

Manfred Prenzel, Cordula Artelt, Jürgen Baumert,  
Werner Blum, Marcus Hammann, Eckhard Klieme  
und Reinhard Pekrun (Hrsg.)

PISA-Konsortium Deutschland

# PISA 2006

Die Ergebnisse der dritten  
internationalen Vergleichsstudie

Zusammenfassung

Unter Mitarbeit von

Regine Asseburg, Claus H. Carstensen, Barbara Drechsel,  
Timo Ehmke, Andreas Frey, Katrin Gutzmann,  
Beate von der Heydt, Carsten Maurischat, Silke Rönnebeck,  
Katrin Schöps, Kerstin Schütte, Katharina Schwindt, Tina Seidel,  
Martin Senkbeil, Päivi Taskinen, Oliver Walter und Jörg Wittwer



## PISA 2006: Wichtige Ergebnisse im Überblick

Die OECD startete im Jahr 2000 das *Programme for International Student Assessment* (PISA). Im Abstand von drei Jahren erhalten seitdem weltweit fünfzehnjährige Schülerinnen und Schüler Testaufgaben, die ihre Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften erfassen. Schüler- und Schulfragebögen informieren über Merkmale der Elternhäuser und Schulen, über den Unterricht sowie über Einstellungen und Aktivitäten der Jugendlichen. Das Programm untersucht, inwieweit es in den teilnehmenden Staaten und ihren unterschiedlichen Bildungssystemen gelingt, junge Menschen auf die Anforderungen der Wissensgesellschaft und auf das Lernen über die Lebensspanne vorzubereiten. Mit den regelmäßig untersuchten Domänen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften deckt PISA nicht alle Fähigkeitsbereiche ab, erfasst aber Kompetenzen, denen heute eine Schlüsselstellung für die gesellschaftliche Teilhabe und Weiterentwicklung zugesprochen werden kann.

Die Auftraggeber, das sind die OECD-Staaten und weitere interessierte Staaten (sogenannte Partnerstaaten), erwarten von dem internationalen Vergleich empirisch fundiertes Steuerungswissen. Die teilnehmenden Staaten möchten von PISA zum Beispiel erfahren, wo sie im internationalen Vergleich stehen, welche Bildungsergebnisse andere Staaten erreichen und unter welchen Bedingungen das geschieht, wie sich Bildungssysteme im Verlauf der Zeit entwickeln und vor allem auf ergriffene Maßnahmen reagieren. Besonderes Interesse findet dabei auch die Frage, inwieweit es in den Staaten gelingt, jungen Menschen unabhängig von ihrer sozialen Herkunft vergleichbare Chancen für die Entwicklung ihrer Kompetenzen zu geben.

PISA 2006 repräsentiert nun die dritte Runde des OECD-Programms, das für jede Erhebung einen inhaltlichen Schwerpunkt vorsieht. Bei PISA 2000 stand die Lesekompetenz im Vordergrund und erhielt dementsprechend den größten Anteil der Testzeit. Nachdem bei PISA 2003 die Mathematik im Zentrum war, sind bei PISA 2006 die Naturwissenschaften das Hauptgebiet. Bei jeder Erhebungsrunde ist jedoch auch für die Nebengebiete ausreichend Testzeit vorgesehen, um aussagekräftige Vergleiche aller Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern zwischen den Staaten und über die Zeit vornehmen zu können. Für diesen Zweck müssen die Tests auf vergleichbaren Konzeptionen und Skalierungen beruhen. Außerdem benötigt man einen Pool von geheim gehaltenen Aufgaben, um die Testergebnisse der verschiedenen Erhebungsrunden aufeinander beziehen zu können.

Vergleichbarkeit bedeutet weiterhin, dass die Stichproben in allen teilnehmenden Staaten auf einheitliche Weise definiert und mit den geeigneten statistischen Verfahren gezogen werden. PISA definiert bewusst die Altersgruppe der Fünfzehnjährigen als Zielpopulation. Auf diese Weise kann sehr gut abgeschätzt werden, wie in den verschiedenen Bildungssystemen die Schul- und Lebenszeit für eine erfolgreiche Kompetenzentwicklung genutzt wird. Erfolgreiche Kompetenzentwicklung bedeutet bei PISA, das Wissen flexibel auf bedeutsame Problemstellungen anwenden zu können. Die Aufgaben- und Problemstellungen erfassen grundlegende und anschlussfähige Kompetenzen. Sie unterscheiden sich von klassischen Prüfungen an der Schule, weil sie nicht kurzfristig eingepprägten Stoff abfragen, sondern das durchdrungene und grundlegende fachliche Verständnis erfassen. Diese Ausrichtung gestattet internationale Vergleiche von Bildungsergebnissen, die auch dann fair sind, wenn die Curricula in den einzelnen Staaten unterschiedlich akzentuiert sind.

Zeitgleich mit dem internationalen Bericht der OECD erscheint der Bericht des PISA-Konsortiums Deutschland, der hier kurz zusammengefasst wird. Auch unser Bericht informiert über die wichtigsten Ergebnisse des internationalen Vergleichs, kommentiert diese jedoch speziell aus deutscher Perspektive. Während der „Initial Report“ der OECD Stück um Stück Ergebnisse der Erhebungen darstellt, haben wir unseren Bericht stärker problem-

orientiert angelegt und einige Fragestellungen aufgegriffen, die international bis jetzt noch nicht untersucht wurden. Somit beruht der vorliegende Bericht zu einem großen Teil auf vertiefenden und ergänzenden Analysen, mit denen die Ergebnisse für Deutschland besser eingeordnet und interpretiert werden können.

## 1 Die Anlage der Studie: Einige Daten

Neben den 30 OECD-Staaten beteiligten sich weitere 27 Partnerstaaten an PISA 2006. Das seit dem Jahr 2000 wachsende internationale Interesse an PISA spricht für die Qualität und die wahrgenommene Bedeutung dieses Erhebungsprogramms.

Bei PISA 2006 erfüllten alle OECD-Staaten die verbindlichen Anforderungen der Stichprobenziehung und Testdurchführung; die Ergebnisse können somit für alle Staaten berichtet werden. International nahmen in den 57 Staaten circa 400 000 per Zufall ausgewählte fünfzehnjährige Schülerinnen und Schüler an den Tests teil.

In Deutschland wurden für den internationalen Vergleich Schülerinnen und Schüler aus 225 Schulen getestet. Die Ausschöpfung der Schulstichprobe betrug 100 Prozent. An diesen Schulen nahmen insgesamt 4 891 fünfzehnjährige Schülerinnen und Schüler am Test für den internationalen Vergleich teil. Die Ausschöpfungsquote der internationalen Stichprobe lag in Deutschland auf der Schülerebene bei 92,3 Prozent. Trotz der sehr guten Ausschöpfung der gezogenen Zufallsstichprobe wurde in Deutschland durch Schulnotenvergleiche eine mögliche selektive Testbeteiligung überprüft. Es wurden keine Hinweise auf eine Verzerrung der Stichprobe gefunden.

Die Erhebungen wurden in Deutschland im Zeitraum vom 28. April bis 29. Mai 2006 an den Schulen unter Aufsicht geschulter Testleiterinnen und -leiter durchgeführt. Die reine Testzeit betrug 120 Minuten; im Anschluss daran waren 50 Minuten für die Bearbeitung des Schülerfragebogens vorgesehen. Es wurden 13 Testhefte eingesetzt, in denen systematisch Aufgabenblöcke rotiert wurden. Mit Hilfe dieses Multi-Matrix-Designs konnte insgesamt Aufgabenmaterial für 390 Minuten Testzeit vorgegeben werden. Alleine für das Hauptgebiet der Naturwissenschaften stand Aufgabenmaterial für eine Testzeit von 210 Minuten zur Verfügung. Dieses Testheftdesign erlaubt somit eine relativ umfassende Untersuchung der Kompetenzbereiche, verlangt aber komplexe statistische Auswertungsverfahren.

Auch bei PISA 2006 wurde in Deutschland die Möglichkeit genutzt, die international verbindliche Stichprobe zu erweitern und das Erhebungsprogramm anzureichern. Um aussagekräftige Vergleiche zwischen den Ländern der Bundesrepublik Deutschland durchführen zu können, wurde die Stichprobe um circa 1 300 zusätzliche Schulen aufgestockt. Der Bericht über die Ergebnisse des Ländervergleichs in Deutschland wird im vierten Quartal 2008 publiziert werden. In Deutschland wurde darüber hinaus die internationale Stichprobe durch die Ziehung kompletter Klassen der 9. Jahrgangsstufe ergänzt. Diese Stichprobe hatte an einem zweiten Testtag umfangreiche Mathematikaufgaben zu bearbeiten. An dieser Stichprobe erfolgte damit die Normierung von Aufgaben, mit denen überprüft werden kann, inwieweit die Schülerinnen und Schüler die Bildungsstandards der Mathematik für den Mittleren Abschluss erreichen.

Die Durchführung von PISA 2006 in Deutschland mit diesen Zusatzstudien erfolgte im Auftrag der Kultusministerkonferenz nach einer Ausschreibung. Das PISA-Konsortium Deutschland unter Federführung des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) hatte das nationale Projektmanagement inne. Für die internationale Koordination zeichnete das Sekretariat der OECD verantwortlich; die Vorbereitung und Durchführung der Studie oblag international ebenfalls einem Konsortium unter Federführung des Australian Council for Educational Research (ACER).

## 2 Schwerpunktgebiet Naturwissenschaften: Wie kompetent sind die Schülerinnen und Schüler in Deutschland im internationalen Vergleich?

Mit dem Schwerpunktgebiet Naturwissenschaften bestand bei PISA 2006 erstmals die Möglichkeit, die naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Jugendlichen differenzierter abzubilden. Untersucht wurde, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind,

- Fragestellungen zu erkennen, die mit naturwissenschaftlichen Zugängen bearbeitet werden können,
- naturwissenschaftliche Phänomene zu beschreiben, vorherzusagen und zu erklären und
- naturwissenschaftliche Evidenz zu nutzen und zu interpretieren, um Entscheidungen zu treffen.

Außerdem wurden bei PISA 2006 erstmals motivationale Orientierungen und Einstellungen gegenüber den Naturwissenschaften (Interesse, Wertschätzung von Forschung) systematisch in der Testkonzeption als wichtige Bildungsergebnisse berücksichtigt.

Betrachtet man in der Abbildung 1 die Mittelwerte auf der Gesamtskala für die Naturwissenschaften, dann erstreckt sich das Leistungsspektrum der OECD-Staaten von 410 Punkten (Mexiko) bis 563 Punkten (Finnland) bei einem OECD-Durchschnittswert von 500 Punkten. Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichen 516 Punkte und liegen damit signifikant über dem OECD-Durchschnitt. Analysen auf nationaler Ebene können bestätigen, dass sich Deutschland gegenüber PISA 2003 nicht nur in der internationalen Rangordnung verbessern konnte, sondern dass tatsächlich ein substanzieller Zuwachs in der naturwissenschaftlichen Kompetenz festzustellen ist.

Neben Finnland erreicht eine kleine Gruppe weiterer OECD-Staaten höhere Punktwerte als Deutschland, nämlich Kanada (534 Punkte), Japan (531 Punkte), Neuseeland (530 Punkte), Australien (527 Punkte) und die Niederlande (525 Punkte) sowie – nicht signifikant – Korea (522 Punkte). Ausgezeichnete naturwissenschaftliche Kompetenzen wurden auch in einigen Partnerstaaten gemessen (Hongkong mit 542, Taiwan mit 532, Estland mit 531, Liechtenstein mit 522 und Slowenien mit 519 Punkten). So erfreulich das Abschneiden Deutschlands ist, beschreiben die Testwerte in den genannten Staaten weitere Herausforderungen. Vor allem demonstriert Finnland, welches naturwissenschaftliche Niveau Fünfzehnjährige erreichen können. Die Schülerinnen und Schüler dort liegen in ihrer Kompetenzentwicklung 1,5 bis 2 Jahre vor ihren Altersgenossinnen und Altersgenossen in Deutschland.

Auch wenn die Streuung der Leistungen in Deutschland im internationalen Vergleich noch relativ groß ist, zeichnet sich im unteren und oberen Leistungsbereich gegenüber früheren Erhebungen ein etwas besseres Bild ab. Während im OECD-Durchschnitt 19,2 Prozent der Jugendlichen auf oder unter der ersten Stufe naturwissenschaftlicher Kompetenz liegen, beträgt dieser Anteil in Deutschland 15,4 Prozent. Geht man davon aus, dass die Prognosen für die weitere berufliche und schulische Zukunft bei einem entsprechenden Kompetenzniveau sehr ungünstig sind, ist dieser Anteil immer noch zu hoch. Auf der anderen Seite sind 11,8 Prozent der Schülerinnen und Schüler in Deutschland der fünften und sechsten Kompetenzstufe zugeordnet (der OECD-Durchschnitt beträgt 9,0 Prozent). Sie bringen sehr gute Voraussetzungen für Berufe und Studiengänge mit, die naturwissenschaftliches Verständnis voraussetzen. Freilich zeichnet sich bei den Verteilungen auf die Kompetenzstufen ebenfalls ab, dass durchaus höhere Anteile in der Spitzengruppe und kleinere Anteile in der Gruppe mit ungünstigen Prognosen erreicht werden können.

Betrachtet man die naturwissenschaftliche Kompetenz von Jungen und Mädchen, dann zeigen sich weder im OECD-Durchschnitt noch für Deutschland signifikante Geschlechterunterschiede. Allerdings sind in den Spitzengruppen die Jungen gegenüber den Mädchen in Deutschland (wie im OECD-Durchschnitt) überrepräsentiert. Geschlechterdifferenzen zeigen sich jedoch in fast allen OECD-Staaten einschließlich Deutschlands auf den Teilskalen *natur-*

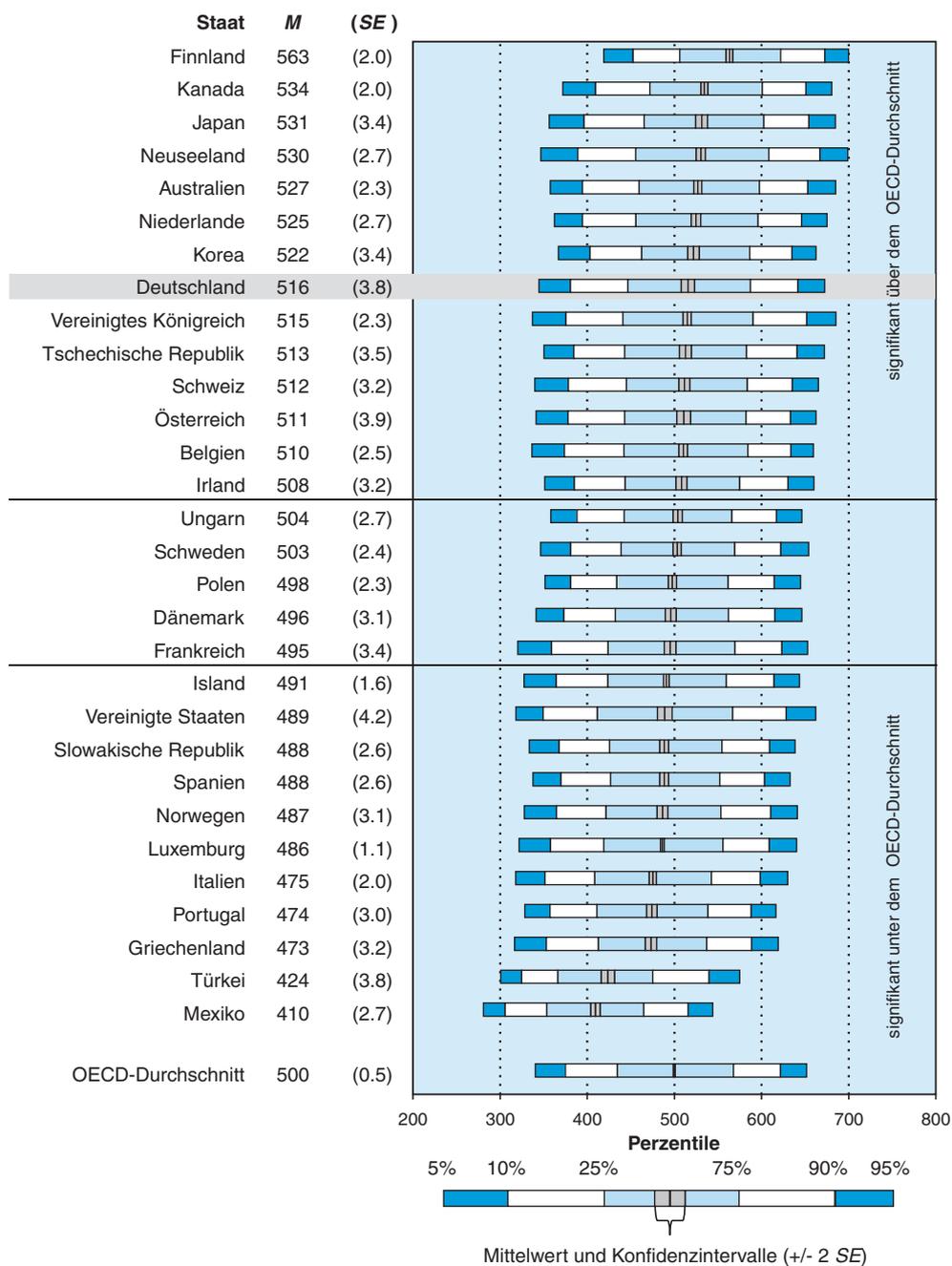


Abbildung 1: Perzentilbänder für die naturwissenschaftliche Kompetenz (*Gesamtskala Naturwissenschaften*) der OECD-Teilnehmerstaaten

*wissenschaftliche Fragestellungen erkennen* (zugunsten der Mädchen) und *naturwissenschaftliche Phänomene erklären* (zugunsten der Jungen).

Zwischen den Schularten in Deutschland findet man (wie zu erwarten) ausgeprägte Unterschiede in der naturwissenschaftlichen Kompetenz. An den Gymnasien befinden sich praktisch keine Schülerinnen und Schüler auf oder unter der ersten Kompetenzstufe, während an den Realschulen 5.2 Prozent, an den Schulen mit mehreren Bildungsgängen 12.3 Prozent, an den Integrierten Gesamtschulen 22.2 Prozent und an den Hauptschulen 39.6 Prozent der Schülerinnen und Schüler dieses Basisniveau noch nicht erreichen. Ein Viertel der Schülerschaft an den Gymnasien kann der Spitzengruppe (Kompetenzstufe V und VI) zugerechnet werden, während dieser Anteil an allen anderen Schularten unter 7 Prozent liegt.

Insgesamt zeigt PISA 2006 im Bereich der naturwissenschaftlichen Kompetenz für Deutschland ein positives Bild, das eine weitere deutliche Verbesserung seit der Erhebung

im Jahr 2003 erkennen lässt. Die Bemühungen um eine Verbesserung der Unterrichtsqualität, zum Beispiel durch eine stärkere Anwendungsorientierung, durch eine Konzentration auf Grundvorstellungen und durch didaktisch verbesserte Schülerexperimente, scheinen Früchte zu tragen. Aber auch die verstärkten Anstrengungen, bereits zu Beginn der Sekundarstufe ein breiteres Spektrum an Naturwissenschaften anzubieten und den Unterricht stärker kumulativ und kompetenzorientiert auf Standards auszurichten, kann zu den förderlichen Bedingungen gerechnet werden. Nicht zuletzt zeigt die häufige Behandlung naturwissenschaftlicher Themen in den Medien, dass den Naturwissenschaften wieder eine größere öffentliche Aufmerksamkeit zuteil wird.

### 3 Wie sehr interessieren sich die hochkompetenten Jugendlichen für die Naturwissenschaften?

Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Schule bedeutet mehr als Wissen aufzubauen. Voraussetzung für die gesellschaftliche Teilhabe ist auch eine Aufgeschlossenheit oder grundlegende Interessiertheit an den Naturwissenschaften. Sie sollte bei allen Schülerinnen und Schülern entwickelt sein. In der Sekundarstufe gilt es außerdem, die herausgehobenen persönlichen Interessen im Hinblick auf den weiteren Lebensweg zu klären. Für die Sicherung des Nachwuchses in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern ist es wichtig, dass sich insbesondere die kompetenten jungen Menschen für die Naturwissenschaften begeistern.

Um die Frage zu beantworten, inwieweit es in Deutschland gelingt, die hochkompetenten Jugendlichen für die Naturwissenschaften zu gewinnen, haben wir die Ergebnisse der mit dem Naturwissenschaftstest verknüpften (kontextualisierten) Interessenerhebung ausgewertet. In der Tendenz zeigen die hochkompetenten Jugendlichen auch ein stärkeres Interesse an den Naturwissenschaften (vgl. Abbildung 2). Allerdings gibt es in Deutschland einen erheblichen Anteil von hochkompetenten Jugendlichen (in einer Größenordnung von 44 Prozent), der sich relativ wenig für Naturwissenschaften interessiert: Die Interessenkennwerte befinden sich in den unteren Quartilen der nationalen Interessenverteilung. Der Anteil hochkompetenter Jugendlicher, der sich relativ wenig für die Naturwissenschaften interessiert, ist zum Beispiel in Finnland deutlich kleiner.

Immerhin kann durch die Analysen gezeigt werden, dass weder das Geschlecht noch die soziale Herkunft eine entscheidende Rolle spielen, wenn hochkompetente junge Menschen sich mehr oder weniger stark für die Naturwissenschaften interessieren. Systematische Zusammenhänge lassen sich jedoch für die Unterrichtswahrnehmungen der hoch-

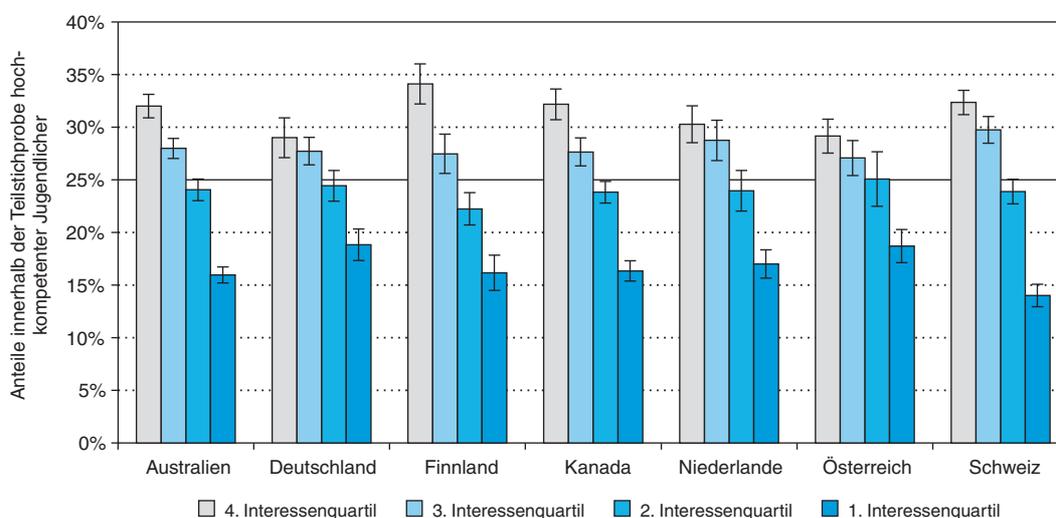


Abbildung 2: Interesse der hochkompetenten Jugendlichen an den Naturwissenschaften in Deutschland und in den Vergleichsstaaten

kompetenten Jugendlichen nachweisen. Wenn die hochkompetenten Schülerinnen und Schüler über häufiges Experimentieren im Unterricht oder über ausgeprägte Anwendungsbezüge und Modellierungen berichten, dann zeichnen sie sich tendenziell auch durch ein stärkeres Interesse an den Naturwissenschaften aus. Dass insbesondere die Anwendungsbezüge und das Modellieren im naturwissenschaftlichen Unterricht von Bedeutung für das Interesse der hochkompetenten Jugendlichen sind, belegt eine Regressionsanalyse.

Die Analysen zeigen zum einen, dass Jugendliche, die sich durch hohe naturwissenschaftliche Kompetenz auszeichnen, auch eher stark an den Naturwissenschaften interessiert sind. Zum anderen interessiert sich jedoch ein beträchtlicher Anteil der hochkompetenten Schülerinnen und Schüler wenig bis gar nicht für die Naturwissenschaften. Wenn der Nachwuchs für naturwissenschaftliche und technische Berufsfelder gesichert werden soll, wird es darauf ankommen, größere Anteile der hochkompetenten Jugendlichen für die Naturwissenschaften zu gewinnen. Eine wichtige Rolle kann dabei der naturwissenschaftliche Unterricht spielen.

#### 4 Welchen Beruf übe ich mit 30 Jahren aus? Der Stellenwert von Schülermerkmalen wie Selbstkonzept und Motivation

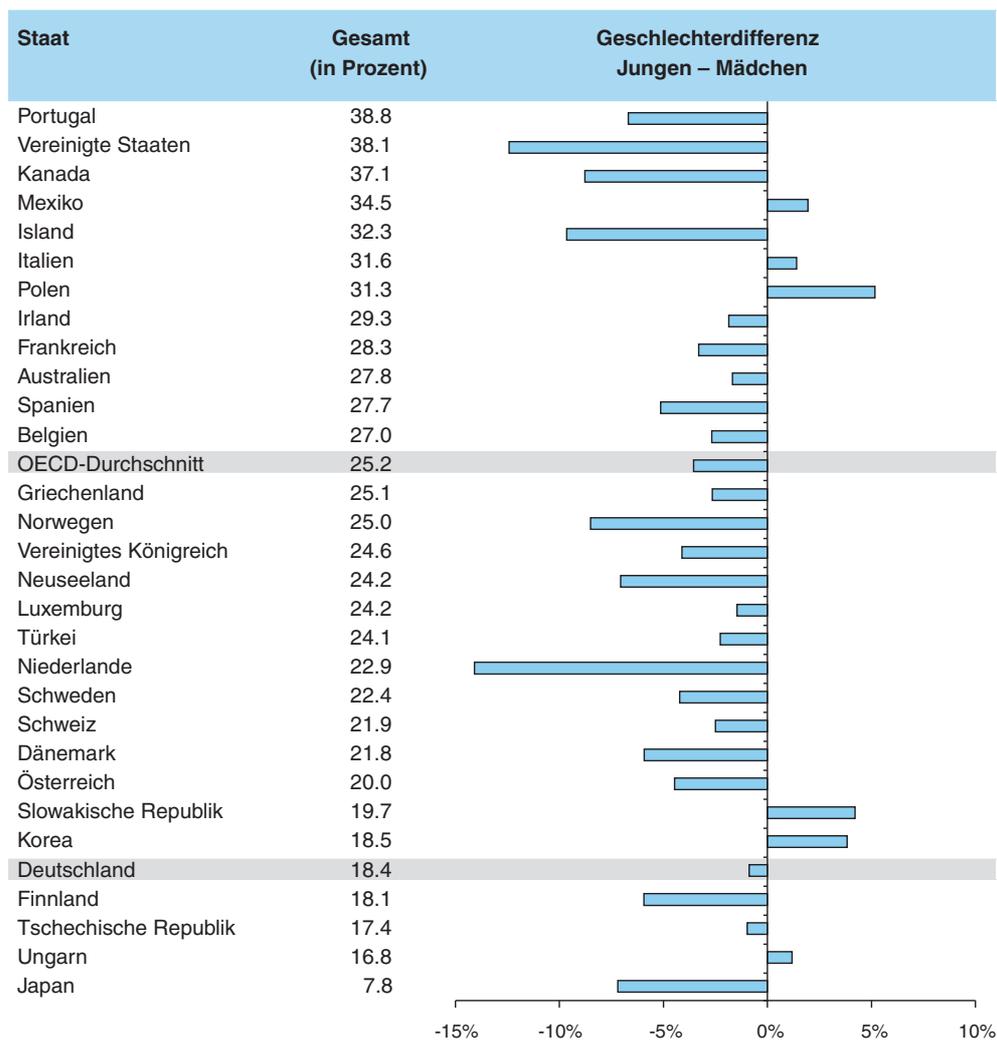
Neben den Kompetenzmessungen werden die Schülerinnen und Schüler bei PISA regelmäßig in den Fragebögen zu ihrer Lernmotivation und zu ihren Überzeugungen über ihre Fähigkeiten befragt. Diese Selbsteinschätzungen sind jeweils auf das Schwerpunktgebiet der betreffenden Erhebungsrunde bezogen.

So wurden auch bei PISA 2006 die Schülerinnen und Schüler zu ihrem auf die Naturwissenschaften bezogenen Selbstkonzept der eigenen Fähigkeit und zu ihren Selbstwirksamkeitserwartungen befragt. Dass diese Einschätzungen stark durch kulturelle Bezugssysteme beeinflusst sind, lässt sich an den im internationalen Vergleich sehr niedrigen Kennwerten für Jugendliche aus Japan und Korea ablesen, die ja tatsächlich durch eine im internationalen Vergleich sehr hohe naturwissenschaftliche Kompetenz auffallen. Jugendliche in Deutschland bescheinigen sich selbst im internationalen Vergleich hohe Fähigkeiten und auch eine überdurchschnittliche Selbstwirksamkeit – allerdings gilt dies in erster Linie für die Jungen, denn die Mädchen äußern sich hier deutlich zurückhaltender. Der Geschlechterunterschied zeigt sich auch in motivationalen Orientierungen. Folgt man den Fragebogeneinschätzungen, dann sind sowohl die intrinsische wie die extrinsische Motivation der Mädchen und ihre Freude an den Naturwissenschaften in Deutschland geringer ausgeprägt als die der Jungen; damit liegen auch die Gesamtwerte dieser Schülermerkmale für Deutschland unter den entsprechenden OECD-Mittelwerten.

Neu bei PISA 2006 waren Fragen zu Berufsvorstellungen und -erwartungen. So wurden die Jugendlichen gefragt, welchen Beruf sie mit 30 Jahren ausüben werden. Die angegebenen Berufe wurden bei der Auswertung nach ihrem Bezug zu den Naturwissenschaften klassifiziert. Folgt man dieser Klassifikation (vgl. Tabelle 1), dann stellen sich 18,4 Prozent der Jugendlichen in Deutschland vor, später einmal in einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf zu arbeiten. Der OECD-Durchschnitt beträgt hier 25,2 Prozent; in einigen Staaten (Portugal, Vereinigte Staaten, Kanada) liegen die Anteile über 37 Prozent. Da die Berufsklassifikation auf der Ebene der OECD relativ pauschal blieb, wird zu prüfen sein, wie sich die Anteile auf spezielle Segmente von zum Beispiel ingenieurwissenschaftlichen oder technischen Berufen verteilen, bevor Aussagen über Probleme der Nachwuchssicherung in Deutschland getroffen werden können.

In einem Regressionsmodell wurden die im Fragebogen erhobenen psychischen Schülermerkmale genutzt, um die Vorstellung der Jugendlichen über ihre Berufsausübung mit 30 Jahren vorherzusagen. Kontrolliert man statistisch die von den Jugendlichen besuchte Schulart, ihre soziale Herkunft und ihre Schulnoten in den naturwissenschaftlichen Fächern, dann liefern nur mehr zwei Merkmale einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage, nämlich die intrinsische und die extrinsische Motivation. Insgesamt lässt dieses Vorhersa-

Tabelle 1: Anteile der Jugendlichen mit naturwissenschaftsbezogener Berufserwartung (in Prozent) im Vergleich der OECD-Staaten mit Illustration der Geschlechterdifferenzen



gemodell mit einem großen Anteil unaufgeklärter Varianz in den Berufserwartungen aber auch die Interpretation zu, dass viele Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihrer Berufsvorstellungen mit 30 Jahren (also einer für Fünfzehnjährige langen Perspektive) durch die untersuchten psychischen Schülermerkmale noch nicht sehr festgelegt sind.

## 5 Unterricht in den Naturwissenschaften: Lernzeiten und Unterrichtsmuster

Mit den Naturwissenschaften als Hauptgebiet wurde bei PISA 2006 erstmals der naturwissenschaftliche Unterricht genauer untersucht. Im Fragebogen wurden die Schülerinnen und Schüler gebeten, bestimmte Unterrichtsmerkmale nach Häufigkeit einzuschätzen.

Eine erste Fragengruppe richtete sich auf die Unterrichtszeit. In Deutschland geben 35 Prozent der Fünfzehnjährigen an, weniger als 2 Stunden regulären Naturwissenschaftsunterricht pro Woche zu erhalten. Demgegenüber steht ein fast gleich großer Anteil von 32 Prozent, der mindestens 4 Stunden pro Woche in den Naturwissenschaften unterrichtet wird. Diese Kennwerte für Deutschland liegen nahe am OECD-Durchschnitt, in der Tendenz jedoch erhalten die Schülerinnen und Schüler in Deutschland etwas weniger Naturwissenschaftsunterricht. Relativ umfangreiche Unterrichtszeiten werden dagegen in Neuseeland, Kanada oder im Vereinigten Königreich angeboten. Der Unterschied in den Lernzeiten

hängt mit Kompetenzunterschieden zusammen: Schülerinnen und Schüler, die in Deutschland mehr als 4 Stunden Naturwissenschaftsunterricht erhalten, liegen im Durchschnitt 73 Kompetenzpunkte über den Schülerinnen und Schülern, die weniger als 2 Stunden Unterricht wahrnehmen. Vergleichbare Leistungsunterschiede finden sich in allen OECD-Staaten bei einer Gegenüberstellung nach Unterrichtszeit. Im Übrigen erhalten die Schülerinnen und Schüler in Deutschland wie in fast allen OECD-Staaten nach wie vor eine umfangreichere Unterrichtszeit in der Mathematik als in allen Naturwissenschaften zusammen.

Die zweite Gruppe von Fragen betraf die mehr oder weniger interaktive Gestaltung des Naturwissenschaftsunterrichts, die Gelegenheiten zum (praktischen) Experimentieren, die Anregungen und Angebote zum eigenständigen Forschen sowie die Anwendungsorientierung des Unterrichts und den Stellenwert des Modellierens. In den OECD-Staaten sind interaktive Elemente wie zum Beispiel das Entwickeln eigener Ideen oder das Führen von Klassengesprächen von besonderer Bedeutung für den naturwissenschaftlichen Unterricht, aber auch das Umgehen mit Modellvorstellungen und das Anwenden von Konzepten auf Alltagsphänomene spielen eine wichtige Rolle. Vergleichsweise selten ist das eigene Forschen an eigenen Ideen anzutreffen; Experimente beruhen meistens auf Demonstrationen seitens der Lehrperson. Der Unterricht in Deutschland weicht wenig vom OECD-Durchschnitt ab: Interaktive Unterrichtselemente werden von den Schülerinnen und Schülern häufiger berichtet, auch Demonstrationsexperimente durch die Lehrkräfte. Seltener dagegen sind Schülerexperimente und Gelegenheiten zu selbstständigem Forschen; auch werden Anwendungen etwas weniger betont.

Da die Unterrichtsqualität nicht nur von der Häufigkeit einzelner Merkmale abhängt, sondern auch von der Orchestrierung, wurden Kombinationen der Merkmale im Sinne von Unterrichtsmustern untersucht. Für die OECD-Staaten lassen sich drei unterschiedliche Muster naturwissenschaftlichen Unterrichts feststellen, die sich vor allem darin unterscheiden, wie viel Wert im Unterricht gelegt wird auf das eigenständige Planen und Durchführen von Experimenten, das Ziehen von Schlussfolgerungen, das Entwickeln von Ideen und das Herstellen von Bezügen zum Alltag (vgl. Abbildung 3). Die Anteile der Unterrichtsmuster zwischen und innerhalb der Staaten variieren teilweise erheblich. In Deutschland ist häufig (54

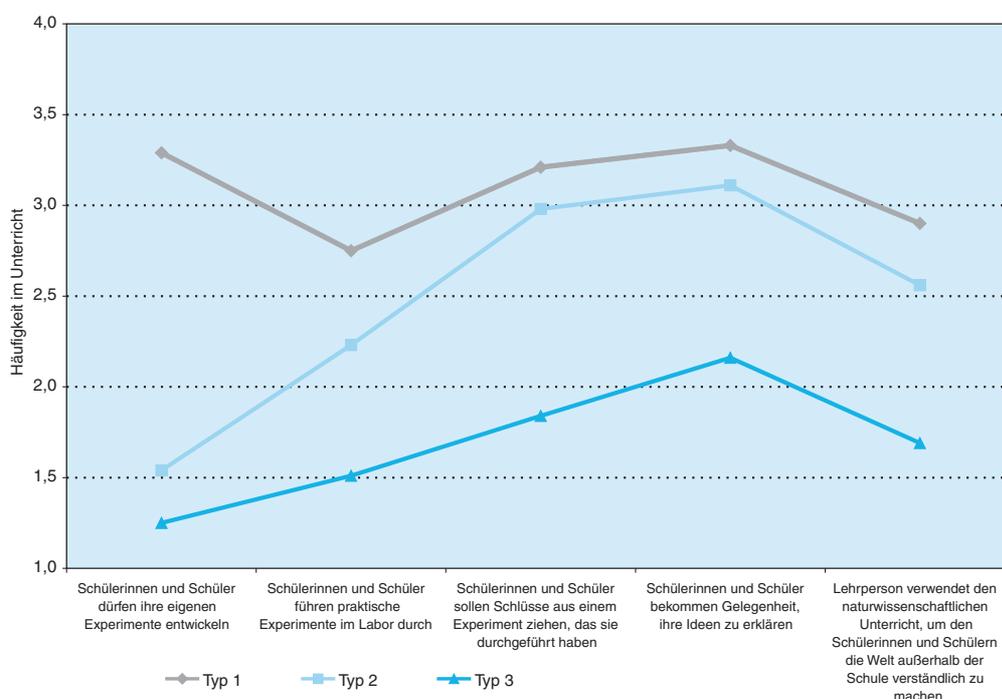


Abbildung 3: Unterschiedliche Muster naturwissenschaftlichen Unterrichts für die OECD-Staaten auf Basis einer Latent-Class-Analyse mit fünf ausgewählten Items (Häufigkeit im Unterricht: 1 = *nie oder fast nie*, 4 = *in allen Stunden*)

Prozent) ein Unterrichtstyp (Typ 2) anzutreffen, bei dem das Schlussfolgern, das Entwickeln eigener Ideen und das Übertragen von Konzepten auf den Alltag im Vordergrund stehen, die Schülerinnen und Schüler aber eher selten praktisch experimentieren und vor allem selten eigene Experimente entwickeln. Wenig verbreitet (13 Prozent) ist in Deutschland ein Unterrichtsmuster, das in all diesen Merkmalen hohe Ausprägungen zeigt (Typ 1). Der dritte Unterrichtstyp wiederum ist durch geringe Häufigkeiten all dieser Merkmale bestimmt (in Deutschland 33 Prozent).

Betrachtet man nun die Zusammenhänge zwischen Unterrichtsmustern und Bildungsergebnissen, dann scheint für die Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen und naturwissenschaftsbezogener Interessen vor allem ein Unterricht förderlich zu sein, in dem Schülerinnen und Schüler zwar die Gelegenheit zum eigenständigen Experimentieren haben, aber in einem ähnlich hohen Umfang Schlussfolgerungen aus Experimenten ziehen, eigene Erklärungsansätze entwickeln und naturwissenschaftliche Konzepte auf den Alltag übertragen (Typ 2). Motivational anregend ist der Unterrichtstyp mit einem häufigen Angebot aller Merkmale, allerdings werden dort die relativ schwächsten Kompetenzergebnisse erzielt.

Die Ausrichtung der Fragen des Schülerfragebogens auf relativ gut beobachtbare Unterrichtsmerkmale vermittelt ein aussagekräftiges Bild vom Lehr- und Lerngeschehen im naturwissenschaftlichen Unterricht in den OECD-Staaten. Das Zeitangebot für den naturwissenschaftlichen Unterricht ist offensichtlich eine wichtige Rahmenbedingung. Die Untersuchung von Unterrichtsmustern gibt Hinweise auf Konstellationen, die für die Entwicklung von Kompetenz und Interesse unterschiedlich förderlich sind. Ein auch in Deutschland relativ weitverbreitetes Unterrichtsmuster, das Anwendungen sowie das Entwickeln eigener Ideen und Schlussfolgerungen unterstützt, aber eher behutsam mit Schülerexperimenten und insbesondere dem Entwickeln eigener Experimente umgeht, erweist sich bei dieser Altersgruppe als unterstützend für Interesse und Kompetenz.

## 6 Lerngelegenheiten für die Naturwissenschaften auf Schulebene

Die für den Naturwissenschaftsunterricht zur Verfügung stehende Zeit ist eine der Rahmenbedingungen für die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Kompetenz. Weitere Rahmenbedingungen wurden mit dem Schulfragebogen erfasst, der an die Schulleitungen adressiert war. Hier wurde unter anderem nach der materiellen Ausstattung (Labore, Computer) und nach personellen Ressourcen (Mangel an Naturwissenschaftslehrkräften) gefragt. Im Vergleich mit den OECD-Staaten erscheint die materielle Ausstattung an deutschen Schulen als eher überdurchschnittlich. Auf der anderen Seite ist die Anzahl unbesetzter Stellen für Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen Fächer in Deutschland sehr hoch. Differenziert man nach den Schularten in Deutschland, dann werden an den Gesamtschulen Ausstattungsmängel beklagt; Lehrkräfte für die Naturwissenschaften fehlen insbesondere an den Hauptschulen und den Realschulen (vgl. Tabelle 2).

Eine weitere Grundbedingung für eine kontinuierliche, kumulative naturwissenschaftliche Kompetenzentwicklung wurde von den Schülerinnen und Schülern erfragt, nämlich inwieweit sie auf der aktuellen und in der letzten Klassenstufe naturwissenschaftlichen Unterricht erhielten. In Deutschland berichten 6 Prozent der Schülerinnen und Schüler auf der aktuellen Klassenstufe keinen Naturwissenschaftsunterricht zu haben; 4 Prozent auf der aktuellen und der letzten Klassenstufe. Im internationalen Vergleich sind diese Daten als eher positive Rahmenbedingungen zu werten. Auch hier variieren die Bedingungen in Deutschland etwas zwischen den Schularten. In den Klassenstufen, die Fünfzehnjährige besuchen, scheint auch für viele Schülerinnen und Schüler ein kontinuierlicher Fachunterricht in den Fächern Physik und Chemie über zwei Klassenstufen angeboten zu werden.

Tabelle 2: Schulische Ressourcen und Kontinuität des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland nach Schularten

Schulart	Materielle Ressourcen		Personelle Ressourcen		Aktuelle Klassenstufe			Letzte und aktuelle Klassenstufe		
	M	(SE)	Offene Stellen	Kein NW-Unterricht	Weniger als 2 Stunden pro Woche	In beiden Klassen kein NW-Unterricht		In beiden Klassen NW-Unterricht		
			% (SE)			% (SE)	% (SE)	% (SE)		
Hauptschule	0.12	(0.2)	26 (7.7)	8 (1.3)	58 (2.3)	7 (1.1)	91 (1.4)			
Integrierte Gesamtschule	-0.24	(0.2)	0 (0.0)	6 (1.2)	41 (3.4)	5 (1.0)	91 (1.9)			
Schule mit mehreren Bildungsgängen	-0.07	(0.3)	0 (0.0)	4 (1.2)	35 (4.0)	4 (1.3)	95 (1.2)			
Realschule	0.04	(0.1)	14 (4.5)	4 (0.6)	31 (1.3)	4 (0.6)	96 (0.7)			
Gymnasium	0.23	(0.1)	4 (2.2)	2 (0.5)	17 (1.3)	2 (0.5)	98 (0.5)			

NW-Unterricht steht für Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik oder im Fach Naturwissenschaften.

Somit bestehen zumindest grundlegende Voraussetzungen für einen kumulativen (horizontal vernetzten) Fachunterricht.

Ein Bündel von Fragen im Schulfragebogen richtete sich auf die Aktivitäten der Schule zur Unterstützung der beruflichen Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Folgt man den Angaben der Schulleitungen, dann finden in Deutschland mehr als in allen anderen OECD-Staaten unterrichtsbezogene Aktivitäten zur Berufsorientierung statt; daneben werden in fast allen Schulen berufsvorbereitende praktische Erfahrungen angeboten. Allerdings verfügen die Schülerinnen und Schüler in Deutschland keineswegs über bessere Kenntnisse von naturwissenschaftsbezogenen Berufen. Eine Berufsrelevanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts wird von den Schülerinnen und Schülern am ehesten an den Gymnasien und den Schulen mit mehreren Bildungsgängen bemerkt. Insbesondere scheinen aber die naturwissenschaftsbezogenen Aktivitäten, die an der Schule angeboten werden (Naturwissenschafts-AGs und T-Tage, Exkursionen in Museen und Science Center, Wettbewerbe), mit der Einschätzung der Berufsrelevanz des Naturwissenschaftsunterrichts positiv zusammenzuhängen. Entsprechende Aktivitäten finden wiederum häufiger an Gymnasien als in anderen Schularten statt.

Insgesamt sind somit in Deutschland die schulischen Rahmenbedingungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht im internationalen Vergleich unauffällig bis positiv. Offensichtlich finden vielfältige Aktivitäten zu einer Berufsorientierung statt, die – aus Schülersicht – allerdings nicht unbedingt zu einer guten Informiertheit führen. Mehr Wirkungen scheinen naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten der Schule zu haben.

## 7 Naturwissenschaften im Elternhaus

PISA 2006 hat erstmals die internationale Option eines Elternfragebogens angeboten, die allerdings nur von wenigen Staaten realisiert wurde. Dieser Fragebogen bat die Eltern um eine Einschätzung des Nutzens und der Bedeutung von Naturwissenschaften. Mit Hilfe der Berufsangaben der Eltern kann auch untersucht werden, welche Rolle diese Hintergrundmerkmale für die Kompetenzentwicklung und die Berufserwartung der Kinder spielen.

Die Anteile von Eltern mit einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf variieren stark (von 5 bis 34 Prozent) zwischen den OECD-Staaten. Im OECD-Durchschnitt ist der Anteil von Müttern und Vätern mit naturwissenschaftsbezogenen Berufen gleich hoch (11 Prozent). In Deutschland gehen hingegen mehr Väter (14 Prozent) als Mütter (11 Prozent) einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf nach. Dabei zeigen sich zwischen Müttern und Vätern unterschiedliche Berufsprofile. Fast 50 Prozent der Väter mit einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf zählen zur Gruppe der „Physiker, Mathematiker, Ingenieurwissenschaftler“, während die naturwissenschaftsbezogenen Berufe der Mütter zu etwa 50

Prozent der Gruppe „Biowissenschaftliche- und Gesundheitsfachkräfte“ (Krankenschwester, Arzhelferin, Augenoptikerin) angehören.

Im OECD-Durchschnitt zeigen Jugendliche dann höhere Kompetenzwerte in den Naturwissenschaften, wenn Mutter und Vater einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf ausüben. Mädchen erzielen darüber hinaus im OECD-Durchschnitt höhere Kompetenzwerte, wenn der Vater einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf ausübt (vgl. Tabelle 3). Zwischen den Staaten finden sich jedoch große Unterschiede. In Deutschland geht ein naturwissenschaftsbezogener Beruf der Eltern mit höheren naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Jugendlichen einher.

Wenn die Eltern (beide Elternteile oder nur der Vater) einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf ausüben, steigt die Chance, dass ihre fünfzehnjährigen Kinder ebenfalls erwarten, einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf mit 30 Jahren zu haben. In Deutschland gilt dies nur für Jungen, deren Väter in einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf tätig sind. Bedingungsanalysen für Deutschland weisen darauf hin, dass der Zusammenhang des elterlichen Berufes mit den naturwissenschaftlichen Kompetenzen und der naturwissenschaftsbezogenen Berufserwartung der Kinder vor allem über Prozessmerkmale des Elternhauses vermittelt wird: über naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten, elterliche Karriereerwartungen und die persönliche Wertschätzung der Naturwissenschaften.

Tabelle 3: Vorhersage der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Jugendlichen durch den Beruf der Eltern in den OECD-Staaten

Staat	Mädchen aus Familien					Jungen aus Familien				
	Ohne NW-Berufe <sup>a</sup>		Mit einem NW-Beruf von			Ohne NW-Berufe <sup>a</sup>		Mit einem NW-Beruf von		
	M	(SE)	Mutter	Vater	Mutter und Vater	M	(SE)	Mutter	Vater	Mutter und Vater
			b	b	b			b	b	b
Australien	529	(2.2)	5	7	<b>21</b>	532	(2.7)	-4	7	<b>20</b>
Belgien	516	(2.6)	9	<b>12</b>	9	518	(2.5)	<b>13</b>	-3	19
Dänemark	496	(3.3)	12	10	13	504	(3.2)	9	1	4
Deutschland	517	(3.1)	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	526	(3.5)	12	<b>17</b>	<b>21</b>
Finnland	564	(2.7)	9	10	18	561	(3.0)	3	9	<b>32</b>
Frankreich	500	(2.9)	<b>24</b>	10	<b>25</b>	506	(4.1)	11	6	12
Griechenland	481	(3.2)	<b>20</b>	<b>16</b>	4	470	(3.4)	-2	15	25
Irland	512	(2.6)	9	16	17	513	(3.4)	6	6	-14
Island	498	(2.7)	-3	11	23	487	(3.0)	<b>16</b>	16	<b>47</b>
Italien	476	(2.3)	6	-1	8	479	(2.7)	3	2	11
Japan	538	(4.5)	<b>-36</b>	<b>-36</b>	-20	546	(4.5)	<b>-34</b>	-7	-7
Kanada	535	(2.0)	9	<b>14</b>	<b>18</b>	541	(2.4)	7	<b>18</b>	<b>18</b>
Korea	524	(3.4)	7	-10	10	522	(3.9)	18	-2	23
Luxemburg	485	(2.0)	<b>20</b>	5	18	491	(2.3)	12	1	7
Mexiko	407	(2.0)	5	7	<b>43</b>	416	(2.4)	-1	3	<b>30</b>
Neuseeland	536	(3.4)	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	541	(3.9)	2	-1	8
Niederlande	523	(3.0)	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	529	(3.3)	<b>13</b>	<b>20</b>	14
Norwegen	493	(2.9)	-1	5	<b>24</b>	491	(3.6)	6	8	<b>31</b>
Österreich	505	(4.2)	6	2	18	514	(4.2)	11	<b>16</b>	7
Polen	497	(2.4)	11	5	<b>24</b>	503	(2.8)	5	-11	10
Portugal	474	(2.5)	<b>28</b>	7	16	479	(3.1)	0	8	22
Schweden	507	(2.9)	2	18	<b>27</b>	508	(2.5)	2	8	<b>24</b>
Schweiz	508	(3.4)	10	<b>13</b>	13	518	(2.9)	7	0	12
Slowakische Republik	489	(2.7)	<b>23</b>	-1	6	489	(3.3)	<b>29</b>	<b>22</b>	28
Spanien	489	(2.0)	4	4	10	493	(2.4)	8	7	1
Tschechische Republik	510	(4.2)	11	<b>29</b>	<b>36</b>	518	(4.1)	11	5	<b>34</b>
Türkei	428	(3.3)	1	15	<b>61</b>	419	(3.9)	<b>49</b>	<b>25</b>	<b>100</b>
Ungarn	503	(3.1)	9	4	2	508	(2.9)	<b>15</b>	7	16
Vereinigte Staaten	494	(3.2)	5	<b>25</b>	<b>31</b>	501	(3.7)	-8	<b>25</b>	<b>27</b>
Vereinigtes Königreich	516	(2.5)	12	10	<b>31</b>	526	(2.8)	5	<b>24</b>	<b>26</b>
OECD-Durchschnitt	497	(8.9)	9	<b>10</b>	<b>20</b>	500	(5.6)	7	7	<b>17</b>

Kovariaten: HOMEPOS, PARED, HISEI (z-transformiert, nicht imputiert). NW-Beruf: naturwissenschaftsbezogener Beruf.

<sup>a</sup> Referenzgruppe: Jugendliche mit Eltern ohne naturwissenschaftsbezogene Berufe.

Mit  $p < .05$  signifikante Werte sind fettgedruckt.

## 8 Lesekompetenz im internationalen Vergleich

Die Lesekompetenz war bei PISA 2006 eines der Nebengebiete, das mit einer kleinen Anzahl von Aufgaben getestet wurde. Die Testaufgaben entstammen dem geheim gehaltenen Aufgabenpool, der bereits für PISA 2000 entwickelt worden war.

Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichen beim aktuellen Test 495 Punkte und liegen damit im Bereich des OECD-Durchschnitts (vgl. Abbildung 4). Der OECD-Mittelwert beträgt bei PISA 2006 nur mehr 492 Punkte. Die Jugendlichen in den beiden Staaten an der Spitze der Tabelle, Korea (556 Punkte) und Finnland (547 Punkte), überragen mit ihrer Lesekompetenz auch die Schülerinnen und Schüler weiterer Staaten, die über dem OECD-Durchschnitt liegen. Nach wie vor zeichnen sich im Vergleich der OECD-Staaten sehr unterschiedliche Streuungsbreiten ab. In Deutschland ist die Unterschiedlichkeit der Leseleistungen am größten (mit einer Standardabweichung von 112 Punkten); Korea und Finnland wiederum erreichen ein Spitzenniveau der Lesekompetenz

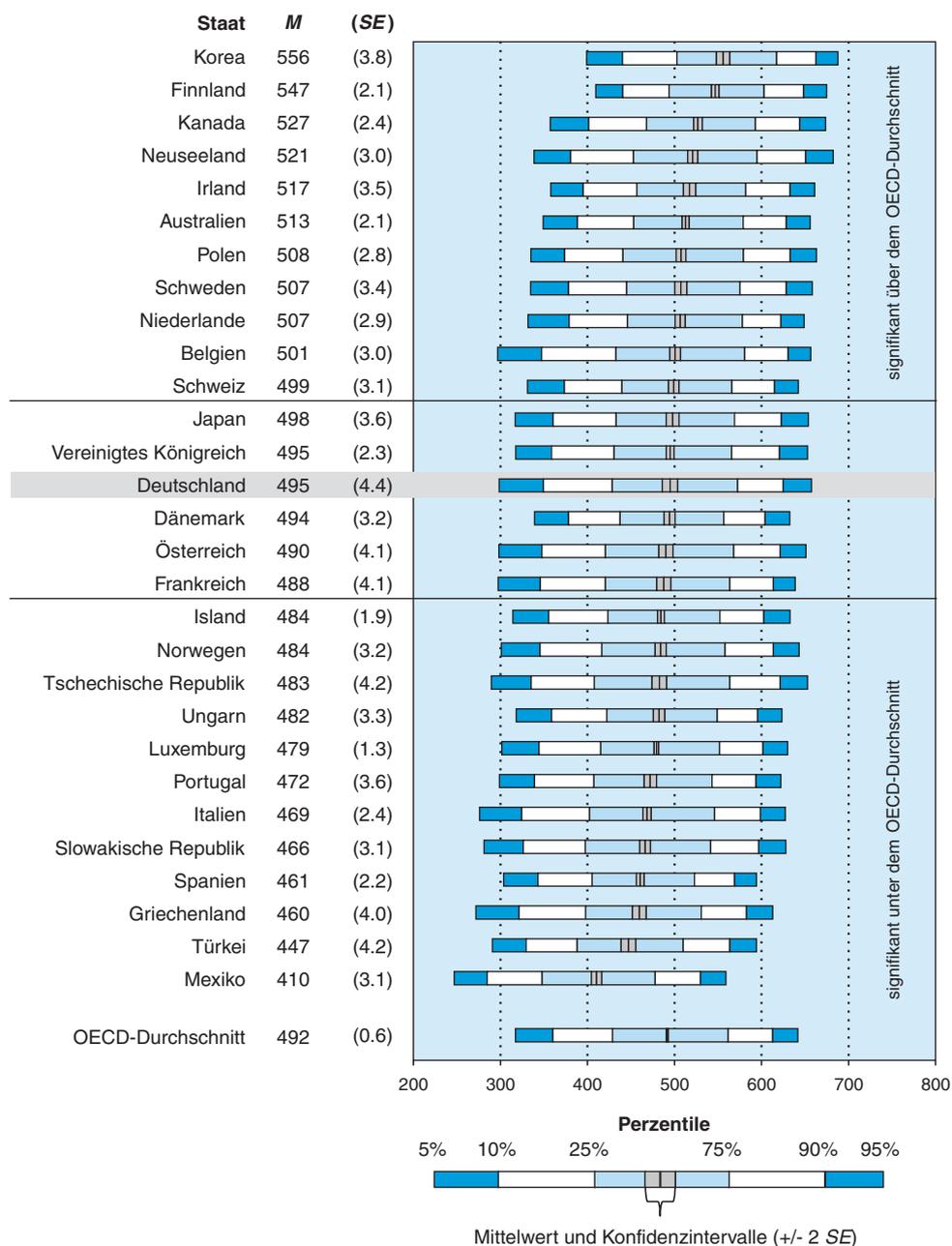


Abbildung 4: Perzentilbänder für Lesekompetenz im Vergleich der OECD-Staaten

bei sehr kleinen durchschnittlichen Streuungen um den Mittelwert (88 bzw. 81 Punkte). Nach wie vor erreichen Jungen (in allen Staaten und so auch in Deutschland) deutlich schlechtere Ergebnisse im Lesetest als Mädchen.

Im OECD-Durchschnitt beträgt der Anteil von Jugendlichen auf oder unter der ersten Kompetenzstufe im Lesen 20,1 Prozent; in Deutschland ist dieser Anteil bei 20 Prozent. Auf der obersten Kompetenzstufe sind 9,9 Prozent der Jugendlichen in Deutschland, der entsprechende OECD-Durchschnitt liegt bei 8,6 Prozent.

Seit PISA 2000 hat sich die Leseleistung in Deutschland um 11 Punkte verbessert. Größere Steigerungen der Lesekompetenz in diesem Zeitraum sind nur für Korea und Polen zu verzeichnen. In sieben Staaten weisen die aktuellen Testergebnisse auf erhebliche (signifikante) Abnahmen der Lesekompetenz hin (Spanien, Japan, Island, Norwegen, Australien, Frankreich, Italien).

Hervorzuheben ist, dass die für Deutschland erkennbare tendenzielle Verbesserung der Lesekompetenz vor allem auch im unteren Leistungsbereich stattgefunden hat. Doch besteht weiter eine große Herausforderung darin, die noch immer beträchtliche Gruppe von schwachen Leserinnen und Lesern systematisch und langfristig zu fördern. Eine konsequente Leseförderung in allen Unterrichtsfächern und Schularten bleibt weiterhin eine große Aufgabe, um deutlichere Kompetenzsteigerungen in den nächsten Jahren erreichen zu können.

## 9 Mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich

Auch die mathematische Kompetenz war bei PISA 2006 als Nebengebiet mit weniger Testzeit als 2003 untersucht worden. Vor drei Jahren stand sie als Schwerpunkt im Zentrum; auf den damals entwickelten Aufgabenbestand konnte im Jahr 2006 zurückgegriffen werden.

Im internationalen Vergleich liegt Deutschland bei PISA 2006 (wie drei Jahre vorher) mit 504 Punkten im Bereich des OECD-Durchschnitts. Finnland und Korea liegen mehr als 40 Punkte vor Deutschland an der internationalen Spitze. Die Leistungsstreuung in Deutschland fällt auch für die mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich noch sehr hoch aus (vgl. Abbildung 5).

Bei PISA 2006 liegen 19,9 Prozent der Jugendlichen in Deutschland auf der ersten Kompetenzstufe beziehungsweise darunter; im OECD-Durchschnitt sind es 21,3 Prozent. Dass die Anteile sehr wenig kompetenter Jugendlicher sehr viel geringer sein können, unterstreichen nicht nur Finnland und Korea, sondern beispielsweise auch Kanada oder die Niederlande. Zur Spitzengruppe (Kompetenzstufe VI) zählen in Deutschland 4,5 Prozent der Schülerinnen und Schüler (OECD-Durchschnitt: 3,3 Prozent).

In zahlreichen (aber durchaus nicht allen) OECD-Staaten erzielen die Jungen im Durchschnitt höhere Punktwerte in der mathematischen Kompetenz als die Mädchen. In Deutschland beträgt die (signifikante) Differenz 20 Punkte; nur in Japan und Österreich fallen die Geschlechterdifferenzen noch größer aus. Kleinere, nicht signifikante Differenzen können zum Beispiel für Island (dort sind die Mädchen tendenziell besser), Schweden oder Frankreich berichtet werden.

Während von PISA 2000 zu PISA 2003 in Deutschland ein signifikanter Zuwachs der mathematischen Kompetenz beobachtet werden konnte, liegt das Kompetenzniveau bei PISA 2006 nahe bei dem im Jahr 2003 erreichten Wert. Dass sich die Leistung auf diesem Niveau stabilisiert hat, belegt auch eine kriteriumsorientierte Analyse auf nationaler Ebene. Betrachtet man die Veränderungen der mathematischen Kompetenz zwischen PISA 2003 und PISA 2006 auf internationaler Ebene, dann sind für wenige Staaten Verbesserungen, für mehrere Staaten jedoch Verschlechterungen festzustellen. Signifikante Zunahmen sind für Mexiko und Griechenland zu berichten, signifikante Abnahmen für Belgien, Island, Japan und Frankreich.

Für die Verbesserung der mathematischen Kompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2003 waren verschiedene Anstrengungen, insbesondere eine Veränderung der Aufgabenkul-

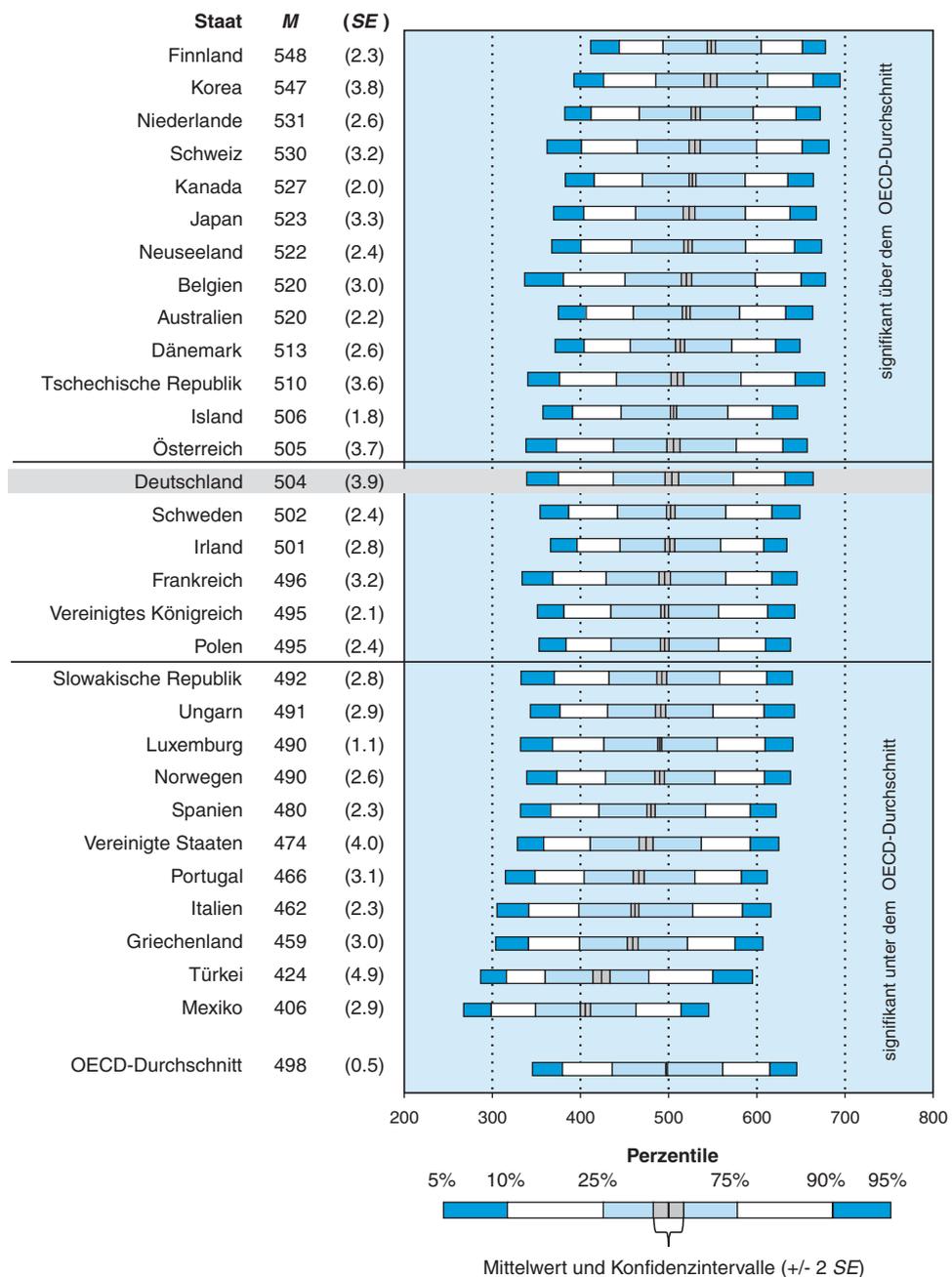


Abbildung 5: Perzentilbänder für mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich

tur seit TIMSS verantwortlich gemacht worden. Die Ergebnisse von PISA 2006 legen weitere Anstrengungen zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts nahe. Unter anderem zeigen die in Deutschland beobachteten großen Geschlechterdifferenzen einen interessanten Ansatzpunkt, um insgesamt die mathematische Kompetenz zu verbessern.

## 10 Computervertrautheit und Computernutzung

Auch die Vertrautheit und Nutzung moderner Informationstechnologien (zum Beispiel Computer) ist ein Thema, das seit PISA 2000 untersucht wird. Die internationalen Angaben beruhen hier auf den Aussagen und Einschätzungen der Jugendlichen im Schülerfragebogen.

Unter anderem fragt PISA danach, wo die Jugendlichen heute den Computer nutzen. International und in Deutschland hat seit PISA 2003 die häusliche Computernutzung

zugenommen. In Deutschland nutzen 90 Prozent der Jugendlichen regelmäßig den Computer zu Hause (vgl. Tabelle 4). Dem steht in Deutschland eine eher seltene Nutzung des Computers in der Schule gegenüber (31 Prozent im Vergleich zum OECD-Durchschnitt von 56 Prozent). So ist Deutschland der OECD-Staat, in dem der Computer am seltensten als Lernwerkzeug im Unterricht eingesetzt wird. Zwar sind in Deutschland Zuwächse in der schulischen Computernutzung seit PISA 2003 zu verzeichnen, doch bleiben diese hinter dem durchschnittlichen Zuwachs in der OECD zurück.

Betrachtet man die Computernutzung der Jugendlichen anhand von unterschiedlichen Nutzungstypen, ergibt sich für Deutschland, dass im Vergleich zu anderen OECD-Staaten überdurchschnittlich viele Fünfzehnjährige Computer und Internet nur sehr eingeschränkt (d.h. vornehmlich für E-Mail-Kontakte und Spiele) nutzen. Es ist anzunehmen, dass die Computerkenntnisse dieser Jugendlichen den zukünftigen Anforderungen der Berufswelt noch nicht genügen. Offenbar fehlt es ihnen an entsprechenden systematischen Lerngelegenheiten.

Andererseits findet man in Deutschland auch überdurchschnittlich viele Schülerinnen und Schüler, die sich vergleichsweise häufig mit programmbezogenen Anwendungen auseinandersetzen, die für das Ausbildungs- und Berufsleben von Bedeutung sind. Diese Gruppe hat im Vergleich zu PISA 2003 stark zugenommen.

Analysen zu geschlechterbezogenen Unterschieden in der Computervertrautheit ergeben für Deutschland, dass Mädchen in einigen Merkmalen (Computerwissen, computerbezogene Interessenlage und Selbstwirksamkeit) Rückstände gegenüber Jungen aufweisen.

Tabelle 4: Schüleranteile mit regelmäßiger häuslicher und schulischer Computernutzung in PISA 2006 und PISA 2003

Staat	Regelmäßige häusliche Computernutzung			Regelmäßige schulische Computernutzung		
	PISA 2006	PISA 2003	Differenz	PISA 2006	PISA 2003	Differenz
	% (SE)	% (SE)		% (SE)	% (SE)	
Niederlande	97 (0.3)	KT		65 (1.4)	KT	
Island	97 (0.3)	89 (0.6)	8	53 (0.7)	41 (0.8)	12
Norwegen	96 (0.3)	KT		54 (1.8)	KT	
Schweden	96 (0.4)	89 (0.5)	7	47 (1.6)	48 (1.5)	-1
Dänemark	95 (0.4)	84 (0.7)	11	65 (1.6)	68 (1.6)	-3
Kanada	94 (0.3)	90 (0.3)	4	47 (1.0)	40 (0.9)	7
Australien	94 (0.3)	87 (0.5)	7	73 (1.1)	59 (1.0)	14
Finnland	93 (0.4)	78 (0.6)	15	51 (1.6)	36 (1.5)	15
Korea	93 (0.4)	86 (0.6)	7	36 (2.6)	29 (1.9)	7
Belgien	93 (0.3)	84 (0.5)	9	55 (1.3)	27 (0.9)	28
Schweiz	93 (0.4)	81 (0.6)	12	43 (1.5)	30 (1.4)	13
Deutschland	90 (0.5)	82 (0.6)	8	31 (1.5)	23 (1.2)	8
Österreich	89 (0.5)	81 (0.8)	8	73 (1.3)	53 (2.0)	20
Portugal	87 (0.7)	78 (0.9)	9	60 (1.2)	34 (1.5)	26
Neuseeland	87 (0.6)	79 (0.7)	8	50 (1.2)	43 (1.2)	7
Spanien	86 (0.6)	KT		42 (1.7)	KT	
Tschechische Republik	85 (0.8)	70 (0.9)	15	69 (1.6)	41 (1.6)	28
Italien	85 (0.5)	76 (0.8)	9	50 (1.5)	51 (2.0)	-1
Ungarn	84 (0.8)	67 (1.0)	17	85 (1.0)	80 (1.2)	5
Polen	81 (0.7)	59 (1.1)	22	61 (2.4)	44 (1.8)	17
Slowakische Republik	77 (0.9)	65 (1.0)	12	65 (1.8)	42 (1.5)	23
Irland	77 (0.8)	62 (0.9)	15	47 (1.8)	24 (1.4)	23
Griechenland	72 (0.8)	57 (1.2)	15	58 (1.7)	45 (2.4)	13
Türkei	53 (1.7)	48 (2.1)	5	53 (2.4)	46 (3.5)	7
Japan	52 (1.1)	37 (1.2)	15	50 (2.5)	26 (2.3)	24
OECD-Durchschnitt <sup>a</sup>	86 (0.3)	75 (0.2)	11	56 (0.6)	43 (0.3)	13

KT: nicht teilgenommen an Befragung zur Computervertrautheit.

<sup>a</sup>Für die Berechnung des OECD-Durchschnitts wurden nur die Staaten berücksichtigt, die sowohl in PISA 2003 als auch in PISA 2006 an der Befragung zur Computervertrautheit teilgenommen haben.

Jedoch haben sich die geschlechtsspezifischen Unterschiede seit PISA 2003 zum Teil deutlich verringert und entsprechen nur noch schwachen Effekten.

Analysen zur Wirkung der Computernutzung auf den schulischen Kompetenzerwerb zeigen, dass eine vornehmlich programmbezogene Computernutzung den fachbezogenen Wissenserwerb unter bestimmten Umständen unterstützen kann. Die ermittelten Effekte sind jedoch recht gering ( $d < 0.10$ ). Unabhängig davon lassen sich weder förderliche noch beeinträchtigende Wirkungen der Computernutzung auf den schulischen Kompetenzerwerb belegen.

## 11 Soziale Herkunft und Kompetenz

PISA untersucht regelmäßig den Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz. Diese Analysen lassen Rückschlüsse auf die Bildungsgerechtigkeit in den Staaten als auch auf die Ausschöpfung von Humanressourcen zu. Mit PISA 2006 bot sich erstmals in Deutschland die Möglichkeit, auch Veränderungen in den sozialen Disparitäten der Lesekompetenz und der Bildungsbeteiligung über einen Zeitraum von sechs Jahren anhand repräsentativer Stichproben zu untersuchen.

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und der naturwissenschaftlichen Kompetenz, dem Schwerpunkt von PISA 2006, dann lässt sich in allen OECD-Staaten ein Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status des Elternhauses der Jugendlichen und den erreichten Kompetenzen nachweisen. Dennoch gibt es eine hohe Variabilität zwischen den Staaten (vgl. Tabelle 5). Die geringste Kopplung bei gleichzeitig hohem Kompetenzniveau in den Naturwissenschaften zeigt sich in Japan, Korea, Finnland und Kanada. Ein enger Zusammenhang zwischen Herkunft und Kompetenzniveau bei gleichzeitig niedrigen Kompetenzmittelwerten ist insbesondere in Luxemburg und Frankreich festzustellen. Für die Fünfzehnjährigen in Deutschland liegt sowohl die Steigung des sozialen Gradienten als auch die Varianzaufklärung im Bereich des OECD-Durchschnitts.

Betrachtet man die Veränderungen in den sozialen Disparitäten seit PISA 2000, dann zeigt sich am Beispiel der Lesekompetenz in Deutschland, dass über PISA 2003 bis PISA 2006 die Steigung des sozialen Gradienten und auch der Kennwert der aufgeklärten Varianz abgenommen haben. Diese Befunde beschreiben also eine Abschwächung des Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz in Deutschland während der vergangenen sechs Jahre.

Auch die vertiefenden Analysen für Deutschland bestätigen diese Tendenz: Die Abstände zwischen den Kompetenzniveaus von Jugendlichen aus den verschiedenen Sozialschichten (EGP-Klassen) haben sich über die Zeit reduziert. Dennoch sind die verbleibenden Unterschiede in den Kompetenzen weiterhin als hoch zu bezeichnen. So unterscheiden sich in PISA 2006 die mittlere Lesekompetenz von den Jugendlichen der oberen Dienstklasse und die der Schülerinnen und Schüler aus Familien von un- und angelernten Arbeitern noch deutlich (83 Punkte, d. h. mehr als eine Kompetenzstufe).

Auch die vertiefenden Analysen zur Bildungsbeteiligung belegen einerseits weiterhin große Unterschiede in der Gymnasialbeteiligung zwischen den Sozialschichten. Andererseits zeigt sich auch hier ein tendenzieller Rückgang in den sozialen Unterschieden in der Gymnasialbeteiligung und den sekundären Disparitäten. Im Vergleich zu Jugendlichen aus Facharbeiterfamilien liegt die relative Chance, ein Gymnasium anstelle einer Realschule zu besuchen, für Kinder aus der oberen Dienstklasse in PISA 2006 bei 2.7 zu 1. In der gleichen Analyse in PISA 2000 ergab sich noch ein Verhältnis von 4.2 zu 1.

Zusammenfassend lässt sich die Ausprägung der sozialen Disparitäten in den Kompetenzen und in der Bildungsbeteiligung bei Fünfzehnjährigen in Deutschland immer noch als hoch bezeichnen, wenn man sie mit der Situation in anderen OECD-Staaten vergleicht. Dennoch zeigt der Vergleich der Kennwerte in Deutschland zwischen PISA 2000 und

Tabelle 5: Soziale Gradienten der naturwissenschaftlichen Kompetenz im internationalen Vergleich

Staat	Naturwissenschaftliche Kompetenz		Steigung des sozialen Gradienten		Stärke des Zusammenhangs	
	Achsenabschnitt	(SE)	Steigung	(SE)	R <sup>2</sup>	(SE)
Tschechische Republik	517	(3.2)	44	(2.2)	14.3	(1.3)
Luxemburg	491	(1.1)	41	(1.4)	18.3	(1.1)
Frankreich	501	(2.6)	41	(2.2)	17.1	(1.8)
Vereinigtes Königreich	515	(1.9)	37	(1.6)	11.9	(1.2)
Niederlande	522	(2.3)	37	(1.9)	14.2	(1.7)
Belgien	513	(2.1)	37	(1.6)	14.8	(1.3)
Neuseeland	529	(2.4)	36	(1.7)	11.3	(1.1)
Deutschland	521	(2.8)	36	(1.8)	13.6	(1.6)
Slowakische Republik	496	(2.4)	36	(2.2)	14.3	(1.9)
Schweiz	512	(2.7)	35	(1.6)	12.0	(1.2)
Ungarn	509	(2.3)	35	(2.0)	13.4	(1.6)
Vereinigten Staaten	487	(3.3)	35	(2.1)	11.5	(1.6)
Portugal	490	(2.4)	34	(1.8)	14.5	(1.5)
Österreich	513	(3.6)	33	(2.4)	11.7	(2.0)
Polen	508	(2.1)	33	(1.7)	10.7	(1.2)
Griechenland	476	(2.6)	31	(2.1)	12.2	(1.8)
Schweden	503	(2.2)	30	(1.5)	10.0	(0.9)
Australien	522	(1.8)	30	(1.1)	8.9	(0.8)
Norwegen	483	(2.7)	28	(1.9)	8.0	(1.1)
Türkei	441	(4.8)	28	(3.5)	9.9	(3.0)
Spanien	497	(2.1)	28	(1.5)	10.1	(1.2)
Italien	481	(1.9)	27	(1.5)	8.0	(0.9)
Irland	511	(2.6)	27	(1.7)	8.2	(1.3)
Dänemark	498	(2.5)	27	(1.8)	9.3	(1.4)
Kanada	530	(1.9)	26	(1.2)	7.1	(0.7)
Mexiko	422	(2.3)	25	(1.6)	12.2	(1.8)
Island	486	(1.7)	22	(1.5)	5.5	(0.9)
Finnland	564	(1.9)	20	(1.3)	5.6	(0.9)
Korea	521	(3.1)	18	(2.6)	2.8	(1.5)
Japan	533	(3.3)	18	(2.0)	2.7	(0.9)
OECD-Durchschnitt	503	(0.9)	31	(0.7)	10.8	(0.6)

signifikant über dem OECD-Durchschnitt
  nicht signifikant verschieden vom OECD-Durchschnitt
  signifikant unter dem OECD-Durchschnitt

Prädiktorvariable ist der höchste sozioökonomische Status (Highest ISEI). z-standardisiert am OECD-Durchschnitt.

2006, dass sich langfristig die sozialen Disparitäten abschwächen können. Um diesen Prozess fortzusetzen, werden weitere Anstrengungen zur Förderung insbesondere kompetenzschwacher Jugendlicher zu unternehmen sein.

## 12 Migration und Kompetenz

Besondere Aufmerksamkeit finden bei PISA Disparitäten zwischen Jugendlichen ohne und Jugendlichen mit Migrationshintergrund. Wie stellt sich die Situation bei PISA 2006 hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Kompetenz und den Einstellungen gegenüber den Naturwissenschaften dar?

Auch im Bereich der Naturwissenschaften finden sich in vielen Staaten (weiterhin) große Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen ohne Migrationshintergrund und Jugendlichen mit Migrationshintergrund (vgl. Tabelle 6). Besonders stark ausgeprägt sind diese Unterschiede in Deutschland und in Belgien. Erheblich geringere Kompetenzunterschiede lassen sich dagegen in Australien, Neuseeland, Kanada und dem Vereinigten Königreich beobachten.

Diese Befunde (sowie die Ergebnisse vertiefender Analysen) unterstreichen die große Bedeutung der sozialen Herkunft und des Sprachgebrauchs für die Kompetenzunter-

Tabelle 6: Mittlere Kompetenzunterschiede in den Naturwissenschaften zwischen Jugendlichen ohne und Jugendlichen mit Migrationshintergrund

Staat	Ohne Migrationshintergrund				Mit Migrationshintergrund										
					Insgesamt			Ein Elternteil im Ausland geboren		Zweite Generation			Erste Generation		
	M	(SE)	adj. M	Diff.	(SE)	adj. Diff.	Diff.	(SE)	adj. Diff.	Diff.	(SE)	adj. Diff.	Diff.	(SE)	adj. Diff.
<b>Klassische Einwanderungsländer</b>															
Australien	528	(2.2)	533	3	(3.6)	3	7	(3.1)	1	1	(5.6)	6	0	(5.8)	3
Kanada	540	(1.8)	543	-8	(3.8)	-4	7	(4.2)	0	-11	(5.0)	-3	-21	(5.4)	-19
Neuseeland	534	(2.7)	546	-2	(4.3)	-2	13	(5.1)	0	-25	(8.3)	-4	-7	(6.7)	-5
Vereinigte Staaten	499	(4.4)	500	-35	(5.9)	-3	-7	(9.9)	-2	-41	(7.3)	0	-58	(8.1)	-12
<b>Ehemalige Kolonialmächte</b>															
Belgien	528	(2.4)	533	-64	(4.9)	-35	-35	(4.8)	-25	-84	(7.5)	-44	-98	(8.6)	-62
Niederlande	535	(2.3)	536	-48	(8.6)	-22	-10	(7.6)	-10	-81	(11.9)	-42	-68	(10.1)	-33
Vereinigtes Königreich	519	(2.1)	527	-11	(6.4)	-2	8	(5.1)	-1	-26	(9.1)	-5	-39	(14.7)	-6
Frankreich	504	(3.8)	508	-24	(6.7)	-13	4	(5.6)	-5	-47	(11.2)	-20	-69	(11.5)	-55
<b>Ehemalige mittel-europäische Zielländer für Arbeitsmigration</b>															
Deutschland	535	(3.3)	538	-73	(6.2)	-26	-37	(7.3)	-25	-95	(8.0)	-27	-79	(8.8)	-26
Luxemburg	516	(2.0)	512	-55	(3.4)	-11	-19	(4.0)	-6	-71	(4.2)	-14	-72	(4.5)	-19
Österreich	523	(3.6)	523	-57	(10.1)	-16	3	(6.8)	-7	-93	(13.8)	-41	-89	(11.1)	-36
Schweiz	534	(2.9)	535	-53	(4.0)	-25	-14	(3.5)	-17	-72	(4.7)	-36	-98	(6.4)	-52
<b>Nordische Zielländer für Arbeitsmigration und humanitäre Zuwanderung</b>															
Dänemark	504	(3.1)	505	-50	(6.9)	-18	-11	(6.1)	-11	-86	(10.8)	-32	-89	(8.2)	-33
Norwegen	493	(2.6)	496	-21	(6.1)	-3	6	(6.2)	4	-56	(13.3)	-31	-57	(11.1)	-13
Schweden	513	(2.3)	514	-37	(4.8)	-13	-11	(5.8)	-8	-50	(5.7)	-23	-79	(7.8)	-34

Diff.: Differenz, adj.: Adjustierung nach HISEI, Kulturgütern, Bildungsniveau und Sprachgebrauch.  
Signifikante Unterschiede ( $p < .05$ ) gegenüber Jugendlichen ohne Migrationshintergrund sind fettgedruckt.

schiede: Jugendliche mit Migrationshintergrund, die in sozial bessergestellten Familien aufwachsen und zu Hause die Sprache des Einwanderungslandes sprechen, verfügen in vielen Staaten über ähnlich hohe oder kaum geringere Kompetenzen wie Jugendliche ohne Migrationshintergrund. Eine solche Gruppe stellen Jugendliche mit einem im Ausland geborenen Elternteil dar. Zum anderen verringern sich die Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen ohne Migrationshintergrund und Jugendlichen der Ersten beziehungsweise Zweiten Generation stark, wenn die soziale Herkunft und der Sprachgebrauch statistisch kontrolliert werden.

Bemerkenswert ist das geringe Kompetenzniveau der Zweiten Generation in vielen Staaten. Dieser Befund lässt besondere Probleme bei der Integration und Förderung dieser Migrantengruppe vermuten. Auch unter Kontrolle der sozialen Herkunft und des Sprachgebrauchs erreichen diese Jugendlichen nur in den klassischen Einwanderungsländern und im Vereinigten Königreich vergleichbare Kompetenzen wie Jugendliche ohne Migrationshintergrund.

Obwohl Jugendliche mit Migrationshintergrund im Durchschnitt niedrige Werte in den Naturwissenschaftstests erreichen, geben sie relativ häufig an, sich sehr für die Naturwissenschaften zu interessieren. Aus Unterrichtsperspektive ist dieser Befund positiv. Das relativ ausgeprägte Interesse an den Naturwissenschaften lässt sich allerdings kaum als Ausdruck einer Hoffnung auf sozialen Aufstieg durch naturwissenschaftliche Bildung erklären.

Im internationalen Vergleich ist Deutschland ein Staat mit großen, migrations-spezifischen Kompetenzunterschieden. Die Jugendlichen mit Migrationshintergrund kommen insgesamt betrachtet aus Familien, die durch einen deutlich unterdurchschnittlichen sozioökonomischen Status gekennzeichnet sind und in denen die Landessprache unterdurchschnittlich häufig verwendet wird. Im Gegensatz zu vielen anderen Staaten unterscheiden sich in Deutschland die Jugendlichen mit Migrationshintergrund nicht von den Jugendlichen ohne Migrationshintergrund in der Ausprägung des Interesses.

## 13 Gesamtschau und Ausblick

Aus deutscher Perspektive sind viele der Befunde aus PISA 2006 bemerkenswert und erfreulich, denn sie lassen positive Veränderungen seit PISA 2003 und insbesondere PISA 2000 erkennen.

Erstmals erreichen die Schülerinnen und Schüler in einem der drei regelmäßig untersuchten Kompetenzbereiche, nämlich den Naturwissenschaften, ein Niveau, das signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegt. Vertiefende Analysen anhand der Aufgaben, die bei allen Erhebungszeitpunkten eingesetzt wurden, bekräftigen, dass es sich tatsächlich um einen substantiellen Zuwachs in der Kompetenz handelt (und nicht nur um eine Verbesserung der relativen Position in einem schwächer gewordenen internationalen Umfeld). Bei näherer Betrachtung wird die Qualität dieser Entwicklung besser fassbar: Die Streuung der Kompetenz von Jugendlichen in Deutschland ist in den Naturwissenschaften geringer als in den anderen Domänen, die Anteile von Jugendlichen auf oder unter der ersten Kompetenzstufe sind deutlich geringer und die Anteile der Schülerinnen und Schüler auf den oberen Kompetenzstufen sind höher. So erfreulich dieser Befund ist, zeigen Analysen des Interesses hochkompetenter Schülerinnen und Schüler an den Naturwissenschaften eine weitere Herausforderung: Viele der Jugendlichen sind sehr kompetent, aber wenig an den Naturwissenschaften interessiert. Auch wenn nicht alle (hochkompetenten) Jugendlichen die Naturwissenschaften zu ihrem Lebenssthema und Beruf machen, sollten sie dennoch eine Aufgeschlossenheit und Interessiertheit den Naturwissenschaften gegenüber bewahren.

Eine wichtige Aufgabe hat hier der naturwissenschaftliche Unterricht. Die Zusammenhänge zwischen Unterrichtsmerkmalen und Kompetenz einerseits und Interesse andererseits weisen auf mehr oder weniger unterstützende Unterrichtsarrangements hin. Kompetenzfördernd scheint nicht allein ein großes Angebot von „Hands-on“-Aktivitäten, Forschungsfragen und Interaktionsgelegenheiten zu sein, sondern die richtige Dosierung und Abstimmung dürfte den Unterschied ausmachen. Die vorliegenden Daten bieten noch viele Analysemöglichkeiten, um relevante Einflussgrößen zu bestimmen. Immerhin findet man in Deutschland relativ verbreitet ein Unterrichtsmuster, das selbsttätiges Experimentieren und Forschen dosiert und das Schlussfolgern, das eigene Erklären und die Anwendungen betont.

Ebenfalls aus deutscher Sicht aufschlussreich sind die Befunde über die schulischen Rahmenbedingungen. Erfolgreiche Kompetenzentwicklung braucht Unterrichtszeit, auch wenn keine einfache lineare Beziehung zwischen diesen Größen besteht. Weniger als 2 Stunden Unterricht pro Woche in den Naturwissenschaften bedeuten schlechte Chancen für die Kompetenzentwicklung. Einige Rahmenbedingungen an deutschen Schulen sind im internationalen Vergleich unauffällig oder gar positiv, zum Beispiel die materielle Ausstattung. Inzwischen scheint auch zumindest für einige Jahrgänge ein mehrjähriger Unterricht in Chemie und Physik gewährleistet zu sein. Die Unterstützungen, die Schulen in Deutschland für die Berufsorientierung der Jugendlichen anbieten, sind beträchtlich, aber anscheinend helfen sie den jungen Menschen nur zum Teil, eine klare Vorstellung von Berufsfeldern und -möglichkeiten zu gewinnen. Offensichtlich ziehen in Deutschland relativ wenige Fünfzehnjährige für sich ein naturwissenschaftliches Berufsfeld in Betracht. Auch hier werden noch differenzierte Analysen erforderlich sein, um die Nachwuchsperspektiven besser einschätzen zu können. Auf den ersten Blick sieht das Bild aber nicht sehr gut aus.

Im Bereich der Lesekompetenz zeichnen sich bei PISA 2006 wiederum kleine Verbesserungen ab. Der Mittelwert ist leicht gestiegen, die Anteile von Jugendlichen auf den unteren Kompetenzstufen sind etwas zurückgegangen. Die Lesekompetenz der Jugendlichen in Deutschland liegt im Bereich des OECD-Durchschnitts – aber sie könnte besser sein. Eine verstärkte und systematische Leseförderung ist nach wie vor an deutschen Schulen erforderlich.

Die Situation stellt sich für die mathematische Kompetenz ähnlich dar. Nach bemerkenswerten Verbesserungen von PISA 2000 zu PISA 2003 haben sich die Ergebnisse nun

auf dem OECD-Durchschnittsniveau stabilisiert. Die Befunde zum Problemlösen bei PISA 2003 hatten gezeigt, dass ein höheres Kompetenzniveau in der Mathematik erreicht werden könnte. Es wird in der nächsten Zeit darauf ankommen, nicht nur die Qualität der Aufgaben zu verbessern, sondern Unterrichtsansätze zu verstärken, die das mathematische Verständnis und Argumentieren betonen und insbesondere auch die Mädchen ansprechen.

Die Fortschritte im unteren Leistungsbereich, also die Verringerung der Anteile von Jugendlichen auf den unteren Kompetenzstufen, sind ein wichtiger Beitrag zur Abschwächung des Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz. Bei PISA 2006 können die Veränderungen über den Zeitraum von sechs Jahren geprüft werden. Die Befunde zeigen in Deutschland eine Lockerung des Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz. Dieses Ergebnis unterstreicht, dass in einem Zeitraum von sechs Jahren nachweisbare Verbesserungen möglich sind, und legt zugleich nahe, die Anstrengungen beizubehalten oder gar zu verstärken. Denn auch heute noch ist in Deutschland die Kopplung zwischen sozialer Herkunft und Kompetenz zu stark.

Betrachtet man auf internationaler Ebene, was sich in den OECD-Staaten an Entwicklungen seit PISA 2000 ergeben hat, dann fällt Deutschland positiv auf. Tatsächlich findet sich eine ganze Reihe von Staaten, in denen sich die Bildungsergebnisse im Laufe der Zeit deutlich verschlechtert haben. Das zeigt, dass sich gute Ergebnisse nicht ohne weiteres fortsetzen. Die kritischen Diskussionen, die in Deutschland nach TIMSS und insbesondere nach PISA 2000 stattfanden, haben Problembewusstsein geweckt und viele Entwicklungen angestoßen. Offensichtlich zählt es sich aus, die Ergebnisse aus internationalen Vergleichsstudien ernst zu nehmen, gründlich relevante Bedingungen zu untersuchen und Neues zu wagen. Wir blicken heute schon mit großer Spannung auf die Ergebnisse, die PISA 2009 berichten wird.

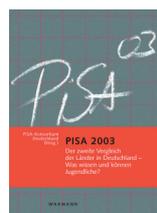
## Informationen des PISA-Konsortiums Deutschland zu PISA 2006 und PISA 2003:

Die vorliegende Zusammenfassung bezieht sich auf:



Manfred Prenzel, Cordula Artelt, Jürgen Baumert, Werner Blum, Marcus Hammann, Eckhard Klieme und Reinhard Pekrun (Hrsg.). (2007). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Münster: Waxmann.

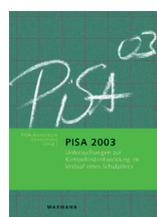
Zu PISA 2003 bereits erschienen:



Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.). (2005). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* Münster: Waxmann.



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.



Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.). (2006). *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres*. Münster: Waxmann.



Ramm, G., Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, Rolff, H.-G., R., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.). (2006). *PISA 2003. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.