

Manfred Prenzel, Jürgen Baumert, Werner Blum, Rainer Lehmann,  
Detlev Leutner, Michael Neubrand, Reinhard Pekrun,  
Hans-Günter Rolff, Jürgen Rost und Ulrich Schiefele (Hrsg.)

PISA-Konsortium Deutschland

# PISA 2003

Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs  
Zusammenfassung

Unter Mitarbeit von

Désirée Burba, Claus H. Carstensen, Barbara Drechsel,  
Timo Ehmke, Heike Heidemeier, Fanny Hohensee, Gesa Ramm,  
Silke Rönnebeck, Martin Senkbeil, Oliver Walter und Karin Zimmer



Das PISA-Konsortium Deutschland fasst in dem vorliegenden Überblick die wichtigsten Ergebnisse aus PISA 2003 zusammen. Zunächst wird ein Überblick über die Besonderheiten dieser internationalen Vergleichsstudie gegeben. In den nachfolgenden Abschnitten werden zentrale Befunde der Kompetenzerhebungen und der Befragungen präsentiert. Hinweise auf weitere und differenziertere Informationsquellen zu PISA 2003 befinden sich am Ende dieses Berichts.

## 1 PISA im Überblick

Mit dem „Programme for International Student Assessment“ (PISA) informiert die OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) ihre Mitgliedstaaten über Stärken und Schwächen ihrer Bildungssysteme. PISA untersucht, wie gut junge Menschen in den teilnehmenden Staaten auf Herausforderungen der Wissensgesellschaft vorbereitet sind. Zielgruppe des Programms sind die fünfzehnjährigen Jugendlichen, die sich in zahlreichen Staaten dem Ende der Pflichtschulzeit nähern. PISA konzentriert die Erhebungen auf zentrale und grundlegende Kompetenzen, die für die individuellen Lern- und Lebenschancen ebenso bedeutsam sind wie für die gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Weiterentwicklung.

*Ziele und Zielgruppe*

Die in den Staaten erzielten Ergebnisse werden als Kriterium verwendet, um die Leistungsfähigkeit von Bildungssystemen zu vergleichen und zu beurteilen. Die Studie dient einem Benchmarking im Bildungsbereich und liefert wissenschaftlich fundierte Anhaltspunkte für mögliche Weiterentwicklungen der Bildungssysteme. PISA ist ein auf Dauer angelegtes Verfahren zur Beobachtung von Bildungssystemen (Bildungsmonitoring).

*Zweck*

Die Erhebungen werden mit einem abgestimmten Testprogramm regelmäßig in einem Abstand von drei Jahren durchgeführt und informieren so auf längere Sicht auch darüber, inwieweit ergriffene Maßnahmen die angestrebten Wirkungen erreichen konnten. Die erste PISA-Erhebung fand im Jahr 2000 statt, die zweite, über die hier berichtet wird, im Jahr 2003. In Vorbereitung befindet sich zur Zeit die dritte Erhebungsrunde, deren Haupttest im Jahr 2006 stattfindet. Weitere PISA-Erhebungsrunden sind vorgesehen.

*Erhebungs-  
runden*

PISA untersucht regelmäßig die Kompetenzen von fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schülern in den Bereichen Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften. Das Testprogramm sieht vor, dass in jeder Erhebungsrunde jeweils eine Domäne als Schwerpunkt in umfassender Weise untersucht wird. In PISA 2000 stand die Lesekompetenz im Zentrum, in PISA 2003 ist nun die *Mathematik Schwerpunkt*. Die Erhebungen beruhen auf einem Testansatz, der in allen Inhaltsbereichen zwischen Konzepten, Prozessen und Situationen bzw. Kontexten unterscheidet. Die Testkonzeption ist an einer Vorstellung von lebenslangem Lernen orientiert und betont das Verstehen und die flexible, situationsgerechte Anwendung des Wissens.

*Untersuchungs-  
bereiche*

Neben bereichsspezifischen werden bei PISA auch fächerübergreifende Kompetenzen erhoben. Im Zentrum dieser sogenannten *Cross-Curricular-Competencies* steht 2003 das *Problemlösen*. Neben umfangreichen Tests zur Problemlösekompetenz ergänzen Erhebungen zu Lernstrategien, Lernmotivation und zur Vertrautheit mit Informationstechnologien den fächerübergreifenden Untersuchungsbereich.

PISA befragt darüber hinaus die Schülerinnen und Schüler zu ihrer Wahrnehmung von Schule und Unterricht sowie zu Merkmalen der familiären Umgebung. Auf diese Weise kann analysiert werden, inwieweit Merkmale der sozialen und kulturellen Herkunft mit Unterschieden in der Kompetenz verbunden sind. Entsprechende Befunde zeigen an, ob Bedingungen des Aufwachsens zu unterschiedlichen Lern- und Entwicklungschancen führen und ob kognitive Potentiale in den Bildungssystemen unterschiedlich gefördert und ausgeschöpft werden. Durch die Befragung der Schulleitungen gewinnt PISA aber auch Informationen

über Unterschiede zwischen Schulen, etwa im Hinblick auf Ressourcen, Aktivitäten oder Aspekte eines lernförderlichen Schulklimas.

### *Teilnehmende Staaten, Stichproben und Testzeiten*

An PISA 2003 beteiligten sich 41 Staaten (30 OECD-Staaten und 11 Partnerländer)<sup>1</sup>. International wurden etwa 250 000 Schülerinnen und Schüler getestet. Die Erhebung erfolgte international an einem Testtag in den Schulen, in Gruppen und unter Aufsicht. Die Schülerinnen und Schüler mussten in einer Testzeit von 120 Minuten Aufgabenblöcke zu den Kompetenzbereichen bearbeiten und anschließend einen Fragebogen beantworten.

In Deutschland nahmen 216 Schulen und 4660 Schülerinnen und Schüler an den Erhebungen zum internationalen Vergleich teil. Die teilnehmenden Schulen und die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler wurden nach einem Zufallsverfahren für den Test ausgewählt. Die Stichprobenziehung, die Untersuchungsbeteiligung und die Testdurchführung müssen internationalen Regeln entsprechen, die durch ein Qualitätsmonitoring überprüft werden. Auch 2003 erfüllte die Untersuchung in Deutschland alle Kriterien.

### *Nationale Erweiterungen und Ergänzungsstudien*

PISA bietet die Möglichkeit, die international verbindliche Stichprobe zu erweitern und das Erhebungsprogramm anzureichern. Deutschland nahm auch 2003 die Möglichkeit wahr, die Stichprobe so zu ergänzen, dass aussagekräftige Vergleiche zwischen den Ländern der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt werden können. Für diesen Zweck wurde die Stichprobe bundesweit um ca. 1300 zusätzliche Schulen aufgestockt. Der Bericht über die Ergebnisse des Ländervergleichs in Deutschland wird im September 2005 präsentiert. In Deutschland wurde darüber hinaus die internationale Stichprobe durch die Ziehung kompletter Klassen der neunten Jahrgangsstufe ergänzt. Diese Teilstichprobe wurde an einem zweiten bzw. dritten Testtag mit zusätzlichen Erhebungsverfahren untersucht. Die zusätzlichen Erhebungen dienen zur Absicherung und besseren Interpretation der internationalen Befunde. Durch ein besonderes Untersuchungsdesign, bei dem eine Teilstichprobe von kompletten Klassen nach einem Schuljahr ein zweites Mal getestet wurde, können weiterführende Bedingungsanalysen durchgeführt werden. Der Bericht über diese Ergebnisse wird im Frühjahr 2006 vorliegen.

### *Auftraggeber und Durchführende*

Die Durchführung von PISA 2003 in Deutschland erfolgte im Auftrag der Kultusministerkonferenz nach einer Ausschreibung. Das PISA-Konsortium Deutschland unter Federführung des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) übernahm das nationale Projektmanagement. Für die internationale Koordinierung zeichnete das Sekretariat der OECD verantwortlich; die Durchführung der Studie oblag international ebenfalls einem Konsortium unter Federführung des Australian Council for Educational Research.

## 2 Mathematische Kompetenz

### *Konzeption*

Die Erhebungen zur mathematischen Kompetenz bildeten das Schwerpunktgebiet in PISA 2003. Es wurden Aspekte mathematischer Kompetenz getestet, die man als zentral für die mathematische Bildung von Fünfzehnjährigen ansehen kann. Grundgedanke von PISA ist es, dass Schülerinnen und Schüler in der Lage sein sollten, die gelernte Mathematik zur Lösung realitätsorientierter und innermathematischer Probleme verständlich und funktional einzusetzen.

Der internationale Mathematiktest setzt sich aus Aufgaben zu vier Inhaltsbereichen zusammen, die sogenannte Übergreifende Ideen repräsentieren: „Quantität“, „Veränderung und Beziehungen“, „Raum und Form“ sowie „Unsicherheit“. Für diese Inhaltsbereiche liegen getrennte Auswertungen in Form von *Teilskalen* vor, zusammengenommen gehen sie in die *Gesamtskala* für mathematische Kompetenz ein. Die Aufgabenkonstruktion war weiterhin bestimmt durch eine systematische Zuordnung von mathematischen Teilkompetenzen, die in sogenannten Kompetenzclustern zusammengefasst wurden.

*Inhaltsbereiche  
und Struktur  
des Tests*

In Deutschland hatten die Schülerinnen und Schüler an einem zweiten Testtag zusätzlich einen nationalen Test zu bearbeiten, der sich stärker an Stoffgebieten der deutschen Schulmathematik orientierte und gezielt unterschiedliche Typen mathematischen Arbeitens (z.B. den Einsatz technischer Fertigkeiten) untersuchte. Die Beurteilung beider Tests durch Experten der Mathematikdidaktik ergab, dass die Aufgaben des internationalen wie nationalen Tests sehr gut mit den Anforderungen deutscher Lehrpläne übereinstimmen. Da zudem die Stoffgebiete des nationalen Tests hoch mit den Inhaltsbereichen korrelieren, können Verzerrungen der Leistungen für Schülerinnen und Schüler in deutschen Schulen aufgrund curricularer Besonderheiten ausgeschlossen werden. Im Folgenden werden nur die Ergebnisse des internationalen Mathematiktests berichtet.

*Curriculare  
Validität*

Da mit der Mathematik als Schwerpunktgebiet der Aufgabenpool aus PISA 2000 um zahlreiche neue Aufgaben und Themengebiete erweitert wurde, musste für die Gesamtskala Mathematik 2003 international eine neue Normierung vorgenommen werden (Mittelwert von 500 und Standardabweichung von 100). Die Werte für PISA 2000 wurden entsprechend rückwirkend an diese Normierung angepasst.

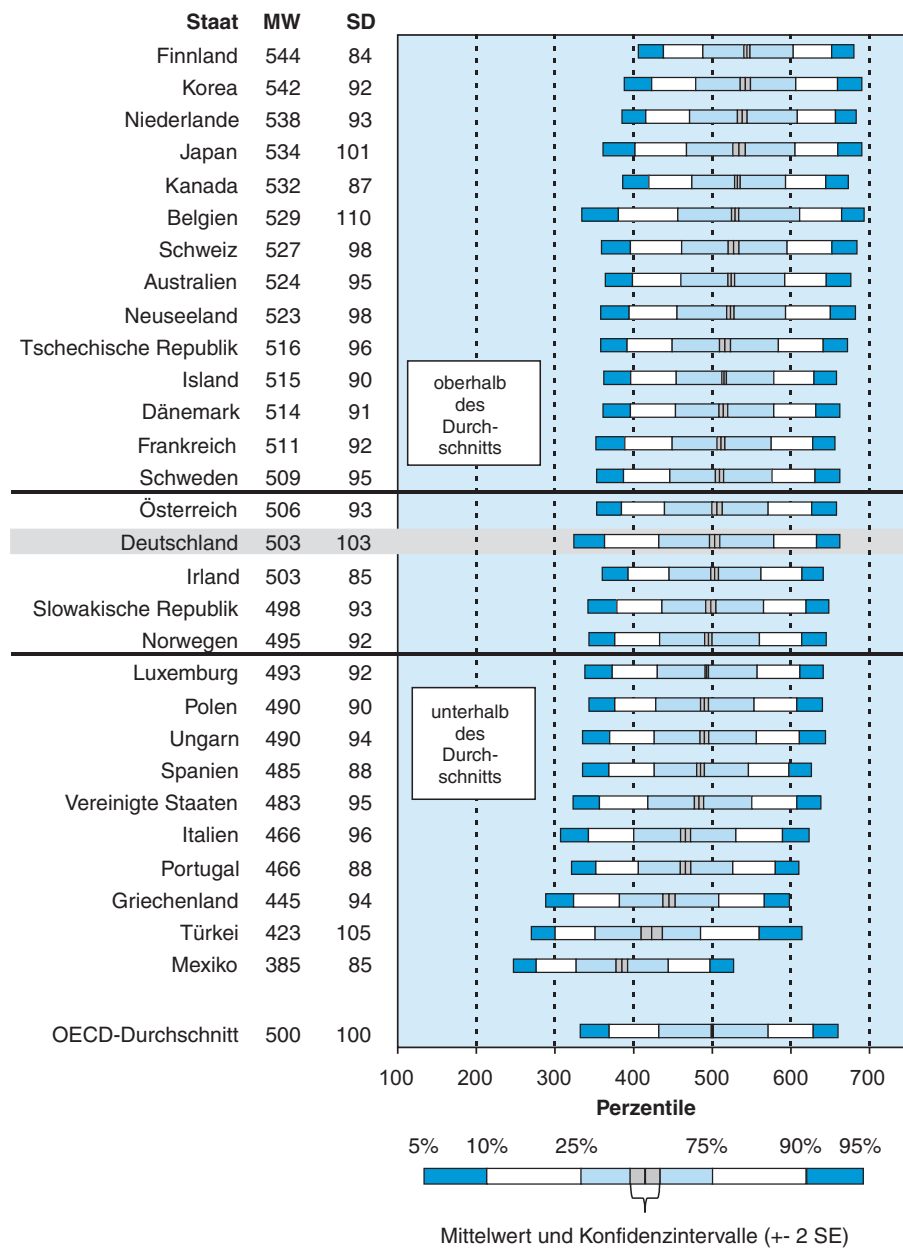
*Die mathe-  
matische  
Kompetenz im  
internationalen  
Vergleich*

Wie die Abbildung 2.1<sup>1</sup> zeigt, erstreckt sich die mathematische Kompetenz (Gesamtskala) im Vergleich der OECD-Staaten von einem Durchschnittswert von 385 Punkten (Mexiko) bis zu 544 Punkten (Finnland). Der *Mittelwert für Deutschland von 503 Punkten* liegt 2003 im internationalen Durchschnittsbereich. Im Durchschnittsbereich befinden sich auch Österreich, Irland, die Slowakische Republik und Norwegen. Staaten wie die Schweiz (527 Punkte), Belgien (529 Punkte), die Niederlande (538 Punkte) oder Finnland (544 Punkte) liegen zwischen 24 und 41 Punkten vor Deutschland, in einem Abstand, der in einen durchschnittlichen Kompetenzvorsprung von einem halben bis zu einem ganzen Schuljahr übersetzt werden kann<sup>2</sup>.

Die Darstellung anhand von Perzentilbändern lässt die Leistungsstreuung innerhalb der Staaten erkennen und zeigt dabei, dass Deutschland (mit einer Standardabweichung von 103) nach Belgien (Standardabweichung von 110) und der Türkei (Standardabweichung von 105) die dritthöchste Unterschiedlichkeit in der mathematischen Kompetenz aufweist, gefolgt von Japan (Standardabweichung von 101).

Die Verteilung ist in Deutschland (ähnlich auch in Belgien) asymmetrisch und nach links verschoben: Das untere Viertel der Verteilung erreicht einen im internationalen Vergleich sehr niedrigen Kompetenzwert. Auch in Staaten, die geringere Mittelwerte als Deutschland aufweisen, erreichen die Schülerinnen und Schüler des unteren Leistungsviertels im Durchschnitt höhere Kompetenzwerte. Wie Finnland, aber auch die Niederlande und Kanada zeigen, kann ein hohes durchschnittliches Kompetenzniveau auch bei einer relativ geringen Streuung erreicht werden. Anders formuliert: Mit einer Anhebung des Kompetenzniveaus im unteren Viertel der Leistungsverteilung könnte in Deutschland die Leistungsstreuung kräftig reduziert und zugleich ein deutlich höherer Gesamtmittelwert erzielt werden.

Abbildung 2.1: Perzentilbänder für mathematische Kompetenz (internationale Gesamtskala) der OECD-Teilnehmerstaaten

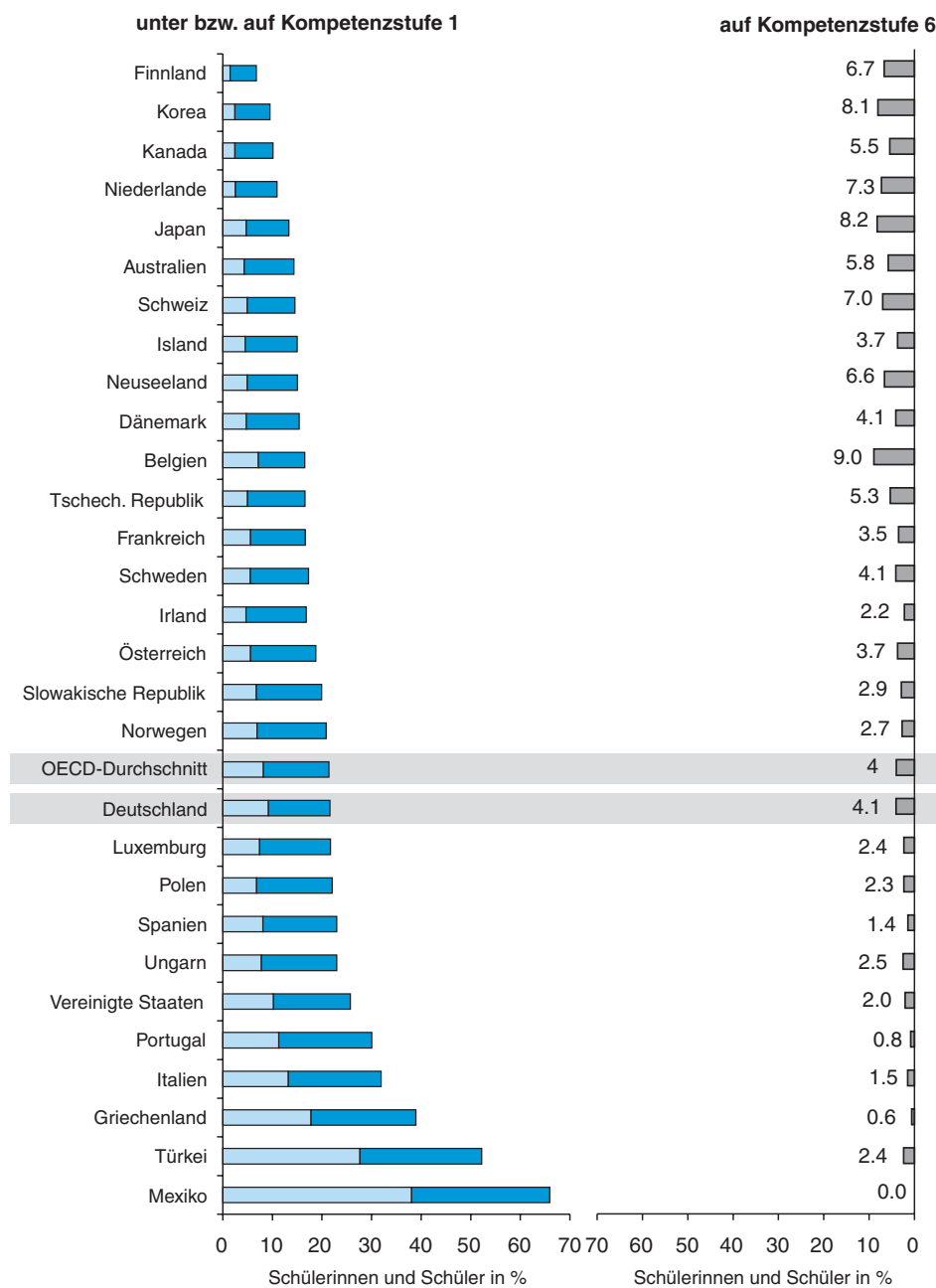


### Stufen der mathematischen Kompetenz

Bei PISA 2003 wurden auf internationaler Ebene für den neu zusammengestellten Mathematiktest sechs Stufen mathematischer Kompetenz unterschieden. Auf der sechsten und höchsten Kompetenzstufe müssen komplexe Modelle von unvertrauten Problemsituationen gebildet und über mehrschrittige Strategien gelöst werden. Auf der ersten Kompetenzstufe müssen zum Beispiel einfache Rechnungen vollzogen werden, die sich auf Beziehungen zwischen zwei Variablen beziehen. Für Jugendliche, die auf dieser ersten Kompetenzstufe (oder gar darunter) eingeordnet werden, besteht eine schlechte Prognose im Hinblick auf eine weitere schulische Laufbahn wie eine berufliche Ausbildung. In Deutschland erreichen 9,2 Prozent der Jugendlichen nicht die erste Kompetenzstufe. Zusammen mit den Schülerinnen und Schülern auf dieser ersten Kompetenzstufe umfasst die *Risikogruppe* 21,6 Prozent der Fünfzehnjährigen (im OECD-Durchschnitt: 21,4 Prozent). Wie die Abbildung 2.2 erkennen lässt, fallen diese Anteile in zahlreichen Staaten (z.B. Finnland oder die Niederlande) deutlich geringer aus.

Die höchste Kompetenzstufe erreichen in Deutschland 4,1 Prozent der Schülerinnen und Schüler (im internationalen Durchschnitt 4,0 Prozent). Die Abbildung zeigt, dass in einer

Abbildung 2.2: Anteile von Schülerinnen und Schülern in Prozent unter oder auf Kompetenzstufe 1 bzw. auf Kompetenzstufe 6 im internationalen Mathematiktest (Gesamtskala)



Reihe von Staaten (z.B. Belgien, Japan, Korea, Niederlande und Schweiz) *umfangreichere Spitzengruppen als in Deutschland* identifiziert werden können.

Im internationalen Vergleich der vier Inhaltsbereiche (Übergreifende Ideen) „Quantität“, „Veränderung und Beziehungen“, „Raum und Form“ und „Unsicherheit“ ergeben sich für die Schülerinnen und Schüler in Deutschland relative Stärken für die ersten beiden Subskalen (mit Mittelwerten von 514 und 507 Punkten). Diese Gebiete entsprechen arithmetischen und algebraischen Inhalten. Im Bereich „Quantität“ liegt Deutschland signifikant über dem internationalen Mittelwert, in allen anderen Teilskalen im internationalen Durchschnittsbereich. Bezogen auf die Teilskala „Raum und Form“ (mit Nähe zur Geometrie) erreicht Deutschland 500 Punkte. Eine relative Schwäche (Mittelwert von 493) zeigen Fünfzehnjährige in Deutschland im vierten Teilgebiet, welches der Stochastik entspricht. Diese Befunde korrespondieren mit unterrichtsbezogenen Schwerpunktsetzungen im deutschen Mathematikunterricht.

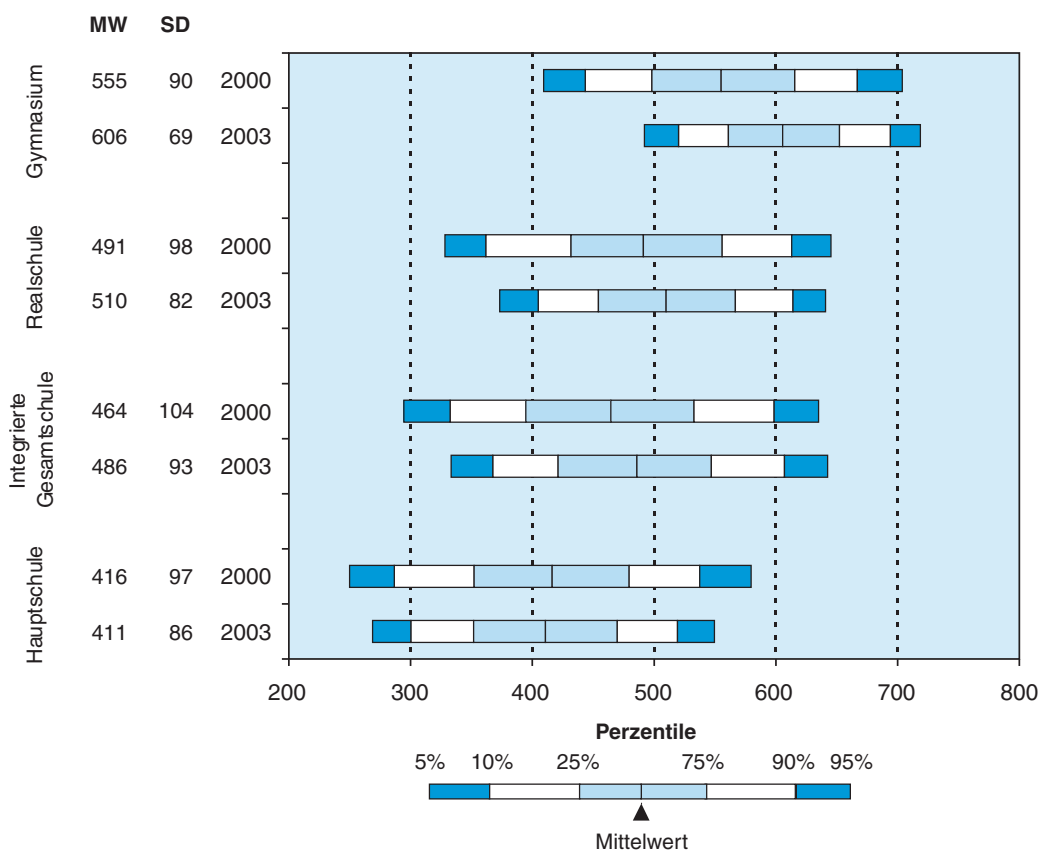
*Mathematische Kompetenz nach Inhaltsbereichen (Übergreifende Ideen)*

*Veränderungen  
in der mathe-  
matischen Kom-  
petenz gegen-  
über PISA 2000*

Ein Vergleich der Ergebnisse von PISA 2000 und PISA 2003 ist aufgrund einer veränderten Konzeption des Mathematiktests nur anhand der beiden Teilskalen „Veränderung und Beziehungen“ und „Raum und Form“ möglich. Nur die Aufgaben aus diesen beiden Subskalen sind sowohl in PISA 2000 als auch in PISA 2003 eingesetzt worden. Gegenüber PISA 2000 ist in Deutschland für den Inhaltsbereich „Veränderung und Beziehungen“ ein signifikanter Kompetenzzuwachs (22 Punkte) zu verzeichnen, nicht jedoch für den Bereich „Raum und Form“ (14 Punkte)<sup>3</sup>. Im internationalen Vergleich sind im Bereich „Veränderung und Beziehungen“ für insgesamt zehn Staaten (Polen, Tschechische Republik, Deutschland, Belgien, Portugal, Korea, Kanada, Ungarn, Finnland, Spanien) signifikante Zuwächse zu verzeichnen, jedoch in keinem Land eine signifikante Abnahme. Im Bereich „Raum und Form“ finden sich in insgesamt vier Staaten (Belgien, Polen, Tschechische Republik, Italien) signifikante Zuwächse, in sechs Staaten (Japan, Schweden, Griechenland, Dänemark, Island, Mexiko) jedoch signifikante Abnahmen.

Die Abbildung 2.3 stellt anhand von Perzentilbändern *Veränderungen zwischen 2000 und 2003 für die Schulformen* in Deutschland dar.

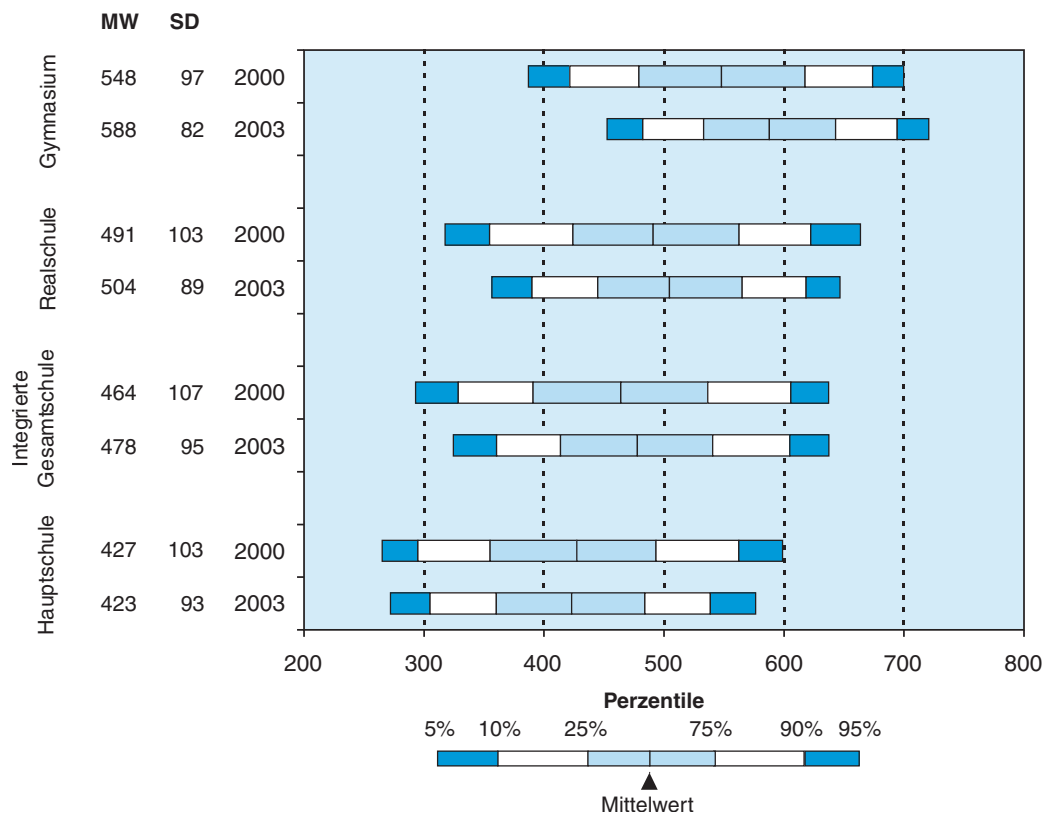
Abbildung 2.3: Perzentilvergleiche für die mathematische Kompetenz differenziert nach Schulformen in PISA 2000 und 2003 (internationale Subskala „Veränderung und Beziehungen“, in Deutschland)



Eine genauere Analyse der Veränderung zwischen PISA 2000 und 2003 zeigt, dass der Kompetenzzuwachs vor allem auf eine Steigerung in den Gymnasien (51 Punkte) und dort auf die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler zurückzuführen ist (vgl. Abbildung 2.3). Weniger stark ausgeprägt (19 bzw. 22 Punkte) ist der Zuwachs in den Realschulen und den Integrierten Gesamtschulen, der auch hier eher im unteren Leistungsbereich zu beobachten ist. In den Hauptschulen ist im Vergleich mit PISA 2000 in diesem mathematischen Teilbereich keine positive Kompetenzveränderung festzustellen. Der Anteil der Risikogruppe liegt in den Hauptschulen bei der Subskala „Veränderung und Beziehungen“ bei



Abbildung 2.4: Perzentilvergleiche für die mathematische Kompetenz differenziert nach Schulformen in PISA 2000 und 2003 (internationale Subskala „Raum und Form“, in Deutschland)



über 50 Prozent. In den Integrierten Gesamtschulen sind es knapp 25 Prozent und in der Realschule 14 Prozent.

Für die Veränderung in der Subskala „Raum und Form“ zeigt sich ein relativ ähnliches Bild für die Schulformen. Auch hier ist der Kompetenzzuwachs im Wesentlichen auf eine Steigerung der leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler im Gymnasium (40 Punkte) zurückzuführen. Geringer ausgeprägte Zuwächse sind wiederum in der Realschule und in der Integrierten Gesamtschule (13 bzw. 14 Punkte) festzustellen. Für die Hauptschule ist auch hinsichtlich dieser Komponente keine Kompetenzverbesserung zu beobachten.

Insgesamt betrachtet stellt sich bei PISA 2003 die mathematische Kompetenz in Deutschland besser dar als in der ersten Erhebungsrunde: Im internationalen Vergleich liegt die Gesamtleistung der Schülerinnen und Schüler in Deutschland nun im OECD-Durchschnitt. Dabei variiert das Kompetenzniveau zwischen den Inhaltsbereichen. Im Bereich „Veränderung und Beziehungen“ konnte ein signifikanter Kompetenzzuwachs zwischen PISA 2000 und 2003 verzeichnet werden. Diese positive Entwicklung könnte auf ein verändertes Problembewusstsein und auf Maßnahmen zurückzuführen sein, die in Deutschland nach TIMSS ergriffen wurden, zum Beispiel durch einen Wandel der Aufgabenkultur von einer vorwiegend algorithmisch geprägten Fertigkeitenorientierung hin zu einer stärkeren Problem- und Anwendungsorientierung. Allerdings sind die Streuung der Leistungen und die Anteile der Risikogruppen in Deutschland nach wie vor groß. Eine Steigerung der mathematischen Kompetenz konnte bisher am ehesten im Bereich der Gymnasien beobachtet werden. Allerdings ist die Gruppe der Schülerinnen und Schüler, die eine ausgezeichnete mathematische Kompetenz entwickelt haben, im internationalen Vergleich ausbaufähig. Besondere Aufmerksamkeit verdient weiterhin die Förderung der mathematischen Kompetenz in den Hauptschulen.

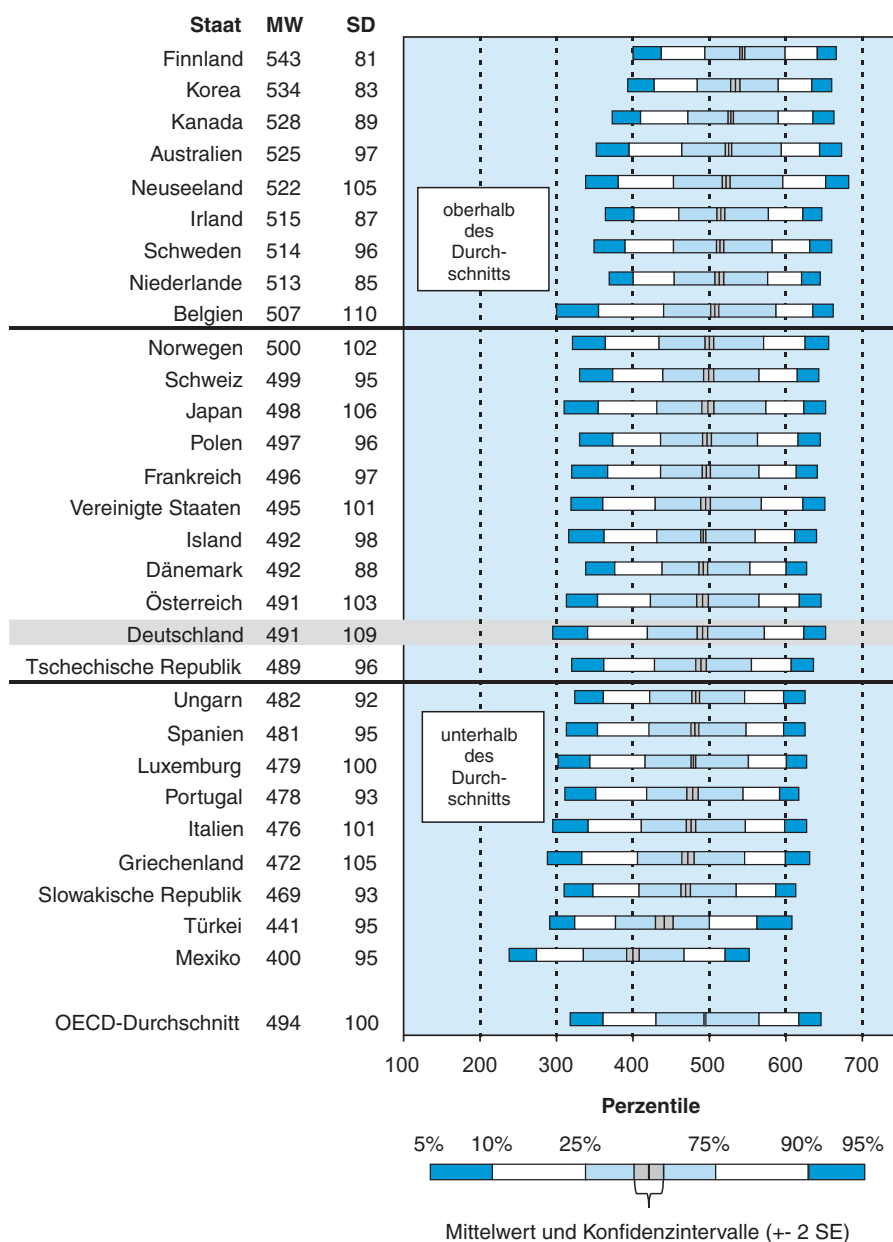
*Zusammenfassung*

### 3 Lesekompetenz

**Konzeption** Die Lesekompetenz war bei PISA 2000 als Schwerpunktgebiet getestet worden. In PISA 2003 wurde eine Teilmenge von Aufgaben aus PISA 2000 getestet. Aspekte des Leseverständnisses („Informationen entnehmen“, „Texte interpretieren“ und „Über Inhalt und Form reflektieren“) werden über unterschiedliche (kontinuierliche und nicht-kontinuierliche) Textsorten und in verschiedenen Alltagskontexten geprüft.

**Die Lesekompetenz im internationalen Vergleich** Da der Bezugspunkt für den Vergleich die Normierung aus PISA 2000 ist, liegt der OECD-Mittelwert 2003 bei 494 Punkten. Der 6 Punkte niedrigere Mittelwert ist auf eine veränderte Zusammensetzung der Teilnehmerstaaten und Kompetenzabnahmen in einigen Staaten zurückzuführen. Deutschland erreicht 2003 einen Mittelwert von 491 Punkten und liegt damit im internationalen OECD-Durchschnitt. Der Durchschnittsbereich erstreckt sich von Norwegen (500 Punkte) bis zur Tschechischen Republik (489 Punkte). Die internationale Spitzengruppe wird von Finnland (543 Punkte), Korea (534 Punkte) und Kanada (528 Punkte) angeführt.

Abbildung 3.1: Perzentilbänder für Lesekompetenz (internationale Skala) der OECD-Teilnehmerstaaten



Wie die Abbildung 3.1 zeigt, ist auch 2003 in Deutschland eine sehr große Streuung der Lesekompetenz (Standardabweichung von 109 Punkten) zu verzeichnen. Auch weist die asymmetrisch nach links verschobene Verteilung auf besondere Probleme im unteren Viertel der Leistungsverteilung hin. Eine ähnliche Konstellation findet man für Belgien (Standardabweichung von 110 Punkten), das allerdings im Mittelwert signifikant über Deutschland liegt.

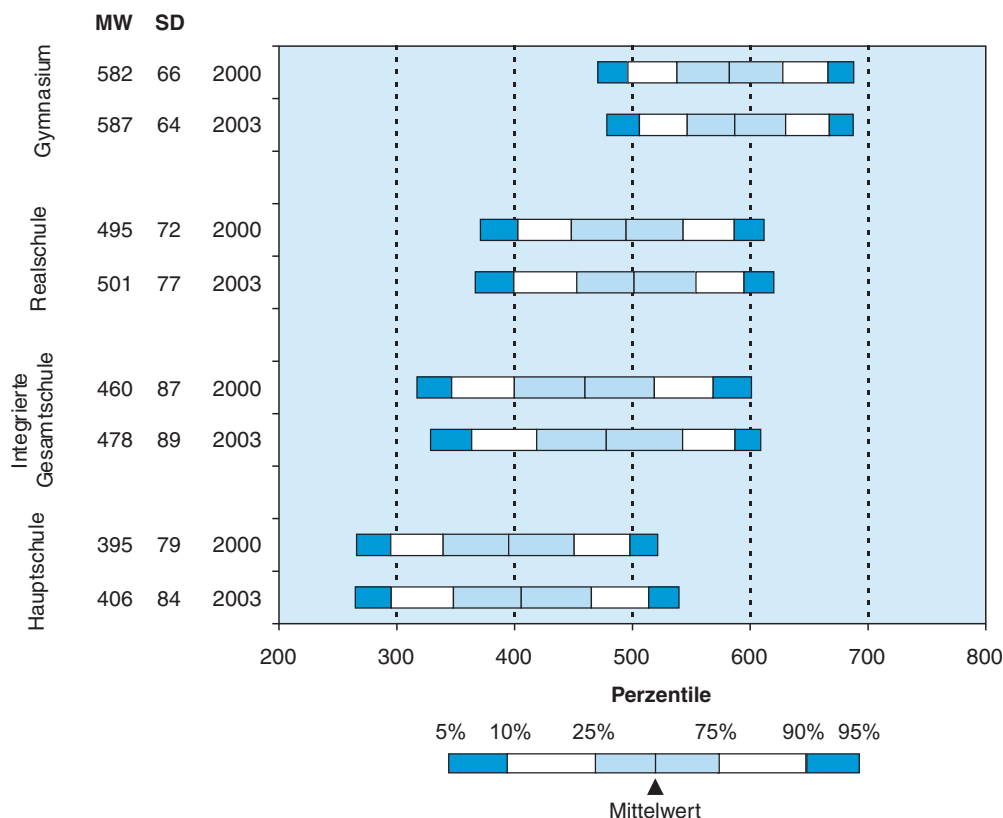
Die Probleme im unteren Leistungsbereich werden durch die Verteilungen auf die Kompetenzstufen unterstrichen. Auf bzw. unter der ersten Stufe der Lesekompetenz befinden sich in Deutschland 22,3 Prozent der Fünfzehnjährigen; im internationalen Durchschnitt beträgt der Anteil dieser Risikogruppe 19,1 Prozent. Der fünften und höchsten Kompetenzstufe sind 9,6 Prozent der Fünfzehnjährigen aus Deutschland zugeordnet, im OECD-Durchschnitt sind dies 8,3 Prozent.

*Stufen der Lesekompetenz*

Im internationalen Vergleich sind für acht OECD-Staaten signifikante Veränderungen in der Lesekompetenz zwischen 2000 und 2003 zu beobachten: In sieben Staaten signifikante Abnahmen, in einem Staat (Polen) ein signifikanter Zuwachs. Das Ergebnis für Deutschland (eine Zunahme von 7 Punkten, die jedoch nicht statistisch signifikant ist)<sup>3</sup> kann man als Stabilisierung des Kompetenzniveaus betrachten.

*Veränderungen in der Lesekompetenz gegenüber PISA 2000*

Abbildung 3.2: Perzentilvergleiche für die Lesekompetenz differenziert nach Schulformen in PISA 2000 und 2003



Der Vergleich der Perzentilbänder für die Schulformen zwischen PISA 2000 und 2003 (vgl. Abbildung 3.2) zeigt, dass in keiner Schulform in Deutschland seit 2000 eine signifikante Veränderung<sup>3</sup> der Lesekompetenz zu verzeichnen ist.

#### *Zusammenfassung*

Im Bereich der Lesekompetenz zeichnen sich bei PISA 2003 vergleichbare Probleme ab wie in PISA 2000. Die Lage im internationalen Vergleich hat sich zwar leicht verbessert, da Deutschland nun im internationalen Durchschnittsbereich liegt, jedoch ist noch keine substantielle, d.h. statistisch abgesicherte<sup>3</sup>, Verbesserung der Lesekompetenz festzustellen. Vor allem ist der Anteil von Schülerinnen und Schülern, die aufgrund ihrer Lesekompetenz schlechte Chancen für eine nachfolgende Ausbildung und gesellschaftliche Teilhabe besitzen, mit fast einem Viertel unverändert groß.

## 4 Naturwissenschaftliche Kompetenz

#### *Konzeption*

Grundlage für die Erfassung naturwissenschaftlicher Kompetenz in PISA 2003 ist eine gegenüber PISA 2000 unveränderte Konzeption naturwissenschaftlicher Grundbildung: Die Jugendlichen sollen naturwissenschaftliches Wissen anwenden, naturwissenschaftliche Fragen erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen ziehen können, um Entscheidungen zu verstehen oder zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen. Dementsprechend verwendete der internationale Test 2003 einen weitgehend identischen Aufgabenpool wie 2000.

#### *Curriculare Validität*

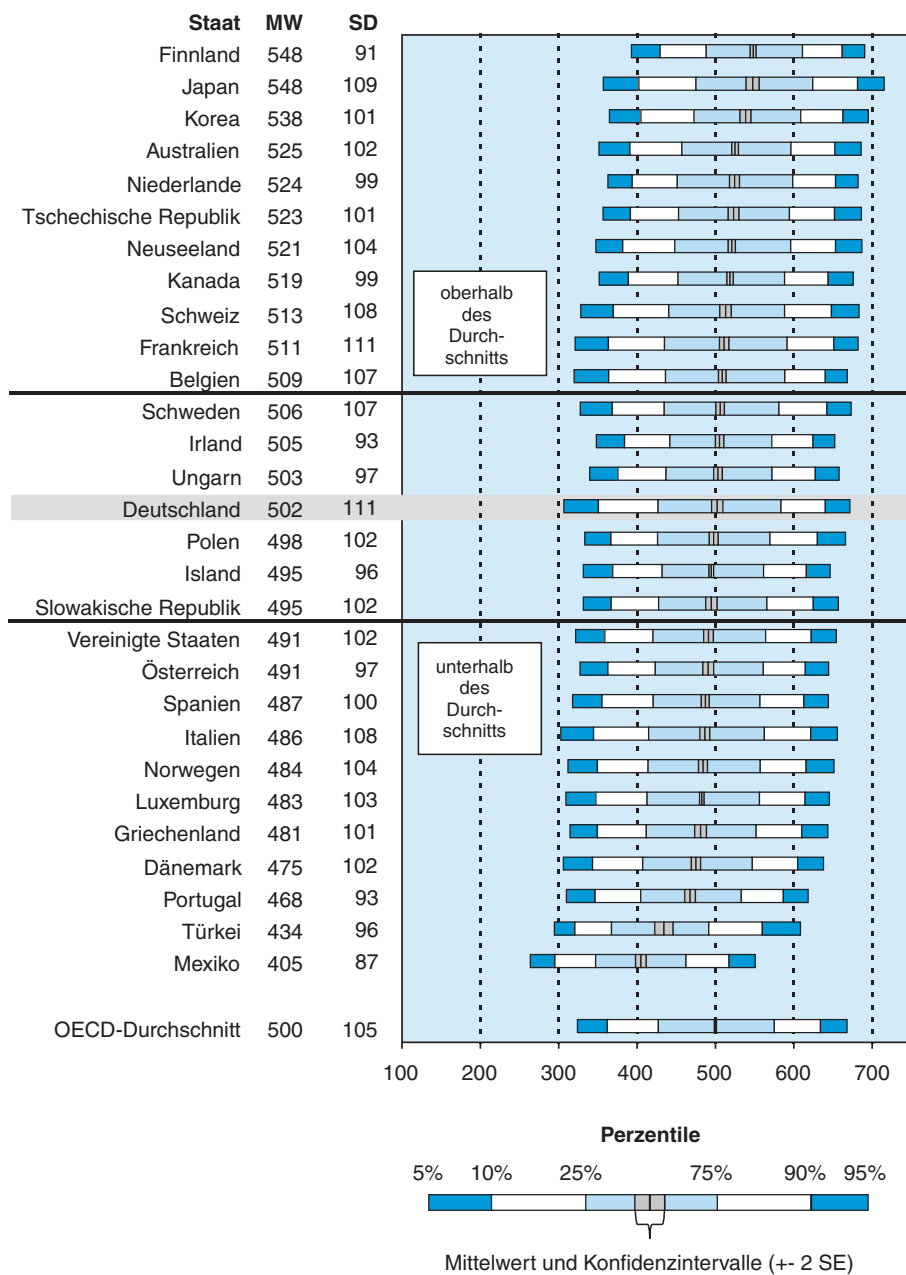
In Deutschland hatten die Schülerinnen und Schüler an einem zweiten Testtag einen zusätzlichen nationalen Naturwissenschaftstest zu bearbeiten. Dieser Test orientiert sich an der in Deutschland verbreiteten Gliederung der naturwissenschaftlichen Schulfächer und zielt vor allem darauf ab, kognitive Kompetenzen aufzuschlüsseln und differenziert zu erfassen, die für das naturwissenschaftliche Denken und Verstehen besonders bedeutsam sind. Die Beurteilung durch Experten aus den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken bestätigte für die Aufgaben des nationalen wie des internationalen Tests, dass sie weitgehend den Anforderungen der Lehrpläne in Deutschland entsprechen.

#### *Die naturwissenschaftliche Kompetenz im internationalen Vergleich*

Als Bezugspunkt für den internationalen Vergleich diente 2003 die Skala aus PISA 2000. Der internationale OECD-Mittelwert liegt 2003 ebenfalls bei 500 Punkten. Deutschland erreicht 2003 einen Mittelwert von 502 Punkten, der somit im internationalen Durchschnittsbereich liegt. Der Durchschnittsbereich erstreckt sich von Schweden (506 Punkte) bis zur Slowakischen Republik (495 Punkte). In einem deutlichen Abstand vor Deutschland befindet sich die Spitzengruppe mit Finnland (548 Punkte), Japan (548 Punkte) und Korea (538 Punkte), aber auch einige europäische Nachbarstaaten schneiden signifikant besser ab.

Wie die Abbildung 4.1 erkennen lässt, streuen die Naturwissenschaftsleistungen in Deutschland, Frankreich und Japan besonders stark (Standardabweichung 111 Punkte bzw. 109 Punkte). In Deutschland sind für das untere Viertel der Leistungsverteilung im internationalen Vergleich auffällig niedrige durchschnittliche Kompetenzwerte zu verzeichnen. Fast ein Viertel der Schülerinnen und Schüler bringt sehr ungünstige Voraussetzungen für eine weitere Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften, sei es in Schule, Beruf oder Alltag, mit.

Abbildung 4.1: Perzentilbänder für naturwissenschaftliche Kompetenz (internationale Skala) der OECD-Teilnehmerstaaten

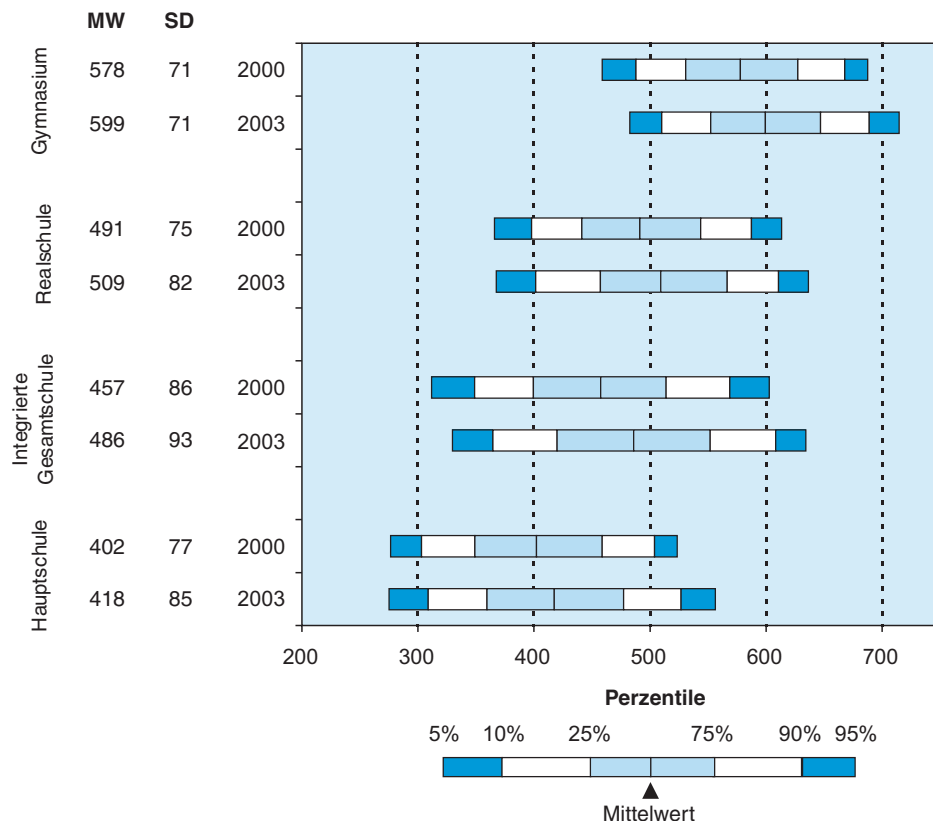


Beim Vergleich der naturwissenschaftlichen Kompetenz, die 2000 und 2003 getestet wurde, sind für 14 Staaten signifikante<sup>3</sup> Veränderungen festzustellen: In fünf Staaten (Kanada, Korea, Norwegen, Mexiko und Österreich) wird eine signifikante Abnahme, in neun (Griechenland, Schweiz, Deutschland, Polen, Belgien, Tschechische Republik, Frankreich, Finnland und Italien) eine signifikante Zunahme beobachtet. Deutschland erreicht 2003 einen Mittelwert, der mit 15 Punkten signifikant<sup>3</sup> über dem Vergleichswert aus PISA 2000 liegt.

Wie sich die Veränderungen in den unterschiedlichen Schulformen darstellen, kann der Abbildung 4.2 entnommen werden. Die Abbildung zeigt, dass an den Gymnasien und an den Integrierten Gesamtschulen im unteren und oberen Leistungsbereich eine Kompetenzanhebung zu verzeichnen ist, an den Real- und Hauptschulen hingegen nur im oberen Leistungsbereich.

*Veränderungen  
in der natur-  
wissenschaft-  
lichen Kompe-  
tenz gegenüber  
PISA 2000*

Abbildung 4.2: Perzentilvergleiche für die naturwissenschaftliche Kompetenz nach Schulformen in PISA 2000 und 2003 (internationale Skala, in Deutschland)



**Kognitive Kompetenzen**

Der zusätzliche nationale Naturwissenschaftstest unterscheidet systematisch sieben kognitive Kompetenzen, die für naturwissenschaftliches Verständnis und Denken bedeutsam sind. Es zeigt sich, dass diese Kompetenzen für alle naturwissenschaftlichen Fächer gleichermaßen relevant sind. Den Schülerinnen und Schülern in Deutschland fallen Aufgaben besonders schwer, bei denen mit mentalen Modellen gearbeitet, analytisch gedacht und mit Formeln umgegangen werden muss.

**Zusammenfassung**

Insgesamt zeichnet sich im Bereich der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2003 für Deutschland ein gegenüber 2000 besseres Ergebnis ab. Deutschland liegt nun im internationalen Durchschnittsbereich, der Kompetenzzuwachs gegenüber 2000 lässt sich statistisch absichern. Auch hier können Ansätze zur Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die nach TIMSS ergriffen wurden, zur Verbesserung beigetragen haben. Es besteht weiterhin ein beträchtlicher Abstand zum Niveau naturwissenschaftlicher Kompetenz, das von einigen OECD-Staaten erzielt wird. Da die Kompetenzzuwächse in Deutschland vorwiegend im mittleren und oberen Leistungsbereich erzielt wurden, vergrößert sich die Leistungsstreuung und der Anteil von Jugendlichen mit einer problematisch schwachen naturwissenschaftlichen Kompetenz bleibt unverändert.

## 5 Problemlösen

Problemlösen steht bei PISA 2003 im Zentrum der Untersuchung fächerübergreifender Kompetenzen. PISA testet hier die Fähigkeit, kognitive Prozesse zu nutzen, um reale, fächerübergreifende Problemstellungen zu lösen, bei denen der Lösungsweg nicht unmittelbar erkennbar ist. Die Aufgaben setzen drei Typen von Problemstellungen um (Entscheidungen treffen, Systeme analysieren und entwerfen sowie Fehler suchen) und beziehen sich auf Anforderungen außerhalb der Schule (z.B. in Freizeit- und Berufssituationen), in denen problemorientiertes Handeln erforderlich ist. Der internationale Test erfasst mit Papier- und Bleistift-Aufgaben insbesondere die analytische Problemlösekompetenz. In Deutschland wurden in einer Teilstichprobe mit Hilfe eines computergestützten Verfahrens darüber hinaus dynamische Aspekte der Problemlösekompetenz erhoben.

*Konzeption*

Da für Problemlösen keine Vergleichsdaten aus PISA 2000 vorlagen, wurde der Test 2003 international normiert. Wie die Abbildung 5.1 zeigt, liegt der Mittelwert für Deutschland (513 Punkte) signifikant über dem OECD-Durchschnitt (im Durchschnittsbereich liegen Österreich, Ungarn und Irland). Die internationale Spitze wird von Korea (550 Punkte), Finnland (548 Punkte) und Japan (547 Punkte) bestimmt. Diese Staaten liegen, zusammen mit drei weiteren, in einem signifikanten Abstand vor Deutschland.

*Problemlösekompetenz im internationalen Vergleich*

Bemerkenswert ist weiterhin, dass im Bereich Problemlösen die Leistungstreuung Deutschlands im internationalen Vergleich unauffällig ist. Dennoch gibt es einen Anteil von 14,1 Prozent der Jugendlichen in Deutschland, die unterhalb der ersten Kompetenzstufe für das Problemlösen eingeordnet werden müssen.

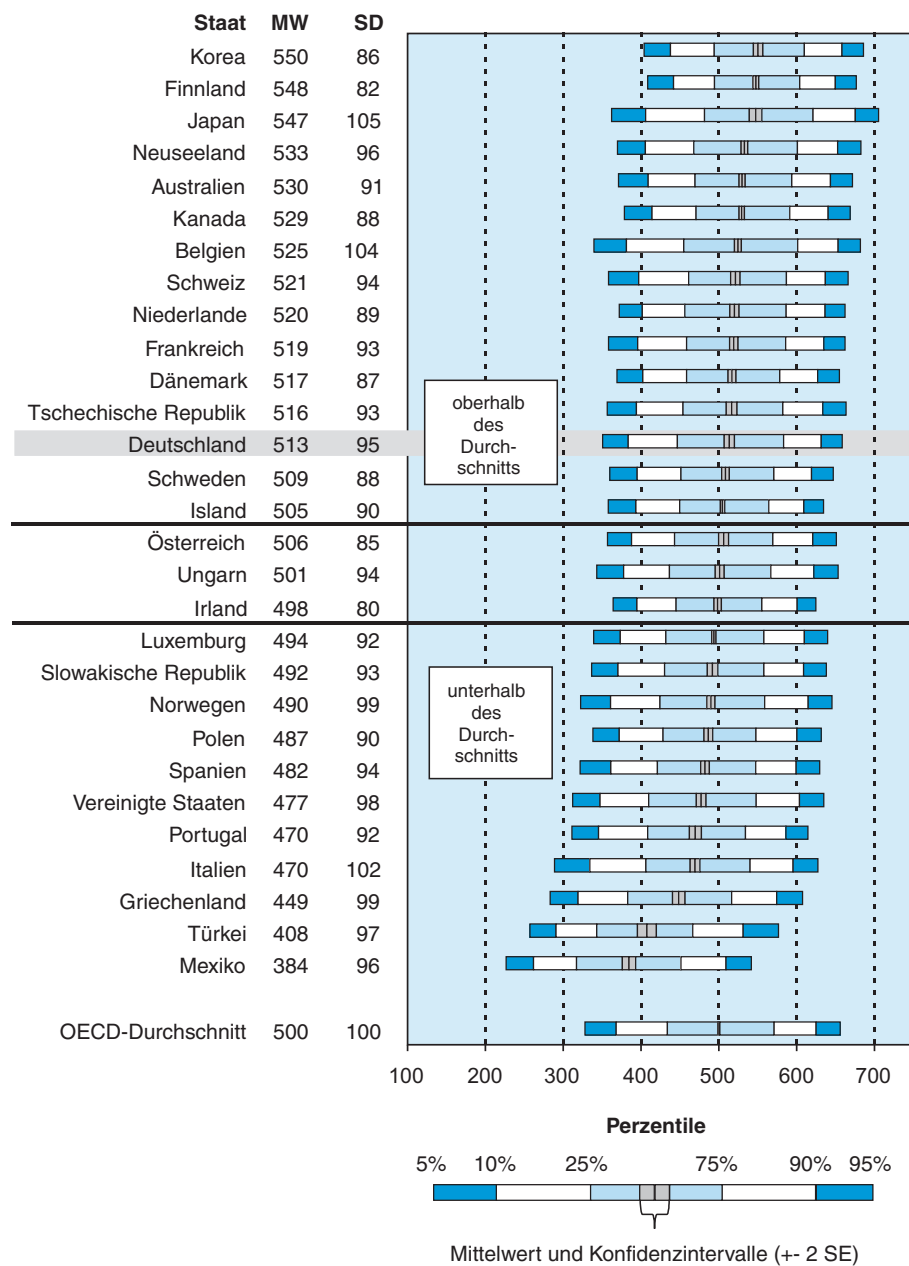
Der als nationale Ergänzung eingesetzte computerbasierte Test erfasste einen anderen Aspekt der Problemlösekompetenz: Die Aufgaben erfordern von den Schülerinnen und Schülern ein hohes Maß an *learning by doing* und das Nutzen der Rückmeldungen über die Wirkungen ihrer Aktivitäten. Diese dynamischen Anforderungen, die sich vom analytischen Problemlösen abgrenzen lassen, sind gerade in der beruflichen Bildung und auch in außerschulischen Kontexten von besonderer Relevanz. Bei diesen dynamischen Aufgaben fallen die Unterschiede zwischen den Schulformen deutlich geringer aus als bei den analytischen Tests. Bei den computerbasierten dynamischen Aufgaben zeichnen sich damit relative Stärken der Schülerinnen und Schüler aus Hauptschulen und Integrierten Gesamtschulen ab.

*Dynamische Problemlösekompetenz im nationalen Vergleich*

Die kognitiven Anforderungen des internationalen, analytischen Problemlösetests überschneiden sich mit Anforderungen in den Kompetenzbereichen Lesen, Naturwissenschaften und Mathematik. Besonders stark ausgeprägt sind die Ähnlichkeiten des analytischen Problemlösens mit der mathematischen Kompetenz, wie die (latente) Korrelation ( $r = 0.89$ ) zwischen diesen beiden Testbereichen belegt. Allerdings erreichen die Jugendlichen aus Deutschland im Bereich Mathematik (Gesamtmittelwert von 503 Punkten) ein im internationalen Vergleich deutlich niedrigeres Durchschnittsniveau als im Bereich Problemlösen (513 Punkte). Deutschland zählt damit zu einer kleinen Gruppe von Staaten (zusammen mit Ungarn, Japan und Neuseeland), in denen die Problemlösekompetenz höher ausgeprägt ist als die mathematische Kompetenz. Demgegenüber findet man Staaten wie die Niederlande, die in der mathematischen Kompetenz um 13 Punkte besser abschneiden als im Problemlösen. Diese Befunde weisen darauf hin, dass das kognitive Potential der Jugendlichen in den verschiedenen Staaten auf unterschiedliche Weise in mathematische (und auch naturwissenschaftliche) Kompetenz umgesetzt wird.

*Problemlösen in Beziehung zu anderen Kompetenzen*

Abbildung 5.1: Perzentilbänder für Problemlösekompetenz (internationale Skala) der OECD-Teilnehmerstaaten



### Zusammenfassung

Der internationale Vergleich zeigt im Bereich des Problemlösens ein interessantes Ergebnis für Deutschland: Die Jugendlichen lassen mit einer überdurchschnittlich stark ausgeprägten Problemlösekompetenz ein bemerkenswertes kognitives Potential erkennen. Die Analysen der Zusammenhänge mit anderen Kompetenzen, die insbesondere auch durch Zusatzerhebungen in Deutschland weiter aufgeschlüsselt werden konnten, unterstreichen die Ähnlichkeit mit den Anforderungen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Testbereich. Betrachtet man jedoch das Kompetenzniveau, das von Schülerinnen und Schülern in Deutschland in der Mathematik und in den Naturwissenschaften erreicht wird, dann bleiben sie dort hinter ihren kognitiven Möglichkeiten zurück, die bei den analytischen Problemlöseaufgaben erkennbar werden. Das kognitive Potential in stärker fachbezogenes Wissen und Verständnis umzusetzen, dürfte damit eine wichtige Herausforderung für die Schulen in Deutschland sein.



## 6 Vertrautheit mit dem Computer

Als ein weiterer Aspekt fächerübergreifender Kompetenzen wurde in PISA 2003 – wie schon in PISA 2000 – die Vertrautheit mit dem Computer untersucht. Im internationalen Fragebogen standen computerbezogene Verhaltensweisen und Selbsteinschätzungen der Kompetenz in Bezug auf verschiedene Anwendungen im Mittelpunkt. In Deutschland wurde dieser Fragebogen um einen Computerwissenstest ergänzt.

*Konzeption*

Folgt man den Selbsteinschätzungen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland, dann zeichnen sie sich – im internationalen Vergleich – durch ein überdurchschnittlich hohes Computerinteresse aus. Ihre Vertrautheit mit dem Computer liegt hingegen etwa auf dem internationalen Durchschnittsniveau. Insbesondere der Blick auf die Schülerinnen und Schüler in den englischsprachigen und skandinavischen Staaten, die aufgrund ihrer vielfältigen und intensiven Computererfahrung und -nutzung als Referenzstaaten gelten können, offenbart 2003 (wie schon in PISA 2000) deutliche Rückstände der Schülerschaft an deutschen Schulen.

*Vertrautheit mit dem Computer im internationalen Vergleich*

Tabelle 6.1: Schüleranteile bezüglich regelmäßiger schulischer Computernutzung und der wichtigsten Vermittlungsinstanz von Computerkenntnissen (in Prozent)

	Schulische Computer-Nutzung	Schule	Freunde	Familie	selbst beigebracht
Ungarn	77	43	16	12	13
Vereinigtes Königreich	69	32	7	20	28
Dänemark	65	13	18	18	29
Australien	58	20	10	20	32
Österreich	50	30	11	11	22
Italien	46	19	12	16	25
Schweden	46	4	20	20	35
Polen	43	47	11	10	27
Mexiko	42	34	14	14	11
Neuseeland	42	18	10	18	34
Griechenland	41	32	10	7	19
Vereinigte Staaten	41	21	10	19	38
Island	40	19	14	14	36
Kanada	39	14	13	17	35
Tschechische Republik	38	26	13	14	26
Finnland	35	19	19	19	29
Slowakische Republik	33	19	22	19	19
Portugal	32	10	17	14	20
Schweiz	28	13	11	22	23
Türkei	26	24	16	8	25
Korea	25	6	32	10	36
Belgien	24	10	14	21	32
Irland	22	21	9	20	30
Japan	22	33	7	22	13
Deutschland	21	10	12	21	29
OECD-Durchschnitt	39	21	14	16	27

Wie die Tabelle 6.1 darlegt, wird insbesondere an den deutschen Schulen der Computer noch sehr selten genutzt: Nur 21 Prozent der Schülerschaft berichten über einen regelmäßigen Einsatz im Unterricht (gegenüber 39 Prozent im OECD-Durchschnitt). Der Anteil ist zwar gegenüber PISA 2000 (16 Prozent) leicht gewachsen, fällt jedoch in Anbetracht zahlreicher Förderprogramme (z.B. Schulen ans Netz) weiterhin sehr gering aus.

Der internationale Vergleich zeigt außerdem, dass die Schule insgesamt nur eine Nebenrolle beim Erwerb computerbezogener Kenntnisse und Fertigkeiten spielt. Das gilt auf internationaler Ebene, für Deutschland aber in besonderem Maße: Nur 21 Prozent der Jugendlichen in den OECD-Staaten verweisen bei der Frage, wo sie am meisten über die Computernutzung

gelernt haben, auf die Schule. In Deutschland beträgt der Anteil nur 10 Prozent, wie auch in Belgien. Darunter liegen noch Schweden (4 Prozent) und Korea (6 Prozent). Diese Jugendlichen schätzen ihre Computerkompetenz deutlich geringer ein als die Schülerinnen und Schüler, die ihre Kompetenz über Freunde oder durch Selbstlernen erworben haben.

*Lernorte für  
Computer-  
wissen*

Die Befunde aus den Selbsteinschätzungen werden durch die Ergebnisse des Computerwissenstests bestätigt, den die Schülerinnen und Schüler in Deutschland zusätzlich zu bearbeiten hatten.

Tabelle 6.2: Selbsteingeschätzte Kompetenz im Umgang mit Software in Abhängigkeit der wichtigsten Vermittlungsinstanz (Skalenwerte)

	Schule	Freunde	Familie	selbst beigebracht	MW	Differenz (Schule-MW)
Schweden	-0.34	0.04	0.1	0.47	0.23	-0.57
Deutschland	-0.38	0.11	0.07	0.48	0.18	-0.56
Portugal	-0.28	-0.01	0.32	0.58	0.21	-0.49
Belgien	-0.32	0.01	0.02	0.47	0.15	-0.47
Griechenland	-0.85	-0.53	-0.17	0.24	-0.39	-0.45
Dänemark	-0.27	0.16	0.09	0.43	0.17	-0.45
Schweiz	-0.42	-0.03	-0.07	0.37	0.01	-0.43
Polen	-0.38	0.06	0.37	0.63	0.04	-0.43
Japan	-1.21	-0.85	-0.6	-0.04	-0.79	-0.42
Tschechische Republik	-0.14	0.12	0.2	0.61	0.21	-0.35
Slowakische Republik	-0.7	-0.6	-0.38	0.32	-0.36	-0.34
Italien	-0.52	-0.34	-0.23	0.22	-0.18	-0.34
Island	-0.11	0.17	0.08	0.5	0.23	-0.34
Ungarn	-0.44	0.06	0.1	0.51	-0.11	-0.33
Finnland	-0.22	0.08	-0.1	0.46	0.1	-0.32
Irland	-0.33	-0.23	-0.06	0.29	-0.02	-0.31
Vereinigte Staaten	0.07	0.11	0.3	0.46	0.29	-0.22
Korea	-0.1	-0.05	-0.06	0.24	0.09	-0.19
Mexiko	-0.85	-1.06	-0.44	0.02	-0.67	-0.18
Türkei	-0.9	-1.23	-0.5	-0.26	-0.72	-0.17
Neuseeland	0.07	0	0.12	0.48	0.24	-0.17
Vereinigtes Königreich	0.11	0.08	0.29	0.52	0.28	-0.17
Kanada	0.2	0.16	0.26	0.54	0.35	-0.16
Australien	0.27	0.28	0.37	0.58	0.39	-0.12
Österreich	0.22	0.09	0.27	0.51	0.29	-0.07
OECD-Durchschnitt	-0.38	-0.13	0.01	0.41	0.01	-0.39

Wie die Tabelle 6.2 zeigt, weisen Schülerinnen und Schüler, die ihre Computerkenntnisse vornehmlich in der Schule erwerben, gegenüber den Gruppen, die diese andernorts erwerben, einen deutlichen Kompetenzrückstand auf. Anhand der Testergebnisse wurde auch der Anteil von Jugendlichen ermittelt, denen einfachste Grundkenntnisse fehlen und die somit nicht für ein Arbeiten mit dem Computer vorbereitet sind (Risikogruppen). Dieser Anteil ist bei den Jugendlichen besonders stark ausgeprägt, die ihre Kenntnisse in erster Linie in der Schule erworben haben bzw. auf die Schule als Lernort für Computerkompetenz angewiesen waren.

*Zusammen-  
fassung*

Der aktuelle internationale Vergleich zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler in Deutschland nach wie vor stark am Computer interessiert sind, aber ihre Kompetenz sehr zurückhaltend einschätzen. Die Befunde aus dem nationalen Computerwissenstest zeigen, dass sie ihre Vertrautheit mit dem Computer durchaus realistisch einschätzen. Bemerkenswert ist ebenfalls, dass die Schule in Deutschland offensichtlich keine nennenswerte Rolle bei der Nutzung von Computern im Unterricht und bei der Vermittlung von Computerkenntnissen spielt. Schülerinnen und Schüler, die weder im Elternhaus noch im Freundeskreis Gelegenheiten und Unterstützung erhalten, mit dem Computer vertraut zu werden, sind in Gefahr, den Anschluss zu verlieren.

## 7 Schülermerkmale im Fach Mathematik

Die Schule zielt auf die Vermittlung von kognitiven Kompetenzen und auf die Persönlichkeitsentwicklung. Der Fachunterricht ist ein wichtiger Ort für die Entwicklung von Selbstvertrauen, Engagement und Strategien des Lernens. Deshalb wurden in PISA 2003 Schülermerkmale zu den Bereichen Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit, Interesse und Motivation, Angst sowie Lernstrategien explizit auf das Schulfach Mathematik bezogen erhoben. In Deutschland wurden diese Bereiche durch zusätzliche Erhebungsskalen (z.B. zu Emotionen im Mathematikunterricht) differenzierter beleuchtet.

*Konzeption*

Wichtige Ergebnisse des internationalen Vergleichs werden in Tabelle 7.1 zusammengefasst. Sie zeigt für die verschiedenen Merkmalsbereiche, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in Deutschland vom internationalen Durchschnitt abweichen.

*Schülermerkmale im internationalen Vergleich*

Tabelle 7.1: Selbstwirksamkeit in Mathematik - Deutschland im OECD-Vergleich

Aufgabe	Land	„sicher“ oder „sehr sicher“ in %		
		Mädchen	Jungen	gesamt
Anhand des Zugfahrplans ausrechnen, wie lange die Fahrt von einem Ort zu einem anderen dauern würde.	Deutschland	81.0	85.8	83.3
	OECD	75.5	81.3	78.4
Ausrechnen, wie viel billiger ein Fernseher bei 30 % Rabatt wäre.	Deutschland	69.4	86.1	77.4
	OECD	74.4	83.0	78.8
Ausrechnen, wie viele Quadratmeter Fliesen du bräuchtest, um einen Fußboden damit auszulegen.	Deutschland	67.3	83.2	75.0
	OECD	60.7	75.4	68.0
Diagramme in Zeitungen verstehen.	Deutschland	75.9	82.7	79.0
	OECD	74.9	80.3	77.6
Eine Gleichung wie $3x + 5 = 17$ lösen.	Deutschland	86.7	86.0	86.2
	OECD	83.9	82.9	83.4
Auf einer Karte mit einem Maßstab von 1:10.000 die tatsächliche Entfernung zwischen zwei Orten bestimmen.	Deutschland	42.6	67.0	54.5
	OECD	47.8	66.3	57.1
Eine Gleichung wie $2(x+3) = (x+3)(x-3)$ lösen.	Deutschland	72.5	73.6	73.0
	OECD	69.9	69.3	69.6
Den Benzinverbrauch eines Autos berechnen.	Deutschland	46.6	71.0	58.5
	OECD	43.8	66.0	55.0

Das Merkmalsprofil lässt etwas höhere Einschätzungen des Fähigkeitsselbstkonzepts und der Selbstwirksamkeit bei den Schülern und (etwas geringer) bei den Schülerinnen erkennen. Sie trauen sich also im Durchschnitt eher zu, mathematischen Anforderungen zu genügen, und sie berichten im Mittel etwas weniger Mathematikangst. Dass diese Selbsteinschätzungen aufgrund unterschiedlicher kultureller Bezugssysteme nur schwer miteinander verglichen werden können, zeigen die Daten für Teilnehmerstaaten aus dem asiatischen Raum: Sie schneiden in den Mathematiktests ausgezeichnet ab, schätzen aber ihre Mathematikfähigkeiten – im internationalen Vergleich – als gering ein.

Im internationalen Vergleich drücken die Jugendlichen aus Deutschland ein geringfügig höheres Interesse an Mathematik aus: Allerdings sind es nur 55 Prozent der Schülerinnen und Schüler, die sich für das interessieren, was sie im Mathematikunterricht lernen. Auch die Einschätzung des instrumentellen Nutzens der Mathematik liegt im internationalen Durchschnittsbereich. Generell wird der Mathematik eine beträchtliche Bedeutung für Beruf und Karriere zugesprochen.

Bemerkenswert sind die Unterschiede bezüglich der einzelnen Aspekte von Lernstrategien. Abweichend vom internationalen Durchschnitt heben Schülerinnen und Schüler an deutschen Schulen hervor, dass sie insbesondere Kontrollstrategien verwenden, aber selten Elaborationsstrategien, die dabei helfen, neues Wissen zu verstehen und einzuordnen. Dieser Befund weist auf unterschiedliche Gelegenheiten, Unterstützungen oder Aufforderungen im Mathematikunterricht hin, die verschiedenen – letztlich insgesamt aber gleichermaßen erforderlichen – Lernstrategien einzusetzen.

### *Zusammenfassung*

Insgesamt betrachtet erweist sich das Merkmalsprofil der Schülerinnen und Schüler in Deutschland im internationalen Vergleich in vielen Bereichen als unauffällig. Es finden sich keine Hinweise auf eine insgesamt schwache Ausprägung des Selbstvertrauens; die Mathematikangst wird als verhältnismäßig gering angegeben. Wie in den meisten anderen Staaten finden sich auch in Deutschland typische Geschlechterdifferenzen: So schätzen im Mittel Mädchen ihre Fähigkeiten und ihr Interesse als geringer und ihre Mathematikangst als deutlich höher ein. Nimmt man diesen Befund als Aussage über Bildungsergebnisse, die im Verlauf der Schulzeit entwickelt werden und Voraussetzungen für nachfolgende Bildungskarrieren darstellen, dann wird Handlungsbedarf sichtbar. Bemerkenswert, aber nicht einfach zu interpretieren, sind einige Unterschiede zwischen den Schulformen: Die Durchschnittswerte für Freude und Interesse an Mathematik, aber auch für Leistungsmotivation und instrumentelle Motivation liegen für die Hauptschulen über denen der Gymnasien. Dieser Befund könnte auf unterschiedliche (schulformtypische) Antworttendenzen und Bewertungssysteme zurück geführt werden oder aber auf Unterschiede in den Unterrichts- und Rückmeldekulturen.

## 8 Kompetenzen von Jungen und Mädchen

### *Konzeption*

PISA untersucht Kompetenzanforderungen, die möglichst von allen Jugendlichen erreicht werden sollten. Die Leistungsfähigkeit von Bildungssystemen bemisst sich daher nicht nur danach, wie sehr sich die Kompetenzen einzelner Personen, sondern auch, inwieweit sich die Kompetenzen von Personengruppen unterscheiden. Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen stellen hier eine zentrale Herausforderung dar. PISA gibt auch die Möglichkeit, nach Geschlechterdifferenzen hinsichtlich Kompetenzmustern zu fragen.

### *Die Kompetenzen von Jungen und Mädchen im internationalen Vergleich*

Wie die Tabelle 8.1 zeigt, stellt sich in einem Kompetenzbereich, dem Lesen, ein klares Bild dar, in anderen Kompetenzbereichen zeichnen sich Differenzen ab, die aber zwischen vielen OECD-Staaten deutlich variieren.

In ihrer Lesekompetenz übertreffen die Mädchen die Jungen mit einem beträchtlichen Abstand (34 Punkte international, 42 Punkte in Deutschland). Im Bereich der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenz weist der OECD-Durchschnitt auf einen sehr viel kleineren durchschnittlichen Vorsprung der Jungen hin. Allerdings zeigt der internationale Vergleich, dass die Abstände sehr unterschiedlich oder gar gegenläufig ausfallen können: Interessante Vergleichsstaaten sind hier Finnland, die Niederlande, Australien, Schweden oder Island. Sie zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler in diesen Bereichen durchaus ein vergleichbares Kompetenzniveau erreichen können. Aufschlussreich sind die Geschlechterdifferenzen im Problemlösen, die zwischen den Staaten zum Teil erheblich variieren und die auf die Geschlechterdifferenzen in Mathematik bezogen werden können. So erreichen die Schülerinnen in Deutschland im Problemlösen einen Mittelwert von 517 Punkten, in Mathematik jedoch nur 499 Punkte (gegenüber 511 und 508 Punkten bei den Schülern).

Tabelle 8.1 Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in den Basiskompetenzen

OECD-Staaten	Mathematik			Lesen			Naturwissenschaften			Problemlösen		
	MW	J - M	d	MW	J - M	d	MW	J - M	d	MW	J - M	d
Finnland	544	<b>7</b>	0.09	543	<b>-44</b>	-0.56	548	<b>-6</b>	-0.07	548	<b>-10</b>	-0.12
Korea	542	<b>23</b>	0.26	534	<b>-21</b>	-0.26	538	<b>18</b>	0.18	550	<b>8</b>	0.09
Niederlande	538	<b>5</b>	0.06	513	<b>-21</b>	-0.25	524	<b>5</b>	0.05	520	<b>4</b>	0.05
Japan	534	<b>8</b>	0.08	498	<b>-22</b>	-0.21	548	<b>4</b>	0.04	547	<b>-2</b>	-0.02
Kanada	532	<b>11</b>	0.13	528	<b>-32</b>	-0.36	519	<b>11</b>	0.11	529	<b>0</b>	0.01
Belgien	529	<b>8</b>	0.07	507	<b>-37</b>	-0.34	509	<b>0</b>	0.00	525	<b>-3</b>	-0.03
Schweiz	527	<b>17</b>	0.17	499	<b>-35</b>	-0.38	513	<b>10</b>	0.10	521	<b>-2</b>	-0.03
Australien	524	<b>5</b>	0.06	525	<b>-39</b>	-0.41	525	<b>0</b>	0.00	530	<b>-6</b>	-0.07
Neuseeland	523	<b>14</b>	0.15	522	<b>-28</b>	-0.27	521	<b>16</b>	0.15	533	<b>-3</b>	-0.03
Tschechische Rep.	516	<b>15</b>	0.16	489	<b>-31</b>	-0.33	523	<b>6</b>	0.06	516	<b>7</b>	0.07
Island	515	<b>-15</b>	-0.17	492	<b>-58</b>	-0.61	495	<b>-10</b>	-0.11	505	<b>-30</b>	-0.36
Dänemark	514	<b>17</b>	0.18	492	<b>-25</b>	-0.29	475	<b>17</b>	0.17	517	<b>5</b>	0.06
Frankreich	511	<b>9</b>	0.09	496	<b>-38</b>	-0.40	511	<b>0</b>	0.00	519	<b>-1</b>	-0.01
Schweden	509	<b>7</b>	0.07	514	<b>-37</b>	-0.39	506	<b>5</b>	0.05	509	<b>-10</b>	-0.11
Österreich	506	<b>8</b>	0.08	491	<b>-47</b>	-0.47	491	<b>-3</b>	-0.03	506	<b>-3</b>	-0.03
Deutschland	503	<b>9</b>	0.09	491	<b>-42</b>	-0.39	502	<b>6</b>	0.05	513	<b>-6</b>	-0.06
Irland	503	<b>15</b>	0.17	515	<b>-29</b>	-0.34	505	<b>2</b>	0.02	498	<b>1</b>	0.01
Slowakische Rep.	498	<b>19</b>	0.20	469	<b>-33</b>	-0.36	495	<b>15</b>	0.15	492	<b>7</b>	0.07
Norwegen	495	<b>6</b>	0.07	500	<b>-49</b>	-0.49	484	<b>2</b>	0.02	490	<b>-8</b>	-0.09
Luxemburg	493	<b>17</b>	0.19	479	<b>-33</b>	-0.34	483	<b>13</b>	0.12	494	<b>2</b>	0.03
Polen	490	<b>6</b>	0.06	497	<b>-40</b>	-0.42	498	<b>7</b>	0.07	487	<b>-1</b>	-0.01
Ungarn	490	<b>8</b>	0.08	482	<b>-31</b>	-0.34	503	<b>-1</b>	-0.01	501	<b>-4</b>	-0.04
Spanien	485	<b>9</b>	0.10	481	<b>-39</b>	-0.42	487	<b>4</b>	0.04	482	<b>-6</b>	-0.06
Vereinigte Staaten	483	<b>6</b>	0.07	495	<b>-32</b>	-0.32	491	<b>5</b>	0.05	477	<b>-1</b>	-0.01
Portugal	466	<b>12</b>	0.14	478	<b>-36</b>	-0.40	468	<b>6</b>	0.07	470	<b>0</b>	0.00
Italien	466	<b>18</b>	0.19	476	<b>-39</b>	-0.40	486	<b>6</b>	0.05	470	<b>-4</b>	-0.04
Griechenland	445	<b>19</b>	0.21	472	<b>-37</b>	-0.36	481	<b>12</b>	0.12	449	<b>2</b>	0.02
Türkei	423	<b>15</b>	0.14	441	<b>-33</b>	-0.36	434	<b>0</b>	0.01	408	<b>2</b>	0.02
Mexiko	385	<b>11</b>	0.13	400	<b>-21</b>	-0.23	405	<b>9</b>	0.11	384	<b>5</b>	0.05
OECD-Durchschnitt	500	<b>11</b>	0.11	494	<b>-34</b>	-0.35	500	<b>6</b>	0.06	500	<b>-2</b>	-0.01

Die OECD-Länder sind nach den Kompetenzwerten in der Mathematik angeordnet. Statistisch signifikante Unterschiede sind in **Fettschrift** hervorgehoben.

Es bietet sich an, die Verteilungen der Jungen und Mädchen in Deutschland auf den untersten und obersten Kompetenzstufen der verschiedenen Domänen zu betrachten, um differentielle Stärken oder Schwächen zu identifizieren. Betrachtet man die Verteilung auf die jeweils erste Kompetenzstufe (und den Bereich darunter), dann sind – mit Ausnahme der Mathematik – in allen Bereichen mehr Jungen als Mädchen in diesen Risikogruppen vertreten. Besonders gravierend ist der Unterschied im Lesen: 28,0 Prozent der Schüler und 16,3 Prozent der Schülerinnen liegen hier im Risikobereich. Untersucht man die Anteile, die in allen vier Kompetenzbereichen auf Risikoniveau liegen, dann findet man dort insgesamt 10,9 Prozent aller Jugendlichen, darunter sind 11,9 Prozent der Jungen und 9,7 Prozent der Mädchen vertreten.

Im Spitzenbereich in Deutschland zeichnen sich in allen Bereichen außer dem Problemlösen Unterschiede in den Anteilen von Mädchen und Jungen ab. In der Mathematik und in den Naturwissenschaften sind dabei weniger Mädchen als Jungen anzutreffen, im Lesen fällt der Anteil der Mädchen wiederum höher aus. 11,1 Prozent aller Schülerinnen und Schüler (11,8 Prozent der Jungen und 10,4 Prozent der Mädchen) weisen eine vielseitig ausgeprägte, hohe Kompetenz in allen vier Bereichen auf.

Der erhebliche Rückstand der Jungen in der Lesekompetenz gegenüber den Mädchen besteht auch 2003 weiter als große Herausforderung für alle Bildungssysteme. Der internationale Vergleich zeigt, dass es in einigen Staaten gelungen ist, Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in der Mathematik wie in den Naturwissenschaften sehr klein zu halten. In Deutschland schneiden die Jungen in der Mathematik signifikant besser ab als die Mädchen. Die Befunde zum Problemlösen unterstreichen jedoch, dass die Mädchen in Deutschland durchaus das Potential für die Entwicklung einer deutlich höheren mathematischen Kompetenz mitbringen.

*Mädchen und Jungen in den Spitzen- und Risikogruppen*

*Zusammenfassung*

## 9 Soziale Herkunft

Die soziale Herkunft umfasst familiäre Lebensverhältnisse und damit Bedingungen des Aufwachsens mit unterschiedlichen Gelegenheiten für Lernen, Teilhabe an Bildungsangeboten und Kompetenzentwicklung. PISA untersucht, inwieweit es den Bildungssystemen gelingt, jungen Menschen gerechte Chancen für Bildungserfolg zu geben, unabhängig von ihrer sozioökonomischen (Abschnitt 9.1) und sozio-kulturellen (Abschnitt 9.2) Herkunft. Die Analysen bei PISA 2003 rücken dabei Zusammenhänge mit der mathematischen Kompetenz in den Blickpunkt, die sich in den Ergebnissen aber nicht von den Zusammenhängen mit den anderen Kompetenzbereichen (z.B. dem Lesen) unterscheiden.

### 9.1 Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb

**Konzeption** PISA zieht zahlreiche Aspekte familiärer Lebensverhältnisse in Betracht: die Familienstruktur, Bildungsabschlüsse und Erwerbstätigkeit der Eltern, kulturelle Besitztümer, und die berufliche Stellung der Eltern. Für alle diese Aspekte werden Beziehungen zur mathematischen Kompetenz der Jugendlichen untersucht. In PISA 2003 wurde darüber hinaus für die Analysen zum sozialen Hintergrund ein neuer Index gebildet, der gleichzeitig ökonomische, soziale und kulturelle Indikatoren der familiären Herkunft integriert. Dabei handelt es sich um den *Index of Economic, Social and Cultural Status* (ESCS).

**Merkmale des sozialen Hintergrunds im internationalen Vergleich** Die überwiegende Mehrheit Fünfzehnjähriger in Deutschland lebt in Kernfamilien, während der Anteil alleinerziehender Eltern (16,7 Prozent) im Vergleich zu anderen OECD-Staaten eher niedrig ist. Auch beim Vergleich der Verteilung von Bildungsabschlüssen und der Erwerbstätigkeit der Eltern, weichen die deutschen Befunde nur in zwei Fällen vom internationalen Durchschnitt ab: In Deutschland ergibt sich für die Mütter eine geringere Quote von Bildungsabschlüssen im tertiären Bereich und ein verminderter Anteil an in Vollzeit Erwerbstätigen. Hinsichtlich der „klassischen“ kulturellen Besitztümer und der beruflichen Stellung der Familien unterscheidet sich die Situation in Deutschland nicht wesentlich vom OECD-Durchschnitt.

**Sozialer Hintergrund, Bildungsbeteiligung und mathematische Kompetenz in Deutschland** In Deutschland (wie auch in anderen OECD-Staaten) sind Lebensbedingungen mit einem unterschiedlichen Zugang zu Ressourcen im ökonomischen, sozialen und kulturellen Sinne verbunden (Tabelle 9.1). Die Fünfzehnjährigen unterschiedlicher ökonomischer, sozialer und kultureller Herkunft (ESCS) verteilen sich in Deutschland nicht gleichmäßig auf die Schulformen. In den Hauptschulen kommen fast 45 Prozent der Schülerinnen und Schüler aus dem untersten ESCS-Quartil. In den Gymnasien stammt dagegen die Hälfte der Schülerinnen und Schüler aus Elternhäusern, die dem oberen ESCS-Quartil angehören.

Tabelle 9.1: Schulformvergleich des ökonomischen, sozialen und kulturellen Status (ESCS)

Schulform	Ökonomischer, sozialer und kultureller Status					
	MW	(S.E.)	0-25% Quartil in %	25-50% Quartil in %	50-75% Quartil in %	75-100% Quartil in %
Hauptschule	-0.43	(0.04)	44.7	31.7	16.7	6.9
Integrierte Gesamtschule	0.13	(0.11)	24.0	24.1	27.0	24.9
Realschule	-0.01	(0.04)	25.8	31.6	26.7	15.9
Gymnasium	0.83	(0.03)	5.6	12.1	29.5	52.8

Die Unterschiede in der sozioökonomischen und kulturellen Herkunft sind mit ausgeprägten Unterschieden in der mathematischen Kompetenz verknüpft (Tabelle 9.2). Schülerinnen und Schüler derselben Schulform besitzen je nach ihrem elterlichen Hintergrund einen Kompetenzvorsprung von bis zu zwei Schuljahren. Vergleicht man etwa das oberste mit dem untersten Quartil der sozialen Herkunft in den Integrierten Gesamtschulen, so ergibt sich eine Differenz von 76 Kompetenzpunkten. Die Differenz in den Haupt- und Realschulen beträgt etwa 50 Punkte. Eine solche Differenz entspricht dem durchschnittlichen Kompetenzzuwachs von mehr als einem Schuljahr. In den Gymnasien ist die Spannbreite der Kompetenzunterschiede etwas geringer als in den anderen Schulformen. Schülerinnen und Schüler aus dem untersten ESCS-Quartil in den Gymnasien weisen ein vergleichsweise hohes Kompetenzniveau auf (578 Punkte).

Tabelle 9.2: Schulformvergleich der mathematischen Kompetenz nach ökonomischem, sozialem und kulturellem Status (ESCS)

Schulform	Mathematische Kompetenz nach ESCS-Quartilen							
	0-25% Quartil		25-50% Quartil		50-75% Quartil		75-100% Quartil	
	MW	(S.E.)	MW	(S.E.)	MW	(S.E.)	MW	(S.E.)
Hauptschule	400	(6.8)	429	(7.4)	436	(8.7)	450	(10.9)
Integr. Gesamtschule	438	(10.0)	469	(10.3)	489	(9.8)	515	(10.9)
Realschule	482	(6.9)	504	(4.8)	528	(4.3)	526	(5.0)
Gymnasium	578	(6.6)	581	(5.2)	587	(2.7)	602	(2.6)

Insgesamt unterscheiden sich die Kompetenzniveaus zwischen den verschiedenen Schulformen deutlich stärker voneinander als die Kompetenzwerte von Schülerinnen und Schülern innerhalb einer Schulform. Welche Schulform eine Schülerin oder ein Schüler besucht, ist damit von großer Bedeutung dafür, welches Kompetenzniveau in Mathematik über die Schulzeit erreicht wird.

Der Besuch der verschiedenen Schulformen hängt jedoch wiederum von Merkmalen der sozialen Herkunft ab. In Tabelle 9.3 werden die relativen Chancen für den Besuch einer Schulform in Abhängigkeit vom ökonomischen, sozialen und kulturellen Status (ESCS) dargestellt. Referenzkategorien für die Berechnung der relativen Chancen sind dabei das 25-50%-Quartil des sozioökonomischen, kulturellen Status und die Schulform der Realschule. Die Tabelle 9.3 zeigt, dass die Chancen von Kindern aus dem obersten Viertel der ESCS-

Tabelle 9.3: Relative Chancen der Bildungsbeteiligung nach ökonomischem, sozialem und kulturellem Status (ESCS)

ESCS	Schulform								
	Hauptschule			Gymnasium			Integrierte Gesamtschule		
	Modell I	Modell II	Modell III	Modell I	Modell II	Modell III	Modell I	Modell II	Modell III
75-100% Quartil	0.44	0.50	0.65	8.67	7.31	5.70	2.06	2.13	2.39
50-75% Quartil	0.63	0.71	0.79	2.87	2.69	2.28	1.33	ns	ns
25-50% Quartil	Referenzkategorie (odds =1)								
0-25% Quartil	1.73	ns	ns	0.57	0.61	0.71	1.22	ns	ns

Anmerkungen: Referenzkategorie für die Schulform: Realschule  
 Modell I: Ohne Kontrolle von Kovariaten  
 Modell II: Kontrolle von kognitiven Grundfähigkeiten  
 Modell III: Kontrolle von kognitiven Grundfähigkeiten und Mathematikkompetenz

Verteilung, ein Gymnasium zu besuchen, fast 9 mal größer sind im Vergleich zur Referenzkategorie. Auch wenn man die (getesteten) kognitiven Grundfähigkeiten und die gemessene mathematische Kompetenz der Jugendlichen kontrolliert, bleiben die Chancen für Jugendliche aus dem höchsten ESCS-Quartil gegenüber Jugendlichen aus dem 25-50%-Quartil, das Gymnasium anstelle einer Realschule zu besuchen, sehr viel besser (5.7 zu 1).

*Sozialer Hintergrund und mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich*

Für Deutschland ist ein enger Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und mathematischer Kompetenz festzustellen, der vor allem auch über die Beteiligung und Beteiligungschancen an den unterschiedlichen Schulformen vermittelt wird.

Zusammenhänge zwischen der sozialen Herkunft und den erworbenen Kompetenzen von Jugendlichen findet man bei PISA 2003 in allen Staaten. Doch unterscheidet sich die Stärke des Zusammenhangs von Land zu Land (vgl. Tabelle 9.4).

Tabelle 9.4: Vergleich des Sozialen Gradienten der mathematischen Kompetenz

	Mathematische Kompetenz		Steigung des sozialen Gradienten		Stärke des Zusammenhangs		Fünfzehnjährige im 15%-Perzentil	
	MW	(S.E.)	Steigung <sup>a</sup>	(S.E.)	in Prozent	(S.E.)	Prozent <sup>b</sup>	(S.E.)
<b>OECD-Staaten</b>					Varianzaufklärung			
Ungarn	490	(2.8)	55	(2.3)	27.0	(1.81)	13.3	(0.7)
Belgien	529	(2.3)	55	(1.7)	24.2	(1.32)	10.4	(0.6)
Slowakische Rep.	498	(3.3)	53	(2.6)	22.2	(1.85)	10.5	(1.1)
Tschechische Rep.	516	(3.5)	51	(2.1)	19.4	(1.44)	5.7	(0.5)
Schweiz	527	(3.4)	47	(2.1)	16.8	(1.27)	12.8	(0.7)
Deutschland	503	(3.3)	47	(1.7)	22.8	(1.47)	9.7	(0.6)
Japan	534	(4.0)	46	(4.1)	11.6	(1.69)	9.3	(0.5)
Türkei	423	(6.7)	45	(4.8)	22.3	(3.70)	54.1	(2.3)
Niederlande	538	(3.1)	45	(2.4)	18.6	(1.71)	8.8	(0.7)
Polen	490	(2.5)	45	(1.8)	16.6	(1.21)	15.3	(0.9)
Vereinigte Staaten	483	(2.9)	45	(1.6)	19.0	(1.19)	8.0	(0.6)
Dänemark	514	(2.7)	44	(2.0)	17.6	(1.41)	6.9	(0.5)
Norwegen	495	(2.4)	44	(1.7)	14.1	(1.09)	1.9	(0.2)
Neuseeland	523	(2.3)	44	(1.6)	16.8	(1.20)	8.8	(0.5)
Österreich	506	(3.3)	43	(2.3)	16.3	(1.57)	9.0	(0.7)
Frankreich	511	(2.5)	43	(2.2)	19.6	(1.78)	15.3	(0.9)
Australien	524	(2.1)	42	(2.2)	13.7	(1.19)	6.6	(0.4)
Schweden	509	(2.6)	42	(2.1)	15.3	(1.32)	7.3	(0.6)
Korea	542	(3.2)	41	(3.1)	14.2	(1.95)	14.6	(0.7)
Irland	503	(2.4)	39	(2.0)	16.3	(1.55)	14.6	(0.8)
Griechenland	445	(3.9)	37	(2.2)	15.9	(1.92)	20.7	(1.2)
Luxemburg	493	(1.0)	35	(1.2)	17.1	(1.02)	16.1	(0.5)
Italien	466	(3.1)	34	(2.0)	13.5	(1.34)	21.9	(0.8)
Kanada	532	(1.8)	34	(1.4)	10.5	(0.82)	3.9	(0.2)
Spanien	485	(2.4)	33	(1.7)	14.1	(1.34)	25.7	(1.1)
Finnland	544	(1.9)	33	(1.6)	10.8	(1.05)	6.7	(0.4)
Mexiko	385	(3.6)	29	(1.9)	17.1	(2.06)	57.3	(1.8)
Portugal	466	(3.4)	29	(1.2)	17.5	(1.50)	42.1	(1.4)
Island	515	(1.4)	28	(1.7)	6.5	(0.84)	2.3	(0.2)
OECD-Durchschnitt	500	(0.6)	42	(0.4)	16.8	(0.35)	15.1	(0.2)

<sup>a</sup> Kompetenzwert-Unterschied bei Erhöhung des ESCS um eine Einheit (Standardabweichung)

<sup>b</sup> Entspricht angenähert dem Prozentsatz von Schülerinnen und Schülern, deren Wert auf dem PISA-Index des sozioökonomischen und kulturellen Status (ESCS) kleiner als -1 ist.

Die Steigung des sozialen Gradienten gibt an, um wie viele Punkte die durchschnittliche Mathematikkompetenz bei Erhöhung des ESCS-Indexes um eine Standardabweichung steigt. Die Stärke des Zusammenhangs bezeichnet den Prozentanteil der durch den ESCS-Index aufgeklärten Varianz. Dieses Maß beschreibt die Kopplung von Hintergrundmerkmalen mit Kompetenz exakter als der soziale Gradient. In der letzten Spalte ist für jeden Teilnehmerstaat angegeben, wie hoch der Anteil der Fünfzehnjährigen im 15%-Perzentil des ESCS-Indexes ist.



Wie die Tabelle 9.4 erkennen lässt, ist für Deutschland eine relativ hohe Steigung des sozialen Gradienten zu beobachten. Vor allem aber ist die Stärke des Zusammenhangs zwischen dem ESCS-Index und der mathematischen Kompetenz im internationalen Vergleich sehr hoch (Varianzaufklärung von 22,8 Prozent). Die Unterschiede in der mathematischen Kompetenz können in Deutschland sehr viel sicherer als in den meisten anderen OECD-Staaten (mit Ausnahme von Ungarn und Belgien) durch Unterschiede der sozialen Herkunft vorhergesagt werden. Bemerkenswert im internationalen Vergleich ist, dass eine Entkopplung von sozialer Herkunft und erreichter Kompetenz keineswegs mit Einbußen im durchschnittlichen Leistungsniveau der Staaten verbunden ist. In einer ganzen Reihe von Staaten werden ausgezeichnete Bildungsergebnisse bei einer – im Vergleich zu Deutschland – deutlich schwächeren Kopplung von sozioökonomischem, kulturellem Status und mathematischer Kompetenz erreicht.

## 9.2 Soziokulturelle Herkunft: Migration

PISA berücksichtigt bei der Erfassung des Migrationsstatus mehrere Aspekte: Neben der Sprache, die zu Hause gesprochen wird, interessiert das Geburtsland der Eltern und der Jugendlichen selbst.

*Konzeption*

Bei Anwendung der oben genannten Kriterien sind in der PISA-Stichprobe für Deutschland 20,6 Prozent Jugendliche mit Migrationsstatus vertreten. Die Tabelle 9.5 stellt die mathematischen Kompetenzwerte dar, die je nach Migrationsstatus in denjenigen OECD-Staaten erreicht werden, in denen der Anteil von Jugendlichen mit Migrationsstatus mehr als 10 Prozent beträgt. In den PISA-Teilnehmerstaaten unterscheiden sich die Migrationsprozesse hinsichtlich geschichtlich-politischer Aspekte, den beteiligten Kulturen und auch der sprachlichen Bedingungen. Die Zusammensetzung der Migrantengruppen in den verschiedenen Staaten ist im Wesentlichen durch die Einwanderungspolitik des jeweiligen Landes bestimmt, die mehr oder weniger gezielt und selektiv erfolgen kann. Dies ist bei der Interpretation der Befunde zu berücksichtigen.

*Jugendliche mit Migrationshintergrund im internationalen Vergleich*

Tabelle 9.5: Mathematikkompetenz nach Migrationsstatus

Staat	MW Gesamt	Ohne Migrationshintergrund		Ein Elternteil im Ausland geboren		Jugendliche in erster Generation		Zugewanderte Familien	
		Anteil in %	Abstand zum Gesamtmittelwert	Anteil in %	Abstand zum Gesamtmittelwert	Anteil in %	Abstand zum Gesamtmittelwert	Anteil in %	Abstand zum Gesamtmittelwert
Niederlande	538	81.8	<b>14</b>	7.2	5	7.1	<b>-46</b>	3.9	<b>-66</b>
Kanada	532	69.7	4	10.2	10	9.2	11	10.9	-2
Belgien	529	77.0	<b>21</b>	11.2	-16	6.3	<b>-75</b>	5.5	<b>-92</b>
Schweiz	527	64.4	<b>19</b>	15.6	2	8.9	<b>-43</b>	11.1	<b>-74</b>
Australien	524	58.8	1	18.5	10	11.7	-2	11.0	1
Neuseeland	523	64.2	2	15.9	<b>19</b>	6.6	<b>-27</b>	13.3	0
Frankreich	511	73.7	<b>10</b>	12.0	4	10.8	<b>-39</b>	3.5	<b>-63</b>
Schweden	509	79.4	9	9.0	6	5.7	<b>-26</b>	5.9	<b>-84</b>
Österreich	506	81.5	8	5.2	16	4.1	<b>-47</b>	9.2	<b>-54</b>
Deutschland	503	79.4	<b>24</b>	5.2	5	6.9	<b>-71</b>	8.5	<b>-49</b>
OECD-Durchschnitt	500	83.9	2	7.5	<b>10</b>	4.0	<b>-19</b>	4.6	<b>-34</b>
Norwegen	495	87.1	5	7.2	-5	2.3	<b>-35</b>	3.4	<b>-57</b>
Luxemburg	493	50.9	<b>16</b>	15.9	7	15.8	<b>-17</b>	17.4	<b>-31</b>
Vereinigte Staaten	483	78.8	6	6.8	15	8.3	-15	6.1	<b>-30</b>

Angegeben sind nur Staaten mit mindestens 10 Prozent Jugendlichen mit Migrationshintergrund. Die Staaten sind nach dem Gesamtmittelwert in der Mathematikkompetenz absteigend aufgeführt. Statistisch signifikante Ergebnisse sind hervorgehoben.

Jugendliche mit Migrationshintergrund erreichen international und in Deutschland ein geringeres Kompetenzniveau in Mathematik und auch in den anderen getesteten Domänen als Jugendliche ohne Migrationshintergrund. Ein international auffälliges Ergebnis ist jedoch, dass Jugendliche der ersten Generation (beide Elternteile sind im Ausland geboren, der oder

die Jugendliche selbst ist in Deutschland geboren) in Deutschland noch ungünstigere Ergebnisse als zugewanderte Jugendliche erzielen, obwohl sie in Deutschland aufgewachsen sind und ihre gesamte Schulzeit in deutschen Schulen verbracht haben (vgl. Tabelle 9.5).

### *Migration und sozioökonomischer Status*

Die soziokulturelle Herkunft – Migration – ist mit der sozioökonomischen Lage der Familien in Deutschland eng gekoppelt. Ein Großteil der Jugendlichen, deren Eltern im Ausland geboren sind, gehört der unteren Sozialschicht an. Da die Chancen, eine höhere Schulform zu besuchen, in Deutschland relativ eng mit dem sozioökonomischen Status verbunden sind, liegt es nahe, dass der überwiegende Teil von Jugendlichen mit Migrationshintergrund Hauptschulen besucht und eher ein geringer Anteil das Gymnasium. Jugendliche ohne Migrationshintergrund besuchen demgegenüber häufiger das Gymnasium und sind auf den Hauptschulen mit einem geringeren prozentualen Anteil vertreten.

### *Zusammenfassung*

PISA 2003 belegt für Deutschland eine sehr enge Kopplung zwischen der sozialen Herkunft und der mathematischen Kompetenz. Die Mittelwerte für mathematische Kompetenz von Jugendlichen aus dem oberen Viertel der Sozialstruktur (festgemacht am höchsten Berufsstatus in der Familie) liegen mehr als eine Standardabweichung über dem entsprechenden Kennwert für das untere Viertel.

Nimmt man den bei PISA 2003 neu gebildeten Index für den ökonomischen, sozialen und kulturellen Status (ESCS), findet man auch hier eine im internationalen Vergleich sehr stark ausgeprägte Kopplung mit einer Mathematikkompetenz, die auf internationalem Durchschnittsniveau liegt. Die Leistungsdifferenzen zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund sind in Deutschland sehr stark ausgeprägt; sie sind zu einem Teil auch auf Differenzen in der sozioökonomischen Lage zurückzuführen. Für Deutschland kann an dieser Stelle eine eher ungünstige Kombination von Chancengerechtigkeit und Kompetenzniveau festgestellt werden. Der internationale Vergleich belegt, dass es in einigen Staaten offensichtlich besser gelingt, Schülerinnen und Schüler aus unterschiedlichen Sozialgruppen zu einem sehr hohen Niveau mathematischer Kompetenz zu führen.

## 10 Schule und Unterricht

PISA erfasst nicht nur mit Hilfe der Tests die Bildungsergebnisse, die in den OECD-Staaten erzielt werden, sondern bemüht sich vor allem auch darum, Besonderheiten und Unterschiede der Schulen und Unterrichtsbedingungen zu beschreiben. Auch 2003 wird hier auf Auskünfte der Schülerinnen und Schüler sowie der Schulleitungen zurück gegriffen. In Deutschland wurden diese Perspektiven durch Lehrerbefragungen und zusätzliche Erhebungen ergänzt.

### *Rahmenbedingungen von Schule und Unterricht*

Die institutionellen und organisatorischen Rahmenbedingungen (wie Klassengrößen, Unterrichtszeiten) von Schule und Unterricht variieren in den OECD-Staaten zum Teil erheblich. Allerdings ist diese Variation nicht systematisch mit Kompetenzunterschieden verbunden.

So erhalten zum Beispiel die Fünfzehnjährigen in Deutschland im Mittel pro Woche drei Stunden Mathematikunterricht. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 3,6 Stunden; in Staaten der Spitzengruppe wird zum Teil deutlich weniger (Finnland 2,6; Niederlande 2,5 Stunden), zum Teil aber auch mehr (Korea 4,1 Stunden) Mathematikunterricht erteilt.

Nimmt man den OECD-Durchschnitt als Maßstab, dann sind die Rahmenbedingungen des deutschen Mathematikunterrichts in vieler Hinsicht unauffällig: Dies betrifft etwa die Klassengröße oder den Umfang an Nachhilfe, die von den Schülerinnen und Schülern in Anspruch genommen wird. Bezogen auf diese Merkmale sind aber auch innerhalb Deutschlands bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Schulformen zu beobachten.

Unterschiede zeichnen sich jedoch im generellen Umgang mit der Schulzeit ab. Die Fünfzehnjährigen in Deutschland verteilen sich auf mehrere Jahrgangsstufen; im internationalen Vergleich befinden sie sich dabei auf relativ niedrigen Klassenstufen. Diesem Befund

entsprechen die in Deutschland relativ hohen Anteile von Schülerinnen und Schülern, die Klassenstufen wiederholen mussten.

PISA 2003 zielt auch darauf, die Unterschiedlichkeit zwischen Schulen innerhalb der und zwischen den Staaten zu erfassen. Betrachtet man die Kompetenzwerte, die auf der Ebene der Schulen erzielt werden, dann streuen diese Werte in Deutschland zwischen den Schulen stärker als in den meisten anderen OECD-Staaten, wie der Tabelle 10.1 entnommen werden kann.

*Kompetenzunterschiede zwischen und innerhalb von Schulen*

Tabelle 10.1: Varianz der Mathematikkompetenz im internationalen Vergleich

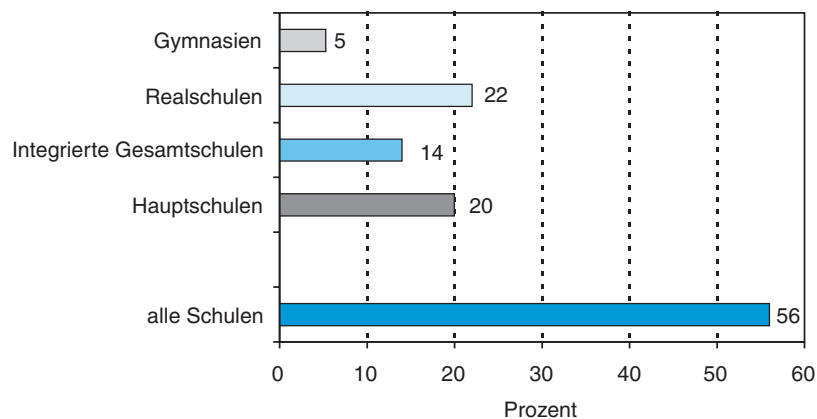
OECD-Staaten	Zahl der Schulformen / Programme für 15-Jährige	Alter der Differenzierung	Durchschnittliche Varianz in der Schülerkompetenz in Prozent		
			Gesamtvarianz	Varianz zwischen den Schulen	Varianz innerhalb der Schulen
Australien	1	16	105.1	22.0	78.0
Belgien	4	12	121.8	56.9	43.1
Dänemark	1	16	96.5	13.1	86.9
Deutschland	4	10	108.3	56.4	43.6
Finnland	1	16	81.2	3.9	96.1
Frankreich	m	15	95.8	43.7	56.3
Griechenland	2	15	101.8	38.9	61.1
Irland	4	15	83.9	13.4	86.6
Island	1	16	94.5	3.6	96.4
Italien	3	14	106.5	56.8	43.2
Japan	2	15	116.3	62.1	37.9
Kanada	1	13	88.7	15.1	84.9
Korea	3	14	99.3	42.0	58.0
Luxemburg	4	13	98.1	31.2	68.8
Mexiko	3	12	84.9	29.1	70.9
Neuseeland	1	16	110.1	20.1	79.9
Niederlande	4	12	91.9	54.5	45.5
Norwegen	1	16	98.1	6.5	93.5
Österreich	4	10	98.4	55.5	44.5
Polen	3	15	94.7	12.0	88.0
Portugal	3	15	89.0	30.3	69.7
Schweden	1	16	103.3	10.9	89.1
Schweiz	4	15	111.0	36.4	63.6
Slowakische Republik	5	11	98.7	41.5	58.5
Spanien	1	16	90.8	17.2	82.8
Tschechische Republik	5	11	99.9	50.5	49.5
Türkei	3	11	127.4	68.7	31.3
Ungarn	3	11	101.5	66.0	34.0
Vereinigte Staaten	1	16	104.9	27.1	72.9
OECD-Durchschnitt	3	14	100.0	33.6	66.4

m: fehlende Angaben

Die Tabelle lässt auch erkennen, dass in all den Staaten mit Schulsystemen, die Schülerinnen und Schüler vor dem fünfzehnten Lebensjahr auf unterschiedliche Schulformen oder Programme verteilen, die Varianz zwischen den Schulen vergleichsweise hoch ausfällt (z.B. Belgien, Niederlande, Österreich, Türkei, Ungarn). Schulsysteme, die nach Leistung differenzieren, verstärken – in gewisser Weise absichtlich – die Kompetenzunterschiede zwischen Schulen. Der Varianzanteil zwischen den Schulen fällt umso größer aus, je früher die Differenzierung vorgenommen wird. Jedoch besteht kein Zusammenhang zwischen dem Differenzierungsgrad des Schulsystems bzw. dem Alter der Differenzierung und dem Kompetenzniveau. Trotz ähnlicher Gliederung der jeweiligen Schulsysteme in Bezug auf das Alter und die Anzahl der Schulformen werden in diesen Staaten sehr unterschiedliche Kompetenzwerte in Mathematik erzielt (z.B. Deutschland: 503 Punkte; Belgien: 529 Punkte; Niederlande: 538 Punkte).

Die Abbildung 10.1 zeigt entsprechend für Deutschland, dass ein erheblicher Teil der Kompetenzunterschiede zwischen den Schulen durch die Schulformen vermittelt wird (56 Prozent Varianzanteil).

Abbildung 10.1: Varianzanteile der Schülerkompetenz zwischen den Schulen (nach Schulform)



Die Abbildung lässt aber auch die Kompetenzunterschiede innerhalb der einzelnen Schulformen erkennen. Diese sind mit Ausnahme des Gymnasiums (5 Prozent) innerhalb jedes Bildungsgangs beträchtlich (zwischen 14 und 22 Prozent) und weisen darauf hin, dass innerhalb jeder Schulform neben einer Vielzahl leistungsstarker auch eine Reihe schwacher Schulen existieren. Die Streuungen in Deutschland beruhen also nicht nur auf Kompetenzunterschiede zwischen den Schulformen, sondern sind auch innerhalb jedes Bildungsgangs anzutreffen. Die Unterschiede in der Kompetenzstreuung zwischen einzelnen Hauptschulen, Realschulen und Integrierten Gesamtschulen belegen, dass es ein Potential für Verbesserungen in den jeweiligen Schulformen gibt.

### *Merkmale und Wahrnehmungen von Schule und Unterricht*

Auch die Einschätzungen der Schulleitungen zu Schulmerkmalen wie materiellen und schulischen Ressourcen, Schulklima sowie der Distribution schulischer Entscheidungsmöglichkeiten über verschiedene Managementebenen variieren sowohl zwischen den PISA-Teilnehmerstaaten als auch im Vergleich der Schulformen innerhalb Deutschlands. Auch im Vergleich zu PISA 2000 gibt es Unterschiede.

Bezogen auf die Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln zeigt der internationale Vergleich, dass die Schulleitungen in Deutschland eine Beeinträchtigung des Lernens durch Ausstattungsmängel nicht wahrnehmen. Sie sehen allerdings eher die Gefahr einer Beeinträchtigung durch Lehrkräftemangel.

In Tabelle 10.2 wird dargestellt, wie die Schülerschaft und die Schulleitungen Haltungen und Verhaltensweisen der Akteure an Schulen einschätzen.

Folgt man diesen Angaben, dann ist die Wahrnehmung des Verhaltens und der Arbeitshaltung der Lehrkräfte durch die Schulleitungen im internationalen Vergleich unauffällig. Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland sehen sich jedoch – im internationalen Vergleich – wenig unterstützt durch ihre Lehrkräfte. Die Schulleitungen in Deutschland bemängeln (im internationalen Vergleich sehr deutlich) die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler. Folgt man den Aussagen der Schülerinnen und Schüler, dann zeichnen sich deutsche Klassenzimmer im internationalen Vergleich hingegen durch ein hohes Maß an Disziplin aus.

Nach Schulformen betrachtet und im Vergleich zwischen PISA 2000 und 2003 hat nach Auskunft der Schulleitungen die *Disziplin* bei den Fünfzehnjährigen in der Hauptschule deutlich abgenommen. Die Lage ist in den Integrierten Gesamtschulen und in den Realschulen unverändert, für das Gymnasium wird eine Verbesserung berichtet. Auch bei dieser Aufschlüsselung deuten die Auskünfte der Jugendlichen in eine andere Richtung: Ihren Einschätzungen folgend hat sich das Betragen im Klassenzimmer in allen Schulformen außer der Hauptschule deutlich verbessert und es werden weniger Störungen im Unterricht berichtet. Diese Einschätzungen hängen möglicherweise mit veränderten Erwartungen an die Disziplin zusammen. Auch nehmen die Schulleitungen in Deutschland das *Verhalten der Lehrerinnen und Lehrer* 2003 in Bezug auf die Lernunterstützung etwas weniger positiv wahr als

Tabelle 10.2: Haltungen, Verhaltensweisen, Einstellungen relevanter Gruppen an Schulen

OECD-Staaten	Schulleitung		Schülerschaft		Schulleitung		Schülerschaft
	Lehrer- verhalten	Arbeits- haltung der Lehrer	Unterstützung durch den Lehrer	Lehrer- Schüler- Verhältnis	Schüler- verhalten	Arbeits- haltung der Schüler	Disziplin im Klassen- zimmer
Australien	-0.16	0.18	0.25	0.21	-0.02	0.47	-0.01
Belgien	0.30	-0.39	-0.11	-0.05	0.37	-0.26	0.04
Dänemark	0.42	0.31	0.14	0.27	0.26	0.16	-0.08
Deutschland	-0.03	0.04	-0.29	-0.03	-0.08	-0.46	0.30
Finnland	0.08	0.30	0.08	-0.03	-0.10	0.03	-0.15
Griechenland	-0.32	0.09	-0.06	-0.10	-0.36	0.00	-0.22
Irland	-0.15	0.25	0.00	-0.01	-0.29	0.33	0.27
Island	0.34	0.62	0.20	0.02	0.06	0.18	-0.15
Italien	0.05	-0.61	-0.12	-0.29	0.00	-0.06	-0.10
Japan	-0.21	-0.39	-0.34	-0.41	0.47	0.28	0.44
Kanada	0.03	0.13	0.27	0.22	-0.42	0.43	0.02
Korea	0.36	-0.42	-0.22	-0.08	0.95	-0.11	0.12
Luxemburg	-0.32	-0.39	-0.30	-0.39	-0.14	-0.58	-0.21
Mexiko	-0.27	-0.02	0.48	0.54	0.23	0.36	0.00
Neuseeland	-0.16	0.17	0.16	0.11	-0.38	0.37	-0.17
Niederlande	-0.69	-0.18	-0.27	-0.07	-0.19	-0.15	-0.13
Norwegen	-0.34	0.05	-0.11	-0.09	-0.15	-0.12	-0.24
Österreich	0.24	0.49	-0.39	0.04	-0.02	0.12	0.21
Polen	0.38	0.08	-0.18	-0.29	-0.04	-0.04	0.10
Portugal	-0.36	-0.42	0.27	0.24	-0.12	-0.10	0.01
Schweden	0.13	0.49	0.20	0.21	-0.08	-0.26	-0.05
Schweiz	0.39	0.21	0.01	0.32	0.00	-0.05	0.10
Slowakische Republik	0.51	-0.17	-0.10	-0.25	0.32	-0.38	-0.10
Spanien	0.29	-0.35	-0.07	-0.13	-0.01	-0.45	-0.04
Tschechische Republik	0.19	-0.17	-0.16	-0.18	0.19	-0.40	-0.01
Türkei	-0.84	-0.37	0.41	0.18	-0.35	-0.11	-0.12
Ungarn	0.39	0.10	-0.08	-0.12	0.32	-0.44	0.17
Vereinigte Staaten	-0.03	0.23	0.34	0.20	-0.26	0.36	0.12
Vereinigtes Königreich	-0.20	0.25	0.18	0.08	-0.20	0.41	-0.01
OECD-Durchschnitt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

im Jahr 2000. Das *Engagement der Lehrkräfte* hat sich im Unterricht und in der Schule aus Schulleitersicht dagegen in keiner der Schulformen verändert. Auch die Einschätzung der Schülerinnen und Schüler zum Ausmaß an *Unterstützung durch die Lehrerinnen und Lehrer* hat sich in den vergangenen drei Jahren nicht geändert. Die 2003 befragten Jugendlichen fühlen sich ihrer Schule in gleichem Maße verbunden wie die Teilnehmer der ersten Erhebungsrunde im Jahr 2000. Die Diskrepanzen zwischen den Einschätzungen aus unterschiedlichen Perspektiven geben Stoff für Diskussionen im Rahmen der Schulentwicklung.

Die mathematik-didaktische Rahmenkonzeption von PISA betont die kognitive Selbständigkeit, die Fähigkeit zum Modellieren und die Anwendung auf alltägliche Probleme. Zumindest bei einem Teil der Lehrkräfte lassen sich diese Merkmale auch als Unterrichtsziel identifizieren, jedoch scheint die Umsetzung dieses Ansatzes nur selten im Unterricht stattzufinden. Diese Befunde zeichnen sich auf der Grundlage der Befragung von kompletten Klassen und ihren Mathematiklehrkräften ab, die in einer Zusatzstudie in Deutschland durchgeführt wurde.

Insgesamt lassen sich bei der Unterrichtsgestaltung schulformspezifische Unterrichtskulturen beobachten: Ein kognitiv aktivierender und selbständigkeitsfördernder Umgang mit mathematischen Inhalten ist tendenziell eher in Gymnasien zu beobachten, in Hauptschulen und Schulen mit mehreren Bildungsgängen überwiegt eine Form des Unterrichtens mit geringem kognitiven Gehalt und ausgeprägter Unterstützung. Dennoch wird die Angebotsstruktur des Mathematikunterrichts von Schülerinnen und Schülern an Hauptschulen positiv beurteilt, während Gymnasiastinnen und Gymnasiasten ihren Unterricht eher kritisch bewerten. Diese Differenzen sind vor allem durch Unterschiede in der Übernahme pädagogischer Verantwortung und der Zuwendung seitens der Lehrkräfte zu erklären, welche von Schülerinnen und Schülern an Hauptschulen als besonders ausgeprägt, an Gymnasien eher als gering beschrieben werden.

*Mathematik-  
unterricht aus  
der Sicht von  
Schülerinnen,  
Schülern und  
Lehrkräften*

## 11 Von PISA 2000 zu PISA 2003

*Konzeption* PISA 2003 gestattet zum ersten Mal einen Vergleich der Ergebnisse aus zwei aufeinander folgenden Erhebungsrunden. Damit können zwar noch keine Aussagen über Entwicklungstrends getroffen werden, aber es können Veränderungen beschrieben werden. Ob die feststellbaren Veränderungen in den Kennwerten tatsächlich substantielle Zuwächse oder Abnahmen anzeigen, muss anhand verschiedener, u.a. statistischer Kriterien geprüft werden. Da die Erhebungen in einem Abstand von drei Jahren stattfinden, ist der Zeitraum zwischen Veröffentlichung der Ergebnisse und neuer Testung sehr knapp (ca. 18 Monate). Da bei PISA Bildungsergebnisse erfasst werden, die sich über eine fünfzehnjährige Lernbiographie entwickelt haben, beschreiben Veränderungen in den Messwerten nicht unbedingt Effekte von Maßnahmen, die zwischen den Erhebungszeiträumen ergriffen wurden.

In der folgenden Übersicht (Tabelle 11.1) sind die OECD-Staaten aufgeführt, in denen signifikante Zu- oder Abnahmen in den Basiskompetenzen zwischen 2000 und 2003 zu verzeichnen sind.

Tabelle 11.1: OECD-Staaten mit signifikanten Zu- und Abnahmen in den Basiskompetenzen

	Zunahme	Abnahme
Mathematik Raum und Form	Belgien, Polen, Tschechische Republik, Italien	Mexiko, Island, Dänemark, Griechenland, Schweden, Japan
Mathematik Veränderung und Beziehungen	Polen, Tschechische Republik, Deutschland, Belgien, Portugal, Korea, Kanada, Ungarn, Finnland, Spanien	
Lesen	Polen	Japan, Mexiko, Österreich, Island, Spanien, Irland, Italien
Naturwissenschaften	Griechenland, Schweiz, Deutschland, Polen, Belgien, Tschechische Republik, Frankreich, Finnland, Italien	Österreich, Mexiko, Norwegen, Korea, Kanada

### *Veränderungen in den Basis- kompetenzen in Deutschland*

Während Deutschland bei PISA 2000 in allen Kompetenzbereichen unterhalb des internationalen Durchschnitts lag, erscheint es nun in den Basiskompetenzen im internationalen Mittelfeld, im Bereich Problemlösen darüber.

Inwieweit über die beiden Erhebungsrunden substantielle Kompetenzzuwächse zu verzeichnen sind, kann aufgrund gemeinsamer Aufgaben in beiden Testbatterien geprüft werden.

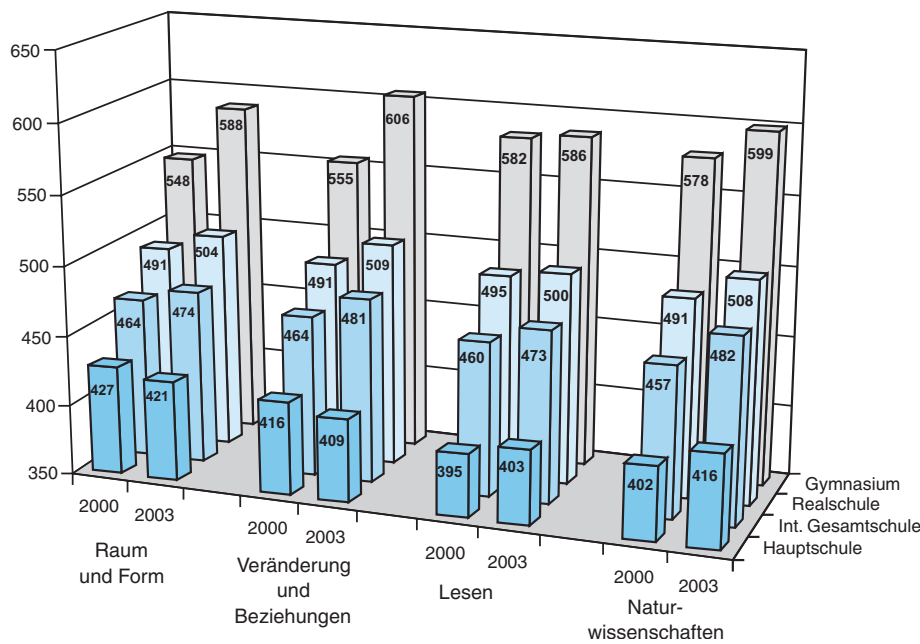
Tabelle 11.2: Basiskompetenzen von Fünfzehnjährigen in Deutschland im Vergleich zwischen PISA 2000 und PISA 2003

Kompetenzbereich	2000		2003		Differenz
	MW	(S.E.)	MW	(S.E.)	
Mathematik, „Veränderung u. Beziehungen“	485	(2.4)	507	(3.7)	<b>22</b>
Mathematik, „Raum und Form“	486	(3.1)	500	(3.3)	14
Lesen	484	(2.5)	491	(3.4)	7
Naturwissenschaften	487	(2.4)	502	(3.6)	<b>15</b>

Statistisch signifikante Differenzen sind in **Fettschrift** dargestellt.

Wie Tabelle 11.2 zeigt, sind in Deutschland signifikante Verbesserungen im Bereich der naturwissenschaftlichen Kompetenz und bei der Mathematikteilskala „Veränderung und Beziehungen“ zu beobachten. Die Unterschiede in den Kennwerten für die mathematische Teilskala „Raum und Form“ und für die Lesekompetenz zwischen den Erhebungsrunden können nicht statistisch abgesichert<sup>3</sup> werden.

Abbildung 11.1: Kompetenzmittelwerte nach Schulformen im Vergleich zwischen 2000 und 2003



Betrachtet man die Kennwerte aufgeschlüsselt nach Schulformen, dann zeichnet sich ab, dass die Kompetenzänderungen in Deutschland nicht gleichermaßen über alle Schulformen verteilt sind (vgl. Abbildung 11.1)

*Veränderungen nach Schulformen*

In den Gymnasien zeigen sich deutliche (und signifikante) Zuwächse in allen Kompetenzbereichen außer dem Lesen. Signifikante Veränderungen lassen sich bei den Realschulen für die Teilskala „Veränderung und Beziehungen“ und für die naturwissenschaftliche Kompetenz feststellen, bei den Integrierten Gesamtschulen nur für den Bereich Naturwissenschaften. Die Veränderungen in den Mittelwerten für die Hauptschule<sup>4</sup> können nicht statistisch abgesichert werden<sup>3</sup>. Insgesamt zeichnet sich die Tendenz ab, dass eher für die Gruppe der leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler (also in der oberen Hälfte der Leistungsverteilung) Kompetenzzuwächse zu verzeichnen sind.

Auch die Kopplung zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz kann über die Erhebungen nach Veränderungen untersucht werden. In PISA 2000 und PISA 2003 wurden die Kompetenzen von Jugendlichen aus Familien mit unterschiedlichem sozioökonomischen Status (dem Index für den höchsten sozioökonomischen Status HISEI) verglichen. Die Abbildung 11.2 berichtet die Kompetenzmittelwerte für das erste (unterste) und das vierte (oberste) Quartil dieses Indexes.

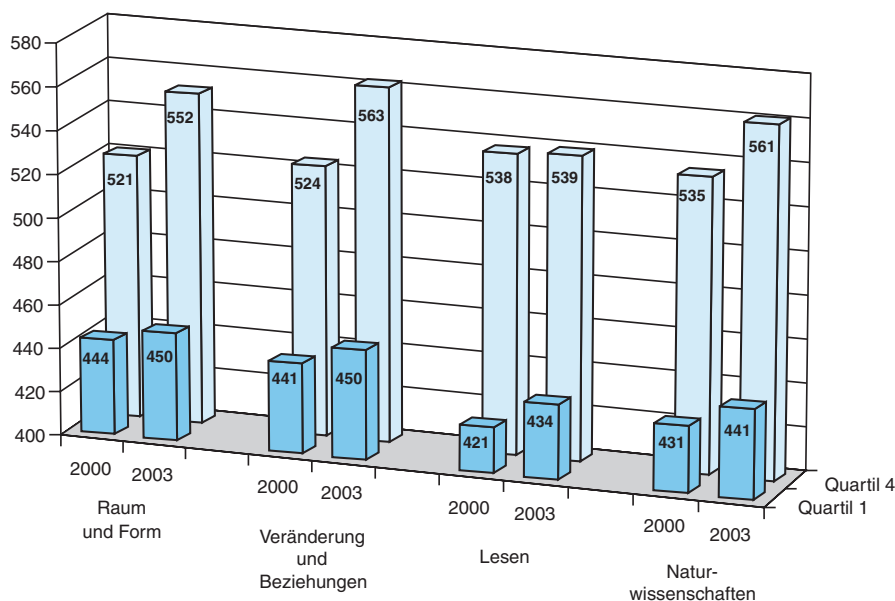
*Veränderungen im Zusammenhang zwischen Herkunft und Kompetenz*

Generell liegt das durchschnittliche Kompetenzniveau von Jugendlichen aus Familien mit hohem Status deutlich über dem der Jugendlichen aus Familien mit einem niedrigen sozioökonomischen Status. Allerdings haben sich die Abstände zwischen den Quartilen zwischen 2000 und 2003 auf unterschiedliche Weise verändert: Im Lesen haben die Jugendlichen aus dem untersten Quartil gegenüber der Vergleichsgruppe etwas aufgeholt. Anders verhält es sich bei der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenz. Hier zeigen die Jugendlichen aus Familien mit einem hohen sozioökonomischen Status Zuwächse zwischen 26 und 39 Punkten. Es muss darauf geachtet werden, dass sich die Kopplung zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz nicht verstärkt.

Bei PISA 2000 lagen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler aus Deutschland in allen Kompetenzbereichen signifikant unter dem internationalen Durchschnitt. Bei PISA 2003 befinden sich die Mittelwerte für Deutschland in den Kompetenzbereichen Lesen, Mathe-

*Zusammenfassung*

Abbildung 11.2: Kompetenzmittelwerte und sozioökonomischer Status der Familie. Vergleich zwischen den Erhebungen 2000 und 2003.



matik und Naturwissenschaften auf internationalem Durchschnittsniveau; die Problemlösekompetenz liegt darüber.

Bei einem Vergleich der Testleistungen anhand der gemeinsamen Aufgabengruppen, die zu beiden Erhebungszeitpunkten gestellt wurden, gibt es keine Hinweise auf eine statistisch abgesicherte<sup>3</sup> Verbesserung der Lesekompetenz, allerdings auf eine (statistisch signifikante<sup>3</sup>) Steigerung in Bereichen der mathematischen Kompetenz und der naturwissenschaftlichen Kompetenz. Die Veränderungen reflektieren möglicherweise Wirkungen von Maßnahmen, die in Folge der Veröffentlichung der TIMSS-Befunde (1997) in Deutschland ergriffen wurden. Insgesamt unterstreichen die Befunde, dass im deutschen Bildungssystem bessere Ergebnisse erzielt werden können.

Wichtige Herausforderungen für die nächsten Jahre liegen in der Verbesserung der Kompetenzen im unteren Leistungsbereich, der Förderung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und der Reduzierung des Zusammenhanges zwischen sozialer Herkunft, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb.

#### Anmerkungen

- 1 In dieser Zusammenfassung werden in den Abbildungen und Tabellen nur die OECD-Staaten dargestellt, nicht jedoch die sogenannten Partnerländer. In den Kompetenzkapiteln wird das Vereinigte Königreich aufgrund Nichterreichung der geforderten Mindest-Teilnahmequote nicht mit aufgeführt.
- 2 Abstände auf der internationalen PISA-Skala in einer Größenordnung von 35 bis 40 Punkten können etwa in ein Schuljahr umgerechnet werden.
- 3 Das PISA-Konsortium wendet das übliche statistische Signifikanzkriterium an, um Unterschiede oder Veränderungen in Messwerten dahingehend zu beurteilen, ob sie gegen den Zufall abgesicherte Änderungen oder Unterschiede in den Kompetenzen anzeigen. Ob ein Unterschied signifikant wird, hängt ab von der Größe des Unterschiedes, der Größe der Stichprobe und der Varianz in der Stichprobe.
- 4 Der relative Anteil von Hauptschülerinnen und Hauptschülern hat sich von 2000 nach 2003 nicht nennenswert verändert, in PISA-E werden die Veränderungen nach Land betrachtet.

#### Weitere Informationen zu PISA 2003:

OECD. (2004a). *Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*. Paris: OECD.

OECD. (2004b). *Problem Solving for tomorrow's world – First measures of cross-curricular skills from PISA 2003*. Paris: OECD.

Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rolff, H.-G., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.). (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann