden sich ausschließlich Unterschiede zwischen Schüler*innen österreichischer ($M = 20,51$; $SD = 4,42$) und türkischer Herkunft ($M = 16,75$; $SD = 4,61$; $g = 0,84$).

Für die Analyse 2 konnte die Gleichheit der Kovarianzen angenommen werden ($F = 45,91$, $p = 0,05$). Die Pillai-Spur zeigt einen signifikanten Effekt der Herkunft auf die abhängigen Variablen ($V = 0,26$, $F_{10,608} = 9,241$, $p = 0,000$). In den Analysen für die einzelnen Merkmale können Unterschiede für die Leistung in allen fünf Subskalen angenommen werden (siehe Tabelle 1). Für die Subskalen Länge, Zeit, Raum und Geld schneiden Schüler*innen österreichischer Herkunft (Länge: $M = 8,28$; $SD = 2,07$; Zeit: $M = 8,00$; $SD = 2,04$; Raum: $M = 5,11$; $SD = 1,32$; Geld: $M = 7,98$; $SD = 2,46$) besser ab als Schüler*innen der Gruppe BKS (Länge: $M = 6,72$; $SD = 2,07$; $g = 0,75$; Zeit: $M = 7,12$; $SD = 2,28$; $g = 0,42$; Raum: $M = 4,51$; $SD = 1,68$; $g = 0,43$; Geld: $M = 6,65$; $SD = 2,63$; $g = 0,53$) und Türkisch-Kurdisch (Länge: $M = 5,78$; $SD = 2,21$; $g = 1,20$; Zeit: $M = 6,51$; $SD = 1,94$; $g = 0,73$; Raum: $M = 3,24$; $SD = 1,63$; $g = 1,34$; Geld: $M = 5,88$; $SD = 2,40$; $g = 0,86$). In der Subskala Raum schneidet die Gruppe BKS zusätzlich besser ab als die Gruppe türkisch-kurdisch ($g = 0,77$). In der Subskala Masse konnten nur Unterschiede zwischen Schüler*innen österreichischer (Masse: $M = 6,70$; $SD = 1,88$) und türkisch-kurdischer Herkunft (Masse: $M = 5,22$; $SD = 1,93$; $g = 0,78$) gefunden werden. Für die Merkmale Bücher und Leseverständnis zeigen sich durch die Analyse mittels Kruskal-Wallis-Test signifikante Unterschiede in den Herkunftsgruppen. Schüler*innen österreichischer Herkunft haben ein signifikant besseres Leseverständnis ($d = 1,103$) sowie mehr Bücher im Haus ($d = 0,81$) als Schüler*innen der Gruppe BKS oder türkisch-kurdischer Herkunft.

	α	Gesamtstichprobe				Österreich		BKS		Türkisch-Kurdisch		Mittelwertunterschiede	
		M	SD	χ	ω	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
GET	0,88	32,66	7,98	-0,25	-0,52	35,88	7,41	30,82	7,44	26,00	7,25	43,46	0,00
Länge	0,59	7,39	2,28	-0,25	-0,36	8,29	2,06	6,82	2,08	5,68	2,17	33,84	0,00
Zeit	0,71	7,43	2,09	-0,59	-0,12	7,96	2,06	7,18	2,25	6,42	1,96	12,00	0,00
Masse	0,51	6,18	1,90	-0,29	-0,42	6,67	1,90	6,00	1,80	5,15	1,89	13,31	0,00
Raum	0,64	4,62	1,53	-0,53	-0,34	5,10	1,32	4,57	1,70	3,24	1,63	34,52	0,00
Geld	0,73	7,27	2,59	-0,28	-0,52	7,98	2,46	6,65	2,63	5,75	2,39	17,13	0,00
Logik_1	0,85	24,47	5,53	-0,34	0,94	26,03	4,78	23,41	4,72	21,85	5,35	19,70	0,00
Logik_2	0,84	18,96	5,05	-0,73	0,97	20,44	4,39	18,78	4,19	16,75	4,61	15,76	0,00
Lesen	0,93	15,97	9,66	1,20	1,73	18,39	9,36	12,91	7,44	10,58	6,48	x	0,00
SK	0,75	1,77	0,72	0,76	-0,11	1,65	0,71	1,64	0,64	1,88	0,62	2,26	0,11
LF	0,85	1,82	0,86	0,90	-0,23	1,83	0,85	1,80	0,94	1,60	0,67	1,87	0,16
Bücher	-	1,96	1,34	0,16	-1,08	2,53	1,15	1,47	1,22	0,98	1,03	x	0,00

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken (Cronbachs Alpha α , Mittelwert M, Standardabweichung SD, Schiefe χ und Kurtosis ω) und Gruppenunterschiede. Niedrigere Werte bei dem Selbstkonzept (SK) und der Lernfreude (LF) stehen für ein besseres Selbstkonzept und größere Lernfreude. Anmerkung: Für das Leseverständnis und die Bücher wurde ein Kruskal-Wallis-Test berechnet.

5.2 Zusammenhänge mit der Leistung im GET in den Migrationsgruppen

Zur Überprüfung der Zusammenhänge der Merkmale mit dem GET innerhalb der einzelnen Herkunftsgruppen wurden Pearson-Korrelationen berechnet. Für die Zusammenhänge mit dem sozioökonomischen Status wurden aufgrund nicht-metrischer Daten Spearman-Rangkorrelationen berechnet. Die Zusammenhänge sind in

Tabelle 2 dargestellt. Es zeigt sich, dass Lernfreude (LF), Logik 2 und Selbstkonzept (SK) in der österreichischen Herkunftsgruppe (Ö) stärker mit dem GET zusammenhängen als in den anderen beiden Gruppen. Der stärkste Zusammenhang mit Leseverständnis zeigte sich in der BKS-Gruppe, während Logik 1 am stärksten in der Gruppe Türkisch-Kurdisch (T-K) korrelierte. Insgesamt zeigen sich mittlere Zusammenhänge mit Intelligenz.

	Ö	BKS	T-K
Logik_1	0,33**	0,30*	0,36**
Logik_2	0,44**	0,37*	0,32*
Leseverständnis	0,29**	0,34*	0,24
SK	-0,42**	-0,32*	-0,27
LF	-0,23**	-0,12	-0,01
Bücher	0,14*	-0,19	0,13

Tabelle 2: Zusammenhänge der Merkmale Intelligenz (Primärfaktor Reasoning mittels Subtests Logik 1 und Logik 2), Leseverständnis, Selbstkonzept (SK), Lernfreude (LF) und Bücherbesitz (als Maß für den sozioökonomischen Status) mit der Leistung im GET in den einzelnen Herkunftsgruppen.

5.3 Inkrementelle Vorhersage der Leistung im GET durch die Migrationsgruppen

Zur Vorhersage der Leistung im GET wurde eine hierarchische lineare Regression im Einschussverfahren in zwei Schritten mit den Prädiktoren Logik 1, Logik 2, Leseverständnis, Selbstkonzept, Lernfreude und Bücher im ersten Schritt und den Prädiktoren der Herkunft BKS und Türkisch-Kurdisch im zweiten Schritt berechnet. Insgesamt können 39 % Varianz im ersten Schritt durch die Prädiktoren Logik 1 ($\beta = 0,12^*$), Logik 2 ($\beta = 0,21^{**}$), Leseverständnis ($\beta = 0,11^*$) und Selbstkonzept ($\beta = -0,26^{**}$) aufgeklärt werden. Die Lernfreude und die Anzahl an Büchern können keine unique Varianz an der Leistung im GET aufklären. Im zweiten Schritt können die BKS Herkunft ($\beta = -0,13^{**}$) und die türkisch-kurdische Herkunft ($\beta = -0,27^{**}$) 6 % Varianz über die Merkmale hinaus aufklären.

5.4 Verteilung der Herkunftsgruppen in den Leistungsgruppen des GET

Für die Untersuchung der Leistungsgruppen wurde die deskriptive Verteilung der Herkunft in den oberen und unteren Leistungsgruppen berechnet. Der Cut-Off wurde beim unteren (< 25 %) und oberen Viertel (> 75 %) gesetzt. Diese Unterteilung der Gruppen anhand von Perzentilen findet sich als am weitesten verbreitete Methode in der Literatur, wobei die nominellen Werte der Grenzen in Anlehnung an die Studien zu Geschlechtsunterschieden in Mathematikleistungen von Ayalon und Livneh (2013), Fan und Chen (1997), Penner (2008) und Zhou et al. (2017) gewählt wurden. Die Verteilung der Herkunftsgruppen ist in Tabelle 3 zu finden. Es zeigt sich, dass der Migrationsanteil in der unteren Leistungsgruppe wesentlich höher ist als in der oberen.

	untere		obere		gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Österreich	30	24,59	91	73,98	226	47,28
Deutsch	0	0,00	4	3,25	9	1,88
Albanisch	3	2,46	0	0,00	6	1,26
BKS	12	9,84	7	5,69	46	9,62
Rumänisch	1	0,82	0	0,00	5	1,05
Türkisch-Kurdisch	33	27,05	5	4,07	53	11,09
Andere	43	35,25	16	13,01	133	27,82
Gesamt	122		123		487	
Migrationsanteil (gesamt)	92	75,41	32	26,02	252	51,75

Tabelle 3: Herkunftsverteilung in den Leistungsgruppen

6 Diskussion

Bei der deskriptiven Beschreibung der Unterschiede in den Merkmalen der einzelnen Herkunftsgruppen konnten signifikante Effekte in Bezug auf die Größenkompetenzen, den Primärfaktor Reasoning der Intelligenz, Leseverständnis und Bücherbesitz (als Maß für den sozioökonomischen Status) gefunden werden. Das Selbstkonzept sowie die Lernfreude unterscheiden sich in den einzelnen Gruppen nicht signifikant.

So schneiden Schüler*innen österreichischer Herkunft im GET und bei Logik 1 besser ab als Schüler*innen der Gruppe BKS ($g_{GET} = 0,71$, $g_L = 0,55$) und Schüler*innen der Gruppe türkischer Herkunft ($g_{GET} = 1,35$, $g_L = 0,91$). Vor allem die Effektstärken in Bezug auf die unterschiedlichen Leistungen in Hinblick auf Größen und Maße sind dabei als groß bzw. sogar sehr groß zu bezeichnen (Hyde, 2009). Hier zeigt sich auch die Heterogenität der Migrationsgruppe: Schüler*innen aus BKS haben bessere Ergebnisse als Schüler*innen türkischer Herkunft (GET: $g = 0,70$; Logik 1: $g = 0,34$). Vor allem der Effekt beim Größenverständnis ist als groß zu bezeichnen. Ein fast identisches Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Subskalen (der einzelnen Größen) des GETs. Auch das bessere Leseverständnis der Kinder ohne Migrationshintergrund ($d = 1,103$) und deren höherer sozioökonomischer Status ($d = 0,81$) zeigen sich klar. Diese Ergebnisse decken sich mit den Berichten aus der Literatur, die Kindern ohne Migrationshintergrund in der Primarstufe bessere Mathematikleistungen bescheinigen (z. B. Bos et al., 2008; Tarelli et al., 2012; Haag et al., 2012). Auch das bereits dokumentierte schlechtere Abschneiden von Kindern mit türkischem Migrationshintergrund bei Mathematiktests innerhalb der Gruppe der Migrant*innen (z. B. Ramm et al., 2004; Gebhardt et al., 2013; Haag et al., 2012) zeigt sich für den Bereich der Größen. Der beispielsweise von Gebhardt et al. (2013) und Tarelli et al. (2012) belegte niedrigere sozioökonomische Status der Kinder mit Migrationshintergrund zeigt sich hier ebenso wie das schlechtere Leseverständnis (siehe z. B. Schwippert, Hornberg & Goy, 2008).

Der im Vergleich zu jenem des sozioökonomischen Status höhere Einfluss der sprachlichen Kompetenzen (z. B. Prediger et al., 2013; Ufer et al., 2013) auf Mathematikleistungen zeigt sich auch in Bezug auf die Leistungen im Bereich der Größen. Lediglich bei der Gruppe der Österreicher*innen ist der Einfluss des sozioökonomischen Status signifikant. Insgesamt zeigen sich über alle Herkunftsländer mittlere Zusammenhänge mit der Intelligenz (dem Primärfaktor Reasoning).

Das Hauptaugenmerk in diesem Artikel ist auf den Einfluss des Herkunftslandes bei Kindern mit Migrationshintergrund auf Mathematikleistungen im Bereich der Größen in der 3. Schulstufe gerichtet. Es zeigt sich, dass insgesamt 39 % Varianz durch die betrachteten Prädiktoren Intelligenz, also Logik 1 ($\beta = 0,12^*$) und Logik 2 ($\beta = 0,21^{**}$), Leseverständnis ($\beta = 0,11^*$) und Selbstkonzept ($\beta = -0,26^{**}$), aufgeklärt werden, wohingegen die Lernfreude und der sozioökonomische Status keine unique Varianz an der Leistung im GET aufklären. Das negative Vorzeichen beim Selbstkonzept ist dadurch bedingt, dass ein niedrigerer nomineller Wert für ein besseres Selbstkonzept steht. Die BKS-Herkunft ($\beta = -0,13^{**}$) und die türkisch-kurdische Herkunft ($\beta = -0,27^{**}$) können 6 % Varianz über diese Merkmale hinaus aufklären. Es zeigt sich also ein Zusammenhang mit dem Herkunftsland, der nicht durch Faktoren wie Leseverständnis, sozialer Status oder Intelligenz (den Primärfaktor Reasoning) erklärt werden kann. Eine in dieser Studie nicht erfasste, eventuell kulturell geprägte Variable, die dies teilweise aufklären könnte, wäre die Bildungsaspiration der Eltern, die die Höhe der Wertschätzung der Bildung in einer Familie beschreibt (Bochnik, 2017, S. 19).

Die Betrachtung der Leistungsgruppen liefert interessante Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Herkunft der Schüler*innen. So stellen Kinder ohne Migrationshintergrund fast 50 % der Gesamtstichprobe, aber lediglich 25 % der Risikogruppe dar. Stark überrepräsentiert sind sie in der Spitzengruppe, der Gruppe der „besten 25 %“, in der sie fast drei Viertel der Kinder ausmachen. Kinder mit Migrationshintergrund aus BKS sind zwar in der Spitzengruppe nur halb so stark vertreten wie in der Gesamtgruppe, dafür aber in der Risikogruppe verhältnismäßig nicht überrepräsentiert. Die türkisch-kurdischen Schüler*innen stellen mehr als ein Viertel der Kinder der Risikogruppe dar, obwohl ihr Anteil in der Gesamtheit nur knapp über 10 % liegt. Wenig repräsentativ sind die Aussagen zu den weiteren Gruppen, die insgesamt nur um die 10 Kinder pro Herkunftsland beinhalten: Von den 9 deutschen Schüler*innen befinden sich 4 in der Spitzengruppe (fast die Hälfte) und keines in der Risikogruppe, von den insgesamt 6 albanischen Kindern befinden sich 3 in der Risikogruppe und keines in der Spitzengruppe. Ähnlich verhält es sich bei den rumänischstämmigen Kindern, von denen eines der insgesamt fünf in der Risikogruppe und keines in der Spitzengruppe anzufinden ist.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass es bei den Kompetenzen im Bereich der Größen bei Grundschul*innen der 3. Schulstufe in Österreich einen Zusammenhang zwischen Herkunftsland und Testleistung gibt, der nicht durch den Einfluss der Intelligenz, des Leseverständnisses, des Selbstkonzepts oder des sozioökonomischen Status erklärt werden kann. Einmal mehr wurde dadurch, nun für einen speziellen

Bereich der Grundschulmathematik (Größen), aufgezeigt, dass die Gruppe der Migrant*innen eine sehr heterogene Gruppe darstellt, die es differenziert zu betrachten gilt.

Danksagung

Ich danke Corinna Koschmieder für ihren methodischen Support.

Literatur

- Alba, R. & Nee, V. (1997). Rethinking assimilation theory for a new era of immigration. *The International Migration Review*, 31(4), 826–874.
- Ayalon, H. & Livneh, I. (2013). Educational standardization and gender differences in mathematics achievement: A comparative study. *Social Science Research*, 42, S. 432–445.
- Baumeister, R. F., Campbell, J. C., Krueger, J. I., & Vohs, K. D. (2003). Does high self-esteem cause better performance, interpersonal success, happiness, or healthier lifestyles? *Psychological Science in the Public Interest*, 4, 1–44.
- Baumert, J. & Schümer, G. (2001). Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 323–410). Opladen: Leske + Budrich.
- Bifie. (2013). *Schülerfragebogen*. www.bifie.at. Abgerufen am 21. August 2020, von https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/BIST_UE_M4_SFB_2013-03-01.pdf
- Bochnik, K. (2017). *Sprachbezogene Merkmale als Erklärung für Disparitäten mathematischer Leistung*. (1. Aufl.). Waxmann.
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C. & Walther, G. (Hrsg.) (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C. & Walther, G. (2008). *TIMSS 2007: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Hornberg, S., Arnold, K.-H., Faust, G., Fried, L., Lankes, E.-M. et al. (2007). *IGLU 2006: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R., & Walther, G. (2003). *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Pietsch, M. & Stubbe, T.C. (2006). Regionale, nationale und internationale Einordnung der Lesekompetenz und weiterer Schulleistungsergebnisse Hamburger Kinder am Ende der Grundschulzeit. In W. Bos & M. Pietsch (Hrsg.), *KESS 4. Kompetenzen und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern am Ende der Jahrgangsstufe 4 in Hamburger Schulen* (S. 57–86). Münster: Waxmann.
- Boulton-Lewis, G. M. (1987). Recent cognitive theories applied to sequential length measuring knowledge in young children. *British Journal of Educational Psychology*, 57(3), 330–342.
- Bourdieu, P. (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In R. Kreckel (Hrsg.), *Soziale Ungleichheiten* (S. 183–198). Göttingen: Schwartz.
- Brand, M., Kalbe, E., Fujiwara, E., Huber, M. & Markowitsch, H. J. (2003). Cognitive estimation in patients with probable Alzheimer's disease and alcoholic Korsakoff patients. *Neuropsychologia*, 41, 575–584.
- Chudaske, J. (2012). *Sprache, Migration und schulfachliche Leistung: Einfluss sprachlicher Kompetenz auf Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistungen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ehmke, T. & Jude, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider & P. Stanat (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 231–254). Münster: Waxmann.
- Ehmke, T., Hohensee, F., Siegle, T. & Prenzel, M. (2006). Soziale Herkunft, elterliche Unterstützungsprozesse und Kompetenzentwicklung. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres* (S. 225–248). Münster: Waxmann.

- Fan, X., & Chen, M. (1997). Gender differences in mathematics achievement: Findings from the national educational Longitudinal Study of 1988. *Journal of Experimental Education*, 65(3), S. 229-242.
- Gebhardt, M., Rauch, D., Mang, J., Sälzer, C. & Stanat, P. (2013). Mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 275–308). Münster: Waxmann.
- Gordon, M.M. (1964). *Assimilation in american life: The role of race, religion and national origins*. Oxford: Oxford University Press.
- Grassmann, M., Mirwald, E., Klunter, E. & Veith, U. (1996). Geometrische Fähigkeiten der Schulanfänger. *Grundschulunterricht* 43(5), 25-27.
- Griesel, H. (1997). Zur didaktisch orientierten Sachanalyse des Begriffs Größe. *Journal für Mathematik Didaktik*, 18(4), 259-284.
- Grüßing, M. & Schmitman gen. Pothmann, A. (2007). „Ohne Zahlen keine Welt und ohne Wörter guckt man sich nur an.“. *Grundschulunterricht*, 54(7–8), 28–33.
- Haag, N., Böhme, K. & Stanat, P. (2012). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, H. A. Pant, K. Böhme & D. Richter (Hrsg.), *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik* (S. 209- 235). Münster: Waxmann.
- Hannighofer, J., van den Heuvel-Panhuizen, M., Weirich, S. & Robitzsch, A. (2011). Revealing German primary school students' achievement in measurement. *ZDM Mathematics Education* (43). 651–665.
- Heid, L.-M. (2018). *Das Schätzen von Längen und Fassungsvermögen. Eine Interviewstudie zu Strategien mit Kindern im 4. Schuljahr*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Heinze, A. (2007). Problemlösen im mathematischen und außermathematischen Kontext. *Journal für Mathematikdidaktik*, 28(1), 3–30.
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L., Braun, C. & Reiss, K. (2011). Die Rolle von Kenntnissen der Unterrichtssprache beim Mathematiklernen. Ergebnisse einer quantitativen Längsschnittstudie in der Grundschule. In S. Prediger & E. Özdil (Hrsg.), *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit: Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 11–34). Münster: Waxmann.
- Helmke, A., & van Aken, M. A. G. (1995). The causal ordering of academic achievement and self-concept of ability during elementary school: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 87, 624–637.
- Horn, W. (1969). *Prüfsystem für Schul- und Bildungsberatung: (PSB)*. Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- Huang, H-M., Heinze, A., Ruwisch, S., Hoth, J., & Chang, H-W. (2019). Investigating junior high school students' length estimation ability and strategies. In A. Rogersen, & J. Morska (Hrsg.), *The Mathematics Education for the Future Project: Proceedings of the 15th International Conference: Theory and Practice: An Interface or a Great Divide? 4-9 Aug, 2019, Maynooth University, Kildare, Ireland* (S. 223-228). (Conference proceedings in mathematics education; Band 4). WTM.
- Hyde, J. S., & Mertz, J. E. (2009). Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), S. 8801-8807.
- Immers, Richard C. (1983): Linear estimation ability and strategy use by students in grades two through five. In: *Dissertation Abstracts International* (44), S. 416A.
- 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.
- Krapp, A., Schiefele, U., & Schreyer, I., 1993 first published in: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 10 (1993) 2, S. 120-148
- Lankes, E.-M., Bos, W., Mohr, I., Plaßmeier, N., Schwippert, K., Sibberns, H. & Voss, A. (2003). Anlage und Durchführung der Internationalen Grundschul-Lese- Untersuchung (IGLU) und ihrer Erweiterung um Mathematik und Naturwissen- schaften (IGLU-E). In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S.7-28). Münster: Waxmann.
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L., & Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin* 136(6), 1123-1135.
- Lobemeier, K. (2005). *Welche Leistungen erbringen Viertklässler bei Aufgaben zum Thema Größen? Untersuchungen zur mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenz im Grundschulalter im Rahmen von IGLU*. Kiel, Germany: Christian-Albrechts-Universität.
- Marsh, H. W., & Craven, R. G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 133–162.
- Marterer, M. & Härtel, P. (2017). *Die Erhebung - Anforderungen an EinsteigerInnen in die berufliche Bildung*. Graz: Industriellenvereinigung Steiermark und WKO Steiermark.

- Mayringer, H. & Wimmer, H. (2014). SLS 2-9. Salzburger Lese-Screening für die Schulstufen 2-9. Göttingen: Hogrefe.
- Möller J., Trautwein U. (2015) Selbstkonzept. In: Wild E., Möller J. (Hrsg.) Pädagogische Psychologie. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_8
- Moser-Opitz, E., Ruggiero, D. & Wüest, P. (2010). Verbale Zählkompetenzen und Mehrsprachigkeit: Eine Studie mit Kindergartenkindern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 57(3), 161–174.
- Müller, A.G. & Stanat, P. (2006). Schulischer Erfolg von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund: Analysen zur Situation von Zuwanderern aus der ehemaligen Sowjetunion und aus der Türkei. In J. Baumert, P. Stanat & R. Watermann (Hrsg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen* (S. 221–255). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Müller, K. & Ehmke, T. (2013). Soziale Herkunft als Bedingung der Kompetenzentwicklung. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 245–274). Münster: Waxmann.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L. & Smith, T. A. (1997). *Mathematics achievement in the primary school years. IEA's third international mathematics and science study (TIMSS)*. Chestnut Hill: Boston College.
- Neubrand, M. (Hrsg.). (2013). *Mathematische Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland: Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000*. Springer-Verlag.
- Nührenböcker, M. (2002). *Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen*. Hildesheim, Berlin: Verlag Franzbecker.
- Paasch, D. (2014). *Familiäre Lebensbedingungen und Schulerfolg*. Münster: Waxmann.
- 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*. Verfügbar unter: http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2009/2368/pdf/BA_Artikel.pdf
- Penner, A. M. (2008). Gender Differences in Extreme Mathematical Achievement: An International Perspective on Biological and Social Factors. *American Journal of Sociology*, 114(3), S. 138-170.
- Pietsch, M. & Krauthausen, G. (2006). Mathematisches Grundverständnis von Kindern am Ende der vierten Jahrgangsstufe. In W. Bos & M. Pietsch (Hrsg.), *KESS 4. Kompetenzen und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern am Ende der Jahrgangsstufe 4 in Hamburger Schulen* (S. 143–164). Münster: Waxmann.
- Prediger, S., Renk, N., Büchter, A., Gürsoy, E. & Benholz, C. (2013). Family background or language disadvantages? Factors for underachievement in high stakes tests. In A. Lindmeier & A. Heinze (Hrsg.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (S. 49–56). Kiel, Germany: PME.
- Ramm, G., Prenzel, M., Heidemeier, H. & Walter, O. (2004). Soziokulturelle Herkunft: Migration. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2003* (S. 254–272). Münster: Waxmann.
- Richter, D., Kuhl, P. & Pant, H.A. (2012). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, H.A. Pant, K. Böhme & D. Richter (Hrsg.), *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011* (S. 191–207). Münster: Waxmann.
- Schaupp, H., Holzer, N. & Lenart, F. (2007). *ERT 1+. Eggenberger Rechentest. Diagnostikum für Dyskalkulie für das Ende der 1. Schulstufe bis Mitte der 2. Schulstufe*. Bern: Hans Huber.
- Schmitman gen. Pothmann, A. (2008). Frühe mathematische Kompetenzen und Fördermöglichkeiten von Kindern mit Migrationshintergrund. In J. Ramseger & M. Wagener (Hrsg.), *Chancenungleichheit in der Grundschule* (S. 211–214). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM*, 49(3), 307-322
- Schütty, R. & Schaupp, H. (2020). *Größen und Einheiten Test GET 3+ (GET 3+). Für Ende der 3. und Anfang der 4. Schulstufe*. Graz: LogoMedia-Verlag.
- Schwippert, K., Hornberg, S. & Goy, M. (2008). Lesekompetenzen von Kindern mit Migrationshintergrund im nationalen Vergleich. In W. Bos, S. Hornberg, K.-H. Arnold, G. Faust, L. Fried, E.-M. Lankes, K. Schwippert & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU-E 2006* (S. 111–125). Münster: Waxmann.
- Seethaler, P.M., Fuchs, L.S., Star, J.R. & Bryant, J. (2011). The cognitive predictors of computational skill with whole versus rational numbers: An exploratory study. *Learning and Individual Differences*, 21(5), 536–542.

- Smith, J. P., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Teppo, A. R. (2011). Learning, teaching, and using measurement: Introduction to the issue. *ZDM Mathematics Education*, 43(5), 617-620.
- Stanat, P. & Christensen, G. (2006). *Where immigrant students succeed. A comparative review of performances and engagement in PISA 2003*. Paris: OECD.
- Stanat, P., Rauch, D. & Segeritz, M. (2010). Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. In E. Klieme (Hrsg.), *PISA 2009* (S. 200–230). Münster: Waxmann.
- 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. 231–246). Münster: Waxmann.
- Suchán, B. & Breit, S. (2016). *PISA 2015 Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich*. Leykam.
- Tarelli, I., Schrippert, 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. 247–267). Münster: Waxmann.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ufer, S., Reiss, K. & Mehringer, V. (2013). Sprachstand, soziale Herkunft und Bilingualität: Effekte auf Facetten mathematischer Kompetenz. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H.J. Vollmer (Hrsg.), *Sprache im Fach* (S. 185–202). Münster: Waxmann.
- Valentine, J. C., DuBois, D. L., & Cooper, H. (2004). The relations between self-beliefs and academic achievement: A systematic review. *Educational Psychologist*, 39, 111–133.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. A. R. J. A. (2004). Girls' and Boys' problems. *International perspectives on learning and teaching mathematics*, 237-52.
- Walter, J. (2013). *VSL: Verlaufsdagnostik sinnerfassenden Lesens*. Hogrefe.
- Walter, O. (2006). Die Entwicklung der mathematischen und der naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund im Verlauf eines Schuljahres. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres* (S. 249–276). Münster: Waxmann.
- Walter, O. & Taskinen, P. (2008). Kompetenzen und bildungsrelevante Einstellungen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund in Deutschland. Ein Vergleich mit aus- gewählten OECD-Staaten. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich* (S. 337–366). Münster: Waxmann.
- Winkelmann, H. & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2009). Geschlechtsspezifische mathematische Kompetenz. In D. Granzer, O. Köller, A. Bremerich-Vos, M. van den Heuvel-Panhuizen, K. Reiss & G. Walther (Hrsg.), *Bildungsstandards Deutsch und Mathematik. Leistungsmessung in der Grundschule* (S. 169-196). Weinheim u. a.: Beltz.
- Winkelmann, H., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2008). Gender differences in the mathematics achievements of German primary school students: Results from a German large-scale study. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 40, 601–616.
- Zhou, Y., Fan, X., Wei, X., & Tai, R. H. (2017). Gender Gap Among High Achievers in Math and Implications for STEM pipeline. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 26(5), S. 259-269.