

**IQ:**

Hans Anand Pant  
Petra Stanat  
Ulrich Schroeders  
Alexander Roppelt  
Thilo Siegle  
Claudia Pöhlmann  
(Hrsg.)



# **IQB-Ländervergleich 2012**

Mathematische und naturwissenschaftliche  
Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I

## **Zusammenfassung**

Unter Mitarbeit von

Jana Bastian-Wurzel, Katrin Böhme, Nicole Haag, Martin Hecht,  
Patricia Heitmann, Malte Jansen, Nele Kampa, Nicola Klebba, Poldi Kuhl,  
Anna Eva Lenski, Felix Milles, Christiane Penk, Sophie Petershagen,  
Elke Pietsch, Susanne Radmann, Dirk Richter, Sebastian Weirich,  
Nadja Zehmisch und Anne Ziemke

**WAXMANN**



# Die IQB-Ländervergleichsstudie 2012

In den Jahren 2003 und 2004 verabschiedete die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) Bildungsstandards für den Primarbereich und die Sekundarstufe I, die beschreiben, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler zu bestimmten Zeitpunkten der Bildungsbiografie entwickelt haben sollen (KMK, 2004, 2005a-d). Im Primarbereich fand dabei eine Fokussierung auf die Kernfächer Deutsch und Mathematik statt. Im Sekundarbereich I wurde in den Fächern Deutsch, Mathematik und den Fremdsprachen (Englisch, Französisch) zwischen Standards für den Hauptschulabschluss (HSA), der in der Regel nach der 9. Jahrgangsstufe erreicht wird, und Standards für den Mittleren Schulabschluss (MSA), der üblicherweise nach zehn Schuljahren erreicht wird, unterschieden. Für die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik wurden Bildungsstandards ausschließlich für den MSA entwickelt. Im Rahmen der Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring in Deutschland (KMK, 2006) haben die Länder weiterhin entschieden, das Erreichen der Bildungsstandards regelmäßig zu überprüfen. Die Erhebungen für diese stichprobenbasierten Ländervergleichsstudien, die vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt werden, erfolgen parallel zu den jeweiligen internationalen Schulleistungstudien in der Primarstufe (PIRLS/IGLU<sup>1</sup>, TIMSS<sup>2</sup>) und in der Sekundarstufe I (PISA<sup>3</sup>). Im Jahr 2009 fand der IQB-Ländervergleich erstmals für die Fächer Deutsch und die erste Fremdsprache im Sekundarbereich I statt (Köller, Knigge & Tesch, 2010), gefolgt vom Ländervergleich in der Primarstufe für die Fächer Deutsch und Mathematik im Jahr 2011 (Stanat, Pant, Böhme & Richter, 2012). Der Ländervergleich 2012 überprüft die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 9. Jahrgangsstufe – also gegen Ende der Sekundarstufe I – im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik und schließt somit den ersten Erhebungszyklus der standardbasierten Ländervergleichsstudien des IQB ab. Im Folgenden werden die Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2012 zusammengefasst.

- 
- 1 Das Akronym PIRLS steht für *Progress in International Reading Literacy Study*; im deutschen Sprachraum wird diese Studie jedoch im Allgemeinen als *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung* (IGLU) bezeichnet.
  - 2 Das Akronym TIMSS stand ursprünglich für *Third International Mathematics and Science Study*. Seit 2003 wird es in der Bedeutung *Trends in International Mathematics and Science Study* verwendet.
  - 3 Das Akronym PISA steht für *Programme for International Student Assessment*.

## Stichprobe und erfasste Kompetenzbereiche

An der IQB-Ländervergleichsstudie 2012 nahmen in Deutschland insgesamt 44 584 Schülerinnen und Schüler der 9. Jahrgangsstufe aus 1 326 Schulen<sup>4</sup> teil. Diese anhand eines Zufallsverfahrens ausgewählte Stichprobe erlaubt repräsentative Aussagen auf der Ebene jedes der 16 Länder in der Bundesrepublik Deutschland.

Neben den Kompetenztests im Fach Mathematik sowie in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik kamen Schüler-, Lehrer- und Schulleiterfragebogen zum Einsatz. Die gewichtete Teilnahmequote für die Leistungstests beträgt 92 Prozent und liegt damit auf demselben Niveau wie in PISA 2009 (92%; Jude & Klieme, 2010, S. 16) und nur geringfügig unterhalb der Testteilnahmequote des Ländervergleichs 2009 (95%; Böhme, Leucht, Schipolowski, Porsch, Knigge & Köller, 2010, S. 79). Auch innerhalb jedes einzelnen Landes ist die Teilnahmequote für die Tests durchgängig hoch. Die Teilnahmequote für die Schülerfragebogen fällt dagegen mit 79 Prozent erheblich niedriger aus als für die Kompetenztests und liegt auch deutlich unter der Teilnahmequote für den Schülerfragebogen des Ländervergleichs 2009 (88%; Böhme et al., 2010, S. 79).

Im Gegensatz zum Test unterscheidet sich die Quote der bearbeiteten Schülerfragebogen auch zwischen den Ländern deutlich. Besonders hoch ist die Quote fehlender Angaben bei zentralen Fragen zur sozialen Herkunft oder zum Zuwanderungshintergrund in den Ländern Berlin, Bremen und Saarland. In diesen drei Ländern ist die Aussagekraft von Analysen, die Leistungsunterschiede (Disparitäten) in Abhängigkeit von Informationen aus den Hintergrundfragebögen betrachten, stark eingeschränkt. Mit Verweis auf die unsichere Datenlage und die damit einhergehende eingeschränkte Gültigkeit der Befunde werden die entsprechenden Analysen zur sozialen Herkunft und zum Zuwanderungshintergrund für diese drei Länder separat ausgewiesen.

Die Bildungsstandards im Fach *Mathematik* für den HSA und für den MSA unterscheiden fünf inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (Leitideen), welche die zu erwerbenden mathematischen Inhalte beschreiben. Mit den Leitideen wird versucht, die Phänomene zu erfassen und zu strukturieren, die man in der Welt erkennen kann, wenn diese aus der Perspektive der Mathematik betrachtet wird (Freudenthal, 1983). Dabei handelt es sich um die Leitideen *Zahl, Messen, Raum und Form, funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall*. Die Ergebnisse des Ländervergleichs 2012 werden im Fach Mathematik zum einen auf einer *Globalskala* berichtet, in die sämtliche Aufgaben aller fünf inhaltlichen Kompetenzbereiche eingehen. Zum anderen werden ergänzend einige zentrale Resultate für die fünf inhaltlichen Kompetenzbereiche ausgewiesen.

In den *naturwissenschaftlichen Fächern* unterscheiden die Bildungsstandards für den MSA in den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik jeweils vier fächerübergreifend definierte Kompetenzbereiche, von denen im Ländervergleich 2012 die Bereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* untersucht werden. Im Fokus des Kompetenzbereichs *Fachwissen* steht nicht der Wissensabruf, sondern – dem Kompetenzbegriff von Weinert (2001) entsprechend –

4 Die Ländervergleichsstudie wurde an Hauptschulen, Schulen mit mehreren Bildungsgängen, Realschulen, Gymnasien, Integrierten Gesamtschulen, Freien Waldorfschulen und Förderschulen (Förderschwerpunkte Lernen, soziale und emotionale Entwicklung sowie Sprache) durchgeführt.

der aktive Umgang mit fachwissenschaftlichen Inhalten zum Lösen spezifischer naturwissenschaftlicher Probleme. Die in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzerwartungen für den Bereich *Fachwissen* beschreiben die Fachinhalte in Form von *Basiskonzepten*, unter die sich jeweils eine Vielzahl von Fachinhalten subsumieren lässt. Die Bildungsstandards für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* umfassen die Teilbereiche *naturwissenschaftliche Untersuchungen*, *naturwissenschaftliche Modellbildung* und *wissenschaftstheoretische Reflexion*, die durch weitere Kompetenzaspekte ausdifferenziert werden (Wellnitz et al., 2012). Die Ergebnisse des Ländervergleichs 2012 werden für die Fächer Biologie, Chemie und Physik jeweils für beide Kompetenzbereiche (*Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) berichtet.

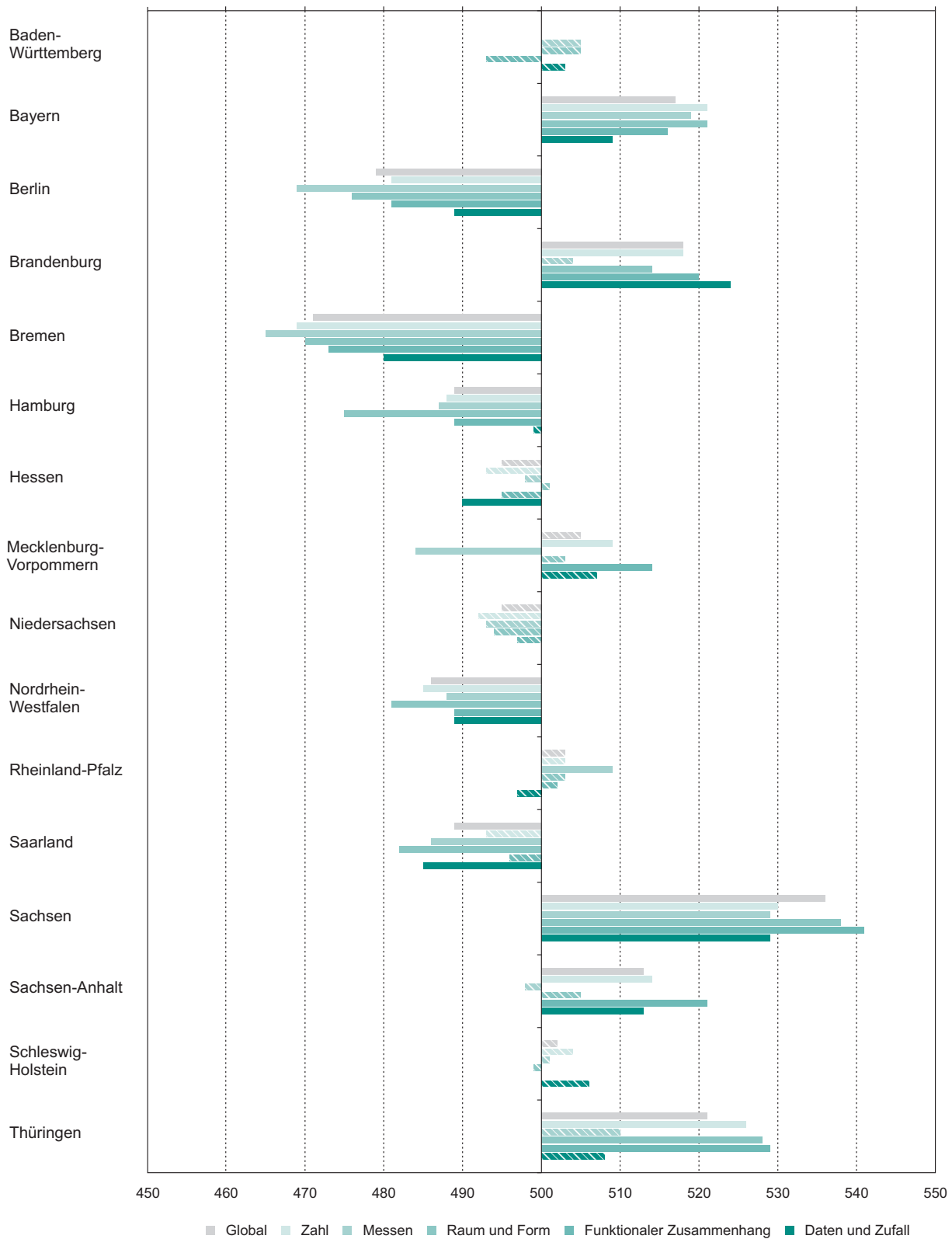
## Ländervergleich der in Mathematik und den Naturwissenschaften erzielten Kompetenzstände

Der IQB-Ländervergleich 2012 beschreibt die mittleren Kompetenzen sowie deren Streuung (Heterogenität) im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Dazu werden zunächst je Land die im Durchschnitt von allen Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzen sowie die jeweilige Abweichung des Ländermittelwerts vom bundesweiten Mittelwert betrachtet. Differenzwerte auf der Berichtsmetrik des Ländervergleichs lassen sich anschaulich mit den zu erwartenden Lernzuwächsen in einem Schuljahr in Beziehung setzen. Schätzungen aus verschiedenen empirischen Untersuchungen legen nahe, dass für das Fach Mathematik und für die naturwissenschaftlichen Fächer am Ende der Sekundarstufe I ein Lernzuwachs von 25–30 Punkten pro Schuljahr angenommen werden kann (Beaton, Martin, Mullis, Gonzalez, Smith & Kelly, 1996; Köller & Baumert, 2012). Darüber hinaus wird verglichen, in welchem Verhältnis die Ergebnisse für das Leistungsniveau und die Leistungsheterogenität in den einzelnen Ländern stehen. Dabei gilt ein Muster als erstrebenswert, bei dem ein hohes durchschnittliches Kompetenzniveau bei gleichzeitig eher geringer Heterogenität erreicht wird. Insbesondere sollten Schülerinnen und Schüler auch am unteren Rand der Leistungsverteilung möglichst hohe Kompetenzwerte erreichen.

## Der Ländervergleich im Fach Mathematik

Die durchschnittlich von den Schülerinnen und Schülern in den Ländern erreichten Kompetenzen sind in Abbildung 1 für das Fach Mathematik insgesamt (*Globalskala*) und für die fünf inhaltlichen Kompetenzbereiche anhand ihrer Abweichungen zum deutschen Mittelwert ( $M = 500$ ,  $SD = 100$ ) grafisch dargestellt. Es wird deutlich, dass sie erheblich zwischen den Ländern der Bundesrepublik Deutschland variieren. Auf der *Globalskala* beträgt die Differenz zwischen dem höchsten Landesmittelwert (Sachsen) und dem niedrigsten Landesmittelwert (Bremen) 65 Punkte und entspricht damit einem durchschnittlichen Lernvorsprung von etwa zwei Schuljahren. Bezogen auf die einzelnen Leitideen reichen die Spannweiten der Länderdifferenzen von 49 Punkten für *Daten und Zufall* bis zu 68 Punkten für *Raum und Form* sowie *funktionaler Zusammenhang*.

**Abbildung 1:** Abweichungen der in den Ländern von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände im Fach Mathematik vom deutschen Mittelwert



Anmerkung. Schraffierte Balken unterscheiden sich im jeweiligen Kompetenzbereich nicht signifikant vom deutschen Mittelwert.

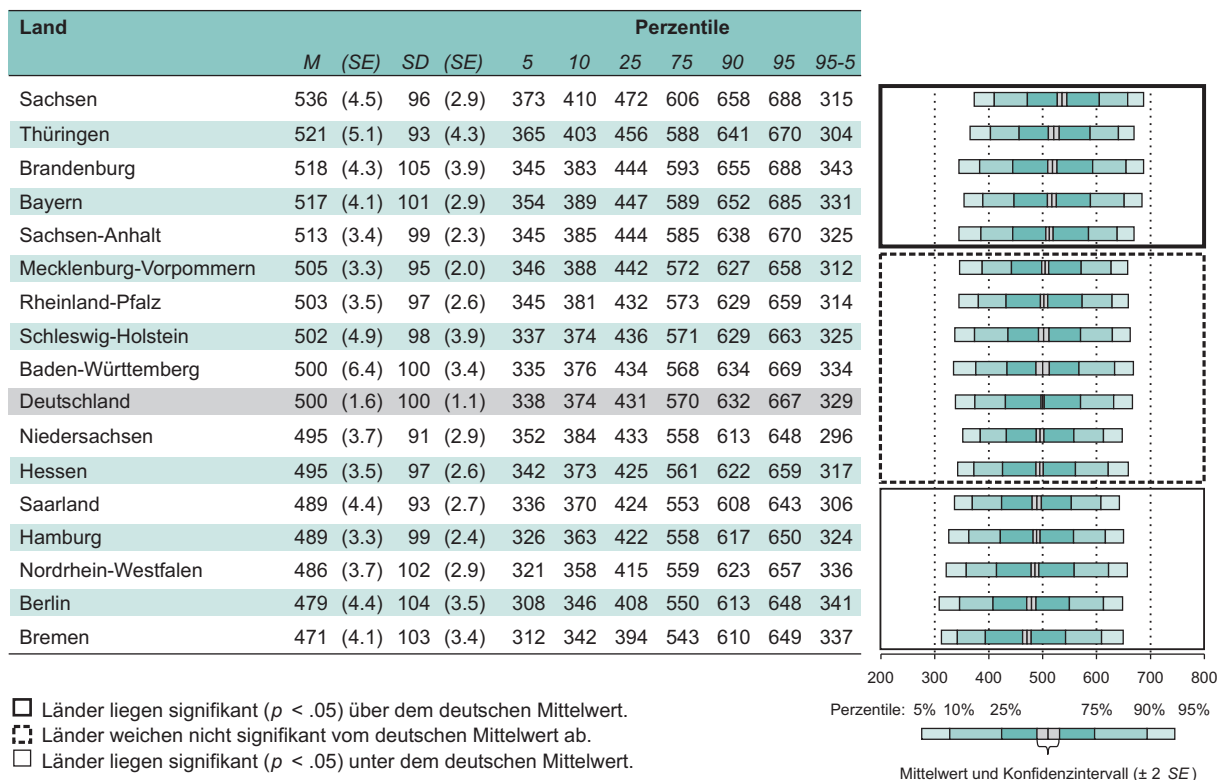
Im Folgenden werden die von den Schülerinnen und Schülern erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik nicht nur in Bezug auf ihren Mittelwert, sondern auch hinsichtlich ihrer Streuung genauer dargestellt. In Abbildung 2 sind die Länder nach dem Kompetenzmittelwert auf der *Globalskala* in absteigender Reihenfolge angeordnet. Neben den Mittelwerten ( $M$ ) sind als Streuungsmaße die Standardabweichung ( $SD$ ), ausgewählte Perzentile<sup>5</sup> sowie die Differenz zwischen dem 95. und dem 5. Perzentil (95-5) angegeben. Um die Kompetenzverteilungen in den Ländern zu veranschaulichen, sind diese zusätzlich grafisch dargestellt. Für jeden Kompetenzbereich werden die 16 Länder einer von drei Leistungsgruppen zugeordnet: einer Gruppe von Ländern, deren Mittelwerte statistisch signifikant über dem gesamtdeutschen Durchschnitt liegen; einer Gruppe von Ländern, deren Mittelwerte sich nicht statistisch signifikant vom gesamtdeutschen Durchschnitt unterscheiden, und einer Gruppe von Ländern, deren Mittelwerte statistisch signifikant unterhalb des gesamtdeutschen Durchschnitts liegen.

Für die *Globalskala* im Fach Mathematik lässt sich eine Gruppe von fünf Ländern mit statistisch signifikant überdurchschnittlichen Kompetenzständen abgrenzen. Sie wird mit einem Punktwert von 536 von Sachsen angeführt, das sogar gegenüber den anderen Ländern der Spitzengruppe einen signifikanten Vorsprung aufweist. Außerdem umfasst diese Gruppe noch Thüringen, Brandenburg, Bayern und Sachsen-Anhalt mit Punktwerten von 521 bis 513. Daran schließt sich eine dicht zusammenliegende Gruppe von sechs Ländern an, deren Mittelwerte zwischen 505 und 495 Punkten variieren und sich statistisch nicht vom gesamtdeutschen Durchschnitt unterscheiden (Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen). Die Gruppe der Länder, deren Schülerinnen und Schüler signifikant unterdurchschnittliche Kompetenzstände aufweisen, umfasst mit 489 bis 471 Punkten das Saarland, Hamburg, Nordrhein-Westfalen sowie die Stadtstaaten Berlin und Bremen.

Die Befunde für die einzelnen inhaltlichen Kompetenzbereiche sind denen der *Globalskala* insgesamt sehr ähnlich, für einige Leitideen sind jedoch differenzielle Befundmuster zu beobachten, die auf relative Stärken und Schwächen innerhalb der Länder hindeuten. Für die fünf ostdeutschen Flächenländer und Berlin fällt im Bereich *Messen* auf, dass die erreichten Kompetenzen im Vergleich zur *Globalskala* merklich geringer ausgeprägt sind und hier fast durchgängig die niedrigsten Punktzahlen unter den Leitideen erreicht werden. Umgekehrt deutet sich für diese Ländergruppe eine relative Stärke im Bereich *funktionaler Zusammenhang* an, allerdings weniger klar und durchgängig. Eine relative Stärke der Stadtstaaten Hamburg, Berlin und Bremen ist hingegen die Leitidee *Daten und Zufall*, in der diese drei Länder jeweils ihre besten Ergebnisse zu verzeichnen haben.

5 Perzentile sind Punktwerte, die die Leistungsverteilungen auf den Berichtsskalen in zwei Bereiche teilen. Dabei liegen links des  $p$ -ten Perzentils  $p$  Prozent der Schülerinnen und Schüler. Ein hoher Wert für das 5. Perzentil indiziert, dass auch die leistungsschwächsten Schülerinnen und Schüler eines Landes noch relativ hohe Kompetenzwerte erzielen. Wird am anderen Ende des Kompetenzspektrums für das 95. Perzentil ein hoher Wert festgestellt, so weist dies auf eine ausgeprägte Leistungsspitze hin.

**Abbildung 2:** Mittelwerte, Streuungen, Perzentile und Perzentilbänder der von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände im Fach Mathematik (*Globalskala*)



*Anmerkungen.* M = Mittelwert; SE = Standardfehler; SD = Standardabweichung. In der Tabelle werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann der Wert in der Spalte 95-5 minimal von der Differenz der entsprechenden Perzentile abweichen.

Betrachtet man die Leistungsheterogenität in der mathematischen Kompetenz, so finden sich für die *Globalskala* von Land zu Land weitgehend ähnliche Standardabweichungen. Sie reichen von 91 Punkten in Niedersachsen bis zu 105 Punkten in Brandenburg. Die größere Leistungsstreuung in Brandenburg ist auch anhand der Breite des Kompetenzbandes vom 5. bis zum 95. Perzentil zu erkennen, die 343 Punkte beträgt; in Niedersachsen hingegen ist die Differenz zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil mit nur 296 Punkten besonders gering. Insgesamt bestehen jedoch hinsichtlich der Leistungsheterogenität zwischen den Ländern in Mathematik geringe Unterschiede. Dies gilt in ähnlicher Weise auch für die Ergebnisse in den einzelnen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen des Faches.

Das Gymnasium ist bundesweit die einzige Schulart, die bei ansonsten recht heterogenen Schulstrukturen in allen 16 Ländern vorkommt. Im Vergleich zu Neuntklässlerinnen und Neuntklässlern an anderen Schularten zeigen sich erhebliche Leistungsvorsprünge für die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten. Deutschlandweit liegt der Mittelwert an Gymnasien im Fach Mathematik auf der *Globalskala* bei 586 Punkten. In Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt erreichen die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten mit 610 bis 598 Punkten Kompetenzwerte, die signifikant über dem Durchschnitt aller Gymnasiastinnen und Gymnasiasten in Deutschland liegen. Die Kompetenzmittelwerte in Baden-Württemberg, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein und Thüringen unterscheiden sich mit 596 bis 581 Punkten statistisch nicht signifikant vom Durchschnitt für Gymnasien in Deutschland insge-



samt. In den sieben Ländern Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Saarland sind die Mittelwerte der Gymnasien im Fach Mathematik mit 572 bis 551 Punkten als signifikant unterdurchschnittlich zu klassifizieren.

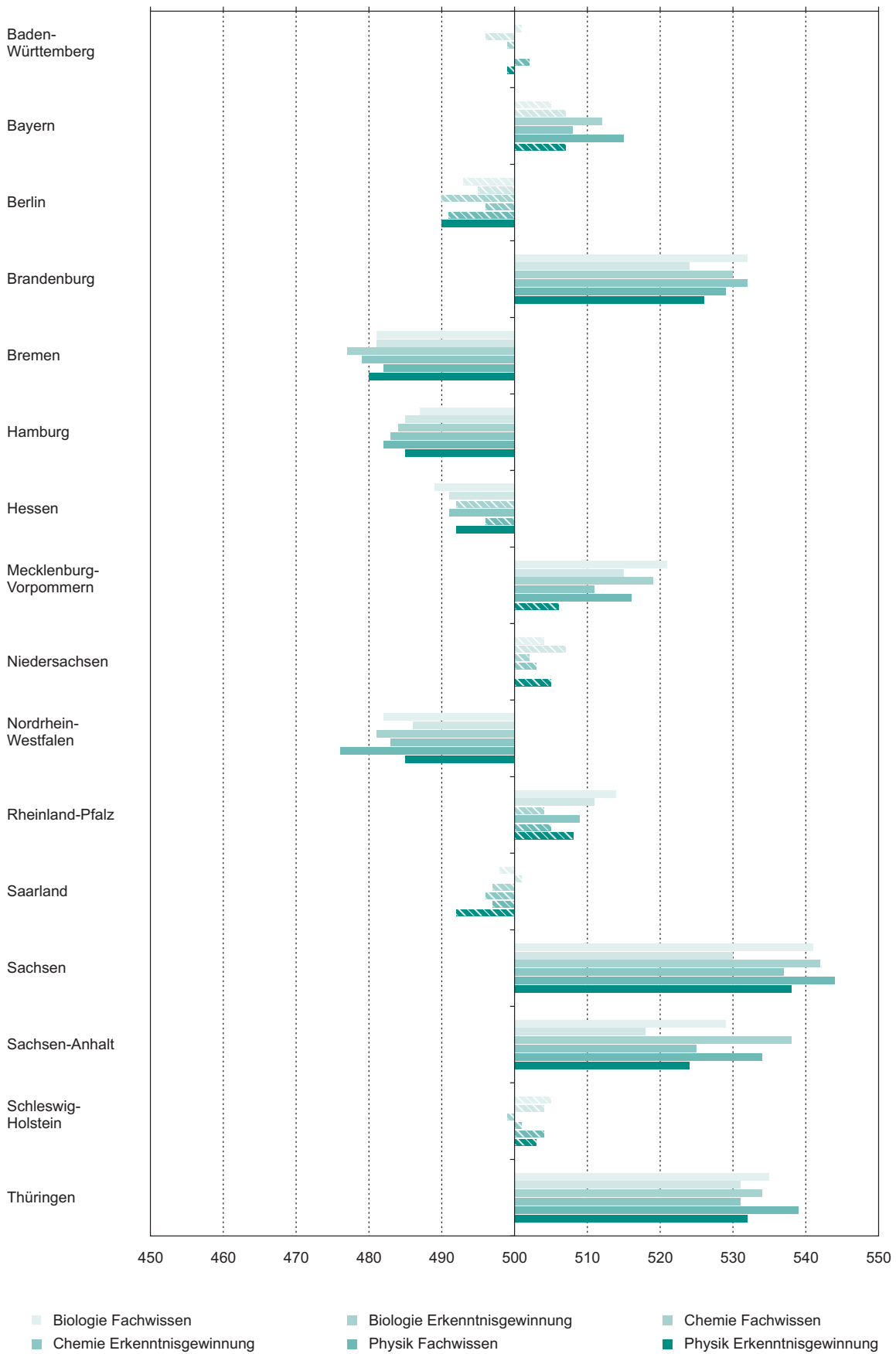
Ein bemerkenswerter Befund des Ländervergleichs 2012 kann darin gesehen werden, dass nur ein sehr geringer Zusammenhang zwischen der Gymnasialbeteiligungsquote, also dem Anteil der Schülerinnen und Schüler eines bestimmten Jahrgangs, die das Gymnasium besuchen, und den Kompetenzmittelwerten auf Länderebene besteht. Über alle 16 Länder hinweg fällt die Korrelation zwischen der Gymnasialquote und den Kompetenzmittelwerten auf der *Globalskala* am Gymnasium schwach aus ( $r = -0,35$ ). Würde man allerdings die vier ostdeutschen Flächenländer Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen aus dieser Analyse ausschließen, so ergäbe sich für die anderen 12 Länder ein enger Zusammenhang: Mit steigender Gymnasialquote gehen dann niedrigere durchschnittliche Kompetenzwerte einher ( $r = -0,89$ ). Die vier Länder Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen schaffen es demnach, diese Koppelung aufzulösen, indem sie es trotz einer relativ hohen gymnasialen Beteiligungsquote von jeweils über 40 Prozent ihren Gymnasiastinnen und Gymnasiasten ermöglichen, überdurchschnittlich hohe Kompetenzen zu entwickeln. So ist beispielsweise der mittlere Kompetenzstand im Fach Mathematik an den sächsischen Gymnasien mit dem entsprechenden Mittelwert an Bayerns Gymnasien vergleichbar, obwohl in Sachsen der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die das Gymnasium besuchen, um rund ein Drittel höher liegt.

## Der Ländervergleich in den naturwissenschaftlichen Fächern

Im Unterschied zu vorhergehenden ländervergleichenden Studien im Rahmen von PISA wurden die naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler am Ende der Sekundarstufe I im Ländervergleich 2012 erstmals sowohl domänenspezifisch in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* als auch fächerspezifisch, also für die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik getrennt, erhoben.

Das Ergebnismuster für die naturwissenschaftlichen Skalen ist dem im Fach Mathematik sehr ähnlich: So variieren die durchschnittlich erzielten Kompetenzen zwischen den Ländern wiederum erheblich. In Abbildung 3 sind die Abweichungen der durchschnittlich von den Schülerinnen und Schülern in den Ländern erreichten Kompetenzen vom deutschen Mittelwert für die drei naturwissenschaftlichen Fächer getrennt nach Kompetenzbereichen (*Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) abgebildet. Der Unterschied beträgt zwischen 50 Punkten in Biologie Erkenntnisgewinnung und 68 Punkten in Physik Fachwissen. Die größten Länderunterschiede entsprechen also – wie im Fach Mathematik – einem Lernvorsprung von etwa zwei Schuljahren. Innerhalb jedes Landes fallen dagegen die mittleren Kompetenzstände auf den sechs naturwissenschaftlichen Skalen recht homogen aus. Dies bedeutet, dass in allen Ländern eine statistisch bedeutsame Abweichung des Landesmittels vom entsprechenden bundesweiten Mittelwert in einem Kompetenzbereich häufig mit einer signifikanten Abweichung in derselben Richtung in den anderen Kompetenzbereichen einhergeht.

**Abbildung 3:** Abweichungen der in den Ländern von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände in den naturwissenschaftlichen Fächern vom deutschen Mittelwert

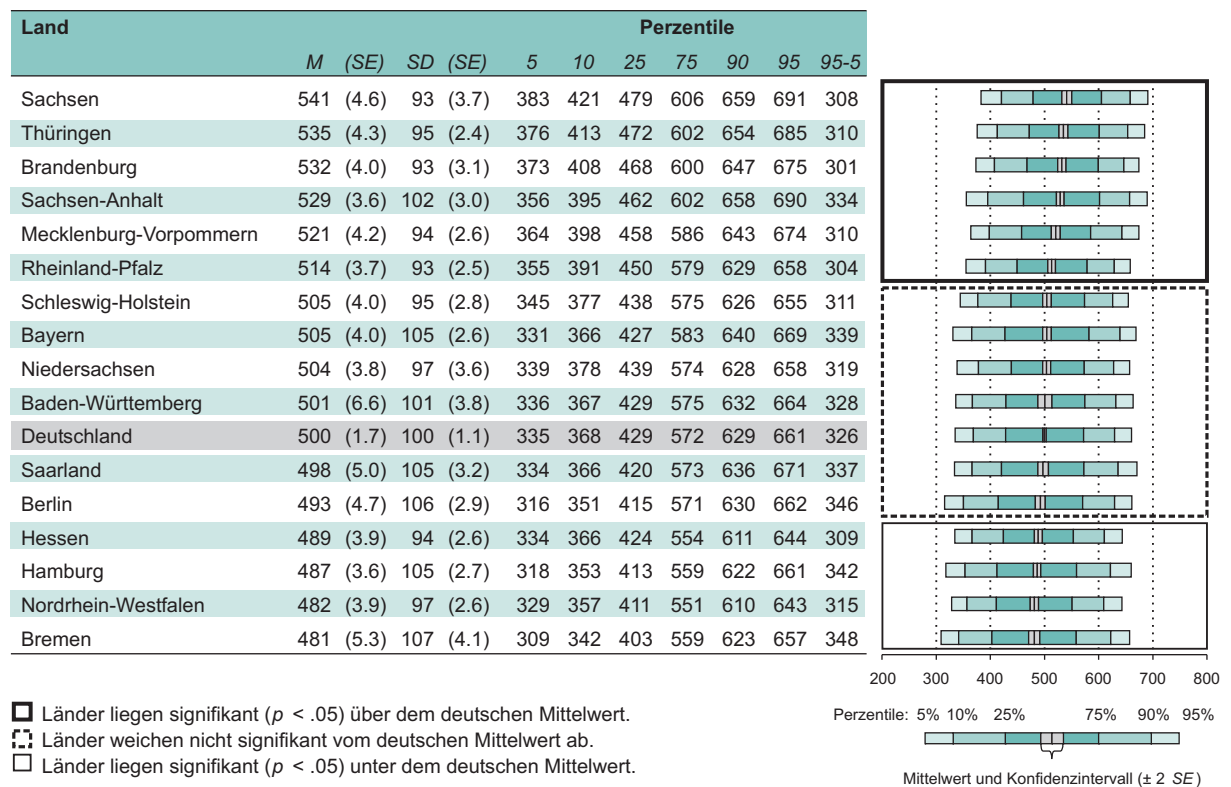


Anmerkung. Schraffierte Balken unterscheiden sich im jeweiligen Kompetenzbereich nicht signifikant vom deutschen Mittelwert.

Die durchschnittlich erreichten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und deren Streuung werden für die Fächer Biologie, Chemie und Physik exemplarisch für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Abbildungen 4 bis 6 aufgeführt. Neben den Mittelwerten (*M*) sind als Streuungsmaße die Standardabweichung (*SD*), ausgewählte Perzentile sowie die Differenz zwischen dem 95. und dem 5. Perzentil (95-5) angegeben. Um die Kompetenzverteilungen in den Ländern zu veranschaulichen, sind diese zusätzlich grafisch dargestellt. Die Länder werden wieder für jeden Kompetenzbereich einer von drei Leistungsgruppen zugeordnet.

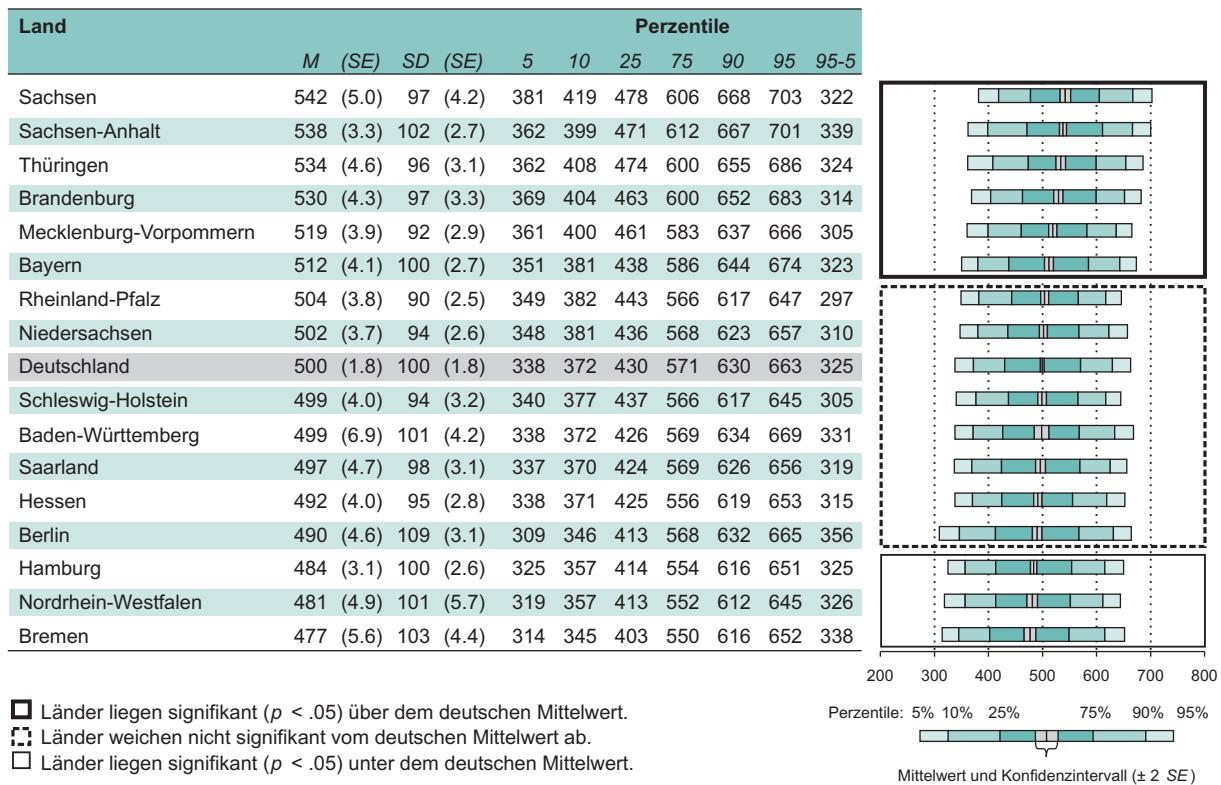
Schülerinnen und Schüler in den Ländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen erzielen in allen sechs naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen Ergebnisse, die im Mittel signifikant oberhalb des deutschen Gesamtdurchschnitts liegen. In einzelnen Kompetenzbereichen befinden sich weitere Länder in der Spitzengruppe; dazu zählt insbesondere Mecklenburg-Vorpommern (*Biologie* und *Chemie*, jeweils *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* sowie *Physik Fachwissen*), aber auch Bayern (*Chemie Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*, *Physik Fachwissen*) und Rheinland-Pfalz (*Biologie Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*, *Chemie Erkenntnisgewinnung*) fallen in diese Kategorie. Demgegenüber befinden sich die mittleren Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den Ländern Bremen, Hamburg und Nordrhein-Westfalen in sämtlichen Bereichen signifikant unterhalb des gesamtdeutschen Mittelwerts. Zur Ländergruppe mit signifikant unterdurchschnittlichen Kompetenzständen der Schülerinnen und Schüler zählen in einzelnen Bereichen auch Hessen (*Biologie Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*, *Chemie Erkenntnisgewinnung* und *Physik Erkenntnisgewinnung*) und Berlin (*Physik Erkenntnis-*

**Abbildung 4:** Mittelwerte, Streuungen, Perzentile und Perzentilbänder der von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände in *Biologie Fachwissen*

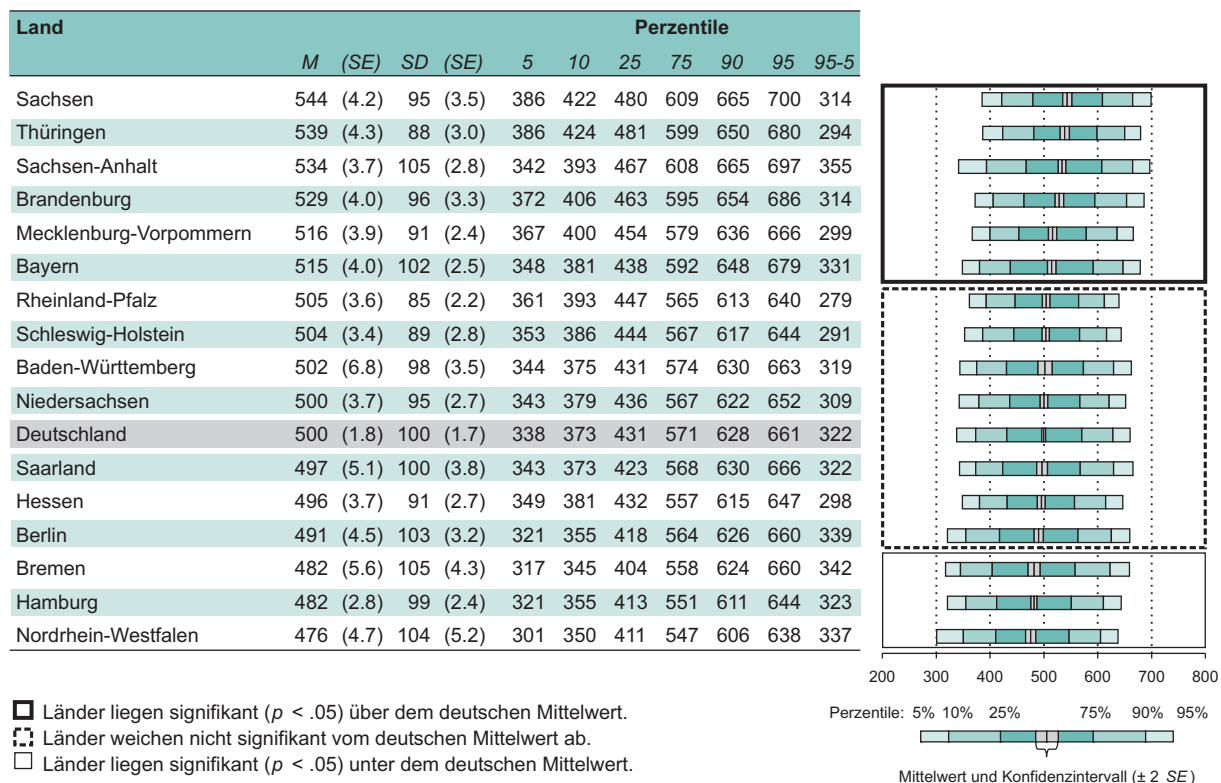


*Anmerkungen.* *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung. In der Tabelle werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann der Wert in der Spalte 95-5 minimal von der Differenz der entsprechenden Perzentile abweichen.

**Abbildung 5:** Mittelwerte, Streuungen, Perzentile und Perzentilbänder der von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände in *Chemie Fachwissen*



**Abbildung 6:** Mittelwerte, Streuungen, Perzentile und Perzentilbänder der von Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzstände in *Physik Fachwissen*



*gewinnung*). Ausgeprägte Stärken-Schwächen-Profile in dem Sinne, dass Schülerinnen und Schüler eines Landes hohe Kompetenzstände in dem einen Bereich, aber signifikant unterdurchschnittliche Kompetenzstände in den anderen Bereichen aufweisen, lassen sich nicht feststellen.

Vergleicht man die Streuungen zwischen den Ländern über alle sechs naturwissenschaftlichen Kompetenzbereiche, zeichnen sich folgende Ergebnisse ab: Die größten Leistungsstreuungen bestehen in den Stadtstaaten Berlin und Bremen sowie tendenziell auch in Hamburg. Vergleichsweise gering ausgeprägt ist die Variation der Schülerleistungen hingegen in den Ländern Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein und Thüringen.

Ein Vergleich der Leistungsmittelwerte der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten mit denen der gesamten Schülerschaft der 9. Jahrgangsstufe zeigt deutliche Leistungsunterschiede: Deutschlandweit liegt der Mittelwert an Gymnasien in den naturwissenschaftlichen Fächern bei ungefähr 580 Punkten. In den Ländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen fallen die naturwissenschaftlichen Leistungen mit 600 und mehr Kompetenzpunkten deutlich überdurchschnittlich aus. Am unteren Ende der Länderverteilung lassen sich für das Leistungsniveau an Gymnasien ähnliche Muster wie für Schülerinnen und Schüler aller Schularten erkennen. So schneiden die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten in Bremen, Hamburg, Hessen und Nordrhein-Westfalen auf mindestens drei von sechs Skalen signifikant unterdurchschnittlich ab. Neben diesen Gemeinsamkeiten ergeben sich jedoch auch einige Befunde, die spezifisch für das Gymnasium sind: Die Schülerinnen und Schüler an Gymnasien in Berlin und Mecklenburg-Vorpommern erreichen verglichen zur relativen Länderposition bei den Ergebnissen der Gesamtschülerschaft im jeweiligen Land schlechtere, in Bayern hingegen bessere Ergebnisse.

Wie im Fach Mathematik lässt sich auch für die naturwissenschaftlichen Fächer zeigen, dass der Zusammenhang zwischen der Gymnasialbeteiligungsquote und den Kompetenzmittelwerten auf Länderebene eher schwach ausgeprägt ist und je nach Kompetenzbereich zwischen  $r = -.08$  (*Biologie Fachwissen* und *Chemie Fachwissen*) und  $r = -.32$  (*Biologie Erkenntnisgewinnung*) variiert. Diese Korrelationen fallen vor allem aufgrund der ostdeutschen Spitzengruppe (Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) so gering aus, in der trotz einer hohen Gymnasialbeteiligungsquote von etwa 40 Prozent überdurchschnittliche Kompetenzstände erreicht werden.

## Der Blick in die Länder

Im Zentrum der IQB-Ländervergleichsstudien stehen die Verteilungen der Schülerleistungen auf die inhaltlich interpretierbaren Kompetenzstufen, die auf Basis der KMK-Bildungsstandards vorab definiert wurden. Anhand solcher Kompetenzstufenverteilungen wird sichtbar, in welchem Ausmaß es den Ländern gelingt, einerseits Mindeststandards zu sichern und andererseits zu gewährleisten, dass ein möglichst hoher Anteil von Schülerinnen und Schülern die Regelstandards der KMK erreicht.

Die Bildungsstandards für die Sekundarstufe I wurden von der Kultusministerkonferenz (KMK) *abschlussbezogen* für bestimmte Bildungsgänge definiert. Für das Fach Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik wurden jeweils *fünfstufige* Kompetenzstufenmodelle für den MSA

entwickelt. Nach diesen Kompetenzstufenmodellen erreichen Schülerinnen und Schüler, die den MSA anstreben, den von der KMK festgelegten Regelstandard jeweils auf der Kompetenzstufe III. Als Mindeststandard gilt die Kompetenzstufe II. Schülerinnen und Schüler, deren Leistungen lediglich der Kompetenzstufe I entsprechen, verfehlen die länderübergreifend festgelegten Minimalanforderungen der Bildungsstandards für den MSA zum Ende der Sekundarstufe I. Auf den Kompetenzstufen IV und V, die als „Regelstandard plus“ beziehungsweise „Optimalstandard“ bezeichnet werden, übertreffen die Schülerinnen und Schüler die Regelerwartungen der KMK und zeigen im obersten Bereich sogar Spitzenleistungen (Kompetenzstufe V).

Im Fach Mathematik liegen darüber hinaus Standards für den HSA vor. Daher erfolgt die Ergebnisdarstellung für die mathematischen Kompetenzen auf einem integrierten *sechsstufigen* Kompetenzstufenmodell für alle Schülerinnen und Schüler der 9. Jahrgangsstufe, unabhängig davon, ob sie den MSA oder den HSA anstreben. In Mathematik erreichen Schülerinnen und Schüler, die einen HSA anstreben, die genannten Standardstufen jeweils eine Stufe unterhalb des entsprechenden Standards für den Mittleren Abschluss, also den HSA-Mindeststandard ab Kompetenzstufe I.b, den Regelstandard ab Stufe II, den Regelstandard plus ab Stufe III und den HSA-Optimalstandard ab Kompetenzstufe IV.

Wie bereits in den IQB-Ländervergleichen 2009 und 2011 werden die Kompetenzstufenverteilungen jeweils getrennt für die einzelnen Länder berichtet. Dabei werden von den Schülerinnen und Schülern mit einem sonderpädagogischen Förderbedarf nur diejenigen einbezogen, für die dieselben Lernziele maßgeblich sind wie für Schülerinnen und Schüler ohne sonderpädagogischen Förderbedarf (sogenannte zielgleich unterrichtete Schülerinnen und Schüler).

Die Ergebnisse zeigen, dass in *Mathematik* auf der *Globalskala* bundesweit 25 Prozent der Gesamtpopulation zielgleich unterrichteter Neuntklässlerinnen und Neuntklässler den KMK-Mindeststandard für den MSA verfehlen. Dieser Anteil ist in Bremen mit fast 39 Prozent am größten und in Sachsen mit knapp 12 Prozent am kleinsten. Über alle Länder hinweg betrachtet erreichen gut 44 Prozent der Schülerinnen und Schüler mindestens den von der KMK definierten Regelstandard für den MSA (Kompetenzstufe III und höher). Diese Quote variiert zwischen 34 Prozent in Bremen und gut 61 Prozent in Sachsen. Den MSA-Optimalstandard erreichen deutschlandweit rund 4 Prozent der Jugendlichen, mit einer Spanne von etwa 2 Prozent im Saarland bis zu gut 7 Prozent in Sachsen. Innerhalb der Gruppe der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten erreichen über alle Länder hinweg gut 11 Prozent den MSA-Optimalstandard, wobei hier die Spanne von gut 6 Prozent (Saarland, Berlin, Niedersachsen, Hamburg) bis fast 19 Prozent (Bayern) reicht. Bei den genannten Anteilswerten ist zu beachten, dass auch diejenigen Schülerinnen und Schüler, die lediglich einen HSA anstreben, einbezogen wurden. Zieht man die Bildungsstandards für den HSA als Maßstab heran, verfehlen in der Gesamtpopulation aller zielgleich unterrichteten Neuntklässlerinnen und Neuntklässler bundesweit knapp 6 Prozent den HSA-Mindeststandard beziehungsweise erreichen 75 Prozent den HSA-Regelstandard. Der Anteil variiert für den HSA-Mindeststandard zwischen gut 1 Prozent in Sachsen und über 11 Prozent in Bremen; für den HSA-Regelstandard zwischen über 88 Prozent in Sachsen und über 61 Prozent in Bremen.

In den *naturwissenschaftlichen Fächern* verfehlen bundesweit betrachtet je nach Kompetenzbereich zwischen 16 Prozent (*Chemie Fachwissen*) und 6 Prozent (*Biologie Fachwissen*) aller zielgleich unterrichteten Schülerinnen und Schüler,

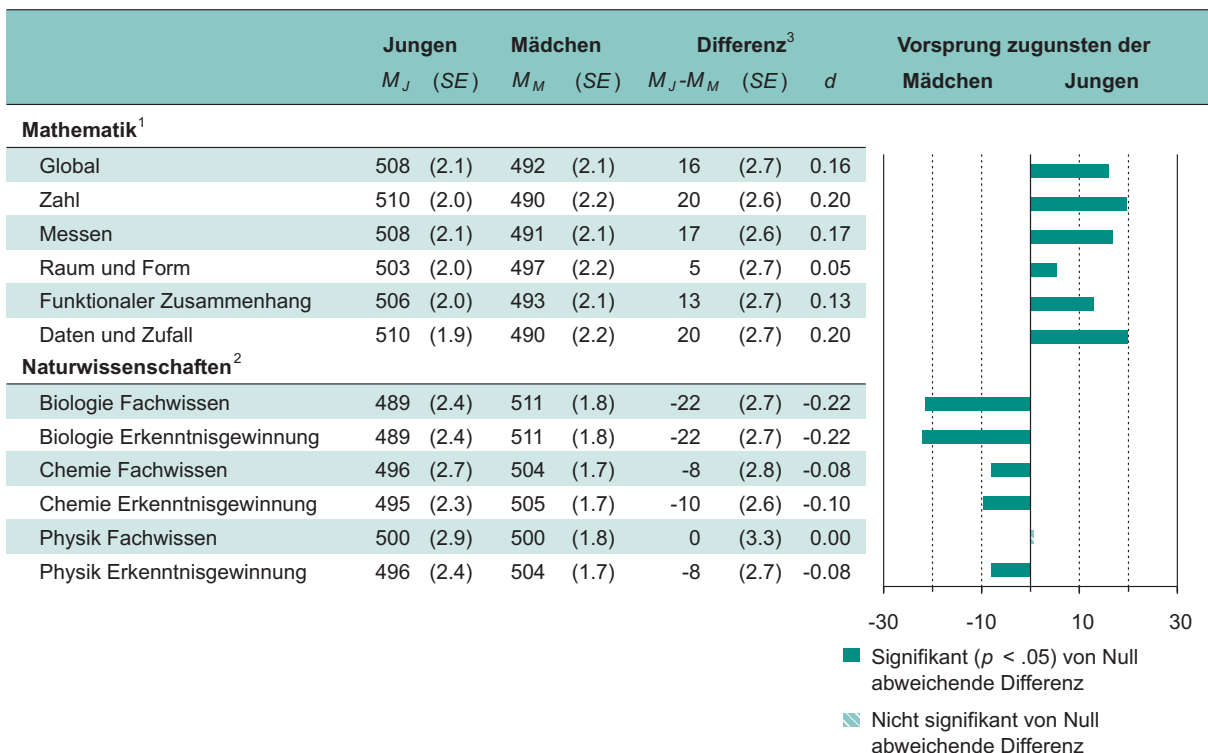
die mindestens einen MSA anstreben, die KMK-Mindeststandards. Dieser Anteil ist in Bremen (*Chemie Fachwissen*) mit 22 Prozent am größten und in Sachsen (*Biologie Fachwissen*) mit knapp 2 Prozent am kleinsten. Die Regelstandards erreichen oder übertreffen über alle Länder hinweg zwischen 58 Prozent (*Chemie Fachwissen*) und 75 Prozent (*Physik Erkenntnisgewinnung*) der Schülerinnen und Schüler, die mindestens einen MSA anstreben. Diese Quote variiert zwischen gut 47 Prozent in Nordrhein-Westfalen (*Chemie Erkenntnisgewinnung*) und gut 82 Prozent in Brandenburg (*Biologie Fachwissen*). Spitzenleistungen im Sinne des MSA-Optimalstandards zeigen bundesweit zwischen 1 Prozent (*Biologie Erkenntnisgewinnung*) und knapp 11 Prozent (*Chemie Erkenntnisgewinnung*) der Schülerinnen und Schüler, wobei hier die Spanne von knapp 1 Prozent in Bayern und Nordrhein-Westfalen (jeweils *Biologie Erkenntnisgewinnung*) bis 19 Prozent in Brandenburg (*Chemie Erkenntnisgewinnung*) reicht. An Gymnasien erreichen über alle Länder hinweg zwischen knapp 2 Prozent der Schülerinnen und Schüler in *Biologie Erkenntnisgewinnung* und 22 Prozent in *Chemie Erkenntnisgewinnung* den MSA-Optimalstandard, wobei hier die Werte zwischen gut 1 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern (*Biologie Erkenntnisgewinnung*) und gut 34 Prozent in Sachsen-Anhalt (*Chemie Erkenntnisgewinnung*) variieren.

## Geschlechtsbezogene Disparitäten

In der öffentlichen und bildungspolitischen Diskussion um eine faire Beteiligung aller Schülergruppen an schulischen Bildungsprozessen kommt geschlechtsbezogenen Disparitäten, also Leistungsunterschieden zwischen Mädchen und Jungen, in den sogenannten MINT-Fächern<sup>6</sup> ein besonderes Interesse zu. Im Bericht zum Ländervergleich 2012 werden die geschlechtsbezogenen Disparitäten in Mathematik und den Naturwissenschaften überprüft und nach Schularten sowie Ländern dargestellt.

In Abbildung 7 sind für alle untersuchten Kompetenzbereiche jeweils die deutschlandweiten Mittelwerte der Jungen ( $M_J$ ) und der Mädchen ( $M_M$ ) sowie deren Differenz ( $M_J - M_M$ ) und die zugehörigen Standardfehler ( $SE$ ) angegeben. Wie schon in früheren Schulleistungsstudien erreichten Jungen im Ländervergleich 2012 in Mathematik sowohl auf der *Globalskala* als auch auf den Skalen aller inhaltlichen Teilkompetenzen höhere Werte als Mädchen. Der Kompetenzvorteil von durchschnittlich 16 Punkten kommt am Ende der Sekundarstufe I einem Lernvorsprung von ungefähr zwei Dritteln eines Schuljahres gleich.

6 MINT ist ein Akronym für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

**Abbildung 7:** Mittlere Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Mathematik und den Naturwissenschaften am Ende der 9. Jahrgangsstufe

Anmerkungen.  $M$  = Mittelwert;  $SE$  = Standardfehler des Mittelwerts;  $d$  = Effektstärke Cohens  $d$ .

<sup>1</sup>  $N_J = 12\ 613$ ;  $N_M = 12\ 089$ . <sup>2</sup>  $N_J = 12\ 650$ ;  $N_M = 12\ 144$ . <sup>3</sup> Die Differenz der ganzzahligen Mittelwerte ( $M_J$  und  $M_M$ ) kann wegen Rundung von der dargestellten Differenz  $M_J - M_M$  abweichen.

In den naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen hingegen erzielten Mädchen im Mittel höhere Werte als Jungen. Mit mehr als 20 Punkten ist der Leistungsvorsprung der Mädchen im Fach Biologie besonders ausgeprägt. In den Fächern Chemie und Physik fallen die geschlechtsbezogenen Kompetenzunterschiede deutlich geringer aus (siehe Abbildung 7). Anders als in Mathematik streuen zudem die Leistungen der Jungen im Vergleich zu denen der Mädchen in den naturwissenschaftlichen Fächern deutlich stärker.

Des Weiteren sind in den naturwissenschaftlichen Fächern erhebliche Schulartunterschiede zu verzeichnen: Am Gymnasium fällt der Kompetenzvorsprung der Mädchen in allen naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen geringer aus als an den nicht gymnasialen Schularten. Eine Aufschlüsselung der geschlechtsbezogenen Disparitäten nach Ländern ergibt keine größeren Auffälligkeiten. Lediglich in den Ländern Brandenburg, Sachsen und Thüringen, die insgesamt zur Spitzengruppe in den naturwissenschaftlichen Kompetenzen zählen, erreichen die Jungen deutlich bessere Werte als im deutschen Durchschnitt.



## Soziale Disparitäten

Spätestens seit PISA 2000 ist auch in der breiteren Öffentlichkeit bekannt, dass in Deutschland erhebliche soziale Disparitäten bestehen, die Koppelung schulischer Leistungen an die soziale Herkunft also recht eng ist. Ein Kennwert, der zur Beschreibung des Zusammenhangs herangezogen werden kann, ist der *soziale Gradient*. Dieser gibt an, wie stark die erreichten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler an den sozioökonomischen Status<sup>7</sup> der Eltern gekoppelt sind. An der Steigung des sozialen Gradienten (*b*) lässt sich direkt ablesen, um wie viele Kompetenzpunkte eine Schülerin oder ein Schüler durchschnittlich besser abschneidet, wenn der sozioökonomische Status der Eltern eine Standardabweichung höher liegt. In den Tabellen 1 und 2 sind die sozialen Gradienten für Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer dargestellt.

**Tabelle 1:** Soziale Gradienten für die Kompetenzen der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler im Fach Mathematik (*Globalskala*) nach Land (absteigend geordnet nach sozialem Gradienten)

Land	Achsenabschnitt		Steigung des sozialen Gradienten		Varianzaufklärung
		(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>R</i> <sup>2</sup>
Brandenburg	516	(3.4)	49	(5.0)	24.8
Baden-Württemberg	499	(5.4)	43	(3.9)	19.8
Nordrhein-Westfalen	489	(3.5)	41	(3.0)	16.7
Hamburg	486	(2.7)	41	(3.1)	20.6
Schleswig-Holstein	502	(4.3)	40	(4.6)	17.7
Hessen	493	(3.5)	40	(2.8)	19.4
Deutschland	500	(1.4)	40	(1.2)	16.8
Sachsen-Anhalt	519	(3.7)	39	(2.9)	16.2
Bayern	516	(3.9)	37	(3.2)	14.5
Niedersachsen	495	(3.8)	36	(3.2)	17.1
Rheinland-Pfalz	503	(3.0)	35	(3.3)	13.3
Mecklenburg-Vorpommern	508	(3.1)	35	(3.1)	14.0
Thüringen	521	(4.8)	33	(4.4)	12.7
Sachsen	537	(4.3)	33	(3.8)	12.2
Berlin <sup>1</sup>	471	(3.6)	44	(4.2)	22.2
Bremen <sup>1</sup>	476	(3.7)	44	(3.9)	19.2
Saarland <sup>1</sup>	490	(3.9)	36	(3.5)	15.0

*Anmerkungen.* Die Steigung des sozialen Gradienten ist in Mathematik für jedes Land und für Deutschland insgesamt signifikant ( $p < .05$ ) von 0 verschieden. Keiner der länderspezifischen Regressionskoeffizienten unterscheidet sich statistisch signifikant vom Regressionskoeffizienten für Deutschland. Fehlende Werte für den HISEI wurden durch multiple Imputation ersetzt. *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; *R*<sup>2</sup> = Determinationskoeffizient.

<sup>1</sup> Die Ergebnisse stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

7 Zur Bestimmung des sozioökonomischen Status wird der HISEI herangezogen (*Highest International Socio-Economic Index*). Der ISEI ist ein Indikator für den Status der beruflichen Tätigkeit unter Berücksichtigung des Einkommens und des Bildungsniveaus. Der HISEI ist der höchste ISEI der Eltern.

**Tabelle 2:** Soziale Gradienten in den Naturwissenschaften nach Land (pro Fach absteigend geordnet nach sozialem Gradienten im Kompetenzbereich *Fachwissen*)

Land	Steigung des sozialen Gradienten			Varianz-aufklärung $R^2$	Steigung des sozialen Gradienten			Varianz-aufklärung $R^2$	
	Achsen- abschnitt (SE)	<i>b</i> (SE)			Achsen- abschnitt (SE)	<i>b</i> (SE)			
	<b>Biologie Fachwissen</b>				<b>Biologie Erkenntnisgewinnung</b>				
Hamburg	483 (3.2)	<b>43</b> (2.9)	20.3	481 (3.0)	<b>43</b> (2.9)	20.1			
Niedersachsen	504 (3.7)	38 (3.6)	16.5	507 (3.9)	37 (3.6)	14.1			
Sachsen-Anhalt	536 (3.5)	37 (3.6)	14.0	526 (3.5)	38 (4.0)	14.1			
Hessen	488 (3.4)	36 (3.0)	16.2	490 (3.6)	36 (3.0)	15.4			
Bayern	504 (3.9)	36 (3.0)	12.6	506 (3.7)	35 (3.1)	13.7			
Deutschland	500 (1.6)	35 (1.1)	13.0	500 (1.5)	36 (1.2)	13.5			
Baden-Württemberg	498 (5.8)	35 (4.2)	12.8	493 (6.0)	38 (4.2)	14.9			
Nordrhein-Westfalen	484 (3.6)	34 (3.3)	12.7	489 (3.6)	37 (3.4)	14.1			
Schleswig-Holstein	505 (3.7)	34 (3.8)	13.0	504 (4.0)	32 (3.8)	10.4			
Mecklenburg-Vorpommern	524 (3.6)	33 (3.8)	13.1	517 (3.9)	30 (3.9)	11.3			
Brandenburg	532 (3.6)	32 (3.7)	12.2	523 (3.1)	37 (4.0)	15.8			
Rheinland-Pfalz	513 (3.4)	30 (3.3)	10.8	510 (4.0)	30 (3.4)	9.3			
Thüringen	537 (4.1)	28 (3.3)	8.7	532 (3.9)	30 (3.5)	11.6			
Sachsen	542 (4.5)	28 (3.8)	9.2	531 (4.7)	31 (4.2)	10.5			
Berlin <sup>1</sup>	491 (4.0)	39 (3.5)	15.0	493 (4.3)	37 (3.6)	13.2			
Bremen <sup>1</sup>	482 (4.5)	<b>45</b> (4.8)	21.3	481 (4.3)	<b>49</b> (5.2)	25.7			
Saarland <sup>1</sup>	499 (4.6)	40 (3.9)	14.2	502 (4.6)	38 (4.0)	13.2			
	<b>Chemie Fachwissen</b>				<b>Chemie Erkenntnisgewinnung</b>				
Hamburg	480 (2.7)	40 (3.0)	19.1	479 (3.0)	42 (2.9)	19.9			
Baden-Württemberg	496 (6.0)	39 (4.4)	15.7	497 (5.2)	38 (3.9)	15.1			
Nordrhein-Westfalen	484 (4.3)	38 (4.7)	15.5	486 (3.7)	35 (3.6)	11.5			
Niedersachsen	502 (3.5)	37 (3.4)	16.8	503 (4.0)	38 (3.4)	16.0			
Sachsen-Anhalt	546 (3.2)	37 (3.9)	13.5	531 (3.9)	30 (4.3)	8.5			
Deutschland	500 (1.7)	36 (1.4)	14.0	500 (1.5)	36 (1.2)	13.9			
Bayern	511 (3.9)	36 (3.0)	13.8	507 (3.7)	39 (3.0)	15.8			
Hessen	491 (3.6)	35 (2.9)	14.3	490 (3.6)	37 (3.0)	16.0			
Thüringen	535 (4.3)	34 (3.7)	12.2	533 (3.5)	30 (3.0)	12.2			
Brandenburg	530 (4.1)	33 (4.2)	12.4	532 (3.6)	34 (4.7)	12.7			
Rheinland-Pfalz	504 (3.4)	31 (3.3)	12.2	508 (3.8)	30 (3.2)	11.2			
Mecklenburg-Vorpommern	521 (3.6)	29 (3.7)	10.9	514 (3.2)	31 (3.4)	11.7			
Sachsen	543 (4.8)	29 (4.3)	9.2	537 (4.5)	29 (3.7)	9.7			
Schleswig-Holstein	499 (3.9)	29 (3.8)	9.6	501 (3.6)	31 (3.7)	11.4			
Berlin <sup>1</sup>	488 (3.8)	40 (3.8)	15.1	494 (4.0)	36 (3.7)	13.1			
Bremen <sup>1</sup>	478 (4.3)	47 (5.1)	24.8	479 (3.7)	<b>47</b> (5.2)	23.8			
Saarland <sup>1</sup>	498 (4.4)	34 (4.2)	12.2	497 (4.5)	37 (3.7)	15.6			
	<b>Physik Fachwissen</b>				<b>Physik Erkenntnisgewinnung</b>				
Nordrhein-Westfalen	479 (4.1)	40 (4.5)	17.1	488 (3.4)	38 (3.5)	15.0			
Hamburg	478 (2.6)	39 (2.8)	19.3	482 (2.6)	38 (2.8)	18.1			
Brandenburg	529 (3.4)	39 (4.0)	17.3	526 (3.9)	38 (5.0)	15.2			
Bayern	514 (3.7)	37 (3.0)	14.2	505 (3.5)	38 (2.8)	14.6			
Deutschland	500 (1.6)	36 (1.4)	14.6	500 (1.5)	37 (1.2)	14.6			
Niedersachsen	501 (3.6)	36 (3.3)	15.4	506 (4.3)	41 (3.6)	18.1			
Sachsen-Anhalt	541 (3.6)	36 (3.9)	12.8	530 (3.2)	<b>29</b> (3.9)	8.6			
Baden-Württemberg	500 (5.9)	35 (3.9)	13.7	496 (5.6)	40 (4.1)	15.3			
Hessen	495 (3.3)	34 (2.8)	15.2	491 (3.4)	33 (3.0)	14.1			
Schleswig-Holstein	504 (3.2)	32 (3.6)	12.9	503 (3.9)	35 (3.9)	13.5			
Mecklenburg-Vorpommern	519 (3.5)	31 (3.2)	12.2	508 (3.6)	33 (3.6)	12.5			
Sachsen	544 (4.1)	30 (4.0)	10.6	539 (4.3)	29 (4.3)	8.8			
Thüringen	540 (3.9)	29 (3.6)	10.7	533 (4.0)	32 (3.4)	13.2			
Rheinland-Pfalz	505 (3.5)	<b>28</b> (2.9)	10.9	508 (4.0)	30 (3.5)	10.3			
Berlin <sup>1</sup>	489 (3.8)	39 (3.8)	15.6	488 (4.0)	36 (3.5)	12.8			
Bremen <sup>1</sup>	483 (4.5)	47 (5.3)	24.5	480 (4.3)	46 (5.1)	26.4			
Saarland <sup>1</sup>	498 (5.0)	38 (3.7)	14.8	493 (4.2)	36 (3.8)	12.7			

*Anmerkungen.* Die Steigung des sozialen Gradienten ist in allen dargestellten naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen für jedes Land und für Deutschland insgesamt signifikant ( $p < .05$ ) von 0 verschieden. Fettgedruckte *b* unterscheiden sich signifikant ( $p < .05$ ) von *b* für Deutschland insgesamt. Fehlende Werte für den HISEI wurden durch multiple Imputation ersetzt. *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler;  $R^2$  = Determinationskoeffizient.

<sup>1</sup> Die Ergebnisse stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

In Deutschland insgesamt beträgt die Steigung des sozialen Gradienten zwischen 35 Punkten in *Biologie Fachwissen* und 40 Punkten auf der *Globalskala* in Mathematik. In Mathematik (*Globalskala*) variieren die Werte des sozialen Gradienten zwischen 33 Punkten in Sachsen und 49 Punkten in Brandenburg, wobei jedoch kein länderspezifischer Koeffizient signifikant vom sozialen Gradienten abweicht, der für Deutschland insgesamt geschätzt wurde. In den naturwissenschaftlichen Fächern reichen die Werte des sozialen Gradienten von 28 Punkten in Rheinland-Pfalz (*Physik Fachwissen*) und Sachsen (*Biologie Fachwissen*) bis zu 43 Punkten in Hamburg (*Biologie Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) beziehungsweise – unter Vorbehalt – 49 Punkten in Bremen<sup>8</sup> (*Biologie Erkenntnisgewinnung*). Anhand der Varianzaufklärung wird deutlich, dass in Mathematik und in den Naturwissenschaften bundesweit etwa 13 bis fast 17 Prozent der Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern in den erzielten Kompetenzen auf Unterschiede im sozioökonomischen Status der Eltern zurückgeführt werden können. Der sozioökonomische Status spielt also für die Erklärung der Kompetenzunterschiede von Schülerinnen und Schülern in Deutschland nach wie vor eine substantielle Rolle.

Analog zu den nationalen Erweiterungsstudien, die in der Vergangenheit im Rahmen von PISA durchgeführt worden sind, und den bisherigen IQB-Ländervergleichsstudien, werden die Effekte der sozialen Herkunft auch anhand der EGP-Klassifikation<sup>9</sup> analysiert, die einen direkten Vergleich der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit hohem Sozialstatus (EGP-Klassen I und II) und niedrigem Sozialstatus (EGP-Klassen V bis VII) ermöglichen. Bundesweit erreichen Schülerinnen und Schüler aus sozial besser gestellten Familien im Fach Mathematik im Durchschnitt 82 Punkte mehr als Jugendliche aus sozial schwächer gestellten Familien. Dies entspricht einem Leistungsvorsprung von fast drei Schuljahren zugunsten der Schülerinnen und Schüler mit einem hohen Sozialstatus. In Niedersachsen als einzigem Land ist im Fach Mathematik eine signifikant geringere Differenz als in Deutschland insgesamt zu beobachten, wenn man sozial schwächer und sozial besser gestellte Jugendliche vergleicht. Ein relativ großer Unterschied zwischen diesen Gruppen ist hingegen in Brandenburg zu verzeichnen.

In den naturwissenschaftlichen Fächern ist in den ostdeutschen Flächenländern bei signifikant überdurchschnittlichem Kompetenzniveau zumeist eine vergleichsweise geringe Koppelung der Leistung an die soziale Herkunft zu beobachten, während in Hamburg und – unter Vorbehalt – in Bremen in diesen Fächern besonders ausgeprägte soziale Disparitäten auftreten.

## Zuwanderungsbezogene Disparitäten

Auch zugewanderungsbezogene Disparitäten werden in Bezug auf die schulischen Kompetenzen im Ländervergleich 2012 untersucht. Dazu wird den Schülerinnen und Schülern anhand von Angaben zum eigenen Geburtsland und dem ihrer Eltern ein *Zuwanderungsstatus* zugeordnet (Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund, Schülerinnen und Schüler mit einem im Ausland geborenen Elternteil, Schülerinnen und Schüler mit zwei im Ausland geborenen

8 Die Ergebnisse für Bremen stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

9 Die EGP-Klassifikation ist ein Maß zur Bestimmung von Effekten der sozialen Herkunft, das qualitative Unterschiede zwischen verschiedenen Berufsgruppen berücksichtigt.

Elternteilen). Zusätzlich werden anhand der Geburtsländer der Eltern verschiedene Herkunftsgruppen unterschieden (Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund aus der Türkei, aus dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion, aus Polen, aus dem Gebiet des ehemaligen Jugoslawien oder aus anderen Ländern<sup>10</sup>).

In den Abbildungen 8 und 9 sind die in den Ländern im Durchschnitt erreichten Kompetenzen auf der *Globalskala* in Mathematik sowie – hier exemplarisch dargestellt – in *Biologie Fachwissen* für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichem Zuwanderungsstatus angegeben. Die Ergebnisse zeigen, dass bundesweit Schülerinnen und Schüler, deren Eltern in Deutschland geboren sind, in allen betrachteten Fächern und Kompetenzbereichen im Durchschnitt höhere Kompetenzstände erreichen als Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund. Der Unterschied zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund und Jugendlichen mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen beträgt in Deutschland insgesamt zwischen 54 Punkte in *Biologie Fachwissen* und 62 Punkte in *Biologie Erkenntnisgewinnung* und entspricht damit einem mittleren Lernvorsprung von rund zwei Schuljahren. Die Kompetenznachteile von Schülerinnen und Schülern mit einem im Ausland geborenen Elternteil im Vergleich zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund sind deutlich geringer, aber ebenfalls signifikant. Sie variieren zwischen 27 Punkten in *Biologie Erkenntnisgewinnung* sowie *Physik Erkenntnisgewinnung* und 38 Punkten in *Physik Fachwissen* und entsprechen damit einem Lernzuwachs, der in einem bis eineinhalb Jahren zu erwarten wäre. Die durchschnittlichen Kompetenznachteile von Schülerinnen und Schülern mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen im Vergleich zu Schülerinnen und Schülern ohne Zuwanderungshintergrund sind in Bremen<sup>11</sup> sowie in Hamburg und Hessen besonders stark, in Niedersachsen hingegen besonders gering ausgeprägt.

Die erreichten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler werden auch in Abhängigkeit vom spezifischen Herkunftsland ihrer Familien untersucht. Diese Analysen ergeben erhebliche Unterschiede zwischen den Herkunftsgruppen, wobei türkischstämmige Jugendliche die geringsten und Schülerinnen und Schüler, deren Familien aus dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion zugewandert sind, die höchsten Kompetenzmittelwerte erreichen.

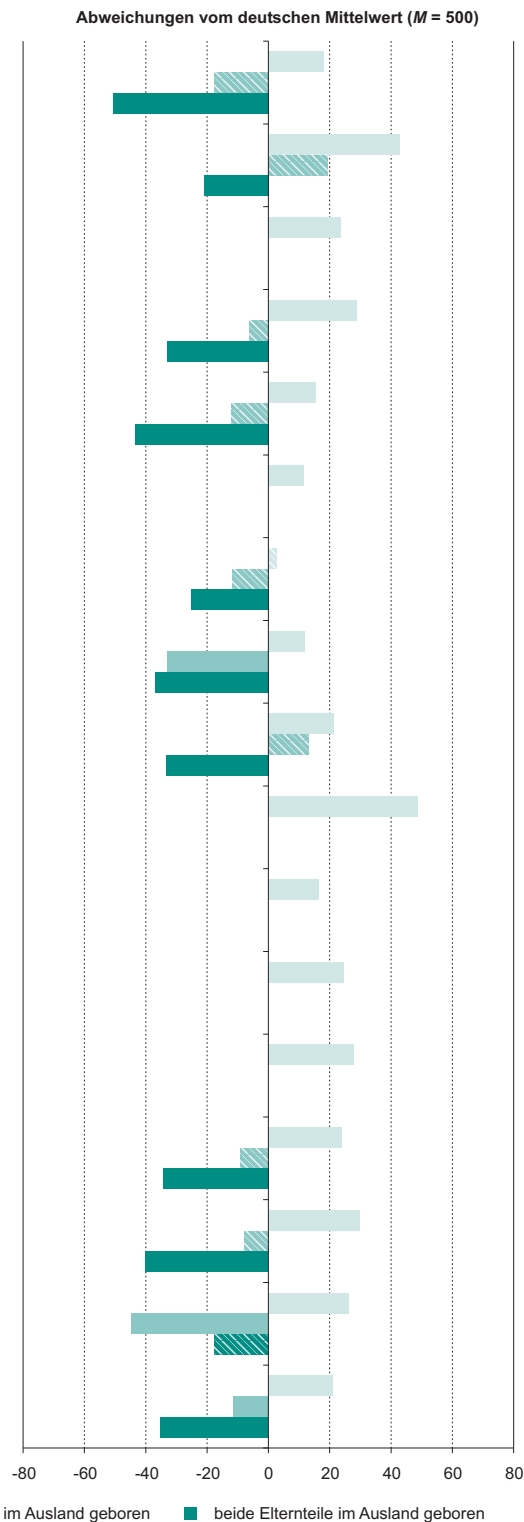
Die Ergebnisse multivariater Regressionsanalysen weisen darauf hin, dass sich die zuwanderungsbezogenen Disparitäten nur teilweise auf die soziale Herkunft und die Häufigkeit, mit der in der Familie Deutsch gesprochen wird, zurückführen lassen (siehe Tabellen 3 bis 6). Nach statistischer Kontrolle des sozioökonomischen Status der Familie, des Bildungshintergrunds der Eltern und der Familiensprache reduzieren sich zwar die Kompetenznachteile der Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungshintergrund deutlich, für einige Teilgruppen sind aber weiterhin substantielle Disparitäten zu beobachten. Insbesondere bei Jugendlichen aus türkischstämmigen Familien und bei der Gruppe von Jugendlichen, deren Eltern aus einer Vielzahl von anderen Ländern zugewandert sind, bleiben Kompetenznachteile bestehen, die im Vergleich zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund einem Lernrückstand von bis zu zwei Jahren entsprechen. Eine Ausnahme bilden Jugendliche, deren Familien aus der ehemaligen Sowjetunion zugewandert sind. Diese relativ große Zuwanderungsgruppe erreicht

10 Der Kategorie „anderes Land“ werden Jugendliche zugeordnet, wenn mindestens ein Elternteil *nicht* in Deutschland, in der Türkei, im Gebiet der ehemaligen Sowjetunion, in Polen oder im Gebiet des ehemaligen Jugoslawien geboren ist oder die Eltern in zwei unterschiedlichen Ländern im Ausland geboren sind.

11 Die Ergebnisse für Bremen stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

**Abbildung 8:** Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede und Abweichungen vom deutschen Gesamtmittelwert im Fach Mathematik (*Globalskala*) nach Zuwanderungsstatus und Land

Land	gültige %	M	(SE)	SD	d
Baden-Württemberg	70.3	518	(7.6)	100	
	14.0	<b>482</b>	(13.4)	92	<b>0.37</b>
	15.7	<b>449</b>	(10.2)	86	<b>0.74</b>
Bayern	74.5	543	(4.5)	95	
	10.8	<b>519</b>	(10.2)	103	<b>0.24</b>
	14.8	<b>479</b>	(10.1)	98	<b>0.66</b>
Brandenburg	92.9	524	(4.4)	103	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Hamburg	56.3	529	(4.1)	91	
	14.0	<b>494</b>	(8.4)	92	<b>0.38</b>
	29.7	<b>467</b>	(6.7)	94	<b>0.67</b>
Hessen	64.0	516	(4.0)	96	
	12.9	<b>488</b>	(6.3)	87	<b>0.30</b>
	23.1	<b>457</b>	(7.0)	88	<b>0.64</b>
Mecklenburg-Vorpommern	91.9	512	(5.2)	96	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Niedersachsen	78.3	503	(4.6)	88	
	8.1	<b>488</b>	(11.9)	97	<b>0.16</b>
	13.6	<b>475</b>	(9.8)	92	<b>0.31</b>
Nordrhein-Westfalen	65.8	512	(5.2)	98	
	11.9	<b>467</b>	(9.9)	101	<b>0.45</b>
	22.3	<b>463</b>	(7.5)	98	<b>0.50</b>
Rheinland-Pfalz	75.7	521	(4.4)	94	
	10.1	<b>513</b>	(9.8)	99	<b>0.09</b>
	14.2	<b>467</b>	(8.3)	89	<b>0.60</b>
Sachsen	90.6	549	(4.7)	95	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Sachsen-Anhalt	92.6	517	(3.3)	98	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Schleswig-Holstein	82.5	525	(4.4)	93	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Thüringen	92.3	528	(5.5)	92	
	--	--	--	--	
	--	--	--	--	
Berlin <sup>1</sup>	62.6	524	(5.8)	95	
	15.1	<b>491</b>	(10.7)	105	<b>0.33</b>
	22.3	<b>466</b>	(10.6)	103	<b>0.59</b>
Bremen <sup>1</sup>	61.0	530	(6.2)	100	
	15.3	<b>492</b>	(17.7)	88	<b>0.40</b>
	23.7	<b>460</b>	(9.3)	89	<b>0.74</b>
Saarland <sup>1</sup>	79.9	526	(6.4)	84	
	8.5	<b>455</b>	(18.8)	100	<b>0.77</b>
	11.6	<b>482</b>	(13.7)	90	<b>0.50</b>
Deutschland	73.1	521	(2.0)	97	
	10.7	<b>488</b>	(4.2)	98	<b>0.33</b>
	16.2	<b>465</b>	(4.0)	95	<b>0.59</b>



**Anmerkungen.** Für Länder, deren Anteil an Zuwanderern in beiden Gruppen jeweils unter 10 Prozent liegt, werden nur die Ergebnisse für Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund berichtet.

gültige %: Prozentangaben beruhen nur auf Angaben der Schülerinnen und Schüler, die eindeutig zuzuordnen sind.

fett: signifikante Differenz ( $p < .05$ ) zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund.

1. Zeile: Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund (beide Elternteile sind in Deutschland geboren)

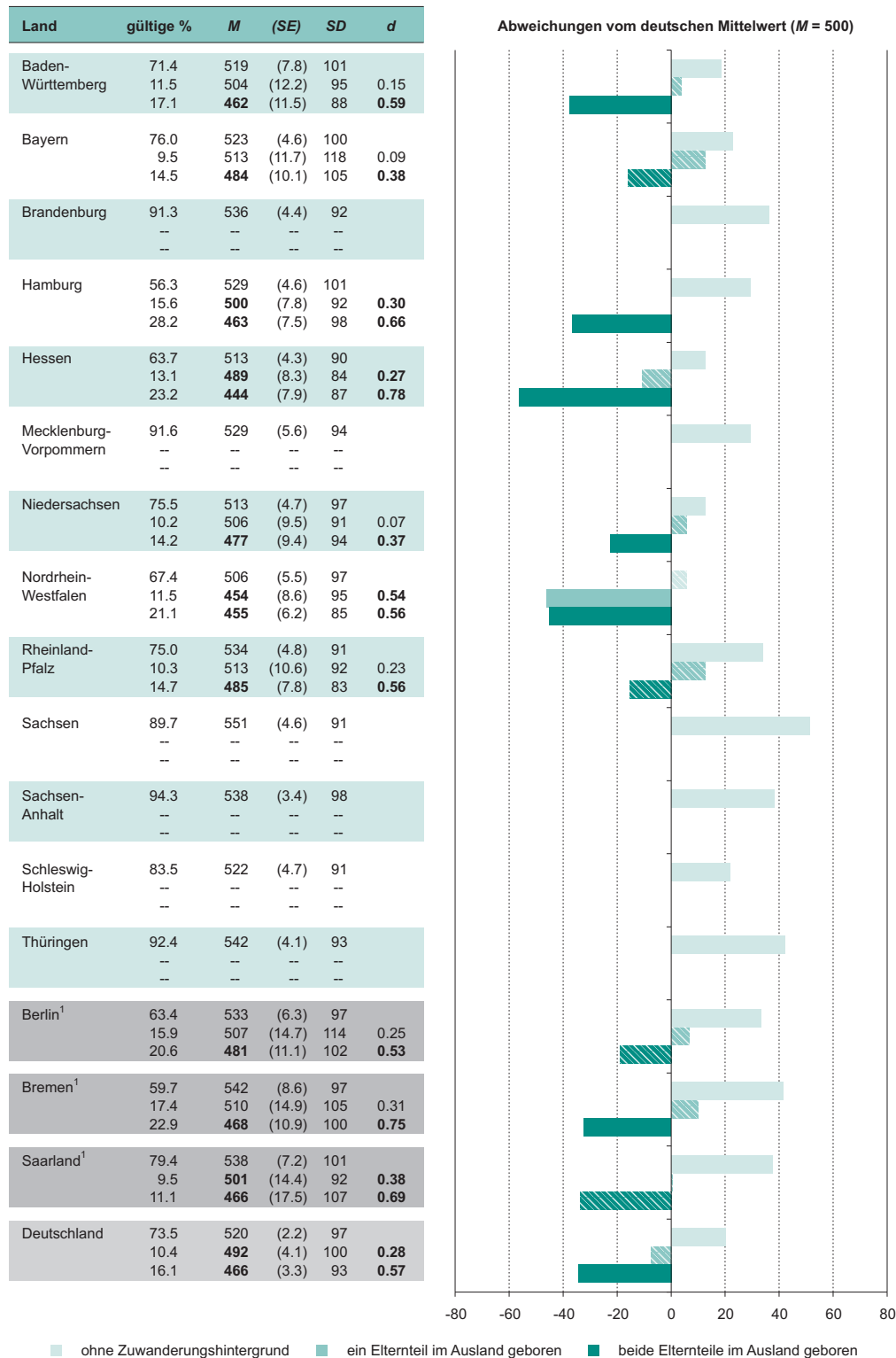
2. Zeile: Jugendliche mit einem im Ausland geborenen Elternteil

3. Zeile: Jugendliche mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen

M = Mittelwert, SE = Standardfehler, SD = Standardabweichung, d = standardisierte Mittelwertsdifferenz zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund. Schraffierte Balken: nicht-signifikante Differenz zum deutschen Gesamtmittelwert (M = 500).

<sup>1</sup> Die Werte stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

**Abbildung 9:** Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede und Abweichungen vom deutschen Gesamtmittelwert im Fach Biologie (*Fachwissen*) nach Zuwanderungsstatus und Land



**Anmerkungen.** Für Länder, deren Anteil an Zuwanderern in beiden Gruppen jeweils unter 10 Prozent liegt, werden nur die Ergebnisse für Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund berichtet.

gültige %: Prozentangaben beruhen nur auf Angaben der Schülerinnen und Schüler, die eindeutig zuzuordnen sind.

fett: signifikante Differenz ( $p < .05$ ) zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund.

1. Zeile: Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund (beide Elternteile sind in Deutschland geboren)

2. Zeile: Jugendliche mit einem im Ausland geborenen Elternteil

3. Zeile: Jugendliche mit zwei im Ausland geborenen Elternteilen

M = Mittelwert, SE = Standardfehler, SD = Standardabweichung, d = standardisierte Mittelwertsdifferenz zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund. Schraffierte Balken: nicht-signifikante Differenz zum deutschen Gesamtmittelwert (M = 500).

<sup>1</sup> Die Werte stehen aufgrund eines erheblichen Anteils fehlender Daten unter Vorbehalt.

**Tabelle 3:** Regressionsmodelle zur Schätzung von zugewanderungsbezogenen Disparitäten im Fach Mathematik (Globalskala)

	Modell I		Modell II		Modell III	
	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)
ohne Zuwanderungshintergrund	<b>535</b>	(2.0)	<b>530</b>	(1.7)	<b>531</b>	(1.7)
<b>Türkei<sup>1</sup></b>						
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-84</b>	(8.2)	<b>-60</b>	(7.7)	<b>-49</b>	(7.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-92</b>	(6.8)	<b>-53</b>	(6.9)	<b>-37</b>	(7.9)
<b>ehemalige Sowjetunion<sup>1</sup></b>						
ein Elternteil im Ausland geboren	2	(13.1)	-1	(12.0)	6	(12.0)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-51</b>	(6.5)	<b>-33</b>	(5.9)	<b>-19</b>	(6.0)
<b>Polen<sup>1</sup></b>						
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-45</b>	(12.6)	<b>-40</b>	(12.4)	<b>-34</b>	(11.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-32</b>	(11.3)	-18	(10.4)	-5	(10.3)
<b>ehemaliges Jugoslawien<sup>1</sup></b>						
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-89</b>	(13.7)	<b>-73</b>	(13.3)	<b>-65</b>	(14.2)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-69</b>	(15.5)	<b>-43</b>	(15.3)	-26	(14.7)
<b>anderes Land<sup>1</sup></b>						
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-22</b>	(5.5)	<b>-24</b>	(4.9)	<b>-18</b>	(4.8)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-61</b>	(5.5)	<b>-39</b>	(5.0)	<b>-24</b>	(5.8)
<b>nicht zuzuordnen<sup>1</sup></b>	<b>-56</b>	(6.4)	<b>-39</b>	(5.5)	<b>-33</b>	(5.7)
<b>sozialer Hintergrund</b>						
HISEI <sup>2</sup>			<b>28</b>	(1.4)	<b>27</b>	(1.4)
Bildungsniveau der Eltern <sup>2</sup>			<b>14</b>	(1.4)	<b>13</b>	(1.4)
<b>Familiensprache<sup>3</sup></b>						
manchmal Deutsch					<b>-26</b>	(4.5)
nie Deutsch					-14	(9.0)
N	13945		13945		13945	
R <sup>2</sup>	.08		.22		.22	

Anmerkungen. fett: signifikante Partialregressionskoeffizienten ( $p < .05$ ). *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler. <sup>1</sup> Die Referenzgruppe sind Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund. <sup>2</sup> z-standardisiert. <sup>3</sup> Referenzgruppe: immer Deutsch als Familiensprache.

**Tabelle 4:** Regressionsmodelle zur Schätzung von zugewanderungsbezogenen Disparitäten im Fach Biologie

	Biologie Fachwissen						Biologie Erkenntnisgewinnung					
	Modell I		Modell II		Modell III		Modell I		Modell II		Modell III	
	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)
ohne Zuwanderungshintergrund	<b>530</b>	(2.4)	<b>525</b>	(2.3)	<b>526</b>	(2.3)	<b>530</b>	(2.3)	<b>525</b>	(2.3)	<b>526</b>	(2.2)
<b>Türkei<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-75</b>	(10.0)	<b>-54</b>	(9.0)	<b>-44</b>	(9.3)	<b>-78</b>	(10.3)	<b>-57</b>	(9.0)	<b>-48</b>	(9.1)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-92</b>	(6.1)	<b>-60</b>	(6.4)	<b>-43</b>	(7.3)	<b>-104</b>	(6.4)	<b>-71</b>	(6.6)	<b>-56</b>	(7.0)
<b>ehemalige Sowjetunion<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	20	(14.5)	22	(13.2)	<b>30</b>	(13.4)	21	(11.7)	<b>23</b>	(10.3)	<b>29</b>	(10.3)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-31</b>	(6.7)	<b>-14</b>	(6.3)	1	(6.7)	<b>-38</b>	(6.8)	<b>-21</b>	(6.6)	-7	(7.0)
<b>Polen<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-33</b>	(11.4)	<b>-28</b>	(11.2)	<b>-26</b>	(11.4)	<b>-26</b>	(13.0)	-22	(13.0)	-20	(13.1)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-41</b>	(10.1)	<b>-29</b>	(9.8)	-10	(10.0)	<b>-37</b>	(9.4)	<b>-25</b>	(9.4)	-7	(9.3)
<b>ehemaliges Jugoslawien<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-53</b>	(13.7)	<b>-33</b>	(13.5)	<b>-26</b>	(13.3)	<b>-43</b>	(13.6)	-23	(13.3)	-17	(13.1)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-58</b>	(14.3)	<b>-43</b>	(12.6)	-23	(13.1)	<b>-67</b>	(15.5)	<b>-51</b>	(13.6)	<b>-33</b>	(14.3)
<b>anderes Land<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-17</b>	(5.4)	<b>-16</b>	(4.8)	<b>-10</b>	(4.6)	<b>-18</b>	(5.6)	<b>-16</b>	(4.9)	<b>-11</b>	(4.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-59</b>	(5.8)	<b>-40</b>	(5.6)	<b>-22</b>	(6.5)	<b>-58</b>	(6.5)	<b>-38</b>	(6.1)	<b>-22</b>	(6.5)
<b>nicht zuzuordnen<sup>1</sup></b>	<b>-50</b>	(6.7)	<b>-37</b>	(6.8)	<b>-31</b>	(6.8)	<b>-52</b>	(6.8)	<b>-39</b>	(6.9)	<b>-34</b>	(6.9)
<b>sozialer Hintergrund</b>												
HISEI <sup>2</sup>			<b>25</b>	(1.6)	<b>25</b>	(1.6)			<b>26</b>	(1.7)	<b>25</b>	(1.7)
Bildungsniveau der Eltern <sup>2</sup>			<b>9</b>	(1.4)	<b>9</b>	(1.4)			<b>10</b>	(1.6)	<b>10</b>	(1.5)
<b>Familiensprache<sup>3</sup></b>												
manchmal Deutsch					<b>-25</b>	(4.4)					<b>-21</b>	(4.3)
nie Deutsch					<b>-50</b>	(9.5)					<b>-54</b>	(9.0)
N	14117		14117		14117		14117		14117		14117	
R <sup>2</sup>	.07		.16		.17		.08		.18		.18	

Anmerkungen. fett: signifikante Partialregressionskoeffizienten ( $p < .05$ ). *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler. <sup>1</sup> Die Referenzgruppe sind Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund. <sup>2</sup> z-standardisiert. <sup>3</sup> Referenzgruppe: immer Deutsch als Familiensprache.

**Tabelle 5:** Regressionsmodelle zur Schätzung von zugewanderungsbezogenen Disparitäten im Fach Chemie

	Chemie Fachwissen						Chemie Erkenntnisgewinnung					
	Modell I		Modell II		Modell III		Modell I		Modell II		Modell III	
	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)
ohne Zuwanderungshintergrund	<b>530</b>	(2.3)	<b>526</b>	(2.2)	<b>527</b>	(2.1)	<b>530</b>	(2.3)	<b>525</b>	(2.2)	<b>527</b>	(2.1)
<b>Türkei<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-76</b>	(10.3)	<b>-54</b>	(9.1)	<b>-45</b>	(9.2)	<b>-81</b>	(9.9)	<b>-60</b>	(8.7)	<b>-48</b>	(8.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-86</b>	(5.7)	<b>-52</b>	(5.9)	<b>-37</b>	(6.7)	<b>-90</b>	(5.8)	<b>-57</b>	(6.2)	<b>-38</b>	(6.9)
<b>ehemalige Sowjetunion<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	-6	(13.1)	-4	(11.4)	2	(11.6)	4	(13.9)	6	(12.5)	15	(12.8)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-36</b>	(7.0)	<b>-19</b>	(6.6)	-5	(7.1)	<b>-40</b>	(7.2)	<b>-23</b>	(6.9)	-6	(7.4)
<b>Polen<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-29</b>	(12.9)	-24	(13.0)	-22	(13.2)	<b>-31</b>	(13.0)	<b>-27</b>	(13.3)	-24	(13.5)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-48</b>	(9.8)	<b>-35</b>	(9.4)	-18	(10.1)	<b>-53</b>	(9.9)	<b>-40</b>	(9.8)	<b>-20</b>	(9.6)
<b>ehemaliges Jugoslawien<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-64</b>	(11.8)	<b>-43</b>	(12.2)	<b>-37</b>	(12.0)	<b>-48</b>	(13.0)	<b>-27</b>	(13.0)	-19	(12.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-54</b>	(14.2)	<b>-38</b>	(12.2)	-20	(12.8)	<b>-59</b>	(14.2)	<b>-43</b>	(12.2)	-21	(12.6)
<b>anderes Land<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-23</b>	(5.0)	<b>-22</b>	(4.3)	<b>-17</b>	(4.1)	<b>-23</b>	(5.3)	<b>-22</b>	(4.7)	<b>-15</b>	(4.5)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-59</b>	(5.8)	<b>-38</b>	(5.4)	<b>-22</b>	(5.9)	<b>-62</b>	(6.3)	<b>-42</b>	(6.1)	<b>-23</b>	(6.5)
<b>nicht zuzuordnen<sup>1</sup></b>	<b>-50</b>	(6.4)	<b>-36</b>	(6.5)	<b>-31</b>	(6.6)	<b>-48</b>	(7.0)	<b>-34</b>	(7.0)	<b>-29</b>	(7.0)
<b>sozialer Hintergrund</b>												
HISEI <sup>2</sup>			<b>26</b>	(1.6)	<b>26</b>	(1.6)			<b>27</b>	(1.6)	<b>26</b>	(1.6)
Bildungsniveau der Eltern <sup>2</sup>			<b>10</b>	(1.4)	<b>10</b>	(1.4)			<b>9</b>	(1.4)	<b>9</b>	(1.4)
<b>Familiensprache<sup>3</sup></b>												
manchmal Deutsch					<b>-23</b>	(4.1)					<b>-28</b>	(4.5)
nie Deutsch					<b>-44</b>	(9.5)					<b>-46</b>	(10.2)
N	14117		14117		14117		14117		14117		14117	
R <sup>2</sup>	.07		.17		.18		.07		.17		.18	

Anmerkungen. fett: signifikante Partialregressionskoeffizienten ( $p < .05$ ). *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler. <sup>1</sup> Die Referenzgruppe sind Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund. <sup>2</sup> z-standardisiert. <sup>3</sup> Referenzgruppe: immer Deutsch als Familiensprache.

**Tabelle 6:** Regressionsmodelle zur Schätzung von zugewanderungsbezogenen Disparitäten im Fach Physik

	Physik Fachwissen						Physik Erkenntnisgewinnung					
	Modell I		Modell II		Modell III		Modell I		Modell II		Modell III	
	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)	<i>b</i>	(SE)
ohne Zuwanderungshintergrund	<b>532</b>	(2.2)	<b>528</b>	(2.1)	<b>529</b>	(2.1)	<b>530</b>	(2.3)	<b>526</b>	(2.2)	<b>527</b>	(2.2)
<b>Türkei<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-80</b>	(10.8)	<b>-59</b>	(9.8)	<b>-50</b>	(9.9)	<b>-66</b>	(10.6)	<b>-44</b>	(9.5)	<b>-35</b>	(9.7)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-92</b>	(5.3)	<b>-58</b>	(5.7)	<b>-43</b>	(6.4)	<b>-92</b>	(6.1)	<b>-57</b>	(6.6)	<b>-41</b>	(7.0)
<b>ehemalige Sowjetunion<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	-2	(14.4)	0	(12.5)	7	(12.7)	-1	(14.1)	1	(12.3)	8	(12.6)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-38</b>	(6.4)	<b>-21</b>	(6.1)	-8	(6.6)	<b>-45</b>	(7.0)	<b>-27</b>	(6.7)	-13	(7.0)
<b>Polen<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-51</b>	(12.7)	<b>-47</b>	(12.7)	<b>-45</b>	(13.0)	<b>-37</b>	(13.3)	<b>-32</b>	(13.3)	<b>-30</b>	(13.5)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-55</b>	(9.6)	<b>-42</b>	(9.2)	<b>-26</b>	(10.2)	<b>-43</b>	(9.5)	<b>-30</b>	(9.0)	-12	(9.2)
<b>ehemaliges Jugoslawien<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-52</b>	(13.3)	<b>-31</b>	(13.1)	-25	(12.9)	<b>-54</b>	(11.4)	<b>-33</b>	(11.2)	<b>-26</b>	(11.0)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-72</b>	(14.0)	<b>-57</b>	(12.4)	<b>-39</b>	(12.6)	<b>-55</b>	(13.5)	<b>-38</b>	(11.7)	-20	(12.3)
<b>anderes Land<sup>1</sup></b>												
ein Elternteil im Ausland geboren	<b>-29</b>	(5.1)	<b>-28</b>	(4.6)	<b>-22</b>	(4.5)	<b>-19</b>	(5.4)	<b>-17</b>	(4.8)	<b>-11</b>	(4.6)
beide Elternteile im Ausland geboren	<b>-64</b>	(5.8)	<b>-44</b>	(5.4)	<b>-28</b>	(5.8)	<b>-63</b>	(5.8)	<b>-42</b>	(5.6)	<b>-26</b>	(6.2)
<b>nicht zuzuordnen<sup>1</sup></b>	<b>-56</b>	(7.4)	<b>-42</b>	(7.2)	<b>-37</b>	(7.2)	<b>-47</b>	(6.9)	<b>-33</b>	(6.9)	<b>-28</b>	(6.8)
<b>sozialer Hintergrund</b>												
HISEI <sup>2</sup>			<b>25</b>	(1.7)	<b>25</b>	(1.7)			<b>27</b>	(1.7)	<b>27</b>	(1.7)
Bildungsniveau der Eltern <sup>2</sup>			<b>11</b>	(1.4)	<b>11</b>	(1.4)			<b>9</b>	(1.4)	<b>9</b>	(1.4)
<b>Familiensprache<sup>3</sup></b>												
manchmal Deutsch					<b>-23</b>	(4.1)					<b>-24</b>	(4.1)
nie Deutsch					<b>-36</b>	(9.5)					<b>-47</b>	(9.5)
N	14117		14117		14117		14117		14117		14117	
R <sup>2</sup>	.08		.18		.19		.07		.18		.19	

Anmerkungen. fett: signifikante Partialregressionskoeffizienten ( $p < .05$ ). *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler. <sup>1</sup> Die Referenzgruppe sind Schülerinnen und Schüler ohne Zuwanderungshintergrund. <sup>2</sup> z-standardisiert. <sup>3</sup> Referenzgruppe: immer Deutsch als Familiensprache.



nach Kontrolle der sozialen Herkunft und der Familiensprache in den Fächern Chemie und Physik mittlere Kompetenzen, die ähnlich hoch sind wie die von Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund.

## Der Einfluss von Kontext- und Schülermerkmalen auf die naturwissenschaftlichen Kompetenzen

Naturwissenschaftliche Kompetenzen gelten als äußerst wichtige Voraussetzung für viele naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Die Kultusministerinnen und Kultusminister der Länder haben dies in ihren Empfehlungen zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung deutlich zum Ausdruck gebracht (KMK, 2005e, 2009). Ein Vergleich der Bildungspläne und der Stundentafeln der 16 Länder zeigt, dass naturwissenschaftliche Themen sowohl strukturell (Fächerverbund versus die Einzelfächer Biologie, Chemie und Physik) als auch quantitativ (Jahreswochenstunden laut Stundentafeln) uneinheitlich in den Curricula verankert sind; teilweise bestehen diesbezüglich auch erhebliche Unterschiede zwischen den Schularten innerhalb eines Landes.

Im Ländervergleich 2012 wurde daher der Zusammenhang zwischen der *realisierten Lernzeit* und den naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung weiterer leistungsrelevanter Merkmale genauer untersucht. Datengrundlage für diese Analysen bildet eine schriftliche Befragung der Schulleiterinnen und Schulleiter zu dem im Verlauf der Sekundarstufe I erteilten naturwissenschaftlichen Unterricht in den am Ländervergleich 2012 teilnehmenden Klassen. Durch die Erfassung der kumulierten Lernzeiten auf Klassenebene, die Wahl geeigneter Analysemethoden sowie fächerspezifischer Kompetenztests können – im Vergleich zu früheren Schulleistungsuntersuchungen, in denen die Rolle der Lernzeit untersucht wurde – einige methodische und konzeptuelle Schwierigkeiten vermieden werden.

Mit Hilfe von hierarchischen Mehrebenenanalysen können die Effekte der Lernzeit und der Schulart sowie weiterer, relevanter schülerseitiger Merkmale (z. B. Geschlecht oder fachspezifisches Interesse) geschätzt werden. Während der Bruttoeffekt der Lernzeit auf die Kompetenzen in Biologie und Chemie rund 8 beziehungsweise 9 Punkte und in Physik 15 Punkte pro zusätzlicher Stunde regulären Fachunterrichts beträgt, verschwinden diese Lernzeiteffekte nahezu vollständig, wenn die Schulart kontrolliert wird. Demnach besteht innerhalb der Schularten kein bedeutsamer Zusammenhang zwischen Lernzeit und erreichter Leistung. Durch die Hinzunahme von Merkmalen auf Schülerseite, wie sozialer Status oder fachliches Interesse, sinkt der Effekt der Lernzeit noch weiter ab und ist nur noch für den Kompetenzbereich *Physik Erkenntnisgewinnung* signifikant, allerdings kaum von praktischer Relevanz. Würde man beispielsweise die im Verlauf der gesamten Sekundarstufe I durchschnittlich unterrichtete Lernzeit in Physik um 50 Prozent erhöhen, was rund 3.3 Jahreswochenstunden zusätzlich entspräche, so hätte dies bei sonst gleichen Bedingungen nach den hier vorgestellten Analysen eine Steigerung von etwa 13 Kompetenzpunkten zur Folge. Im Vergleich zu anderen betrachteten Merkmalen, wie etwa dem fachspezifischen Interesse, ist der Effekt einer rein quantitativen Steigerung des Lernzeitangebots – also ohne qualitativ veränderte Ausgestaltung oder Erhöhung der aktiven Lernzeitnutzung – als gering einzustufen.

Die Ergebnisse der weiterführenden Analysen zur Lernzeit weisen demnach darauf hin, dass innerhalb der Grenzen, die in Deutschland durch die Stundentafeln vorgegeben sind, die Variabilität der Unterrichtsstunden in den naturwissenschaftlichen Fächern per se kaum entscheidend für einen differenziellen Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern zu sein scheint. In weiteren, vertiefenden Studien wird zu prüfen sein, inwieweit vielmehr die effektive, kognitiv aktivierende Ausgestaltung der vorhandenen Unterrichtszeit für Unterschiede im Lernerfolg verantwortlich ist.

## Motivationale Schülermerkmale in Mathematik und den Naturwissenschaften

Der Erwerb schulbezogener Kompetenzen ist immer auch mit Einstellungen, Werten und Motiven verknüpft (Klieme et al., 2007; Weinert, 2001). Motivationale Schülermerkmale sind aber nicht nur *Ergebnisse* von Bildungsprozessen, sondern sie beeinflussen ihrerseits auch den Erwerb kognitiver Kompetenzen. Im Ländervergleich 2012 werden zwei motivationale Aspekte eingehender untersucht: das fachbezogene Selbstkonzept und das fachliche Interesse für Mathematik und Naturwissenschaften. Im Gegensatz zu früheren Schulleistungsstudien ist im IQB-Ländervergleich 2012 eine differenzierte Betrachtung der motivationalen Schülermerkmale für die Fächer Biologie, Chemie und Physik möglich.

Die Ergebnisse für die motivationalen Merkmale belegen, dass in allen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ein erheblicher Anteil der Schülerinnen und Schüler über ein sehr positives fachbezogenes Selbstkonzept und ein hohes fachliches Interesse verfügt und somit gute Voraussetzungen für den weiteren naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerb besitzt. Zwischen den Fächern zeigen sich allerdings systematische Unterschiede: Die Fächer Mathematik und Biologie sind vergleichsweise beliebt, wohingegen das Interesse an Chemie und Physik geringer ausfällt. Länderspezifische Analysen zeigen, dass das durchschnittliche Selbstkonzept beziehungsweise fachliche Interesse der Schülerinnen und Schüler über die Länder betrachtet ähnlich ausfällt und nur wenige signifikante Abweichungen vom deutschen Gesamtmittelwert zu beobachten sind.

Die im IQB-Ländervergleich identifizierten geschlechtsbezogenen Unterschiede in den motivationalen Schülermerkmalen folgen den bekannten Stereotypen. In Mathematik und in Physik, also derjenigen Naturwissenschaft, die in der Regel am stärksten mit mathematischen Konzepten und Formalisierungen arbeitet, sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede am größten. In diesen beiden Fächern schätzen Jungen ihre Kompetenzen deutlich höher als Mädchen ein und bekunden auch stärkeres Interesse an den entsprechenden Fachinhalten. Ein wichtiger Befund der Analysen im Ländervergleich 2012 ist, dass die Geschlechterunterschiede im Selbstkonzept dabei nicht dem Muster der Geschlechterunterschiede in den erzielten Kompetenzen entsprechen. Im Fach Biologie etwa weisen Mädchen deutlich höhere Kompetenzwerte auf und zeigen dennoch kein positiveres Selbstkonzept als Jungen. In den Fächern Chemie und Physik sind die geschlechtsbezogenen Unterschiede in den Kompetenzen gering und fallen tendenziell zugunsten der Mädchen aus; dennoch zeigen sich auch hier stereotype Unterschiede im Selbstkonzept, insbesondere im Fach Physik.

Vereinfacht ausgedrückt unterschätzen Mädchen ihre Fähigkeiten in den Fächern Chemie und Physik erheblich.

Auf Schülerebene geht ein höheres Selbstkonzept und Interesse im Mittel auch mit höheren Kompetenzwerten einher. Die Befunde geben aber auch Hinweise darauf, dass einige Schülerinnen und Schüler trotz hoher Kompetenzwerte kein starkes Zutrauen in die eigene Leistungsfähigkeit aufweisen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Themen nur ein geringes Interesse entgegenbringen. Mädchen sind in dieser Gruppe überrepräsentiert. Für diese Jugendlichen besteht ein besonderer Bedarf der Förderung von Selbstkonzept und Interesse, da sie bezüglich ihres Kompetenzstandes prädestiniert wären, ein Studium in einem MINT-Fach aufzunehmen, gleichzeitig aber nicht ausreichend motiviert zu sein scheinen, dies tatsächlich auch zu tun. Eine entsprechend gezielte Förderung könnte zu einer Reduktion des „Gender Gaps“ gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern beitragen.

## Aspekte der Aus- und Fortbildung von Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräften im Ländervergleich

In den letzten Jahren konnte eine große Zahl von Studien belegen, dass die Art und Weise, wie Lehrkräfte Unterricht und Lernprozesse gestalten, wichtig für den Lernerfolg und für die Motivation der Schülerinnen und Schüler ist. Zudem liegen empirische Belege dafür vor, dass die Nutzung beruflicher Lerngelegenheiten, wie etwa Fort- und Weiterbildungsangebote, die professionellen Kompetenzen von Lehrkräften stärken und damit letztlich zur Verbesserung von Schülerleistungen beitragen kann. Im IQB-Ländervergleich 2012 ist es anhand einer Stichprobe von insgesamt 4050 teilnehmenden Lehrkräften der getesteten Schülerinnen und Schüler möglich, das Lehrpersonal im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich hinsichtlich verschiedener Merkmale zu beschreiben und Zusammenhänge zwischen Indikatoren der fachlichen Kompetenz der Lehrkräfte einerseits und den erzielten Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler andererseits zu untersuchen.

Ein Merkmal, für das große Länderunterschiede zu verzeichnen sind, ist die Altersverteilung der Lehrkräfte. Während in den ostdeutschen Ländern die Kollegien in Mathematik und in den Naturwissenschaften vor allem durch Lehrkräfte im Alter von über 50 Jahren geprägt sind, verteilen sich die Lehrkräfte in den westdeutschen Ländern gleichmäßiger über die verschiedenen Altersgruppen. In den nächsten Jahren stehen daher vor allem die ostdeutschen Länder vor der Aufgabe, den durch eine Pensionierungswelle sich verschärfenden Fachlehrkräftemangel in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern aufzufangen.

Die Angaben der Lehrkräfte zur fachspezifischen Lehrbefähigung lassen erkennen, dass das Lehrpersonal an Gymnasien weitgehend entsprechend seiner fachlichen Qualifikation eingesetzt wird, der Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte an den übrigen Schularten bundesweit hingegen bis zu 18 Prozent beträgt. Während fächerübergreifend der Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte in den ostdeutschen Ländern sowie in Berlin und Hessen (in Biologie und Chemie) und in Nordrhein-Westfalen (in Biologie, Chemie und Physik) eher gering zu sein scheint, unterrichten in den anderen Ländern bis zu 30 Prozent der

befragten Lehrerinnen und Lehrer ohne entsprechende Lehrbefähigung das jeweilige Fach.

Die überwiegende Mehrzahl der befragten Lehrkräfte nimmt an beruflichen Fortbildungen teil. Die inhaltliche Aufschlüsselung der einzelnen Fortbildungsaktivitäten belegt, dass Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräfte insbesondere Veranstaltungen zu fachdidaktischen Themen sowie zu Unterrichtsformen und -methoden besuchen. Geht man der Frage nach, welche Fortbildungsthemen in Abhängigkeit von der Lehrbefähigung ausgewählt werden, ergibt sich ein fächerübergreifendes Muster, demzufolge Fortbildungen mit fachdidaktischer Thematik häufiger von Lehrkräften mit einer Lehrbefähigung im jeweiligen Fach besucht werden. Somit nutzten gerade diejenigen Lehrkräfte nicht die fachdidaktischen Fortbildungsmöglichkeiten, für die es aufgrund des fehlenden Fachstudiums vermutlich besonders wichtig wäre.

Für die Lehrbefähigung ergeben sich in den Fächern Mathematik, Biologie und Physik auch nach Kontrolle von schüler- und lehrerseitigen Hintergrundmerkmalen systematische Zusammenhänge mit den Schülerkompetenzen. Dabei scheint das Fehlen eines Fachstudiums im unterrichteten Fach insbesondere für Lehrkräfte an nicht gymnasialen Schularten von Bedeutung zu sein. Ein Zusammenhang zwischen der Teilnahme an Fortbildungen und den Schülerkompetenzen lässt sich dagegen für die wenigsten Fächer und Fortbildungsthemen feststellen.

Die Ergebnisse des Ländervergleichs 2012 unterstreichen insgesamt, dass der Einsatz von Lehrkräften ohne Lehrbefähigung im unterrichteten Fach vor allem im nicht gymnasialen Bereich verbreitet ist und dort mit einem deutlichen Leistungsnachteil der Schülerinnen und Schüler in Zusammenhang steht.

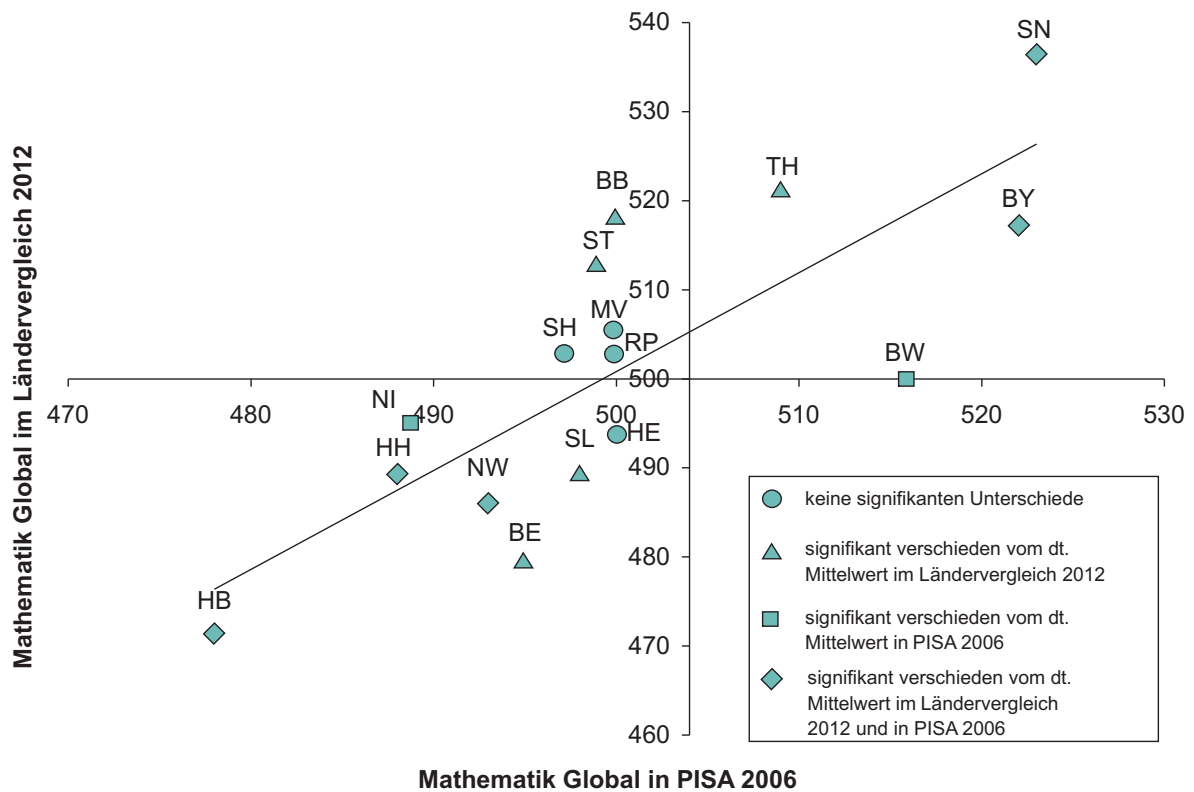
## Einordnung der Befunde anhand von Ergebnissen früherer Ländervergleichsstudien

Der IQB-Ländervergleich 2012 ist für die Sekundarstufe I der erste Ländervergleich, der auf Basis der KMK-Bildungsstandards in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern durchgeführt wurde und der es somit ermöglicht, die Bildungssysteme der Länder hinsichtlich des Erreichens von länderübergreifend verbindlichen Kompetenzziele zu evaluieren. Mit dem Ländervergleich 2012 wird – wie zuvor schon für die sprachlichen Kompetenzen im Sekundarbereich (Köller et al., 2010) und die Kompetenzen in Deutsch und Mathematik im Primarbereich (Stanat et al., 2012) – eine Ausgangsmessung am Maßstab der Bildungsstandards vorgelegt. Die aus den PISA-Untersuchungen bekannten Tendaussagen zur Entwicklung der schulischen Erträge über mehrere Jahre und Jahrzehnte hinweg werden daher erst im Rahmen der kommenden Zyklen der IQB-Ländervergleichsstudien in den Jahren 2015 (sprachliche Kompetenzen im Sekundarbereich), 2016 (sprachliche und mathematische Kompetenzen im Primarbereich) und 2018 (mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen im Sekundarbereich) getroffen werden können. Bis dahin lassen sich Trendbetrachtungen lediglich näherungsweise über die verschiedenen Studien (PISA und IQB-Ländervergleich) hinweg anstellen. Diese zeigen, dass die relative Position der Länder zueinander in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen in PISA 2006 (Frey, Asseburg, Ehmke & Blum, 2008; Rönnebeck, Schöps, Prenzel & Hamann, 2008) und im IQB-Ländervergleich sehr ähnlich sind, was in einer hohen Korrelation der Ländermittelwerte (Mathematik

und Chemie:  $r = .79$ ; Biologie und Physik:  $r = .78$ ) zum Ausdruck kommt (siehe Abbildungen 10 und 11).

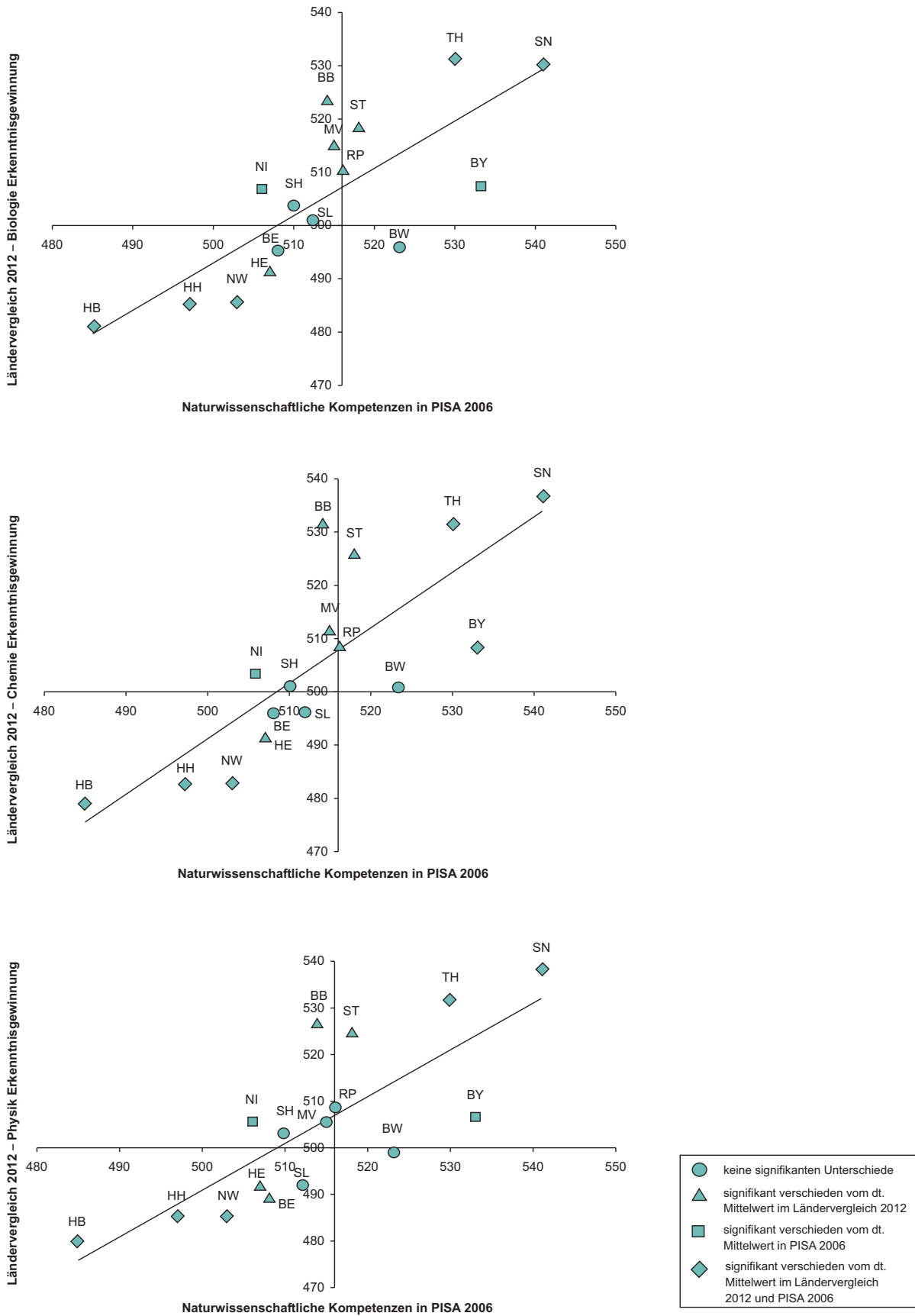
Auffällig ist jedoch das abweichende Muster von vier der ostdeutschen Flächenländer (Sachsen, Thüringen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt) im IQB-Ländervergleich 2012, die relativ zu den anderen Ländern im Fach Mathematik deutlich besser abschneiden als bei PISA 2006 und die nun gemeinsam mit Bayern die Spitzengruppe bilden. Verfolgt man die Ergebnisse dieser vier Länder im Fach Mathematik weiter zurück bis zum ersten Ländervergleich im Rahmen von PISA 2000, sind für Thüringen und Sachsen konstant gute Platzierungen im vorderen Bereich der Länderrangreihe zu verzeichnen. Für Sachsen-Anhalt und Brandenburg ist hingegen eine positive Entwicklung festzustellen. Diese beiden Länder wurden im ersten Ländervergleich im Jahr 2000 noch im unteren Drittel verortet und verbesserten erst über die Jahre ihre relative Position. Ähnliche Entwicklungsmuster zeigen sich auch für die naturwissenschaftlichen Fächer.

**Abbildung 10:** Mittelwerte der Länder im Fach Mathematik (*Globalskala*) im Ländervergleich 2012 und in PISA 2006



*Anmerkung.* BB = Brandenburg, BE = Berlin, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Bremen, HE = Hessen, HH = Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen.

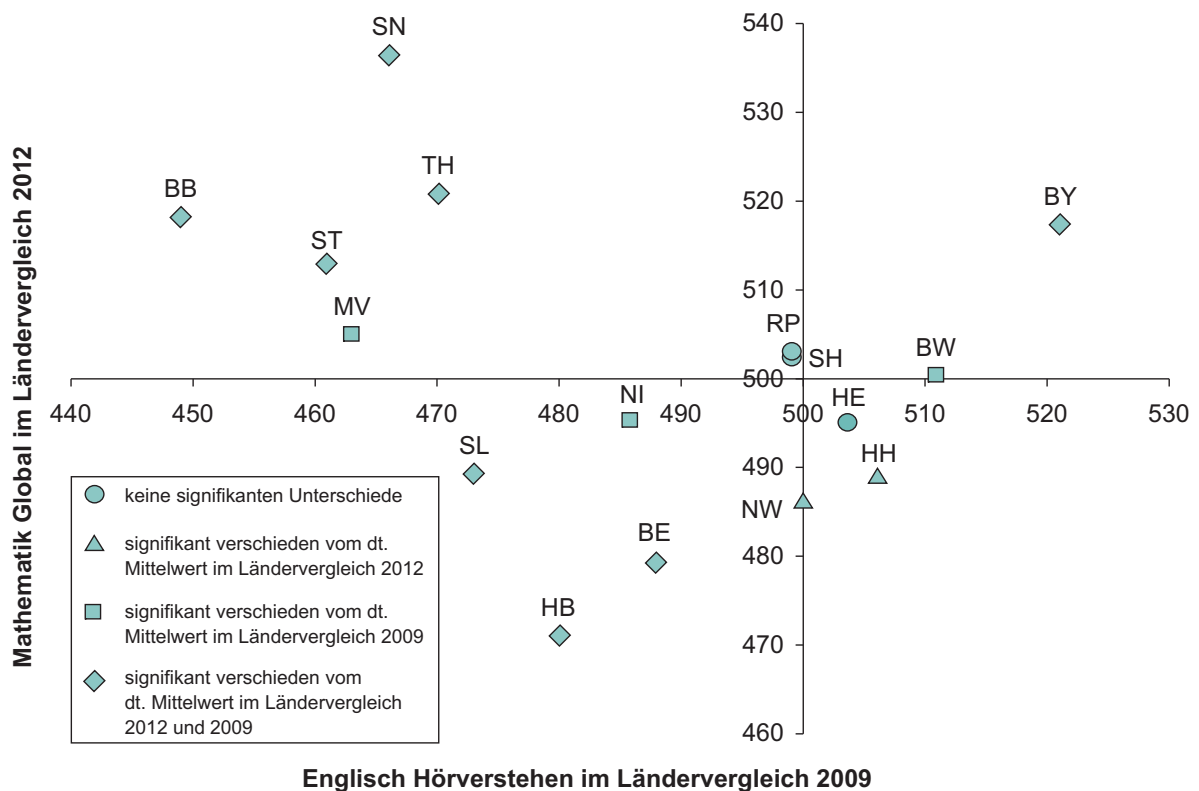
**Abbildung 11:** Mittelwerte der Länder in den Skalen zur naturwissenschaftlichen *Erkenntnisgewinnung* im Ländervergleich 2012 und in der naturwissenschaftlichen Globalskala in PISA 2006



*Anmerkung.* BB = Brandenburg, BE = Berlin, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Bremen, HE = Hessen, HH = Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen.

Vergleicht man die relativen Positionen, die die Länder in den beiden IQB-Ländervergleichen zu den sprachlichen und den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Sekundarbereich I erreichen, ergeben sich bemerkenswert unterschiedliche Stärken-Schwächen-Profile (siehe Abbildung 12). So lässt sich für die ostdeutschen Flächenländer ein klares fachliches Profil identifizieren, das deutliche Stärken in der Mathematik und den Naturwissenschaften und teilweise erheblichen Optimierungsbedarf in der ersten Fremdsprache Englisch aufweist. Für die westdeutschen Länder und Berlin zeichnet sich hingegen kein deutliches Profil ab. Vielmehr sind die relativen Positionen dieser Länder für alle bisher in der Sekundarstufe I untersuchten Kompetenzbereiche ähnlich. Dabei befindet sich Bayern häufig in der Spitzengruppe, wohingegen die durchschnittlichen Kompetenzwerte der Schülerinnen und Schüler in den Stadtstaaten häufig unterdurchschnittlich ausfallen.

**Abbildung 12:** Mittelwerte der Länder im Fach Mathematik (*Globalskala*) im Ländervergleich 2012 und im Fach Englisch (Kompetenzbereich *Hörverstehen*) im Ländervergleich 2009



*Anmerkung.* BB = Brandenburg, BE = Berlin, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Bremen, HE = Hessen, HH = Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen.

Insgesamt wird mit den IQB-Ländervergleichen eine standardbasierte Dauerbeobachtung (Monitoring) von Erträgen des schulischen Systems bereitgestellt, wie sie in anderen Politikfeldern, so beispielsweise der Arbeitsmarkt- oder der Gesundheitspolitik, längst selbstverständlich geworden ist. Eine Dauerbeobachtung kann allerdings nicht die gleiche Funktion erfüllen wie eine spezialisierte Ursachenforschung. Daher ist die gelegentlich in der öffentlichen und bildungspolitischen Diskussion geäußerte Kritik, Schulleistungsstudien wie PISA oder die IQB-Ländervergleiche würden zum einen keine „neuen“ Ergebnisse

produzieren und zum anderen die Ursachen von ungleichen Bildungserträgen nicht aufklären, im Kern gegenstandslos. Es gilt zukünftig allerdings, die Ergebnisse des Bildungsmonitorings effizienter mit einer gezielten Ursachen- und Interventionsforschung zu verknüpfen. Dazu bedarf es unter anderem einer strategisch ausgerichteten Forschungsförderungspolitik und eines zielgerichteten Dialogs von Bildungsforschung, Bildungspolitik, Bildungsadministration und Bildungspraxis, um zu abgestimmten und kohärenten Prioritätensetzungen zu kommen.

## Literatur

- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. & Kelly, D. L. (1996). *Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Böhme, K., Leucht, M., Schipolowski, S., Porsch, R., Knigge, M. & Köller, O. (2010). Anlage und Durchführung des Ländervergleichs. In O. Köller, M. Knigge & B. Tesch (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen im Ländervergleich* (S. 65–85). Münster: Waxmann.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Frey, A., Asseburg, R., Ehmke, T. & Blum, W. (2008). Mathematische Kompetenz im Ländervergleich. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme et al. (Hrsg.), *PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich* (S. 127–147). Münster: Waxmann.
- Jude, N. & Klieme, E. (2010). Das Programme for International Student Assessment (PISA). In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2009 Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 11–21). Münster: Waxmann.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. et al. (Hrsg.). (2007). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Expertise*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- KMK (2004) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss Beschluss vom 4.12.2003*. München: Luchterhand.
- KMK (2005a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. München: Luchterhand.
- KMK (2005b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005b). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. München: Luchterhand.
- KMK (2005c) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005c). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. München: Luchterhand.
- KMK (2005d) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005d). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. München: Luchterhand.
- KMK (2005e) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005). *Aktivitäten der Länder zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.03.2005; vom Sekretariat der Kultusministerkonferenz fortgeschriebene Fassung; Stand: 04.07.2005*. Zugriff am 01.05.2013 unter <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2000/nawi.pdf>
- KMK (2006) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2006). *Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring*. München: Wolters Kluwer.
- KMK (2009) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2009). *Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009*. Zugriff am 01.05.2013 unter [www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/AllgBildung/2011-07-01-MINT\\_-\\_Staerkung\\_01.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/AllgBildung/2011-07-01-MINT_-_Staerkung_01.pdf)



- Köller, O. & Baumert, J. (2012). Schulische Leistung und ihre Messung. In W. Schneider & U. Lindenberger (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (Bd. 7, S. 645–661). Weinheim: Beltz.
- Köller, O., Knigge, M. & Tesch, B. (Hrsg.). (2010). *Sprachliche Kompetenzen im Ländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Rönnebeck, S., Schöps, K., Prenzel, M. & Hamann, M. (2008). Die naturwissenschaftliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler in Deutschland. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme et al. (Hrsg.), *PISA 2006 in Deutschland – Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich* (S. 65–94). Münster: Waxmann.
- Stanat, P., Pant, H. A., Böhme, K. & Richter, D. (Hrsg.). (2012). *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011*. Münster: Waxmann.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–33). Weinheim: Beltz.
- Wellnitz, N., Fischer, H. E., Kauertz, A., Mayer, J., Neumann, I., Pant, H. A. et al. (2012). Evaluation der Bildungsstandards – eine fächerübergreifende Testkonzeption für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 261–291.





## Weiterführende Informationen zum IQB-Ländervergleich 2012:



Hans Anand Pant, Petra Stanat,  
Ulrich Schroeders, Alexander Roppelt,  
Thilo Siegle, Claudia Pöhlmann (Hrsg.)

### **IQB-Ländervergleich 2012** Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I

Münster: Waxmann  
2013, 414 Seiten, br., 39,90 €,  
ISBN 978-3-8309-2990-1

und auf der Website des IQB:

<http://www.iqb.hu-berlin.de/laendervergleich/lv2012/Bericht>