

Heinze, Aiso; Herwartz-Emden, Leonie; Reiss, Kristina  
**Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit  
Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit**

*Zeitschrift für Pädagogik 53 (2007) 4, S. 562-581*

urn:nbn:de:0111-opus-44125

in Kooperation mit / in cooperation with:

**BELTZ**

<http://www.beltz.de>

**Nutzungsbedingungen / conditions of use**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.  
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.  
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

**Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

## Inhaltsverzeichnis

### *Thementeil: Selektion und Übergänge im Bildungssystem*

*Werner Helsper/Rolf-Torsten Kramer*

Selektion und Übergänge im Bildungssystem. Einleitung in den Thementeil ..... 439

*Kai Maaz/Rainer Watermann/Jürgen Baumert*

Familiärer Hintergrund, Kompetenzentwicklung und Selektionsentscheidungen in gegliederten Schulsystemen im internationalen Vergleich. Eine vertiefende Analyse von PISA Daten ..... 444

*Gabriele Faust/Katharina Kluczniok/Sanna Pohlmann*

Eltern vor der Entscheidung über vorzeitige Einschulung ..... 462

*Werner Helsper/Rolf-Torsten Kramer/Sven Brademann/Carolin Ziems*

Der individuelle Orientierungsrahmen von Kindern und der Übergang in die Sekundarstufe – Erste Ergebnisse eines qualitativen Längsschnitts ..... 477

*Wiebke Paulus/Hans-Peter Blossfeld*

Schichtspezifische Präferenzen oder sozioökonomisches Entscheidungskalkül? Zur Rolle elterlicher Bildungsaspirationen im Entscheidungsprozess beim Übergang von der Grundschule in die Sekundarstufe ..... 491

*Heinz-Hermann Krüger/Sina-Mareen Köhler/Nicolle Pfaff/Maren Zschach*

Die Bedeutung des Übergangs von der Grundschule in die Sekundarstufe I für Freundschaftsbeziehungen von Kindern ..... 509

*Georg Breidenstein/Michael Meier/Katrin U. Zaborowski*

Die Zeugnisausgabe zwischen Selektion und Vergemeinschaftung – Beobachtungen in einer Gymnasial- und einer Sekundarschulklasse ..... 522

*Deutscher Bildungsserver*

Linktipps zum Thema „Selektion und Übergänge im Bildungssystem“ ..... 535

## Allgemeiner Teil

### *Friedhelm Schütte*

Jahrzehnt der Neuordnung 1890-1901. Die Reform des technischen und allgemeinen Bildungssystems in Deutschland. Berufspädagogische Anmerkungen zu einem bildungshistorisch ‚disparaten‘ Forschungsfeld ..... 544

### *Aiso Heinze/Leonie Herwartz-Emden/Kristina Reiss*

Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit ..... 562

## Besprechungen

### *Fritz Osterwalder*

Hans-Ulrich Musolff/Stephanie Hellekamps: Geschichte des pädagogischen Denkens ..... 582

### *Josef Thonhauser*

Jürgen Baumert/Petra Stanat/Rainer Watermann (Hrsg.): Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000 ..... 585

### *Roland Reichenbach*

Sheldon Rothblatt: Education's Abiding Moral Dilemma: merit an worth in the cross-Atlantic democracies ..... 587

### *Dorothee M. Meister*

Dieter Spanhel: Medienerziehung. Erziehungs- und Bildungsaufgaben in der Mediengesellschaft ..... 590

## Dokumentation

Pädagogische Neuerscheinungen ..... 595

Aiso Heinze/Leonie Herwartz-Emden/Kristina Reiss<sup>1</sup>

## **Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit**

*Zusammenfassung: Die Benachteiligung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund im deutschen Bildungswesen ist durch die empirische Bildungsforschung vielfach belegt worden. Eine wesentliche Ursache ist dabei die nicht ausreichende sprachliche Kompetenz in der Schulsprache, die eine adäquate Nutzung von unterrichtlichen Lernangeboten einschränkt. In diesem Beitrag berichten wir über eine Studie zum Zusammenhang von Mathematikkenntnissen und sprachlicher Kompetenz mit 556 Kindern aus 25 Klassen der ersten Jahrgangsstufe. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Erstklässler mit Migrationshintergrund bei Defiziten in der Schulsprache in speziellen Bereichen des mathematischen Wissensaufbaus benachteiligt sind.*

### **1. Einleitung**

Für eine erfolgreiche soziale und gesellschaftliche Integration von Migranten kommt dem Bildungssystem eine Schlüsselrolle zu. Betrachtet man allerdings die Bildungsbeteiligung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund im bundesdeutschen Schulsystem, so zeigt sich seit Jahren die Tendenz, dass diese Gruppe die bestehenden Bildungswege nicht in gleicher Weise wie Kinder und Jugendliche ohne einen Migrationshintergrund nutzen kann. Kinder aus Migrantenfamilien findet man hauptsächlich in der Hauptschule und allenfalls in der Realschule, während ihr Anteil in Gymnasien unterproportional gering ist (Herwartz-Emden 2003). So ergab sich beispielsweise im Rahmen von PISA 2000, dass von den Fünfzehnjährigen, deren Eltern beide im Ausland geboren wurden, etwa die Hälfte in einer Hauptschule sind, wohingegen nur etwa 15 % dieser Jugendlichen ein Gymnasium besuchen (Baumert/Schümer 2001). Bei Schülerinnen und Schülern ohne Migrationshintergrund sind hingegen mehr als 30 % in einem Gymnasium zu finden. Wie im Bildungsbericht für Deutschland 2003 bzw. 2006 erneut aufgezeigt wird, ist diese Benachteiligung nicht nur auf die Sekundarstufe bezogen. Als Anzeichen einer mangelnden Förderung ausländischer Schüler, vor allem in den ersten Schuljahren, wird das Verhältnis von ausländischen im Vergleich zu deutschen Klassenwiederholern gewertet. So zeigt sich beispielsweise, dass in den ersten vier Schuljahren der Anteil ausländischer Repetenten bis zu sechsmal höher als der entsprechende Anteil bei den deutschen Kindern ist (Avenarius u.a. 2003; Krohne/Meier/Tillmann 2004; Konsortium Bildungsberichterstattung 2006).

1 Das Projekt wurde unter dem Aktenzeichen HE1827/5-1 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert (Projektleitung: Leonie Herwartz-Emden).

Die Ergebnisse der großen internationalen Vergleichsstudien in den letzten Jahren stützen die Annahme, dass die Beherrschung der Unterrichtssprache eine wesentliche Voraussetzung für die schulische Leistung am Ende der Sekundarstufe I ist. Dies betrifft nicht nur ein Fach wie Deutsch, bei dem man einen großen Einfluss der Sprache ohnehin vermuten würde, sondern auch Disziplinen wie die Mathematik (vgl. Baumert/Schümer 2001; Ramm u.a. 2004). Nach den Ergebnissen der Grundschulstudie IGLU gibt es Anhaltspunkte dafür, dass ein als gravierend einzustufender Rückstand in Bezug auf die sprachliche Kompetenz in der Schulsprache bei Kindern mit Migrationshintergrund schon in der Grundschule zu beobachten ist (Schwippert/Bos/Lankes 2003). Wenige Daten gibt es hingegen in Bezug auf die Entwicklung von fachlichen Kompetenzen bei Kindern mit Migrationshintergrund während der Grundschulzeit. Das gilt ganz besonders für die Kompetenzentwicklung im Fach Mathematik.

Der vorliegende Beitrag setzt hier an. Wir berichten über Ergebnisse zum ersten Messzeitpunkt gegen Ende des ersten Schuljahres einer längsschnittlichen Untersuchung zur Kompetenzentwicklung in der Mathematik bei Kindern mit Migrationshintergrund.

## **2. Theoretischer Hintergrund und Einordnung**

### *2.1 Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Schulleistungen bei Migrantenkindern – theoretische Perspektive*

Für die Ursachen des unzureichenden Bildungserfolgs von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund werden aus bildungssoziologischer Perspektive u.a. Erklärungen herangezogen, die auf so genannten humankapitaltheoretischen Modellen basieren. Die Annahme besteht darin, dass „Investitionen“ der Eltern in ihre Kinder, beispielsweise in Form von Zeit, Aufmerksamkeit oder materiellen Mitteln, den Schul- und Bildungserfolg der Kinder beeinflussen. Wie Diefenbach (2005) berichtet, konnte in Studien gezeigt werden, dass hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Erreichens des Abiturs bei deutschen Kindern auf diese Weise bis zu 27 % der Varianz erklärt werden können. Weniger adäquat scheinen diese Erklärungsmodelle aber für Kinder mit Migrationshintergrund zu sein. Auch unter Hinzunahme zusätzlicher Variablen (z.B. Deutschkenntnisse der Eltern) zeigte sich für sie nur eine Varianzaufklärung von etwa 9 %. Dies deutet auf einen Sachverhalt hin, auf den auch schon im Rahmen von PISA 2000 hingewiesen wurde (vgl. Baumert/Schümer 2001): Entgegen den Erwartungen tragen Variablen zum familiären Hintergrund bzw. zu sozialschichtspezifischen Merkmalen bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund einen geringeren Anteil zur Erklärung von Bildungserfolg bei als bei einheimischen Lernenden. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass das soziale, kulturelle und ökonomische Kapital, das Kinder aus Migrantenfamilien mitbringen, unter den gegebenen Bedingungen einen geringeren Einfluss auf den Bildungsprozess hat als bei Kindern ohne Migrationshintergrund. Gestützt wird diese Annahme durch Analysen auf der Basis der Daten des

Sozioökonomischen Panels im Zeitraum 1984-2004 (vgl. Fuchs/Sixt 2006): Die Kapitalsorten bei Migrantenfamilien sind im Vergleich zu einheimischen Familien unterschiedlich verteilt und haben verschiedene Effekte auf das Erreichen von Bildungserfolg. Kurz gesagt, „Migration verbraucht und entwertet Kapitalien, sie stehen nicht mehr für die Förderung der Kinder zur Verfügung“ (Fuchs/Sixt 2006). Auch die Ergebnisse von Yan und Lin (2005) aus den USA zum Einfluss der elterlichen Mitwirkung beim schulischen Bildungsprozess ihrer Kinder weisen in diese Richtung. Sie hatten auf Basis der Daten der amerikanischen National Educational Longitudinal Study (NELS) die Entwicklung der Mathematikleistung von knapp 20.000 Schülerinnen und Schülern verschiedener ethnischer Gruppen von Klasse 8 bis Klasse 12 untersucht. Es ergab sich hier, dass der Einfluss von spezifischen Elternvariablen als Indikatoren für eine Form des sozialen Kapitals bei Lernenden aus ethnischen Minderheiten sehr viel geringer ist als bei so genannten weißen Amerikanern.

Es sei erwähnt, dass neben der Wirksamkeit der genannten kulturellen, sozialen und ökonomischen Faktoren für den Bildungserfolg natürlich noch weitere Ursachen denkbar sind. So kann beispielsweise von Selektionseffekten in den beteiligten Bildungsinstitutionen wie im Unterricht selbst ausgegangen werden (Gogolin 2002).

In Äquivalenz zur humankapitaltheoretischen Erklärung kann auf der Individual-ebene die These aufgestellt werden, dass Kinder mit Migrationshintergrund aus ihrem familiären Umfeld Wissen, Fähigkeiten, Sprachen und kulturelle Kompetenzen mitbringen, die im Bildungssystem entwertet werden bzw. nicht ausreichend gewinnbringend genutzt werden. Geht man von dieser Annahme aus, dann ist der Eintritt in die Schule nicht nur ein altersgemäßer Kontextwechsel, sondern eine sehr spezielle Entwicklungs-herausforderung. Kinder mit Migrationshintergrund haben zusätzlich zu den Entwicklungsaufgaben Akkulturationsleistungen zu erbringen, die auf Lernprozessen in verschiedenen Bereichen beruhen. Dazu zählen nicht nur die Sprache des Aufnahmelandes, sondern auch spezifische Wissensbereiche, der Erwerb von Kulturtechniken (u.a. Lesen und Schreiben in der zweiten Sprache) sowie die Integration von Werten, Normen, Symbolen und Verhaltensstandards in bereits durch den Herkunftskontext sozialisierte und durch Familie und ethnische Gemeinde repräsentierte Werte- und Normensysteme. Akkulturationsleistungen sind dabei mehr als bloße Kompetenzerweiterungen in Richtung Aufnahmegesellschaft, vielmehr handelt es sich um eine Metakompetenz, die es dem Individuum ermöglicht, auch kulturelle Gegensätze produktiv zu verarbeiten. Akkulturationsleistungen sind neben den institutionell induzierten und angeleiteten Leistungsanforderungen und Lernprozessen, die beim Eintritt in die Grundschule für alle Kinder stattfinden, auch deswegen eine zusätzliche Anforderung, weil sie in hohem Maße auf der Ebene des informellen Lernens angesiedelt sind. Defizite im Erwerb der Akkulturationskompetenzen beeinträchtigen die Schulleistung bzw. die Fachleistungen und umgekehrt (vgl. Herwartz-Emden/Küffner 2006).

## 2.2 Sprache als Basis für schulische Lernprozesse

Schulische Leistungen sind an sprachliche Kompetenzen gebunden, entscheidend sind dabei Kompetenzen in der Landes- bzw. Unterrichtssprache. So sieht Esser (2005) im gelingenden Zweitspracherwerb bei Migrantenkindern den Schlüssel für die Erklärung von Bildungserfolg. Die Sprache der Schule stellt eine besondere Herausforderung dar, auch wenn Kinder die Sprache des Aufnahmelandes beherrschen. Alltagskommunikative Kompetenzen reichen nicht aus, um schulische Anforderungen zu bewältigen.

Die Frage der dazu notwendigen Sprachfähigkeit, die zweifellos oberhalb des Niveaus der Umgangssprache anzusiedeln ist, wurde in der Linguistik in den vergangenen Jahrzehnten intensiv untersucht. So nimmt Cummins (1979) an, dass es keine eindimensionale (monolithic) linguistische Kompetenz gibt, sondern dass in zwei Arten von Sprachfähigkeit bzw. Sprache differenziert werden muss. Dies ist zum einen die Sprache der kontexteingebetteten, kognitiv wenig anspruchsvollen Alltagskommunikation (BICS = basic interpersonal communication skills) und zum anderen die kontextreduzierte, kognitiv anspruchsvolle Sprache zur Fachkommunikation (CALP = cognitive academic language proficiency). Letztere ist die Sprache, die auch in Lerntexten und im Unterricht eine entscheidende Rolle spielt, um kognitive Operationen und abstrakte Begriffe erfolgreich zu kommunizieren. Grundlegende Kenntnisse dieses Sprachniveaus sind damit essentiell für schulische Lernprozesse. Allerdings ist auch die Bedeutung der Fähigkeit zur Alltagskommunikation im Sinne von BICS für die Partizipation an Unterrichtsprozessen unbestritten.

Für Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund addieren sich zu allen Lernprozessen, die für eine erfolgreiche Bewältigung des Unterrichts notwendig sind, sprachbasierte Akkulturationsleistungen, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Sprache eine multidimensionale Funktion für ihren individuellen Wissenserwerb beim unterrichtlichen Lernen hat. Die zentrale Anforderung bleibt jedoch, die Sprache des Aufnahmelandes nicht nur für die Verständigung lernen zu müssen, sondern sie auf einem Niveau zu erlernen, auf dessen Basis fachbezogene Lernprozesse möglich sind. Die oft bei Schulanfängern vorhandene Fähigkeit einer umgangssprachlichen Alltagskommunikation reicht alleine nicht aus. Entsprechend wird das Phänomen, dass viele Lernende besondere Fähigkeiten darin entwickelt haben, sich auch mit mangelndem Wortschatz und geringen morphologischen Kenntnissen mündlich zu bewähren, in der Literatur als ‚verdeckte‘ Sprachschwierigkeiten beschrieben (vgl. Knapp 1999).

Der Übergang von der Alltagssprache zum spezifischen Gebrauch der Sprache in der Schule braucht Zeit und gerichtete Instruktion. So schätzt Cummins (1984), dass der Aufbau einer adäquaten Sprachfähigkeit (im Sinne von CALP) bis zu fünf Jahre dauert. Gogolin (2005) verweist darauf, dass Migrantenkinder die Zweitsprache nur in einem langfristig unterstützten Entwicklungsprozess erwerben, der bis zu sechs oder auch mehr Jahre umfassen kann. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der sprachlichen Fähigkeiten über den gesamten Bildungsprozess steht dabei außer Frage, denn von Schuljahr zu Schuljahr nehmen Komplexität und Abstraktion der einzelnen Fachsprachen und der schulischen Bildungssprache zu, ihre Strukturen und Wortschätze stellen

kognitiv und sprachlich im Verlauf einer Schullaufbahn immer höhere Anforderungen (Gogolin 2005).

### 2.3 *Kompetenzen von Grundschulkindern unter Berücksichtigung des Migrationshintergrundes*

Die Benachteiligung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund im deutschen Bildungswesen wurde in den vergangenen Jahren durch verschiedene Schulleistungsstudien aufgezeigt bzw. bestätigt. Sowohl die internationalen Vergleichsstudien PISA und IGLU als auch regionale Studien wie LAU in Hamburg wiesen nicht nur darauf hin, dass die mathematische Kompetenz von Lernenden mit Migrationshintergrund signifikant geringer ist als die der deutschen Schülerinnen und Schüler. Sie zeigten auch auf, dass derartige Effekte bereits in der Grundschule auftreten und der Übergang in die Sekundarstufe I eine zentrale Hürde für diese Gruppe darstellt (vgl. Baumert/Schümer 2001; Stanat 2003; Bos u.a. 2003; Lehmann/Peek/Gänsfuß 1997). Internationale Vergleiche lassen vermuten, dass die Effekte auch auf institutionelle Faktoren zurückzuführen sind. Bereits bei TIMSS/I (ohne Beteiligung Deutschlands) zeigte sich, dass der Geburtsort der Eltern bzw. des Kindes die Mathematikleistung beeinflusst. Dies hat in den verschiedenen Teilnehmerländern allerdings ganz unterschiedliche Auswirkungen, denn es gelingt einigen Ländern besser, Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund zu fördern als anderen (Mullis u.a. 1997).

Für die Situation in Deutschland weist die IGLU-Studie einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen mathematischer Kompetenz und dem Migrationsstatus von Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 4 nach. Wie in der Sekundarstufe erzielen Kinder aus Familien ohne Migrationshintergrund die höchsten Leistungen, gefolgt von Kindern mit einem im Ausland geborenen Elternteil und solchen mit beiden im Ausland geborenen Eltern. Schätzungen weisen darauf hin, dass die Leistungsdifferenz in Mathematik in der 4. Klasse bereits die Größenordnung etwa eines Schuljahres erreicht (vgl. Bos u.a. 2003).

Auch die Hamburger Lernausgangsuntersuchung LAU 5, die 1996 zu Beginn des Schuljahres in allen fünften Klasse durchgeführt wurde, zeigt deutliche Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit deutscher bzw. nichtdeutscher Staatsangehörigkeit<sup>2</sup> auf (Lehmann/Peek/Gänsfuß 1997). So ergibt sich für den Unterschied bei der Mathematikleistung eine Effektgröße von  $d = 0,50$  und beim schlussfolgernden Denken, das als nonverbale kognitive Lernvoraussetzung durch eine Kurzform des CFT 20 erhoben wurde, eine Effektgröße von  $d = 0,45$  jeweils zugunsten der deutschen Kinder.

Neben den individuellen Leistungen wurde bei LAU 5 auch noch der Einfluss des soziokulturellen Milieus sowie der Schul- und Klassenebene ermittelt. Unabhängig von der Schulform spielte dort die Zugehörigkeit zu bestimmten Stadtregionen eine bedeut-

2 Es sei angemerkt, dass die Studien unterschiedliche Differenzierungen vornehmen. LAU hat nach der Staatsangehörigkeit unterschieden, sodass alle Aussiedlerkinder als Deutsche gelten. Andere Studien unterscheiden beispielsweise nach Herkunft der Eltern.

same Rolle, die beim Sprachverständnis 13,5 % der Varianz erklärt, bei der Mathematikleistung und der Fähigkeit zum schlussfolgernden Denken aber nur noch 8 % bzw. 4,7 %. Stärkeren Einfluss hat hier die Klassenebene, die 18,5 % der Varianz bezüglich der Mathematikleistung erklärt. Insbesondere zeigte sich, dass ein hoher Migrantenanteil in einer Schulklasse signifikant negativen Einfluss auf die Testleistungen der ausländischen Kinder hat (Lehmann/Peek/Gänsfuß 1997).

Bestätigt werden diese Ergebnisse zum Einfluss der Klassenebene durch die Hannoverische Grundschulstudie (Tiedemann/Billmann-Mahecha 2004). Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf eine Teilstichprobe von 710 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 3 aus 35 Hannoveraner Schulklassen, die zur Mitte des Schuljahres 2001/02 untersucht wurde. Der Anteil von Kindern ohne deutsche Staatsangehörigkeit entspricht dabei mit 26 % in etwa dem Migrantenanteil in der Stadt Hannover. Es wurden verschiedene Leistungs- und Kontextvariablen erhoben, so beispielsweise die Mathematikleistung über die Skalen zur Arithmetik und zu Textaufgaben aus dem AST 2 (Allgemeiner Schulleistungstest für 2. Klassen) sowie kognitive Grundfähigkeiten über zwei Skalen aus dem CFT 20. Bei Auswertungen durch Mehrebenenmodelle ergab sich, dass die Klassenebene 26 % der Varianz der Leistungen im Bereich Textaufgaben und 23 % der Leistungen im Bereich Arithmetik erklärte. Bezüglich des Migrationanteils pro Klasse zeigten sich Korrelationen zur individuellen Textaufgabenleistung in Höhe von  $r = -.25$  ( $p < 0.01$ ), zur Arithmetikleistung in Höhe von  $r = -.19$  ( $p < 0.05$ ). Ermittelt wurde auch die Differenz zwischen Schulklassen im oberen Quartil des Schulkontext-Indexes (Schulen mit hohem Migrationanteil) und solchen im unteren Quartil (Schulen mit geringem Migrantenanteil). Die entsprechenden Differenzen betragen bei der Beherrschung der Grundrechenarten etwa ein Drittel einer Standardabweichung (Effektstärke  $d = 0.35$ ), bei den Textaufgaben drei Viertel einer Standardabweichung ( $d = 0.76$ ). Auf Basis der Abschätzungen im Rahmen von IGLU interpretieren Tiedemann und Billmann-Mahecha (2004) die Differenz in der Textaufgabenleistung als einen Leistungsrückstand der Migrantenkinder in Höhe von mehr als einem Schuljahr.

Im Zusammenhang mit den erwähnten Leistungsunterschieden in Mathematik zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund in den Klassenstufen 3 bis 5 stellt sich die Frage nach den Ursachen. Insbesondere ist zu fragen, ob es Unterschiede bereits beim Eintritt in die Schule gibt oder ob sich diese Unterschiede aufgrund der spezifisch zu erbringenden Akkulturationsleistungen und der unzureichenden Sprachfähigkeiten erst während der Schulzeit entwickeln.

Zusammenfassend deuten die dargestellten Ergebnisse darauf hin, dass in Deutschland Kinder mit Migrationshintergrund in der mathematischen Kompetenzentwicklung bereits in der Grundschule benachteiligt sind. Dabei hat u.a. die Klassenebene zumindest für die zweite Hälfte der Grundschulzeit bedeutsamen Einfluss, der gegebenenfalls durch einen hohen Migrantenanteil in der jeweiligen Klasse noch verstärkt wird. Unklar ist, ob Kinder mit Migrationshintergrund qualitativ andere Lernvoraussetzungen beim Schuleintritt aufweisen und sich die schwächere Leistungsentwicklung in wesentlichen Teilen erst in der Schule herausbildet. Hier wäre der Einfluss von informellen vorschulischen Lernprozessen zu untersuchen.

## 2.4 *Entwicklung mathematischer Kompetenzen in der Grundschule*

Mathematische Kompetenz ist ein komplexes Konstrukt, das auf der Basis von Inhaltsbereichen (z.B. Arithmetik, Sachrechnen, Geometrie) fachspezifische Arbeitsprozesse umfasst (z.B. Rechnen, Messen, Argumentieren), die wiederum auf unterschiedlichen Niveaustufen gesehen werden können (vgl. Reiss 2004). Wenig erforscht ist allerdings, wie sich mathematische Kompetenz gerade in den ersten Schuljahren entwickelt. Zwar weiß man, dass vorschulische Zählfähigkeiten ein wichtiger Prädiktor mathematischer Leistung im ersten Schuljahr sind, doch ist unklar, wie aus diesem „Zählraum“ ein mathematischer „Arbeitsraum“ wird (Pohle/Reiss 1998).

Es gilt national wie international, dass der Erwerb mathematischer Kompetenzen in der Grundschule im Vergleich zur Leistungsentwicklung im Fach Mathematik der Sekundarstufe in den letzten Jahren wenig Aufmerksamkeit gefunden hat. Besonders deutlich wird dies, wenn man die geringe Zahl an größer angelegten empirischen Studien zu diesem Thema mit der Vielzahl an Arbeiten zum Schriftspracherwerb vergleicht. Orientiert man sich an der gegenwärtigen Auffassung eines kumulativen Wissensaufbaus, so ist allerdings auch für die Mathematik von einer besonderen Bedeutung der ersten Schuljahre für den Kompetenzerwerb auszugehen. Wichtige Weichenstellungen für die Kompetenzentwicklung erfolgen bereits im Grundschulalter. Insbesondere weisen in dieser Zeit entwickelte Kompetenzen eine hohe Stabilität auf und sind ein Prädiktor für spätere Schulleistung (z.B. Gamsjäger/Sauer 1996; Weinert/Helmke 1997).

Die bisher umfangreichste Studie hinsichtlich der mathematischen Kompetenzentwicklung in den ersten vier Schuljahren ist die SCHOLASTIK-Studie (Weinert/Helmke 1997). Dabei wurden verschiedene Aspekte der mathematischen Leistungsentwicklung über die Grundschulzeit erfasst (Stern 1997). Es zeigte sich beispielsweise, dass Grundlagen für interindividuelle Leistungsunterschiede in der 2. Klasse bereits in der Vorschulzeit gelegt werden, wobei aber durchaus Spielraum für einen Ausgleich in der Schule gegeben ist. Leistungen in Klasse 4 werden dagegen bereits stark durch die Mathematikleistungen in Klasse 2 und 3 beeinflusst. Das Lernen im Mathematikunterricht hat somit für die zweite Hälfte der Grundschulzeit erwartungsgemäß ein stärkeres Gewicht, welches nicht mehr durch kognitive Grundfähigkeiten ausgeglichen werden kann. Dies wird gestützt durch die Varianz, die durch Schulklassenzugehörigkeit aufgeklärt wird. Während diese beim Lösen von Sachaufgaben von Klasse 2 bis 4 etwa um die 10 %-Marke schwankte, stieg sie bei den arithmetischen Kompetenzen von knapp 23 % in Klasse 2 auf etwa 34 % in Klasse 4 (Stern 1997).

Insgesamt deuten die Ergebnisse erwartungskonform darauf hin, dass die mathematische Kompetenzentwicklung mit der Zeit immer stärker von schulischen Lernprozessen abhängt. Während kognitive Grundfähigkeiten und vorschulisches Wissen in den Klassenstufen 1 und 2 defizitäre Lernprozesse noch ausgleichen mögen, nimmt deren Einfluss für die zweite Hälfte der Grundschulzeit ab. Es ist davon auszugehen, dass dieser Einfluss für Kinder mit Migrationshintergrund durch die beschriebene Akkulturations- und Sprachproblematik noch verstärkt wird.

## 2.5 Kompetenzen in der Zweitsprache als bedeutsamer Einflussfaktor für die mathematische Kompetenz

Ausgehend von den zuvor dargestellten Leistungsnachteilen von Grundschulkindern mit Migrationshintergrund im Fach Mathematik und der Bedeutung der Sprache für schulische Lernprozesse im Allgemeinen stellt sich die Frage, wie die Sprachfähigkeit den Kompetenzerwerb in dieser Domäne beeinflusst. Der Forschungsstand in der Mathematikdidaktik ist diesbezüglich vergleichsweise dünn (vgl. auch Kaiser/Schwarz 2003). Zwar gibt es Untersuchungsansätze, die sich mit Unterschieden zwischen der Umgangssprache und der Fachsprache der Mathematik beschäftigen (z.B. Maier/Schweiger 1999) sowie den Forschungsbereich der Ethnomathematik, in dem kulturelle Einflüsse auf die Betrachtung der Mathematik inklusive damit verbundener Lehr-Lern-Prozessen analysiert werden (z.B. Bishop 1999). Es ist jedoch relativ wenig darüber bekannt, wie Beschränkungen der Kompetenz in der Unterrichtssprache kognitive Prozesse beim mathematischen Kompetenzerwerb zu Beginn der Schulzeit beeinflussen. Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, konnten in der SCHOLASTIK-Studie bestimmte mathematische Leistungen in der Klassenstufe 2 zu einem bedeutsamen Teil durch den vorschulischen Leistungsstand und kognitive Grundfähigkeiten erklärt werden. Beachtet man zusätzlich, dass die Einführung mathematischer Begriffe und Prozesse in den ersten Schuljahren im Sinne Bruners (enaktiv-ikonisch-symbolisch, Bruner 1966) stark auf handlungsorientierten Ansätzen beruht und zu einem mathematischen Symbolsystem, also in gewisser Weise einer eigenen Sprache führt, so könnte man annehmen, dass die Sprachfähigkeit für das Lernen von Mathematik in den ersten Schuljahren weniger Bedeutung hat als für andere Disziplinen.

Diese oberflächliche Sicht vernachlässigt allerdings, dass für die Kommunikation von mathematischen Sachverhalten eine eigene, spezifisch mathematische Semantik notwendig ist. Da deren Kenntnis Grundvoraussetzung für den Erwerb mathematischer Kompetenzen ist, sehen sich die Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Zweitsprache im Mathematikunterricht zusätzlichen Anforderungen gegenüber gestellt: Einerseits müssen sie die Zweitsprache auf einem Niveau erlernen, das eine generelle Partizipation im schulischen Lernprozess ermöglicht (s. Abschnitt 2.2) und andererseits müssen sie im Mathematikunterricht spezifische Wortbedeutungen im mathematischen Kontext erlernen, da der gleiche sprachliche Ausdruck im mathematischen Kontext eine andere Bedeutung haben kann als im außermathematischen Kontext (z.B. Gorgorio/Planas 2001).

Es kann also davon ausgegangen werden, dass adäquate Kompetenz in der Unterrichtssprache notwendige Voraussetzung für das Erlernen eines spezifisch mathematischen und für die Kinder neuen formalen Symbolsystems ist. Sprache spielt dabei eine entscheidende Rolle, da die Lernprozesse nicht allein auf material- oder handlungsorientierter Basis ablaufen, sondern die Mathematik bzw. die Anleitung zu mathematischen Denkprozessen über die Unterrichtssprache mediiert wird. Für die Internalisierung von Operationen und die Ausbildung von mentalen Prozessen ist eine Interaktion mit anderen Personen über Sprache notwendig. Kann dabei die Sprache der vorschuli-

schen informellen Lernprozesse nicht weiterverwendet bzw. ausgebaut werden, so ergeben sich hier gravierende Nachteile. So konnten beispielsweise Phillips und Birrell (1994) in einer britischen Studie zeigen, dass asiatische Kinder, in deren Elternhaus nicht Englisch gesprochen wird, im Laufe des ersten Schuljahres einen geringeren Leistungszuwachs in Mathematik zeigten als englische Kinder, obwohl der Leistungszuwachs in der englischen Sprache keinen Unterschied aufwies. Dass mathematische Begriffe und Prozesse ganz wesentlich über Sprache erlernt werden, zeigte auch ein Resultat der Untersuchungen von LEP-Schülern (limited english proficiency) im Umfeld der amerikanischen NAEP-Erhebungen (National Assessment of Educational Progress). So zeigten Schülerinnen und Schüler der lateinamerikanischen Minderheit bei einem Mathematiktest in ihrer Muttersprache Spanisch schwächere Leistungen als eine Vergleichsgruppe gleicher Ethnizität bei dem parallelen Test in der englischen Unterrichtssprache (Abedi/Lord/Hofstetter 2001).

Der Zusammenhang der Sprachfähigkeit mit der Mathematikleistung wurde im Rahmen von empirischen Studien häufig über Tests zum Leseverständnis und ggf. zur Rechtschreibleistung untersucht bzw. daraus abgeleitet. So konnten beispielsweise für den Sekundarstufenbereich vergleichsweise hohe Korrelationen bzw. ein hoher Einfluss des Leseverständnisses auf die Mathematikleistung nachgewiesen werden (Deutsches PISA-Konsortium 2001). Die Resultate zeigten sich auch am Ende der Grundschulzeit im Rahmen der Studie IGLU (Bos u.a. 2003). Leseverständnis umfasst in diesen Studien allerdings mehr als sprachliche Kompetenz. Letztere ist zunächst als Basis für die mündliche Kommunikation anzusehen (vgl. auch Abschnitt 2.2). Es ergaben sich bei IGLU allerdings auch Anhaltspunkte dafür, dass Defizite in der Sprachkompetenz (bezogen auf die Unterrichtssprache) die Mathematikleistung weniger beeinflussen als das Leseverständnis und die naturwissenschaftlichen Kompetenz (Schwippert/Bos/Lankes 2003, S. 284f.).

Es sollte angemerkt werden, dass ein Einfluss des Leseverständnisses auf die Mathematikleistung schon deshalb zu erwarten war, weil die Mathematikaufgaben in einem schriftlichen Test gegeben wurden. Wie in experimentellen Untersuchungen gezeigt werden konnte, wird die mathematische Testleistung gerade bei leseschwachen Probanden besser, wenn die Testaufgaben vorgelesen werden (z.B. Helwig u.a. 1999). Wie erwähnt, wird mit dem Leseverständnis eine weitergehende Kompetenz als das Sprachverständnis untersucht. Der Erwerb der Lesekompetenz (und auch allgemein der Schriftsprachkompetenz) beruht, wie auch der Erwerb der mathematischen Kompetenz, auf schulischen Lernprozessen. Die individuellen kognitiven Voraussetzungen für die verschiedenen Kompetenzbereiche können dabei nicht als unabhängig voneinander angesehen werden (z.B. Schwenck/Schneider 2003). Zur Untersuchung des Einflusses der Zweitsprachkompetenz gerade in den ersten Grundschuljahren wäre es demnach interessanter, die sprachliche Kompetenz in der Unterrichtssprache in Beziehung zur mathematischen Leistung zu setzen. Empirische Studien in diesem Bereich sind bisher allerdings rar.

### **3. Forschungsfragen**

Ziel der hier präsentierten Studie ist die Analyse der Mathematikleistung am Ende des 1. Schuljahres in Abhängigkeit von Migrationshintergrund und Sprachstand der Schülerinnen und Schüler. Aufgrund des bekannten großen Einflusses der kognitiven Grundfähigkeiten werden diese zusätzlich als Kontrollvariable hinzugezogen. Konkret wird unsere Studie durch die folgenden Forschungsfragen geleitet:

1. Welche Unterschiede zeigen Kinder mit Migrationshintergrund und Kinder ohne Migrationshintergrund am Ende der 1. Jahrgangsstufe bezüglich der individuellen mathematischen Leistung?
2. Welche Zusammenhänge auf der Individualebene zeigen sich am Ende der 1. Jahrgangsstufe zwischen der mathematischen Leistung auf der einen Seite und dem Sprachstand bzw. den kognitiven Grundfähigkeiten auf der anderen Seite? Welchen Einfluss hat insbesondere der Sprachstand auf die mathematischen Leistungsunterschiede zwischen Kindern mit Migrationshintergrund und Kindern ohne Migrationshintergrund?
3. Welchen Einfluss hat die Klassenebene auf die individuelle Mathematikleistung am Ende der 1. Jahrgangsstufe? Welche Rolle spielen dabei der Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund, der durchschnittliche Sprachstand und die durchschnittlichen kognitiven Grundfähigkeiten der Klassen?

### **4. Stichprobe und Untersuchungsverfahren**

Die im Folgenden dargestellte Untersuchung ist Teil der längsschnittlich angelegten Grundschulstudie „Sozialisation und Akkulturation in Erfahrungsräumen von Kindern mit Migrationshintergrund“ (SOKKE). Im Rahmen dieses Projektes wurde zunächst in einer Vorstudie eine Klassenstrukturhebung in den Grundschulen einer größeren süddeutschen Stadt durchgeführt (ca. 260.000 Einwohner mit einem Migrantenanteil von 16,7 %, der mit entsprechenden anderen deutschen Großstädten bzw. Ballungsgebieten vergleichbar ist, vgl. Herwartz-Emden/Küffner 2006). Diese Vorstudie wurde u.a. dazu verwendet, eine geeignete Stichprobe an vollständigen Schulklassen zu ermitteln sowie eine interkulturelle Validierung verschiedener Instrumente vorzunehmen. Befragt wurden im Schuljahr 2003/2004 die Klassenlehrerinnen in 29 von 30 Grundschulen. Ob für ein Kind ein Migrationshintergrund vorlag, wurde anhand der Parameter Staatsangehörigkeit, Herkunft der Familie, Aussiedlungshintergrund, Geburtsort, Familiensprache, Religion und Vorname ermittelt. Ein Schüler beispielsweise deutscher Nationalität mit der Familiensprache Russisch und der Kategorie Aussiedler besitzt diesem Klassifikationssystem zufolge einen Migrations- bzw. Aussiedlungshintergrund. Die Regionalstudie bestätigte die Annahme, dass nach den oben skizzierten Kriterien weit mehr Schülerinnen und Schüler einen Migrationshintergrund besitzen, wenn nicht nur die Staatsangehörigkeit als Kriterium herangezogen wird. Bei einem Rücklauf von zwei

Drittel der Fragebögen zeigte sich eine Diskrepanz von ca. zwanzig Prozent: etwa die Hälfte der Kinder wies einen Migrationshintergrund auf, aber nur etwa ein Drittel der Kinder besaß keine deutsche Staatsangehörigkeit (vgl. Herwartz-Emden 2005).

Schließlich wurde in einem mehrstufigen Verfahren aus vier verschiedenen Sozialregionen der Stadt eine Schulstichprobe mit neun Schulen und daraus wiederum eine Klassenstichprobe mit  $N = 25$  Klassen gezogen. Bei den Klassen wurden die Kontextbedingungen Sozialregion, geringer und hoher Anteil an Nicht-Deutschen im Stadtbezirk und geringer ( $<33\%$ ), mittlerer ( $33 - 66\%$ ) und hoher Anteil ( $>66\%$ ) an Kinder mit Migrationshintergrund in der Klasse unterschieden. Den im Folgenden präsentierten Ergebnissen liegt eine Stichprobe von 556 Schülerinnen und Schülern zugrunde, von denen 344 ( $61,9\%$ ) einen Migrationshintergrund haben. Das Verhältnis von Jungen zu Mädchen ist bei den Kindern mit Migrationshintergrund (176 Jungen, 168 Mädchen) und bei denen ohne Migrationshintergrund (104 Jungen, 108 Mädchen) fast gleich. Der Migrantanteil pro Klasse beträgt im Mittel  $60,87\%$  ( $s = 24,28$ ).

Für die Datenerhebung wurde eine Reihe von verschiedenen Instrumenten eingesetzt. In der hier präsentierten Auswertung werden wir uns auf folgende Variablen bzw. Tests beziehen:

- die Mathematikleistung (DEMAT 1+: Deutscher Mathematiktest für die erste Klasse, Krajewski/Küspert/Schneider 2002),
- kognitive Grundfähigkeiten (CFT 1: Grundintelligenztest, Cattell/Weiß/Osterland 1997),
- Sprachstand (SFD: Sprachstandsüberprüfung und Förderdiagnostik für Ausländer- und Aussiedlerkinder, Hobusch/Lutz/Wiest 2002).

Die Datenerhebung wurde in allen Klassen durch geschulte Testleiterinnen und Testleiter im März 2005 (CFT 1) und im Juli 2005 (DEMAT 1+ und SFD) durchgeführt. Daten zum Sprachstand wurden dabei auch für die Kinder ohne Migrationshintergrund erhoben. Die Auswertung erfolgte nach Anleitung der standardisierten Tests. Für den DEMAT 1+ wurden dabei auch die Werte der einzelnen Subskalen bestimmt.

## 5. Ergebnisse

Die Auswertung zur Mathematikleistung ergab die in Tabelle 1 dargestellten Resultate. Die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen, dass die Kinder mit Migrationshintergrund signifikant schwächer abschneiden als die Kinder ohne Migrationshintergrund. Erwartungskonform ist der signifikante geschlechtsspezifische Unterschied in den Mathematikleistungen. Insgesamt liegen die Ergebnisse der Gesamtstichprobe und auch die der Mädchen und Jungen etwas unter der Normierungsstichprobe des DEMAT 1+ (vgl. Krajewski/Küspert/Schneider 2002). Die geschlechtsspezifischen Unterschiede sind zudem etwas größer als bei der Normierungsstichprobe. Sie werden in diesem Beitrag aber nicht weiter betrachtet, da das Geschlechterverhältnis bei den Kindern mit bzw. ohne

Migrationshintergrund fast gleich ist und sich in einer Varianzanalyse der Mathematikleistung auch kein Interaktionseffekt zwischen Geschlecht und Migrationshintergrund zeigte.

Tab. 1: **Ergebnisse des DEMAT 1+** (max. 36 Punkte)

	gesamt	Kinder mit MH	Kinder ohne MH	Mädchen	Jungen
Punkte	23,67	22,82	24,92	21,93	25,29
Stdabw.	7,36	7,26	7,34	7,34	6,99
Ergebnis t-Test		t (488) = 3,13, p = 0.002		t (489) = 5,19, p < 0.001	
Effektstärke		d = 0,29		d = 0,47	

Auch für den Sprachstand zeigten sich die erwarteten Ergebnisse. Kinder mit Migrationshintergrund erreichten hier im Mittel  $M = 42,04$  Punkte ( $s = 9,55$ ), während Kinder ohne Migrationshintergrund signifikant besser abschnitten ( $M = 53,82$ ,  $s = 3,9$ ). Die Mathematikleistung korreliert signifikant mit dem Sprachstand ( $r = 0.349$ ,  $p < 0.001$ ) und auch mit den kognitiven Grundfähigkeiten ( $r = 0.439$ ,  $p < 0.001$ ). Auch nach Auspartialisieren der kognitiven Grundfähigkeiten bleibt eine signifikante Korrelation zwischen Sprachstand und Mathematikleistung bestehen ( $r = 0.206$ ,  $p < 0.001$ ). Für Kinder mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt es für den Einfluss dieser Prädiktorvariablen in beiden Fällen keine signifikanten Unterschiede.

Betrachtet man die DEMAT 1+ Ergebnisse unter Kontrolle der kognitiven Grundfähigkeiten bzw. des Sprachstandes, so ändert sich das Bild. Fließen die Ergebnisse des CFT 1 als Kovariate in die Varianzanalyse ein, so zeigt sich in der Gesamtstichprobe kein signifikanter Unterschied mehr zwischen Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund beim DEMAT 1+ (geschätzte Mittelwerte  $M = 23,5$  und  $M = 23,96$ ). Ähnlich sieht es bei der Kontrolle des Sprachstands (als Ergebnis des SFD) aus. Kontrolliert man diese Variable, so ergibt sich absolut sogar ein Vorsprung der Kinder mit Migrationshintergrund (geschätzte Mittelwerte  $M = 22,73$  zu  $M = 20,92$ ), der aber nicht signifikant ist.

Die Betrachtung der Klassenmittelwerte zur Mathematikleistung ergibt eine große Spannweite der durchschnittlichen Klassenleistung. Dabei unterscheiden sich die Klassen mit hohem Migrantenanteil ( $M = 23,42$ ,  $s = 7,06$ ) und mittlerem Migrantenanteil ( $M = 23,09$ ,  $s = 7,49$ ) nicht signifikant, schneiden aber jeweils signifikant schwächer ab als diejenigen mit geringem Migrantenanteil ( $M = 25,63$ ,  $s = 7,33$ ). Korrelative Analysen zeigen über die 25 Klassen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Migrantenanteil einer Klasse und dem DEMAT 1+ Klassenmittelwert.

Durch eine Analyse der verschiedenen Subskalen des DEMAT 1+ konnten vier Skalen identifiziert werden, in denen es signifikante Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund gab (siehe Tabelle 2). Bei den Subskalen „Addition“, „Subtraktion“, „Zahlenzerlegung/Zahlenergänzung“, „Kettenaufgaben“ und „Unglei-

chungen“ gab es dagegen keine signifikanten Unterschiede (absolute Differenzen der prozentualen Lösungshäufigkeit liegen zwischen 0 und 2,25 %). Wie die Ergebnisse von Kovarianzanalysen in Tabelle 2 zeigen, verschwinden die signifikanten Unterschiede bei den Subskalen „Menge-Zahlen“ sowie „Teil-Ganzes“ unter Kontrolle der CFT 1–Leistungen und sogar bei allen vier Skalen unter Kontrolle des Sprachstandes (SFD).

Subskalen	Differenz	Effektstärke	Differenz unter Kontrolle des CFT 1	Differenz unter Kontrolle des SFD
Mengen-Zahlen	6,37**	0,32	3,39	3,91
Zahlraum	11,61**	0,43	6,26*	1,04
Teil-Ganzes	12,24**	0,30	5,2	5,22
Sachaufgaben	16,58**	0,52	13,0**	4,99
* p < 0.05    ** p < 0.01				

Aufgrund der Testaufgabenformate und der Testdurchführung könnten die Leistungsunterschiede bei den Aufgaben zum Zahlraum und zum Sachrechnen eventuell auf Verständnisprobleme zurückzuführen sein, d.h. die schwächeren Testleistungen der Kinder mit Migrationshintergrund sind nicht durch geringere mathematische Kompetenzen bedingt, sondern durch Probleme beim Aufgabenverständnis. Eine Analyse der Leistungen der 157 Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund, die nach dem SFD einen sehr geringen Sprachstand aufweisen, stützt diese Annahme allerdings nicht. So konnten jeweils über die Hälfte dieser Schülerinnen und Schüler bei den beiden Subskalen mehr als 50 % der Punkte erreichen. Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Aufgabenanweisungen bei der Skala „Zahlraum“ vom Sprachverständnis her im Wesentlichen erfasst wurden und die erreichten Leistungen die mathematischen Kompetenzen der Probanden abbilden. Bei den vorgelesenen Sachsituationen der Skala „Sachaufgaben“ kann dies nicht klar abgeleitet werden. Allerdings ist bei drei der vier Sachaufgaben das Situationsverständnis direkt und vergleichsweise einfach aus dem Text abzuleiten, während die Generierung eines mathematischen Modells unterschiedlich komplex ist (Kombinations- versus Angleichungsaufgabe). Die vierte Sachaufgabe ist von der Textinterpretation und der mathematischen Modellierung her deutlich anspruchsvoller (Vergleichsaufgabe).

Zur Untersuchung des Einflusses der Klassenmerkmale auf die Mathematikleistung wurde mit dem Programm HLM 5 (Hierarchical Linear Modeling, vgl. Raudenbush u.a. 2001) eine Mehrebenenanalyse durchgeführt. Dazu wurden die Individualwerte für den DEMAT 1+, den CFT 1 und den SFD vorher z-standardisiert.

Das Nullmodell, das ohne weitere Prädiktorvariablen aufzeigt, welchen Anteil die Klassenunterschiede an der Gesamtstreuung haben, weist auf einen signifikanten Einfluss der Klassenebene auf die individuelle Mathematikleistung hin ( $\chi^2(24) = 62,13$ ,

$p < 0.001$ ). Die Bestimmung der Intraklassen-Korrelation ICC(1) ergab einen vergleichsweise geringen Wert von 7,6 % der Varianz, die auf Klassenunterschiede zurückzuführen ist. Zwar wird in der Literatur bei einem Wert ICC(1)  $< 12$  % darauf verwiesen, dass eine differenziertere Auswertung als nicht gewinnbringend angesehen werden kann (vgl. Bryk/Raudenbush 1992), doch haben wir unabhängig voneinander Modellrechnungen mit den Prädiktorvariablen Sprachstand, kognitive Grundfähigkeiten (auf Individual- und Klassenebene) und Migrantenrate (prozentual auf Klassenebene) berechnet. Keine der Variablen auf Klassenebene zeigte einen signifikanten Einfluss. Demgegenüber ließ sich durch das Modell mit den beiden Variablen kognitive Grundfähigkeiten ( $\beta = 0,37$ ,  $p < 0.001$ ) und Sprachstand ( $\beta = 0,2$ ,  $p = 0.001$ ) auf Individualebene (Zentrierung um den Klassenmittelwert) weitere 21,3 % der Gesamtvarianz aufklären.

Auf Basis der Mehrebenenanalyse wurden weitere Modelle berechnet, bei denen die DEMAT 1+ Subskalen „Zahlraum“ bzw. „Sachaufgaben“ als Outputvariable dienten. Während sich für die Variable „Zahlraum“ im Nullmodell nur ein Varianzanteil auf Klassenebene von knapp 3 % ergab ( $\chi^2(24) = 38.84$ ,  $p = 0.028$ ), lag der Einfluss der Klassenebene bei der Subskala „Sachaufgaben“ bei 13,28 % der Varianz ( $\chi^2(24) = 94.88$ ,  $p < 0.001$ ). Es konnte nachgewiesen werden, dass die kognitiven Grundfähigkeiten und der Sprachstand auf Individualebene (jeweils zentriert um den Klassenmittelwert,  $\beta = 0,15$ ,  $p = 0.030$  bzw.  $\beta = 0,23$ ,  $p < 0.001$ ) und der Sprachstand zusätzlich auf Klassenebene ( $\beta = 0,64$ ,  $p = 0.002$ ) signifikanten Einfluss haben. Das Modell erklärt dabei 14,11 % der Gesamtvarianz. Beim Einfluss des Sprachstands handelt es sich allerdings nicht um einen kompositionellen Effekt: Bei einer Zentrierung des individuellen Sprachstands um den Gesamtmittelwert wird der Einfluss des mittleren Sprachstands als Klassenvariable nicht mehr signifikant ( $\beta = 0,35$ ,  $p = 0.069$ ), d.h. der mittlere Sprachstand einer Klasse hat als Klassenmerkmal keinen signifikanten Einfluss auf die Sachrechenleistung, der über den Einfluss des individuellen Sprachstands hinausgeht.

## 6. Diskussion

Wie im Abschnitt 2 dieses Beitrages dargestellt, deuten sowohl die Ergebnisse der interkulturellen Bildungsforschung als auch die der internationalen Schulleistungsforschung auf die zentrale Rolle der Sprache als Basis für individuelle Bildungschancen hin. Diese Annahme gilt insbesondere auch für eine Disziplin wie die Mathematik, die aufgrund eines eigenen Symbolsystems scheinbar weniger sprachabhängig ist. Wie die zuvor dargestellten Ergebnisse zeigen, kann unsere Untersuchung die Bedeutung, die die Sprache für die Mathematikleistungen bereits zu Beginn der Schulkarriere hat, stützen.

Die von uns gewählte Stichprobe von 556 Schülerinnen und Schüler aus 25 Klassen mit niedrigem, mittlerem und hohem Migrantenanteil von Schulen aus unterschiedlichen sozialen Milieus ist geeignet, der spezifischen Frage nach Ursachen für die schwächeren Leistungen von Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund nachzugehen. Von der als Längsschnitt angelegten Untersuchung wurden hier die Ergebnisse zur Mathematikleistung am Ende der ersten Klasse dargestellt. Es zeigte sich dabei, dass

bereits nach einem Schuljahr die Kinder mit Migrationshintergrund schwächere Mathematikleistungen aufweisen (bei einer moderaten Effektstärke  $d = 0,29$ ). Diese Unterschiede verschwinden aber unter Kontrolle der kognitiven Grundfähigkeiten bzw. des Sprachstands. Dies ist insofern von Bedeutung, da adäquate kognitive Grundfähigkeiten das Verständnis der einfacheren mathematischen Inhalte der Klasse 1 auch ohne angemessene unterrichtliche Unterstützung ermöglichen. Dieser Einfluss der kognitiven Grundfähigkeiten konnte bei der SCHOLASTIK-Studie auch noch in Klasse 2 festgestellt werden.

Der DEMAT 1+ umfasst neun Subskalen, nämlich Mengen-Zahlen, Zahlenraum, Addition, Subtraktion, Zahlenzerlegung-Zahlenergänzung, Teil-Ganzes, Kettenaufgaben, Ungleichungen und Sachaufgaben. Betrachtet man die einzelnen Subskalen genauer, so fällt auf, dass sich die Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund auf vier Subskalen reduzieren. Bei zwei der vier Skalen sind die Unterschiede auch dann noch substantiell, wenn die kognitiven Grundfähigkeiten kontrolliert werden. Auffällig ist, dass es sich hier gerade um die Subskalen handelt, die ein ganz spezielles mathematisches Verständnis benötigen. So ist zur Lösung der Aufgaben der Skala „Zahlenraum“ eine mentale Repräsentation der Anordnung der Zahlen in einem Zahlenraum notwendig (innerer Zahlenstrahl) die eine lokale Einordnung der jeweils vorgegebenen Zahlen zulässt (z.B. Lorenz 1992). Ähnliches gilt für die Aufgaben der Skala „Sachrechnen“. Hier müssen einfache Sachsituationen mathematisiert und somit in ein mathematisches Modell überführt werden. Dazu sind mentale Repräsentationen von mathematischen Begriffen (Zahlen und Rechenoperationen) unerlässlich, da eine Übersetzung einer Realsituation in eine mathematische Situation ohne derartige Grundvorstellungen nicht möglich ist (vgl. vom Hofe 1995). Selbstverständlich muss bei Sachaufgaben auch das Textverständnis als Schwierigkeitsfaktor in Betracht gezogen werden. Wie erwähnt ist bei drei der vier Sachaufgaben das Situationsverständnis allerdings direkt aus dem Text abzuleiten, während die Konstruktion zu den zugehörigen mathematischen Modellen unterschiedlich komplex ist.

Die Tatsache, dass die Leistungsunterschiede zwischen den Erstklässlern mit und ohne Migrationshintergrund bei den Subskalen „Zahlraum“ und „Sachaufgaben“ verschwinden, wenn der Sprachstand kontrolliert wird, deutet auf den Einfluss der Sprache beim Aufbau mentaler Repräsentationen hin. Wie bereits in Abschnitt 2.5 erwähnt, kommt der Interaktion mit anderen Personen mittels der Unterrichtssprache insbesondere bei der Internalisierung von Operationen und der Ausbildung von mentalen Repräsentationen eine besondere Bedeutung zu. Die aufgezeigten Ergebnisse sind diesbezüglich erwartungskonform. Geht man davon aus, dass das Vorhandensein vielfältiger mentaler Modelle zu mathematischen Begriffen und Prozessen eine Basis für die individuelle mathematische Kompetenz ist (vgl. etwa die vertiefende Auswertung von PISA 2000 in Blum u.a. 2004), so ist anzunehmen, dass sprachliche Kompetenz ein bedeutender Einflussfaktor für den Aufbau von qualitativ hochwertigem mathematischem Wissen ist. Offen ist an dieser Stelle, wie eine sinnvolle Förderung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund aussehen könnte. Die Evaluationen von Programmen und Interventionsstudien, die auf ergänzenden Lernangeboten in der Her-

kunftssprache basieren, untersuchten bisher, wenn überhaupt, mathematische Kompetenzen nur am Rande. Insgesamt konnten positive Effekte für eine Steigerung individueller sprachlicher und fachlicher Leistungen nicht eindeutig belegt werden bzw. sie sind an spezifische Bedingungen geknüpft; negative Auswirkungen traten dagegen bisher nicht auf (vgl. Gogolin 2005; Söhn 2005). Ein spezielles Sprachförderprogramm im Hinblick auf individuelle mathematische Lernprozesse scheint bisher nicht näher betrachtet worden zu sein.

Auffällig ist bei unserer Auswertung der geringe Einfluss der Klassenmerkmale auf die individuelle Mathematikleistung. Wie oben dargestellt, können nur 7,6 % der individuellen Leistungsunterschiede beim DEMAT 1+ auf die Klassenebene zurückgeführt werden. Klassenmerkmale wie mittlere kognitive Fähigkeiten, mittlerer Sprachstand oder prozentualer Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund zeigen keinen signifikanten Einfluss. Insbesondere letzteres ist auffällig, da der Migrantanteil pro Klasse zwischen 8 % und 95 % variiert ( $M = 60,87\%$ ,  $s = 24,28$ ). Individuelle Variablen wie kognitive Grundfähigkeiten und Sprachstand klären einen beträchtlichen Anteil der Gesamtvarianz auf (zusammen 21,3 %). Dies weist auch noch einmal auf die Bedeutung des Sprachstandes hin, die sich für die Subskala „Sachaufgaben“ in ungleich größerem Ausmaß zeigt und hier auch als Klassenmerkmal signifikanten Einfluss hat. Auffällig ist, dass bei der Sachrechenleistung knapp 13 % der Varianz durch die Klassenebene erklärt wird. Dies korrespondiert mit den Ergebnissen der Scholastik-Studie für die 2. Klasse, unterscheidet sich aber klar von den 26 % Varianz der Hannoverschen Grundschulstudie für die Klassenstufe 3 (vgl. Abschnitt 2.3). Es bleibt abzuwarten, wie sich dieses Resultat im weiteren Verlauf des Längsschnitts entwickelt.

Zusammenfassend lässt sich die Hypothese stützen, dass die Sprache für den Erwerb mathematischer Kenntnisse bereits im Laufe des ersten Schuljahres von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Es scheint dabei so zu sein, dass die Sprachfähigkeit vor allem den Aufbau mentaler Repräsentationen, die ganz wesentlich über Sprache mediiert werden, beeinflusst. Kompetenzen, die aus mathematikdidaktischer Perspektive einem eher einfachen Niveau zugeordnet werden, wie beispielsweise einfache Additions- und Subtraktionsaufgaben in symbolischer Darstellung, sind weniger abhängig vom Sprachstand.

Aus mathematikdidaktischer Sicht ist vor allem der Aufbau mathematischer Kompetenzen anzustreben, die eine vielseitige Verwendung mathematischer Begriffe und Operationen erlauben. Diese Kompetenzen basieren dabei ganz wesentlich auf adäquaten Grundvorstellungen. Vor diesem Hintergrund wäre zu fragen, ob und wie weit die DEMAT-Testreihe als Instrument angemessen ist, derartige erweiterungsfähige Kompetenzen zu erheben und wenn möglich in ihrer Entwicklung über die Grundschuljahre abzubilden. Hier wären spezifischere Tests geeigneter, die auf einem theoretisch fundierten und mathematikdidaktisch adäquaten Kompetenzmodell (etwa Reiss 2004) basieren und somit Kompetenzentwicklungsverläufe aufzeigen könnten.

**Literatur**

- Abedi, J./Lord, C./Hofstetter, C. (2001): Impact of Selected Background Variables on Students' NAEP Math Performance. U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (<http://nces.ed.gov>).
- Avenarius, H./Ditton, H./Döbert, H./Klemm, K./Klieme, E./Rürup, M./Tenorth, H. E./Weishaupt, H./Weiß, M. (2003): Bildungsbericht für Deutschland – Erste Befunde. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J./Schümer, G. (2001): Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 323-407.
- Bishop, A. (1999): Mathematics education in its cultural context. In: Educational Studies in Mathematics 19, H. 2, S. 179-191.
- Blum, W./vom Hofe, R./Jordan, A./Kleine, M. (2004): Grundvorstellungen als aufgabenanalytisches und diagnostisches Instrument bei PISA. In: Neubrand, M. (Hrsg.): Mathematische Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000. Wiesbaden: VS-Verlag, S. 145-157.
- Bos, W./Lankes, E.M./Prenzel, M./Schwippert, K./Walther, G./Valtin, R. (Hrsg.) (2003): Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Bruner, J. S. (1966): Studies in Cognitive Growth. New York: Wiley.
- Bryk, A.S./Raudenbush, S.W. (1992): Hierarchical linear models.: Applications and data analysis methods. Thousand Oaks: Sage.
- Cattell, R.B./Weiß, R./Osterland, J. (1997): Grundintelligenztest CFT-1-Skala 1. Göttingen: Hogrefe.
- Cummins, J. (1979): Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. In: Review of Educational Research 49, H. 2, S. 222-251.
- Cummins, J. (1984): Bilingualism and Special Education: Issues in Assessment and Pedagogy. Austin, TX: Pro-Ed.
- Deutsches PISA-Konsortium (2001): PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.
- Diefenbach, H. (2005): Schulerfolg von ausländischen Kindern und Kindern mit Migrationshintergrund als Ergebnis individueller und institutioneller Faktoren. In: BMBF (Hrsg.): Migrationshintergrund von Kindern und Jugendlichen: Wege zur Weiterentwicklung der amtlichen Statistik. Berlin: Arbeitsstelle Interkulturelle Konflikte und gesellschaftliche Integration (AKI) WZB, S. 43-54.
- Esser, H. (2005): Migration, Sprache und Integration. Bericht für die Arbeitsstelle Interkulturelle Konflikte und gesellschaftliche Integration (AKI) am Wissenschaftszentrum Berlin (WZB). – Unveröffentlichter Entwurf.
- Fuchs, M./Sixt, M. (2006): Soziale Vererbung von Bildungsgewinn in Migrantenfamilien. Vortrag auf der gemeinsamen Tagung der Sektion „Migration und ethnische Minderheiten“ in der Deutschen Gesellschaft für Soziologie und der Kommission „International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft“ in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, 2.-4. Februar 2006, Haus Rissen in Hamburg.
- Gamsjäger, E./Sauer, J. (1996): Determinanten der Schulleistung und ihr prognostischer Wert für den Sekundarschulerfolg. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht 43, S. 182-204.
- Gogolin, I. (2002): Sprachlich kulturelle Differenz und Chancengleichheit – (un-)versöhnlich in staatlichen Bildungssystemen? In: Lohmann, I./Rilling, R. (Hrsg.): Die verkaufte Bildung. Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Leske und Budrich, Opladen, 2002, S. 153-168

- Gogolin, I. (2005): Erziehungsziel Mehrsprachigkeit. In: Charlotte Röhner (Hrsg.): Die verkaufte Bildung. Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Opladen: Leske + Budrich, S. 153-168.
- Gogolin, I. (2005): Erziehungsziel Mehrsprachigkeit. In: Röhner, C. (Hrsg.): Erziehungsziel Mehrsprachigkeit. Weinheim und München: Juventa, S. 13-24.
- Gogolin, I./Neumann, U./Roth, H.-J. (2003): Förderung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund. Bonn: Bund-Länder-Kommission (BLK), Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 107.
- Gorgorió, N./Planas, N. (2001): Teaching Mathematics In Multilingual Classrooms. In: Educational Studies in Mathematics 47, S. 7-33.
- Helwig, R./Rozek-Tedesco, M.A./Tindal, G./Heath, B./Oregon, E./Almond, P.J. (1999): Reading as an access to mathematics problem solving on multiple-choice tests for sixth-grade students. In: Journal of Educational Research 93, H. 2, S. 113-125.
- Herwartz-Emden, L. (2003): Einwandererkinder im deutschen Bildungswesen. In: Cortina, K. S./Baumert, J./Leschinsky, A./Mayer, K. U./Trommer, L. (Hrsg.): Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Strukturen und Entwicklungen im Überblick. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 661-709.
- Herwartz-Emden, L. (2005): Migrant/innen im deutschen Bildungssystem. In: BMBF (Hrsg.): Migrationshintergrund von Kindern und Jugendlichen: Wege zur Weiterentwicklung der amtlichen Statistik. Berlin: Arbeitsstelle Interkulturelle Konflikte und gesellschaftliche Integration (AKI) WZB, S. 7-24.
- Herwartz-Emden, L./Küffner, D. (2006): Schulerfolg und Akkulturationsleistungen von Grundschulkindern mit Migrationshintergrund. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9, H. 2, S. 240-254.
- Hobusch, A./Lutz, N./Wiest, U. (2002): Sprachstandsüberprüfung und Förderdiagnostik für Ausländer- und Aussiedlerkinder (SFD). Horneburg: Persen.
- Kaiser, G./Schwarz, I. (2003): Mathematische Literalität unter einer kulturell-sprachlichen Perspektive. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 6, H. 3, S. 356-376.
- Knapp, W. (1999): Verdeckte Sprachschwierigkeiten. In: Die Grundschule 5, S. 30-33.
- Konsortium Bildungsberichterstattung (2006): Bildung in Deutschland. Bielefeld: Bertelsmann.
- Krajewski, K./Küspert, P./Schneider, W. (2002): Deutscher Mathematiktest für erste Klassen (DEMAT 1+). Göttingen: Hogrefe.
- Krohne, J./Meier, U./Tillmann, K.J. (2004): Sitzenbleiben, Geschlecht und Migration. In: Zeitschrift für Pädagogik 50, H. 3, S. 373-391.
- Lehmann, R.H./Peek, R./Gänsfuß, R. (1997): Aspekte der Lernausgangslage von Schülerinnen und Schülern der fünften Klassen an Hamburger Schulen. Hamburg: Behörde für Schule, Jugend und Berufsbildung.
- Lorenz, J.H. (1992): Anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht. Mentales visuelles Operieren und Rechenleistung. 2. Auflage. Göttingen: Hogrefe.
- Maier, H./Schweiger, F. (1999): Mathematik und Sprache: Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht. Wien: oebv und hpt Verlagsgesellschaft.
- 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). Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- NAEP (2005): The Nation's Report Card Mathematics 2005. U.S. Department of Education Institute of Education Sciences.
- Phillips, C.J./Birrell, H.V. (1994): Number learning of Asian pupils in English primary schools. In: Educational Research 36, H. 1, S. 51-62.
- Pohle, E./Reiss, K. (1998). Vom zählenden Rechnen zum sicheren Zehnerübergang. In: Grundschulunterricht 45, H. 5, S. 28-31.

- Ramm, G./Prenzel, M./Heidemeier, H./Walter, O. (2004): Soziokulturelle Herkunft: Migration. In: PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.): PISA 2003 – Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Waxmann: Münster, S. 254-272.
- Raudenbush, S./Bryk, A./Cheong, Y.F./Congdon, R. (2001): HLM<sup>TM</sup> 5. Hierarchical linear and nonlinear modeling. Lincolnwood: Scientific Software International.
- Reiss, K. (2004): Bildungsstandards und die Rolle der Fachdidaktik am Beispiel der Mathematik. In: Zeitschrift für Pädagogik 50, H. 5, S. 635-649.
- Schwenck, C./Schneider, W. (2003): Der Zusammenhang von Rechen- und Schriftsprachkompetenz im frühen Grundschulalter. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 17, H. 3/4, S. 261-267.
- Schwippert, K./Bos, W./Lankes, E.-M. (2003): Heterogenität und Chancengleichheit am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. In: Bos, W./Lankes, E.-M./Prenzel, M./Schwippert, K./Walther, G./Valtin, R. (Hrsg.): Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann, S. 265-302.
- Söhn, J. (2005): Zweisprachiger Schulunterricht für Migrantenkinder. AKI-Forschungsbilanz 2. Arbeitsstelle Interkulturelle Konflikte und gesellschaftliche Integration (AKI) Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB). Berlin.
- Stanat, P. (2003): Schulleistungen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund: Differenzierung deskriptiver Befunde aus PISA und PISA-E. In: Baumert, J./Artelt, C./Klieme, E./Neubrand, M./Prenzel, M./Schiefele, U./Schneider, W./Tillmann, K.-J./Weiß, M. (Hrsg.): PISA-2000 – Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland. Opladen: Leske + Budrich, S. 243-260.
- Stern, E. (1997): Erwerb mathematischer Kompetenzen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In: Weinert, F.E./Helmke, A. (Hrsg.): Entwicklung im Grundschulalter. Beltz: Weinheim, S. 157-170.
- Tiedemann, J./Billmann-Mahecha, E. (2004): Kontextfaktoren der Schulleistung im Grundschulalter. Ergebnisse aus der Hannoverschen Grundschulstudie. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 18, H. 2, S. 113-124.
- von Hofe, R. (1995): Grundvorstellungen mathematischer Inhalte. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Weinert, F.E./Helmke, A. (Hrsg.) (1997): Entwicklung im Grundschulalter. Beltz: Weinheim.
- Yan, W./Lin, Q. (2005): Parent Involvement and Mathematics Achievement: Contrast Across Racial and Ethnic Groups. In: Journal for Educational Research 99, H. 2, S. 116-127.

**Abstract:** *The handicap of students with migration background within the German educational system has often been substantiated by empirical educational research. One of the main reasons for this disadvantage is insufficient competence in the language of instruction, which in turn restricts the adequate use of learning opportunities. The authors report on a study on the relation between knowledge in mathematics and language competence carried out among 556 children in 25 classes of the first grade. The results indicate that first-graders with migration background are disadvantaged in specific areas of the accumulation of mathematical knowledge if they show deficits in the language of instruction.*

*Anschriften der Autoren:*

PD Dr. Aiso Heinze, Lehrstuhl für Mathematikdidaktik, Ludwig-Maximilians Universität München, Theresienstraße 39, 80333 München, E-Mail: heinze@math.lmu.de

Prof. Dr. Leonie Herwartz-Emden, Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Augsburg, Universitätsstr. 10, 86159 Augsburg, E-Mail: leonie.herwartz-emden@phil.uni-augsburg.de

Prof. Dr. Kristina Reiss, Lehrstuhl für Mathematikdidaktik, Ludwig-Maximilians Universität München, Theresienstraße 39, 80333 München, E-Mail: reiss@math.lmu.de