PISA 2006

NATURWISSENSCHAFTLICHE KOMPETENZEN FÜR DIE WELT VON MORGEN

KURZZUSAMMENFASSUNG

Programme for International Student Assessment

OECD

Die Internationale Schulleistungsstudie PISA

PISA ist eine im Dreijahresturnus durchgeführte Erhebung der Kenntnisse und Fähigkeiten 15-Jähriger. Sie ist das Produkt einer Kooperation zwischen den teilnehmenden Ländern im Rahmen der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und stützt sich auf das Fachwissen führender internationaler Experten zur Erstellung valider Vergleiche zwischen verschiedenen Ländern und Kulturen.

Über 400 000 Schülerinnen und Schüler aus 57 Ländern, auf die fast 90% der Weltwirtschaft entfallen, nahmen an PISA 2006 teil. Der Schwerpunkt lag dabei auf den Naturwissenschaften, es wurden aber auch Tests in den Bereichen Lesekompetenz und Mathematik durchgeführt und Daten über schülerspezifische, familiäre und institutionelle Faktoren erhoben, die zur Erklärung von Leistungsunterschieden herangezogen werden können. Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse der Erhebung zusammen.

OECD

Inhaltsverzeichnis

3 Wichtigste Ergebnisse

3 Schülerleistungen in Naturwissenschaften
5 Leistungen in Lesekompetenz
6 Leistungen in Mathematik
6 Schülereinstellungen zu Naturwissenschaften
8 Schul- und bildungssystembezogene Faktoren

10 PISA 2006

10 Hintergrund
11 Zahlen und Fakten zu PISA 2006
11 Neues bei PISA 2006
12 Teilnehmerländer und -volkswirtschaften

13 Naturwissenschaftstest

13 Wie die Schülerleistungen in Naturwissenschaften bei PISA 2006 gemessen wurden
14 Naturwissenschaftsaufgaben, Punktzahlen und Kompetenzstufen
16 Beispielaufgaben aus dem PISA-Naturwissenschaftstest
17 Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
18 Phänomene naturwissenschaftlich erklären
19 Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

20 Leistungen in Naturwissenschaften

20 Ein Profil der Schülerleistungen in Naturwissenschaften
20 Kompetenzniveau der Schüler in Naturwissenschaften
23 Durchschnittliche Schülerleistungen
25 In welchen naturwissenschaftlichen Bereichen sind die Schüler in den einzelnen Ländern stärker oder schwächer?

28 Einstellungen zu den Naturwissenschaften

28 Ein Profil des Schülerengagements im Bereich Naturwissenschaften
28 Die Bedeutung der Einstellungen zu den Naturwissenschaften
28 Eine neue Methode zur Bewertung der Einstellungen
29 Unterstützen die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Untersuchungen?
29 Vertrauen die Schülerinnen und Schüler darauf, in Naturwissenschaften erfolgreich sein zu können?
31 Interessieren sich die Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaften?
32 Besitzen die Schülerinnen und Schüler Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Ressourcen und Umwelt?
33 Geschlechtsspezifische Unterschiede bei den Einstellungen zu Naturwissenschaften

34 Qualität und Chancengerechtigkeit

34 Ergebnisse nach Hintergrund der Schulen und der Schüler
34 Welche Rolle spielen Unterschiede zwischen den Schulen?
36 Lassen sich sozioökonomische Chancengerechtigkeit und Schulqualität vereinen?
38 Welche Politikimplikationen ergeben sich in verschiedenen Ländern angesichts der zwischen Schulen und in sozioökonomischer Hinsicht jeweils bestehenden Unterschiede?

42 Schul- und bildungssystembezogene Faktoren

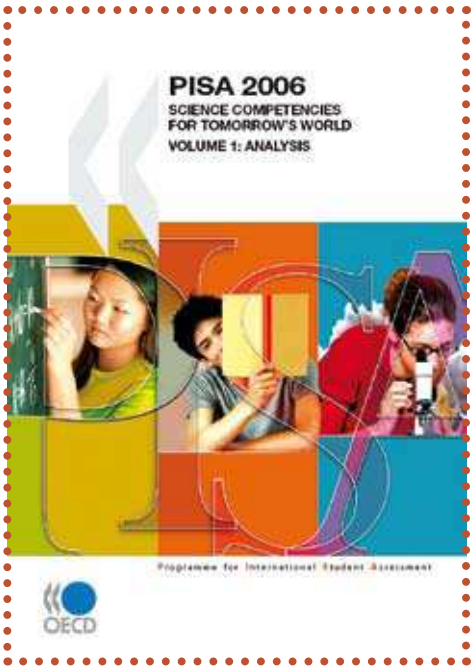
42 Der Effekt von Praktiken, Regelungen und Ressourcen auf Schul- und Systemebene
42 Aufnahme, Selektion und Gruppierung
43 Druck der Eltern und Wahl der Schule
44 Maßnahmen zur Rechenschaftslegung
46 Schulautonomie
47 Schulresourcen
48 Bildungsqualität und Chancengerechtigkeit: Faktoren, die mit den Schülerleistungen in Zusammenhang stehen

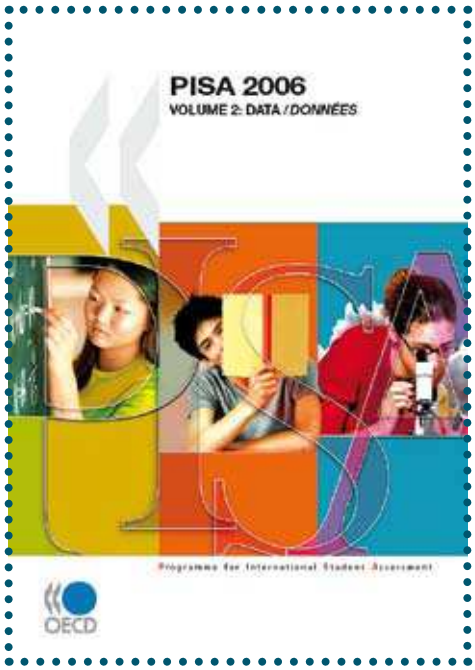
51 Leistungen in Lesekompetenz

51 Leistungen in Lesekompetenz in PISA 2006 und Veränderungen seit PISA 2000
51 Kompetenzniveau im Bereich Lesekompetenz
53 Durchschnittsergebnisse im Bereich Lesekompetenz
54 Veränderungen seit PISA 2000
55 Geschlechtsspezifische Unterschiede

56 Leistungen in Mathematik

56 Leistungen in Mathematik in PISA 2006 und Veränderungen seit PISA 2003
56 Kompetenzniveau in Mathematik
57 Durchschnittsergebnise in Mathematik
57 Veränderungen seit PISA 2003
59 Geschlechtsspezifische Unterschiede


PISA 2006
SCIENCE COMPETENCIES
FOR TOMORROW'S WORLD
VOLUME 1: ANALYSIS
Programme for International Student Assessment
OECD


PISA 2006
VOLUME 2: DATA / DONNÉES
Programme for International Student Assessment
OECD

Wichtigste Ergebnisse

SCHÜLERLEISTUNGEN IN NATURWISSENSCHAFTEN

- Finnland war mit durchschnittlich 563 Punkten in PISA 2006 das Land mit den besten Ergebnissen auf der Gesamtskala Naturwissenschaften.
- In sechs anderen Ländern erzielten die Schülerinnen und Schüler mit mittleren Punktzahlen zwischen 530 und 542 ebenfalls hohe Ergebnisse, nämlich in Kanada, Japan und Neuseeland sowie den Partnerländern/-volkswirtschaften Hongkong (China), Chinesisch Taipeh und Estland. Australien, die Niederlande, Korea, Deutschland, das Vereinigte Königreich, die Tschechische Republik, die Schweiz, Österreich, Belgien und Irland sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Liechtenstein, Slowenien und Macau (China) lagen ebenfalls über dem OECD-Durchschnitt von 500 Punkten.
- Im Durchschnitt der OECD-Länder erreichten 1,3% der 15-Jährigen Stufe 6, d.h. die höchste Kompetenzstufe auf der Gesamtskala Naturwissenschaften in PISA 2006. Diese Schülerinnen und Schüler konnten naturwissenschaftliches Wissen und Wissen über Naturwissenschaften in einer Vielzahl komplexer Lebenssituationen konsistent identifizieren, erklären und anwenden. In Neuseeland und Finnland betrug ihr Anteil mindestens 3,9%, das Dreifache des OECD-Durchschnitts. Im Vereinigten Königreich, Australien, Japan und Kanada sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Liechtenstein, Slowenien und Hongkong (China) erreichten zwischen 2% und 3% Stufe 6.
- Aus den Gesamtergebnissen eines Land es können keine verlässlichen Rückschlüsse über die Zahl der Schüler auf Stufe 6 gezogen werden. Gemessen an den Schülerleistungen gehört Korea mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 522 auf der PISA-Gesamtskala Naturwissenschaften zu den Ländern mit den besten Ergebnissen, während die Ergebnisse der Vereinigten Staaten mit 489 Punkten unter dem OECD-Durchschnitt liegen. Dennoch ist der prozentuale Anteil der Schülerinnen und Schüler auf Stufe 6 in den Vereinigten Staaten und in Korea ähnlich.
- In Finnland erreichte mehr als einer von fünf Schülern mindestens Stufe 5 (21%) und in Neuseeland mehr als einer von sechs (18%). In Japan, Australien und Kanada sowie in den Partnervolkswirtschaften Hongkong (China) und Chinesisch Taipeh lag dieser Anteil zwischen 14% und 16% (OECD-Durchschnitt: 9%). In 15 der an der Erhebung teilnehmenden Länder gelang es hingegen weniger als 1% der Schülerinnen und Schüler, Stufe 5 oder 6 zu erreichen, und in fast 25 Ländern betrug der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den beiden obersten Stufen höchstens 5%.
- Die Zahl der Schülerinnen und Schüler mit sehr niedrigem Leistungsniveau ist ebenfalls ein wichtiger Indikator, wenn auch nicht unbedingt in Bezug auf das zukünftige Angebot an naturwissenschaftlichen Kräften, so doch im Hinblick auf die Fähigkeit der Bürger eines Landes, voll am Leben der Gesellschaft und am Arbeitsmarkt zu partizipieren. Auf Stufe 2 beginnen die Schülerinnen und Schüler die naturwissenschaftlichen Kompetenzen unter Beweis zu stellen, die es ihnen ermöglichen werden, aktiv an wissenschafts- und technologiebezogenen Lebenssituationen teilzunehmen. Im OECD-Durchschnitt lagen 19,2% der Schülerinnen und Schüler unter Stufe 2 und 5,2% davon unter Stufe 1.

- In der Mehrzahl der Länder, darunter in 22 der 30 OECD-Länder, unterschieden sich die durchschnittlichen Ergebnisse der Mädchen im Bereich Naturwissenschaften nicht von denen der Jungen. In 12 Ländern schnitten die Mädchen durchschnittlich besser ab als die Jungen, und in 8 Ländern erzielten die Jungen bessere Ergebnisse. Zumeist waren diese Unterschiede gering. In keinem OECD-Land war ein geschlechtsspezifischer Unterschied von mehr als 12 Punkten auf der Gesamtskala Naturwissenschaften zu beobachten. Im Gegensatz dazu wurden in den Bereichen Lesekompetenz und Mathematik beträchtliche geschlechtsspezifische Unterschiede festgestellt.
- Hinter ähnlichen Durchschnittsergebnissen verbergen sich allerdings gewisse geschlechtsspezifische Unterschiede: In den meisten Ländern schnitten die Mädchen auf der Kompetenzskala *Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen* besser ab, während die Jungen auf der Skala *Phänomene naturwissenschaftlich erklären* höhere Ergebnisse erzielten. Die Jungen waren deutlich besser als die Mädchen bei der Beantwortung physikalischer Fragen. Außerdem ist der Anteil der Mädchen in den besser abschneidenden Schulen mit zur Hochschulreife führenden Bildungsgängen in den meisten Ländern höher als der der Jungen. Dies hat zur Folge, dass in vielen Ländern erhebliche geschlechtsspezifische Unterschiede innerhalb einzelner Schulen oder Bildungsgänge bestehen, obwohl diese Unterschiede insgesamt eher gering wirken.
- Im Durchschnitt der OECD-Länder entfiel rund ein Drittel der gesamten Varianz der Schülerleistungen (33%) auf Unterschiede zwischen den Schulen, dieser Anteil schwankte jedoch stark von Land zu Land. In Deutschland sowie dem Partnerland Bulgarien war die Varianz der Schülerleistungen zwischen den Schulen ungefähr doppelt so hoch wie im OECD-Durchschnitt. In der Tschechischen Republik, Österreich, Ungarn, den Niederlanden, Belgien, Japan und Italien sowie den Partnerländern Slowenien, Argentinien und Chile war sie anderthalbmal höher als im Durchschnitt. In den meisten dieser Länder wurde dieses Ergebnis durch eine Gruppierung oder Aufteilung der Schülerinnen und Schüler auf verschiedene Schultypen beeinflusst.
- In anderen Ländern machten die Unterschiede zwischen den Schulen nur einen geringen Teil der Varianz der Schülerleistungen aus. Was die OECD-Länder betrifft, so sind in Finnland weniger als 5% der Gesamtvarianz bei den Schülerleistungen auf Leistungsunterschiede zwischen den Schulen zurückzuführen, und in Island und Norwegen sind es immer noch weniger als 10%. Weitere Länder, in denen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nicht sehr stark von den Schulen abhängig sind, die sie besuchen, sind Schweden, Polen, Spanien, Dänemark und Irland sowie die Partnerländer Lettland und Estland. Insofern Finnland auch die höchsten Gesamtleistungen in Naturwissenschaften vorweisen kann, legt dies den Schluss nahe, dass sich die Eltern in Finnland auf hohe und einheitliche Leistungsstandards in allen Schulen des Bildungssystems verlassen können.
- In einigen Ländern ist ein großer Teil der Leistungsdifferenzen zwischen den Schulen auf Unterschiede beim sozioökonomischen Hintergrund der Schüler zurückzuführen. Den stärksten Einfluss auf die Leistungsunterschiede zwischen den Schulen hatte dieser Faktor in den Vereinigten Staaten, der Tschechischen Republik, Luxemburg, Belgien, der Slowakischen Republik, Deutschland, Griechenland und Neuseeland sowie in den Partnerländern Bulgarien, Chile, Argentinien und Uruguay.

- In fünf der sieben Länder mit den höchsten mittleren Punktzahlen in Naturwissenschaften, d.h. über 530 Punkten (Finnland, Kanada und Japan sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Hongkong-China und Estland), erklärten sich weniger als 10% der Varianz der Schülerleistungen aus dem Hintergrund der Schüler.
- Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Größe eines Landes und den durchschnittlichen Ergebnissen der 15-Jährigen in PISA. Im Ländervergleich ist auch kein Zusammenhang zwischen dem Anteil der im Ausland geborenen Schülerinnen und Schüler und den durchschnittlichen Ergebnissen der Länder zu beobachten. Eine im Rahmen der PISA-Erhebung 2003 durchgeführte Analyse ergab darüber hinaus, dass in Bezug auf die Motivation der Schüler bei den Tests kaum Unterschiede zwischen den Ländern existieren.

LEISTUNGEN IN LESEKOMPETENZ

- Korea war mit 556 Punkten das Land, das im Bereich Lesekompetenz am besten abschnitt. An zweiter Stelle folgte Finnland mit 547 Punkten und an dritter Stelle Hongkong (China) mit 536 Punkten.
- Kanada und Neuseeland erzielten Mittelwerte zwischen 520 und 530 Punkten, und die folgenden Länder lagen immer noch deutlich über dem OECD-Durchschnitt von 492 Punkten: Irland, Australien, Polen, Schweden, die Niederlande, Belgien und die Schweiz sowie die Partnerländer Liechtenstein, Estland und Slowenien.
- Im Bereich Lesekompetenz sind die größten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen festzustellen. In allen an PISA 2006 teilnehmenden OECD-Ländern schnitten die Mädchen in Lesekompetenz durchschnittlich besser ab als die Jungen. In 12 Ländern betrug der Unterschied mindestens 50 Punkte. In Griechenland und Finnland hatten die Mädchen einen Leistungsvorsprung von 57 bzw. 51 Punkten, und in den Partnerländern Katar, Bulgarien, Jordanien, Thailand, Argentinien, Slowenien, Litauen, Kirgisistan, Lettland und Kroatien erzielten sie 50-66 Punkte mehr.
- Im OECD-Raum blieben die Leistungen in Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2006 in der Regel unverändert. Diese Entwicklung ist in Verbindung mit einem erheblichen Anstieg des Ausgabenniveaus zu betrachten. Im Zeitraum 1995-2004 sind die Ausgaben pro Schüler im Primar- und Sekundarbereich in den OECD-Ländern real um durchschnittlich 39% gestiegen. In zwei OECD-Ländern (Korea und Polen) sowie in fünf Partnerländern/-volkswirtschaften (Chile, Liechtenstein, Indonesien, Lettland und Hongkong-China) war aber ein deutlicher Anstieg der Schülerleistungen im Bereich Lesekompetenz seit PISA 2000 festzustellen.
- Korea steigerte seine Leistungen in Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2006 um 31 Punkte, in erster Linie durch eine Anhebung des Leistungsniveaus unter den leistungsstärkeren Schülern.
- Hongkong (China) hat seine Leistungen im Bereich Lesekompetenz seit PISA 2000 um 11 Punkte erhöht.
- Polen verzeichnete im Bereich Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2003 Leistungssteigerungen um 17 Punkte und zwischen PISA 2003 und PISA 2006 einen nochmaligen Anstieg um 11 Punkte, sodass dieses Land nunmehr mit 508 Punkten erstmals deutlich über dem OECD-Durchschnitt liegt. Die Verbesserung der durchschnittlichen

Leistungen zwischen PISA 2000 und PISA 2003 war in Polen hauptsächlich auf bessere Ergebnisse am unteren Ende der Leistungsverteilung zurückzuführen. So lagen in PISA 2003 weniger als 5% der Schülerinnen und Schüler unter dem Leistungsstandard, den noch 10% von ihnen in PISA 2000 unterschritten hatten. Seit PISA 2003 ist das Leistungsniveau in Polen über das gesamte Leistungsspektrum hinweg gleichmäßiger gestiegen.

- Zu weiteren Ländern, die in Lesekompetenz erhebliche Leistungssteigerungen zwischen PISA 2000 und PISA 2006 erzielten, gehören Chile (33 Punkte), Liechtenstein (28 Punkte), Indonesien (22 Punkte) und Lettland (21 Punkte). Mit Ausnahme von Liechtenstein liegt das Gesamtleistungsniveau dieser Länder signifikant unter dem OECD-Durchschnitt.
- In einer Reihe von Ländern wurde im Bereich Lesekompetenz ein Leistungsrückgang zwischen PISA 2000 und PISA 2006 verzeichnet, so in neun OECD-Ländern (in absteigender Reihenfolge) – Spanien, Japan, Island, Norwegen, Italien, Frankreich, Australien, Griechenland und Mexiko – sowie in den Partnerländern Argentinien, Rumänien, Bulgarien, Russische Föderation und Thailand.

LEISTUNGEN IN MATHEMATIK

- Finnland und Korea sowie die Partnervolkswirtschaften Chinesisch Taipeh und Hongkong (China) schnitten in PISA 2006 besser ab als alle anderen Partnerländer/-volkswirtschaften.
- Zu den anderen Ländern mit signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegenden mittleren Punktzahlen zählen die Niederlande, die Schweiz, Kanada, Japan, Neuseeland, Belgien, Australien, Dänemark, die Tschechische Republik, Island und Österreich sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Macau (China), Liechtenstein, Estland und Slowenien.
- In Mexiko haben sich die Mathematikleistungen zwischen PISA 2003 und PISA 2006 um 20 Punkte verbessert, liegen aber mit 406 Punkten noch immer deutlich unter dem OECD-Durchschnitt. In Griechenland haben sich die Mathematikergebnisse in PISA 2006 im Vergleich zu PISA 2003 um 14 Punkte erhöht. In Indonesien erzielten die Schüler in Mathematik bei PISA 2006 31 Punkte mehr als bei PISA 2003, und in Brasilien fielen die Schülerleistungen in Mathematik bei PISA 2006 um 13 Punkte höher aus als bei PISA 2003.
- Deutlich schlechter waren die Mathematikleistungen 2006 in Frankreich (15 Punkte), Japan (11 Punkte), Island (10 Punkte) und Belgien (9 Punkte) sowie im Partnerland Liechtenstein (11 Punkte).
- Die geschlechtsspezifischen Unterschiede beliefen sich in Mathematik mit 11 Punkten im OECD-Durchschnitt auf weniger als ein Drittel ihres Umfangs im Bereich Lesekompetenz. Dies hat sich seit PISA 2003 nicht verändert.

SCHÜLEREINSTELLUNGEN ZU NATURWISSENSCHAFTEN

- 93% der Schülerinnen und Schüler gaben an, dass Naturwissenschaften wichtig sind, um die natürliche Welt zu verstehen, und 92% stimmten zu, dass neue Erkenntnisse in Naturwissenschaft und Technik die Lebensbedingungen der Menschen normalerweise verbessern. Indessen sagten nur 57%, dass Naturwissenschaften für sie selbst sehr wichtig sind. In allen an der Erhebung teilnehmenden Ländern messen die Schülerinnen und Schüler den Naturwissenschaften große Bedeutung für das Verständnis der natürlichen Welt und die Verbesserung der Lebensbedingungen bei. In den Antworten der Schüler auf die Frage

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

nach dem allgemeinen sozioökonomischen Nutzen der Naturwissenschaften kam diese Anschauung jedoch wesentlich weniger stark zum Ausdruck. Im Durchschnitt der OECD-Länder stimmten 25% der Schülerinnen und Schüler (über 40% in Island und Dänemark) der Aussage „Neue Erkenntnisse in Naturwissenschaften bringen normalerweise einen sozialen Nutzen mit sich“ nicht zu.

- Die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler gab an, dass sie zum Lernen von Naturwissenschaften motiviert sind, aber nur eine Minderheit bekundete Interesse an einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf: 72% sagten, dass es für sie wichtig ist, in Naturwissenschaften gut zu sein, 67%, dass sie sich gerne neues Wissen in Naturwissen-schaften aneignen, und 56%, dass Naturwissenschaften für die spätere Ausbildung oder das Studium nützlich sind, aber nur 37% gaben an, dass sie gerne in einem Beruf arbeiten würden, der mit Naturwissenschaften zu tun hat, und 21% erklärten, dass sie gerne ihr Leben damit verbringen würden, Naturwissenschaften auf einem fortgeschrittenen Niveau zu betreiben. 21% gaben an, dass sie sich regelmäßig Fernsehsendungen über Naturwissenschaften ansehen; 13% besuchen laut eigenen Angaben regelmäßig Internetseiten zu naturwissenschaftlichen Themen, und 8% sagten, dass sie sich regelmäßig Bücher über naturwissenschaftliche Themen ausleihen. In allen Ländern erzielten Schülerinnen und Schüler, den es laut eigenen Angaben Freude bereitet, Naturwissenschaften zu lernen, auch mit größerer Wahrscheinlichkeit höhere Leistungen in diesem Bereich. Auch wenn sich daraus kein Kausalzusammenhang ableiten lässt, zeigt dies doch, dass Schüler mit mehr Interesse und Freude an Naturwissenschaften eher bereit sind, die nötigen Anstrengungen zu unternehmen, um in diesem Bereich gute Ergebnisse zu erzielen.

- Schülerinnen und Schüler mit sozioökonomisch privilegiertem Hintergrund bekundeten mit größerer Wahrscheinlichkeit ein allgemeines Interesse an Naturwissenschaften, und in Irland, Frankreich, Belgien und der Schweiz war dieser Zusammenhang am stärksten. Ein signifikantes Hintergrundmerkmal der Schüler war diesbezüglich, ob ein Elternteil in einem naturwissenschaftlichen Beruf arbeitete.

- Im Durchschnitt der OECD-Länder gaben 73% der Schülerinnen und Schüler an, mit den Konsequenzen der Abholzung von Wald zur anderweitigen Nutzung des Bodens, 58% mit dem Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre und 35% mit der Verwendung von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) vertraut zu sein. Der Grad der Vertrautheit mit Umweltthemen schwankte jedoch von Land und Land, und innerhalb der einzelnen Länder war er bei Schülern größer, die in Naturwissenschaften bessere Ergebnisse erzielten.

- Unter den Schülerinnen und Schülern war ein gewisses Maß an Pessimismus in Bezug auf die Zukunft der Umwelt festzustellen: Im Durchschnitt der OECD-Länder gaben nur 21% der Schülerinnen und Schüler an, mit einer Verbesserung der Situation in Bezug auf die Energieknappheit in den nächsten 20 Jahren zu rechnen, bei Wasserknappheit belief sich der entsprechende Prozentsatz auf 18%, bei Luftverschmutzung auf 16%, beim Atommüll auf 15%, beim Aussterben von Pflanzen- und Tierarten auf 14% und bei der Abholzung von Wald für andere Nutzungsformen auf 13%. Schülerinnen und Schüler mit höheren Leistungen in Naturwissenschaften, die laut eigenen Angaben stärker mit Umweltthemen vertraut sind, zeigten sich auch pessimistischer in Bezug auf die künftige Umweltentwicklung.

- Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Einstellungen zu Naturwissenschaften waren in Deutschland, Island, Japan, Korea, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich sowie in den Partnervolkswirtschaften Chinesisch Taipeh, Hongkong (China) und Macau (China) besonders ausgeprägt, wo die Jungen in Bezug auf mindestens fünf Aspekte eine positivere Einstellung zu Naturwissenschaften an den Tag legten. Unter den verschiedenen bei PISA gemessenen Einstellungen waren die größten geschlechtsspezifischen Unterschiede beim Selbstkonzept der Schüler in Naturwissenschaften festzustellen. In 22 der 30 an der Erhebung teilnehmenden OECD-Länder schätzten die Jungen ihre eigenen Fähigkeiten in Naturwissenschaften deutlich höher ein als die Mädchen.

SCHUL- UND BILDUNGSSYSTEMBEZOGENE FAKTOREN

- Zwischen der institutionellen Gliederung und dem Effekt des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Schülerleistungen besteht ein enger Zusammenhang: Je früher die Schülerinnen und Schüler auf unterschiedliche Einrichtungen oder Bildungsgänge aufgeteilt werden, desto stärker ist der Effekt des durchschnittlichen sozioökonomischen Hintergrunds einer Schule auf die Leistungen. Zudem erzielten Schulen, in denen in allen Fächern eine Einteilung in Leistungsgruppen erfolgt, im Durchschnitt tendenziell niedrigere Ergebnisse.

- Im OECD-Raum liegen die durchschnittlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler von Privatschulen in 21 Ländern über denen der Schülerinnen und Schüler in öffentlichen Schulen, wohingegen öffentliche Schulen nur in vier Ländern besser abschneiden als Privatschulen. Ein anderes Bild ergibt sich jedoch, wenn der sozioökonomische Hintergrund der Schüler und der Schulen berücksichtigt wird. Die öffentlichen Schulen weisen dann gegenüber den Privatschulen im Durchschnitt der OECD-Länder einen Leistungsvorsprung von 12 Punkten auf. Dessen ungeachtet können Privatschulen in vielen Ländern eine attraktive Alternative für Eltern darstellen, die bestrebt sind, ihren Kindern größtmögliche Vorteile zu sichern, darunter auch Vorteile, die aus dem sozioökonomischen Gesamthintergrund der Schülerschaft der Schulen resultieren.

- Im Durchschnitt der OECD-Länder besuchen 60% der Schülerinnen und Schüler Schulen, die laut Angaben der Schulleitung mit zwei oder mehr Schulen in ihrer Gegend in Wettbewerb stehen. Im Länderdurchschnitt ist zwischen einer größeren Zahl von Schulen, die um Schüler konkurrieren, und höheren Ergebnissen ein positiver Zusammenhang festzustellen, der über den Zusammenhang hinausgeht, der sich aus dem Hintergrund der Schüler erklärt.

- Die in 16 Ländern ebenfalls befragten Eltern gaben im Allgemeinen an, dass sie die von ihren Kindern besuchten Schulen positiv einschätzen und gut über sie informiert sind, wobei allerdings erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern festzustellen sind. In Deutschland gaben z.B. weniger als 50% der Eltern an, von der Schule regelmäßige und nützliche Informationen über die Lernfortschritte ihrer Kinder zu erhalten, wohingegen sich dieser Anteil in Polen sowie im Partnerland Kolumbien auf über 90% belief.

- Im Durchschnitt der OECD-Länder besucht die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler (54%) Schulen, deren Leitung angab, den Eltern Informationen über die Leistung ihres Kindes im Vergleich zur Leistung der anderen Schüler ihrer Schule zu geben. In vielen OECD-Ländern ist es eher üblich, bei der Information der Eltern auf nationale Standards Bezug zu nehmen als auf die Leistungen der anderen Schülerinnen und Schüler der Schule. So besuchen z.B. in Schweden nur 12% der 15-Jährigen Schulen, die angaben, den Eltern Daten über die

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Leistungen ihres Kindes im Vergleich zu jenen der anderen Schüler der Schule zu liefern, während 94% der 15-Jährigen Schulen besuchen, die bei der Information der Eltern auf nationale bzw. regionale Standards oder Leistungsanforderungen Bezug nehmen. Das Bild ist ähnlich in Japan, Finnland, Norwegen, dem Vereinigten Königreich und Neuseeland sowie dem Partnerland Estland.

- Im Vereinigten Königreich und in den Vereinigten Staaten besuchen über 90% der 15-Jährigen Schulen, die laut Angaben der Schulleitung Leistungsdaten öffentlich bekannt geben; in den Niederlanden sowie in den Partnerländern Montenegro und Aserbaidschan ist das immer noch bei über 80% der Fall. Demgegenüber gilt dies in Finnland, Belgien, der Schweiz und Österreich sowie im Partnerland Argentinien für weniger als 10% der Schülerinnen und Schüler und in Japan, Spanien, Deutschland, Korea und Irland sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Macau (China), Uruguay, Indonesien und Tunesien für weniger als 20%. Zwischen den Leistungen der Schüler in Ländern, in denen die Schulen Leistungsdaten öffentlich bekannt machen, sind erhebliche Unterschiede festzustellen. Einige dieser Unterschiede erklären sich aus anderen Merkmalen der Schulen und der Schulsysteme, die gewöhnlich mit strengen Regelungen zur Rechenschaftslegung und dem sozioökonomischen Hintergrund der Schüler zusammenhängen, die Schulen mit solchen Regelungen besuchen. Nach Berücksichtigung dieser Merkmale ist jedoch immer noch ein starker positiver Zusammenhang zwischen der Veröffentlichung von Leistungsdaten und besseren Ergebnissen der Schulen festzustellen.

- Innerhalb der einzelnen Länder ist für Schülerinnen und Schüler von Schulen, die über mehr Autonomie verfügen, nach Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds im Durchschnitt kein Leistungsvorsprung festzustellen. In Ländern, in denen die Schulen generell mehr Autonomie besitzen, schneiden die Schülerinnen und Schüler in Naturwissenschaften jedoch tendenziell besser ab, und dies unabhängig davon, ob sie selbst Schulen mit einem relativ hohen Grad an Autonomie besuchen. Für die Aspekte der schulischen Autonomie „Entscheidungen über die Festlegung des Schulbudgets“ und „Entscheidungen über die Verwendung des Budgets innerhalb der Schule“ gilt dies selbst nach Berücksichtigung sozioökonomischer Hintergrundfaktoren sowie sonstiger Faktoren auf Schul- und Systemebene.

- Zwischen Aspekten der Ressourcenausstattung der Schulen, wie einem ausreichenden Angebot an Lehrkräften und der Qualität der Bildungsressourcen, und den Schülerleistungen besteht im Länderdurchschnitt ein positiver Zusammenhang, der jedoch nach Berücksichtigung der Tatsache, dass Schülerinnen und Schüler mit günstigerem sozioökonomisch Hintergrund in der Regel mehr Bildungsressourcen zur Verfügung stehen, in vielen Fällen nicht mehr signifikant ist. Ein signifikanter Zusammenhang ist nach Berücksichtigung dieses Umstands immer noch zwischen den Leistungen und mehreren Aspekten des Zeitaufwands für das Lernen sowie schulischen Aktivitäten zur Förderung des Lernens im Bereich Naturwissenschaften festzustellen.

PISA 2006

HINTERGRUND

PISA ist das umfassendste und weitreichendste internationale Programm zur Erfassung von Schülerleistungen und Daten über schülerspezifische, familiäre und institutionelle Faktoren, die zur Erklärung von Leistungsunterschieden herangezogen werden können. Die Entscheidungen über Umfang und Art der Leistungsmessung und der Hintergrundbefragung werden von führenden Experten in den Teilnehmerstaaten getroffen und von deren Regierungen gemeinschaftlich auf der Basis der ihnen gemeinsamen bildungspolitischen Interessen gesteuert. Es werden erhebliche Ressourcen und Anstrengungen darauf verwendet, bei dem Erhebungsmaterial kulturelle und sprachliche Breite sowie Ausgewogenheit zu gewährleisten. Für die Übersetzungsverfahren, Stichprobenauswahl und Datenerhebung werden strenge Mechanismen der Qualitätssicherung eingesetzt. Folglich weisen die Ergebnisse der PISA-Studie einen hohen Grad an Validität und Reliabilität auf und können so in den wirtschaftlich am weitesten fortgeschrittenen Ländern der Welt ebenso wie in einer wachsenden Zahl von Ländern, die sich noch in einem früheren Stadium der wirtschaftlichen Entwicklung befinden, zu einem wesentlich besseren Verständnis der Bildungserträge beitragen.

Folgende Gesichtspunkte stehen bei PISA im Vordergrund:

- *Politikorientierung:* Design und Berichterstattungsmethoden sind darauf ausgerichtet, Informationen für Bildungspolitik und -praxis zu liefern.
- *Innovatives Konzept der Grundbildung (literacy)*, das sich auf die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler bezieht, aus dem Gelernten zu extrapolieren und bei der Problemstellung, -lösung und -interpretation in einer Vielzahl von Situationen zu analysieren und logisch zu denken. Die Relevanz der von PISA gemessenen Kenntnisse und Fähigkeiten wird durch jüngste Untersuchungen bestätigt, die den Werdegang von Jugendlichen in den Jahren nach ihrer PISA-Teilnahme weiterverfolgten.
- *Relevanz für das lebenslange Lernen*, weil bei PISA nicht nur die Kenntnisse und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler erfasst, sondern auch Informationen über ihre Lernmotivation, Selbsteinschätzungen und Einstellung zum Lernstoff erhoben werden.
- *Regelmäßigkeit*, dank der die Länder Fortschritte bei den Lernerträgen im Licht der Ergebnisse anderer Länder verfolgen können.
- *Gleichzeitige Betrachtung von Schülerleistungen und Schüler- sowie Schulmerkmalen*, die es ermöglicht, einige der Haupterklärungsfaktoren für den Bildungserfolg zu untersuchen.
- *Große geografische Reichweite*, wobei die an PISA 2006 teilnehmenden Länder und Volkswirtschaften fast neun Zehntel der Weltwirtschaft auf sich vereinen.

Bislang wurden drei PISA-Erhebungen durchgeführt – 2000, 2003 und 2006 –, wobei der Schwerpunkt jeweils einmal auf Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften lag. Diese Abfolge wird sich in den für 2009, 2012 und 2015 geplanten Erhebungen wiederholen, um eine kontinuierliche und konsistente Beobachtung der Bildungserträge zu ermöglichen.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Im Rahmen von PISA wird auch weiter an der Entwicklung neuer, am Bedarf der Teilnehmerländer orientierter Erhebungsinstrumente gearbeitet. Dazu gehört u.a. die Erfassung genauerer Informationen über die Bildungspolitik und -praxis. Ein weiterer Aspekt ist der Einsatz computergestützter Tests, wobei es nicht nur darum geht, die Fertigkeiten im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie zu messen, sondern auch Raum für ein breiteres Spektrum dynamischer und interaktiver Aufgaben zur Beurteilung der Kenntnisse und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu schaffen.

ZAHLEN UND FAKTEN ZU PISA 2006

- Über 400 000 Schülerinnen und Schüler aus 57 Ländern nahmen an der PISA-Erhebung 2006 teil, einem zweistündigen Test, der sich aus Aufgaben mit offenem Antwortformat und Multiple-Choice-Aufgaben zusammensetzte.
  - Neben allen 30 OECD-Ländern nahmen auch 27 Partnerländer und -volkswirtschaften teil.
  - Stellvertretend für die insgesamt 20 Millionen 15-Jährigen wurden auf Länderebene repräsentative Schülerstichproben ausgewählt.
- Die Schülerinnen und Schüler beantworteten außerdem einen halbstündigen Fragebogen zu ihrem persönlichen Hintergrund, und die Schulleitungen füllten einen Fragebogen über ihre Schulen aus. In 16 Ländern beantworteten die Eltern einen Fragebogen über ihre Investitionen in die Ausbildung ihrer Kinder und ihre Ansichten über naturwissenschaftsbezogene Fragen und Berufe.

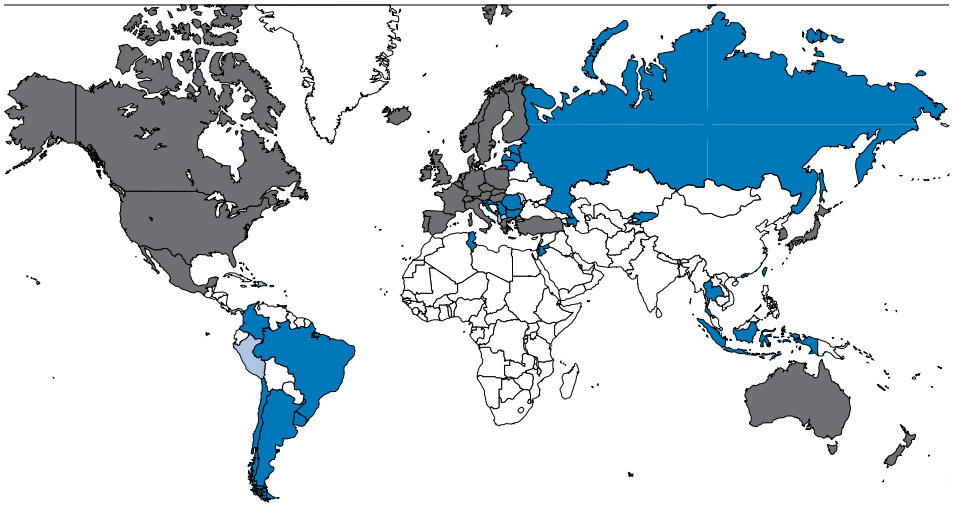
NEUES BEI PISA 2006

- Ein detailliertes Profil der Schülerleistungen in Naturwissenschaften (in PISA 2000 bildete Lesekompetenz und in PISA 2003 Mathematik den Schwerpunkt).
- Messgrößen der Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu Naturwissenschaften, ihres Wissens um die Chancen, die sich ihnen in ihrem späteren Leben durch naturwissenschaftliche Kompetenzen eröffnen können, sowie der Lernmöglichkeiten und des Lernumfelds, das ihnen ihre Schulen im naturwissenschaftlichen Bereich bieten.
- Messgrößen des schulischen Kontexts, des Unterrichts, des Computerzugangs und der Computernutzung sowie der Einschätzung der Schüler und der Schulen durch die Eltern.
- Leistungsveränderungen im Bereich Lesekompetenz im Verlauf von drei PISA-Erhebungen (d.h. über sechs Jahre) und in Mathematik in zwei PISA-Erhebungen (d.h. über drei Jahre).

PISA gewinnt für die Beobachtung der Entwicklung der Schülerleistungen im Zeitverlauf zunehmend an Bedeutung, es lässt sich jedoch noch nicht sagen, inwieweit die beobachteten Unterschiede längerfristige Trends widerspiegeln. Da die Naturwissenschaften in PISA 2006 zum ersten Mal im Mittelpunkt standen, werden die Ergebnisse dieser Erhebung als Vergleichsmaßstab für die Messung künftiger Veränderungen in diesem Bereich dienen.

TEILNEHMERLÄNDER UND -VOLKSWIRTSCHAFTEN

Abbildung 1 **Ein Überblick über die PISA-Teilnehmerländer und -volkswirtschaften**



OECD-Länder

Australien
Belgien
Dänemark
Deutschland
Finnland
Frankreich
Griechenland
Irland
Island
Italien
Japan
Kanada
Korea
Luxemburg
Mexiko
Neuseeland
Niederlande
Norwegen
Österreich
Polen
Portugal
Schweden
Schweiz
Slowak. Rep.
Spanien
Tschech. Rep.
Türkei
Ungarn
Ver. Königr.
Ver. Staaten

An PISA 2006 teilnehmende Partnerländer und -volkswirtschaften

Argentinien
Aserbaidschan
Brasilien
Bulgarien
Chile
Chinesisch Taipeh
Estland
Hongkong (China)
Indonesien
Israel
Jordanien
Katar
Kirgisistan
Kolumbien
Kroatien
Lettland
Liechtenstein
Litauen
Macau (China)
Montenegro
Rumänien
Russ. Föderation
Serbien
Slowenien
Thailand
Tunesien
Uruguay

An früheren PISA-Erhebungen oder an PISA 2009 teilnehmende Partnerländer und -volkswirtschaften

Albanien
Dominik. Rep.
Mazedonien
Moldau
Panama
Peru
Schanghai (China)
Singapur
Trinidad u. Tobago

In allen Abbildungen und Tabellen dieser Zusammenfassung erscheinen die OECD-Länder in schwarz und die Partnerländer/-volkswirtschaften in blau.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Naturwissenschaftstest

WIE DIE SCHÜLERLEISTUNGEN IN NATURWISSENSCHAFTEN BEI PISA 2006 GEMESSEN WURDEN

Naturwissenschaftliches Wissen und Wissen über Naturwissenschaften sind heute wichtiger denn je. Wir alle benötigen Naturwissenschaften in unserem Leben, und naturwissenschaftliches Verständnis ist ein entscheidendes Instrument für die Verwirklichung unserer Ziele. Daher ist besonders wichtig, wie Naturwissenschaften gelehrt und gelernt werden. Die Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler in PISA 2006 stützt sich auf das Konzept der *naturwissenschaftlichen Grundbildung*, die definiert ist als der Umfang, in dem eine Person:

- naturwissenschaftliches Wissen besitzt und dieses Wissen anwendet, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Kenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und aus Beweisen Schlussfolgerungen in Bezug auf naturwissenschaftliche Sachverhalte zu ziehen;
- die charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens versteht;
- erkennt, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen;
- sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinandersetzt.

In PISA 2006 wurde die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler geprüft, naturwissenschaftliche Aufgaben in einer Vielzahl von Situationen zu lösen, wobei das Spektrum von Fragen, die zu ihrem eigenen Leben in Bezug standen, bis hin zu solchen reichte, die für die Gesellschaft oder die Welt insgesamt von Bedeutung sind. Mit diesen Aufgaben konnte die Leistung der Schülerinnen und Schüler sowohl im Hinblick auf ihre naturwissenschaftlichen Kompetenzen als auch auf ihr naturwissenschaftliches Wissen gemessen werden. In PISA wurden drei große naturwissenschaftliche Kompetenzen beurteilt:

- *Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen*. Diese Kompetenz beinhaltet die Fähigkeit, Fragestellungen zu identifizieren, die auf wissenschaftlichem Wege geklärt werden können, und die wesentlichen Merkmale einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zu begreifen.
- *Phänomene naturwissenschaftlich erklären*. Um diese Kompetenz unter Beweis zu stellen, mussten die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliches Wissen in einer gegebenen Situation anwenden, Phänomene naturwissenschaftlich beschreiben oder interpretieren und Veränderungen vorhersagen.
- *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen*. Bei dieser Kompetenz handelt es sich um die Fähigkeit, Beweise zu interpretieren, um Schlüsse daraus zu ziehen, sie zu erklären und die ihnen zu Grunde liegenden Annahmen, Daten und Überlegungen zu identifizieren, und über deren Konsequenzen zu reflektieren.

Zur Lösung der PISA-Aufgaben waren zwei Arten naturwissenschaftlicher Kenntnisse erforderlich:

- *Naturwissenschaftliches Wissen*. Damit ist das Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Konzepte und Theorien aus wichtigen wissenschaftlichen Bereichen gemeint. Die vier Inhaltsbereiche, die in PISA 2006 untersucht wurden, waren „Physikalische Systeme“,

„Lebende Systeme“, „Erde und Weltraum“ und „Technologische Systeme“, bei denen es sich um für das Verständnis der natürlichen Welt wesentliche Aspekte handelt.

- *Wissen über Naturwissenschaften*. Dazu gehört das Verständnis des Zwecks und Wesens naturwissenschaftlicher Untersuchungen und das Verständnis naturwissenschaftlicher Erklärungen, d.h. des Resultats naturwissenschaftlicher Untersuchungen. Die Untersuchung kann dabei als Instrument der Wissenschaft (wie die Wissenschaftler Daten finden) und die Erklärung als Ziel der Wissenschaft (wie die Wissenschaftler Daten nutzen) betrachtet werden.

NATURWISSENSCHAFTSAUFGABEN, PUNKTZAHLEN UND KOMPETENZSTUFEN

In PISA wurde die naturwissenschaftliche Grundbildung der Schülerinnen und Schüler entlang eines Kontinuums gemessen, das von grundlegenden naturwissenschaftlichen Fertigkeiten bis zu einem hohen Niveau der Vertrautheit mit naturwissenschaftlichen Konzepten reicht und die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler untersucht, diese Konzepte zu verstehen und realitätsnahe Probleme naturwissenschaftlich zu analysieren.

In PISA 2006 wurde den Schülerinnen und Schülern eine Reihe von Aufgaben basierend auf der Art von Problemen vorgelegt, denen sie im Alltag begegnen können. Beispiele solcher Aufgaben finden sich auf den folgenden Seiten.

Der PISA-Test 2006 umfasste 108 verschiedene Fragen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Gewöhnlich wurden mehrere Fragen zu einem naturwissenschaftlichen Problem gestellt, das in einem Text oder einer Abbildung beschrieben war. In vielen Fällen mussten die Schülerinnen und Schüler ausgehend von den dort gelieferten Informationen mit eigenen Worten eine Antwort formulieren. Manchmal mussten sie ihre Ergebnisse erklären oder ihre Denkprozesse deutlich machen.

Allen Schülern wurde eine Punktzahl zugeteilt, die jeweils dem Schwierigkeitsgrad der Aufgaben entspricht, die sie aller Wahrscheinlichkeit nach lösen können. Die Punktzahlen wurden für jeden der drei naturwissenschaftlichen Kompetenzbereiche und für die Gesamtleistung in Naturwissenschaften dargestellt. Die verschiedenen Naturwissenschaftsskalen wurden so konstruiert, dass der Mittelwert für die Schülerinnen und Schüler in den OECD-Ländern 500 Punkte betrug. In PISA 2006 erzielten etwa zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler zwischen 400 und 600 Punkte (d.h. eine Standardabweichung entspricht 100 Punkten).

Es ist zu beachten, dass eine Punktzahl sowohl zur Beschreibung der Leistung eines Schülers als auch des Schwierigkeitsgrads einer Aufgabe herangezogen werden kann. So kann z.B. von einem Schüler mit einer Punktzahl von 650 gewöhnlich erwartet werden, dass er Aufgaben mit einem Schwierigkeitsgrad von 650 Punkten wie auch Aufgaben mit einem geringeren Schwierigkeitsgrad richtig löst.

Die Punktzahlen für die Schülerleistungen und die Schwierigkeit der Aufgaben wurden zudem in sechs Kompetenzstufen unterteilt. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, kann jede dieser Kompetenzstufen unter Bezugnahme auf die Kompetenzen beschrieben werden, über die die Schüler dort jeweils verfügen. Außerdem werden Informationen über die Stärken der Schüler bei der Lösung von Aufgaben aus den verschiedenen oben beschriebenen Bereichen naturwissenschaftlichen Wissens geliefert.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Abbildung 2 **Kompetenzniveau der Schüler in Naturwissenschaften**

Stufe	Mindestpunktzahl	Prozentsatz der Schüler, die Aufgaben auf der jeweiligen Stufe lösen können (OECD-Durchschnitt)	Wozu die Schüler auf der jeweiligen Stufe im Allgemeinen in der Lage sind
6	707.9	1,3% der Schüler können im OECD-Durchschnitt Aufgaben der Stufe 6 lösen	Auf Stufe 6 können Schüler naturwissenschaftliches Wissen und *Wissen über Naturwissenschaften* in einer Vielzahl komplexer Lebenssituationen konsistent identifizieren, erklären und anwenden. Sie können verschiedene Informationsquellen und Erklärungen verknüpfen und Beweise aus diesen Quellen zur Begründung ihrer Entscheidungen heranziehen. Sie stellen auf klare und konsistente Weise ein fortgeschrittenes Niveau an naturwissenschaftlichem Denken und Argumentieren sowie die Bereitschaft unter Beweis, ihr naturwissenschaftliches Verständnis zur Lösung wissenschaftlicher und technologischer Probleme in ungewohnten Situationen einzusetzen. Sie können naturwissenschaftliche Kenntnisse heranziehen und Argumentationen zur Begründung von Empfehlungen und Entscheidungen in einem persönlichen, sozialen oder globalen Kontext entwickeln.
5	633.3	9,0% der Schüler können im OECD-Durchschnitt mindestens Aufgaben der Stufe 5 lösen	Auf Stufe 5 können Schüler die naturwissenschaftlichen Aspekte vieler komplexer Lebenssituationen identifizieren, sowohl naturwissenschaftliche Konzepte als auch Wissen über Naturwissenschaften in diesen Situationen anwenden und geeignete wissenschaftliche Beweise vergleichen, auswählen und bewerten, um konkreten Lebenssituationen gerecht zu werden. Sie können auf gut entwickelte Forschungskompetenzen zurückgreifen, die richtigen Zusammenhänge zwischen Informationen herstellen und Situationen kritisch beleuchten. Sie können auf Beweisen basierende Erklärungen und auf ihre eigene kritische Analyse gestützte Argumentationen konstruieren.
4	558.7	29,3% der Schüler können im OECD-Durchschnitt mindestens Aufgaben der Stufe 4 lösen	Auf Stufe 4 können Schüler effektiv mit Situationen und Fragen umgehen, die sich auf explizite Phänomene beziehen und die u.U. von ihnen verlangen, Schlüsse über die Rolle von Wissenschaft und Technik zu ziehen. Sie können Erklärungen aus verschiedenen naturwissenschaftlichen oder technologischen Fachbereichen auswählen, zusammenfügen und sie direkt mit Aspekten realer Situationen verknüpfen. Sie können über ihre Handlungen reflektieren und Entscheidungen mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen und Beweisen begründen.
3	484.1	56,7% der Schüler können im OECD-Durchschnitt mindestens Aufgaben der Stufe 3 lösen	Auf Stufe 3 können Schüler klar beschriebene naturwissenschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Kontexten identifizieren. Sie können Fakten und Kenntnisse zur Erklärung von Phänomenen auswählen und einfache Modelle oder Untersuchungsstrategien verwenden. Sie können naturwissenschaftliche Konzepte aus verschiedenen Fachbereichen interpretieren, heranziehen und direkt anwenden. Sie können kurze, auf Fakten basierende Erklärungen formulieren und auf naturwissenschaftliches Wissen gestützte Entscheidungen treffen.
2	409.5	80,8% der Schüler können im OECD-Durchschnitt mindestens Aufgaben der Stufe 2 lösen	Auf Stufe 2 verfügen Schüler im Allgemeinen über genügend naturwissenschaftliches Wissen, um mögliche Erklärungen in vertrauten Kontexten zu liefern oder ausgehend von einfachen Untersuchungen Schlüsse zu ziehen. Sie können direkte logische Denkschritte vollziehen und die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Untersuchungen oder technologischer Problemlösungen wörtlich interpretieren.
1	334.9	94,8% der Schüler können im OECD-Durchschnitt mindestens Aufgaben der Stufe 1 lösen	Auf Stufe 1 ist das naturwissenschaftliche Wissen der Schüler so begrenzt, dass es nur in wenigen, vertrauten Situationen herangezogen werden kann. Die Schüler können naheliegende naturwissenschaftliche Erklärungen liefern, die explizit aus gegebenen Informationen hervorgehen.

Quelle: Abbildung 2.8, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von Morgen.*

BEISPIELAUFGABEN AUS DEM PISA-NATURWISSENSCHAFTSTEST

Anhand der drei hier wiedergegebenen Beispielaufgaben lässt sich das Spektrum der in PISA 2006 eingesetzten Aufgaben unter sechs verschiedenen Aspekten illustrieren:

Erstens verdeutlichen sie die verschiedenen *Kompetenzen*, die die Schülerinnen und Schüler benötigen. Bei der Aufgabe aus der Unit KLEIDUNG müssen Fragestellungen identifiziert werden, die auf naturwissenschaftlichem Weg untersucht werden können und bei der Frage aus der Unit TREIBHAUS geht es um naturwissenschaftliche Erklärungen, während zur Lösung der Aufgabe über den SAUREN REGEN naturwissenschaftliche Beweise herangezogen werden müssen, um eine Schlussfolgerung zu begründen.

Zweitens weisen die Aufgaben einen unterschiedlichen *Schwierigkeitsgrad* auf. Das Spektrum reicht dabei von der sehr schwierigen Aufgabe aus der Unit TREIBHAUS, zu deren Lösung die Schüler nicht nur wissenschaftliche Methoden verstehen, sondern auch mit abstrakten Konzepten und Zusammenhängen umgehen müssen, bis hin zu der wesentlich einfacheren Frage zum SAUREN REGEN, bei der mehrere offensichtliche Hinweise es den Schülern ermöglichen, einen einfachen Schluss zu ziehen.

Drittens erfordern sie verschiedene *Wissenskategorien*. In KLEIDUNG ist *Wissen über Naturwissenschaften* gefragt (d.h. über das Wesen naturwissenschaftlicher Untersuchungen), während es in TREIBHAUS und SAUREM REGEN um *Naturwissenschaftliches Wissen* geht („Erde und Weltraum“ bzw. „Physikalische Systeme“).

Viertens beziehen sie sich auf verschiedene *naturwissenschaftliche Anwendungsbereiche*, nämlich „aktuelle Entwicklungen in Forschung und Technologie“ (KLEIDUNG), „Umwelt“ (TREIBHAUS) und „Gefahren“ (SAURER REGEN).

Fünftens stammen sie aus verschiedenen *Kontextbereichen*, da sie Fragen mit *sozialer* (KLEIDUNG), *globaler* (TREIBHAUS) oder *persönlicher* (SAURER REGEN) Bedeutung aufwerfen.

Schließlich illustrieren diese Beispielaufgaben die verschiedenen *Aufgabenarten*, die in PISA verwendet wurden: einfache und komplexe Multiple-Choice-Aufgaben (SAURER REGEN bzw. KLEIDUNG) sowie Aufgaben mit offenem Antwortformat (TREIBHAUS).

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen

Eine Aufgabe mit mittlerem Schwierigkeitsgrad

KLEIDUNG

Ein Team britischer Wissenschaftler arbeitet an der Entwicklung „intelligenter" Kleidung, die behinderten Kindern die Möglichkeit geben wird zu „sprechen". Kinder, die Westen aus einem speziellen Elektrostoff tragen, der mit einem Sprachsynthesizer verbunden ist, können sich verständlich machen, indem sie einfach auf das druckempfindliche Material klopfen.

Dieses Material besteht aus normalem Stoff und einem raffinierten Gewebe aus mit Kohlenstoff imprägnierten Fasern, die Elektrizität leiten können. Wenn auf den Stoff ein Druck ausgeübt wird, wird das Muster der Signale, das durch die Leitfasern geht, verändert und ein Computerchip kann berechnen, wo der Stoff berührt wurde. Dieser kann dann ein beliebiges, damit verbundenes elektronisches Gerät aktivieren, das möglicherweise nicht größer ist als zwei Streichholzschachteln.

„Das Raffinierte daran ist, wie wir das Gewebe herstellen und wie wir Signale durchschicken – und wir können es in vorhandene Stoffdesigns so einweben, dass man nicht sehen kann, dass es darin ist", sagt einer der Wissenschaftler.

Ohne es dadurch zu beschädigen, kann das Material gewaschen, um Gegenstände gewickelt oder zusammengeknüllt werden. Weiterhin behauptet der Wissenschaftler, dass es in großen Mengen billig hergestellt werden kann.

Quelle: Steve Farrer, "Interactive fabric promises a material gift of the garb", *The Australian,* 10. August 1998.

FRAGE

Können diese Aussagen des Artikels mit naturwissenschaftlichen Methoden im Labor getestet werden?

Kreise für jede Aussage entweder „Ja" oder „Nein" ein.

Das Material kann ...	Kann die Aussage mit naturwissenschaftlichen Methoden im Labor getestet werden?
gewaschen werden, ohne es zu beschädigen.	Ja / Nein
um Gegenstände gewickelt werden, ohne es zu beschädigen.	Ja / Nein
zusammengeknüllt werden, ohne es zu beschädigen.	Ja / Nein
in großen Mengen billig hergestellt werden.	Ja / Nein

Richtige Antwort: Ja, Ja, Ja, Nein
Kompetenz: *Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen*
Wissensbereich: „Naturwissenschaftliche Untersuchung" *(Wissen über Naturwissenschaften)*
Schwierigkeitsgrad: 567
Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 47.9%

Phänomene naturwissenschaftlich erklären

Eine schwierige Aufgabe

TREIBHAUS

DER TREIBHAUSEFFEKT: TATSACHE ODER ERFINDUNG?

Lebewesen benötigen Energie, um zu überleben. Die Energie, die das Leben auf der Erde erhält, stammt von der Sonne. Diese strahlt auf Grund ihrer enormen Hitze Energie ins All ab. Ein winziger Teil dieser Energie erreicht die Erde.

Die Atmosphäre der Erde wirkt wie eine schützende Decke über der Oberfläche unseres Planeten und verhindert die Temperaturschwankungen, die es in einer luftleeren Welt geben würde.

Ein Großteil der eintreffenden Sonnenenergie dringt durch die Erdatmosphäre hindurch. Die Erde nimmt einen Teil dieser Energie auf, und ein Teil wird von der Erdoberfläche zurückgestrahlt. Diese zurückgestrahlte Energie wird teilweise von der Atmosphäre aufgenommen.

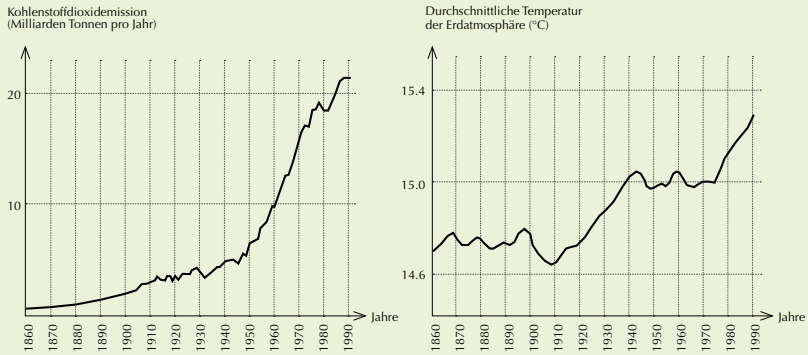
Als Folge davon ist die durchschnittliche Temperatur über der Erdoberfläche höher, als sie es wäre, wenn es keine Atmosphäre gäbe. Die Erdatmosphäre hat denselben Effekt wie ein Treibhaus, deshalb der Ausdruck Treibhauseffekt.

Der Treibhauseffekt soll sich im 20. Jahrhundert verstärkt haben.

Tatsache ist, dass die durchschnittliche Temperatur der Erdatmosphäre angestiegen ist. In Zeitungen und Zeitschriften wird als Hauptgrund des Temperaturanstiegs im 20. Jahrhundert oft die erhöhte Kohlenstoffdioxidemission angegeben.

Der Schüler André beginnt, sich für den möglichen Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre und der Kohlenstoffdioxidemission auf der Erde zu interessieren.

In einer Bibliothek findet er die beiden folgenden graphischen Darstellungen.



André schließt aus diesen zwei graphischen Darstellungen, dass der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre ganz sicher auf die Zunahme der Kohlenstoffdioxidemission zurückzuführen ist.

FRAGE

André besteht auf seiner Schlussfolgerung, dass der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre durch die Zunahme der Kohlenstoffdioxidemission verursacht werde. Doch Janine ist der Meinung, diese Schlussfolgerung sei verfrüht. Sie sagt: „Bevor du diese Schlussfolgerung annimmst, musst du sicher sein, dass andere Faktoren, die den Treibhauseffekt beeinflussen könnten, konstant sind".

Nenne einen der Faktoren, die Janine meint.

Kompetenz: *Phänomene naturwissenschaftlich erklären*

Wissensbereich: „Erde und Weltraum" *(Naturwissenschaftliches Wissen)*

Schwierigkeitsgrad: 709

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 18.9%

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Eine leichtere Aufgabe

SAURER REGEN

Das Foto unten zeigt Statuen, die so genannten Kariatiden, die vor mehr als 2 500 Jahren auf der Akropolis in Athen aufgestellt wurden. Die Statuen bestehen aus Marmor (einer Gesteinsart). Marmor besteht aus Calciumcarbonat.

1980 wurden die Originalstatuen in das Innere des Museums der Akropolis gebracht und durch Kopien ersetzt. Die Originale waren vom sauren Regen zerfressen worden.

Die Wirkung von saurem Regen auf Marmor kann simuliert werden, indem man Marmorsplitter über Nacht in Essig legt. Essig und saurer Regen haben in etwa denselben Säuregehalt. Wenn man ein Stück Marmor in Essig legt, bilden sich Gasblasen. Das Gewicht der trockenen Marmorsplitter kann vor und nach dem Versuch bestimmt werden.

FRAGE

Ein Marmorsplitter wiegt 2,0 Gramm, bevor er über Nacht in Essig gelegt wird. Am nächsten Tag wird der Splitter aus dem Essig genommen und getrocknet. Wie viel wiegt der trockene Marmorsplitter jetzt?

A. Weniger als 2,0 Gramm
B. Genau 2,0 Gramm
C. Zwischen 2,0 und 2,4 Gramm
D. Mehr als 2,4 Gramm

Richtige Antwort: A

Kompetenz: *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen*

Wissensbereich: „Physikalische Systeme“ *(Naturwissenschaftliches Wissen)*

Schwierigkeitsgrad: 460

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 66.7%

Einstellungsbezogene Frage: Die folgende Frage, die sich direkt an eine Reihe von Aufgaben über den sauren Regen anschließt (darunter die obige Frage), ist ein Beispiel dafür, wie PISA 2006 die Einstellungen der Schüler zu den naturwissenschaftlichen Themenbereichen untersuchte, in denen sie geprüft wurden.

Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	hohes Interesse	*Durchschnittliches Interesse*	*geringes Interesse*	*kein Interesse*
Wissen, welche menschliche Aktivitäten am meisten zum sauren Regen beitragen	☐1	☐2	☐3	☐4
Mehr über Technologien erfahren, die den Ausstoß von Gasen verringern, die sauren Regen verursachen	☐1	☐2	☐3	☐4
Verfahren verstehen, mit denen durch sauren Regen beschädigte Gebäude repariert werden	☐1	☐2	☐3	☐4

Leistungen in Naturwissenschaften

EIN PROFIL DER SCHÜLERLEISTUNGEN IN NATURWISSENSCHAFTEN

Die folgenden Ergebnisse verdeutlichen:

- die Verteilung der Schülerleistungen in PISA 2006
- das Gesamtleistungsniveau der verschiedenen Länder
- die relativen Stärken und Schwächen der Länder in verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen
- das Ausmaß geschlechtsspezifischer Unterschiede bei den Schülerleistungen in Naturwissenschaften

KOMPETENZNIVEAU DER SCHÜLER IN NATURWISSENSCHAFTEN

In PISA 2006 wurden die Schülerinnen und Schüler entsprechend dem Schwierigkeitsgrad der Naturwissenschaftsaufgaben, die sie lösen konnten, in sechs verschiedene Kompetenzstufen eingeteilt (vgl. Abb. 2). Schülerinnen und Schüler, die selbst die einfachsten Aufgaben von PISA 2006 nicht richtig beantworten konnten, wurden „unter Stufe 1“ eingeordnet. In Tabelle 1 ist dargestellt, wie viele Schüler jeweils die verschiedenen Kompetenzstufen von PISA 2006 erreichten.

Wie viele Schülerinnen und Schüler weisen ein hohes Leistungsniveau in Naturwissenschaften auf?

Eine Erwerbsbevölkerung mit hohen Qualifikationen im naturwissenschaftlichen Bereich ist wichtig für das wirtschaftliche Wohlergehen der Länder. Während grundlegende naturwissenschaftliche Kompetenzen im Allgemeinen als wichtig für die Aufnahme neuer Technologien gelten, sind anspruchsvolle naturwissenschaftliche Kompetenzen von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung neuer Technologien und für die Innovationstätigkeit. Insbesondere für Länder, die sich in einer technologischen Spitzenposition befinden, ist der Anteil der hochqualifizierten Arbeitskräfte an der Erwerbsbevölkerung daher ein wichtiger Bestimmungsfaktor für das Wirtschaftswachstum und die sozioökonomische Entwicklung. PISA richtet daher großes Augenmerk auf die Beurteilung der Leistungen der Schülerinnen und Schüler am oberen Ende des Kompetenzspektrums.

Im Durchschnitt der OECD-Länder erreichten 1,3% der 15-Jährigen in PISA 2006 das höchste Niveau auf der Gesamtskala Naturwissenschaften – Stufe 6. Diese Schülerinnen und Schüler konnten naturwissenschaftliches Wissen und Wissen über Naturwissenschaften in einer Vielzahl komplexer Lebenssituationen konsistent identifizieren, erklären und anwenden. Ingesamt 9% der Schülerinnen und Schüler konnten mindestens Aufgaben der Stufe 5 erfolgreich lösen, womit sie zeigten, dass sie über gut entwickelte Fähigkeiten für die Durchführung naturwissenschaftlicher Untersuchungen verfügen und in der Lage sind, Kenntnisse und naturwissenschaftliches Verständnis in geeigneter Weise zur Lösung von Naturwissenschaftsaufgaben zu kombinieren *(Tabelle 2.1a)*[1].

1. Alle Referenzangaben zu Tabellen, Abbildungen und Kästen in Klammern und Kursivschrift beziehen sich auf *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen*

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Tabelle 1 **Prozentsatz der Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften**

	Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften						
	Unter Stufe 1	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Finnland	0.5	3.6	13.6	29.1	32.2	17.0	3.9
Estland	1.0	6.7	21.0	33.7	26.2	10.1	1.4
Hongkong (China)	1.7	7.0	16.9	28.7	29.7	13.9	2.1
Kanada	2.2	7.8	19.1	28.8	27.7	12.0	2.4
Macau (China)	1.4	8.9	26.0	35.7	22.8	5.0	0.3
Korea	2.5	8.7	21.2	31.8	25.5	9.2	1.1
Chinesisch Taipeh	1.9	9.7	18.6	27.3	27.9	12.9	1.7
Japan	3.2	8.9	18.5	27.5	27.0	12.4	2.6
Australien	3.0	9.8	20.2	27.7	24.6	11.8	2.8
Liechtenstein	2.6	10.3	21.0	28.7	25.2	10.0	2.2
Niederlande	2.3	10.7	21.1	26.9	25.8	11.5	1.7
Neuseeland	4.0	9.7	19.7	25.1	23.9	13.6	4.0
Slowenien	2.8	11.1	23.1	27.6	22.5	10.7	2.2
Ungarn	2.7	12.3	26.0	31.1	21.0	6.2	0.6
Deutschland	4.1	11.3	21.4	27.9	23.6	10.0	1.8
Irland	3.5	12.0	24.0	29.7	21.4	8.3	1.1
Tschech. Rep.	3.5	12.1	23.4	27.8	21.7	9.8	1.8
Schweiz	4.5	11.6	21.8	28.2	23.5	9.1	1.4
Österreich	4.3	12.0	21.8	28.3	23.6	8.8	1.2
Schweden	3.8	12.6	25.2	29.5	21.1	6.8	1.1
Ver. Königr.	4.8	11.9	21.8	25.9	21.8	10.9	2.9
Kroatien	3.0	14.0	29.3	31.0	17.7	4.6	0.5
Polen	3.2	13.8	27.5	29.4	19.3	6.1	0.7
Belgien	4.8	12.2	20.8	27.6	24.5	9.1	1.0
Lettland	3.6	13.8	29.0	32.9	16.6	3.8	0.3
Dänemark	4.3	14.1	26.0	29.3	19.5	6.1	0.7
Spanien	4.7	14.9	27.4	30.2	17.9	4.5	0.3
Slowak. Rep.	5.2	15.0	28.0	28.1	17.9	5.2	0.6
Litauen	4.3	16.0	27.4	29.8	17.5	4.5	0.4
Island	5.8	14.7	25.9	28.3	19.0	5.6	0.7
Norwegen	5.9	15.2	27.3	28.5	17.1	5.5	0.6
Frankreich	6.6	14.5	22.8	27.2	20.9	7.2	0.8
Luxemburg	6.5	15.6	25.4	28.6	18.1	5.4	0.5
Russ. Föderation	5.2	17.0	30.2	28.3	15.1	3.7	0.5
Griechenland	7.2	16.9	28.9	29.4	14.2	3.2	0.2
Ver. Staaten	7.6	16.8	24.2	24.0	18.3	7.5	1.5
Portugal	5.8	18.7	28.8	28.8	14.7	3.0	0.1
Italien	7.3	18.0	27.6	27.4	15.1	4.2	0.4
Israel	14.9	21.2	24.0	20.8	13.8	4.4	0.8
Serbien	11.9	26.6	32.3	21.8	6.6	0.8	0.0
Chile	13.1	26.7	29.9	20.1	8.4	1.8	0.1
Uruguay	16.7	25.4	29.8	19.7	6.9	1.3	0.1
Bulgarien	18.3	24.3	25.2	18.8	10.3	2.6	0.4
Jordanien	16.2	28.2	30.8	18.7	5.6	0.6	0.0
Thailand	12.6	33.5	33.2	16.3	4.0	0.4	0.0
Türkei	12.9	33.7	31.3	15.1	6.2	0.9	0.0
Rumänien	16.0	30.9	31.8	16.6	4.2	0.5	0.0
Montenegro	17.3	33.0	31.0	14.9	3.6	0.3	0.0
Mexiko	18.2	32.8	30.8	14.8	3.2	0.3	0.0
Argentinien	28.3	27.9	25.6	13.6	4.1	0.4	0.0
Kolumbien	26.2	34.0	27.2	10.6	1.9	0.2	0.0
Brasilien	27.9	33.1	23.8	11.3	3.4	0.5	0.0
Indonesien	20.3	41.3	27.5	9.5	1.4	0.0	a
Tunesien	27.7	35.1	25.0	10.2	1.9	0.1	0.0
Aserbaidschan	19.4	53.1	22.4	4.7	0.4	0.0	a
Katar	47.6	31.5	13.9	5.0	1.6	0.3	0.0
Kirgisistan	58.2	28.2	10.0	2.9	0.7	0.0	a

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank, Tabelle 2.1a, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*
Die Länder sind in absteigender Reihenfolge nach dem Prozentsatz der 15-Jährigen auf den Stufen 2, 3, 4, 5 und 6 angeordnet.
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141844475532

PISA 2006 ergab:

- In neun Ländern erfüllten mehr als 2% der Schülerinnen und Schüler die Anforderungen von Stufe 6. In Neuseeland und Finnland betrug der Anteil dieser Schüler mindestens 3,9%, d.h. das Dreifache des OECD-Durchschnitts. Im Vereinigten Königreich, Australien, Japan und Kanada sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Liechtenstein, Slowenien und Hongkong (China) erreichten zwischen 2% und 3% der Schüler die höchste Stufe der Naturwissenschaftsskala.

- Aus den Gesamtergebnissen eines Landes können keine verlässlichen Rückschlüsse über die Zahl der Schüler auf Stufe 6 gezogen werden. Gemessen an den Schülerleistungen gehört Korea mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 522 auf der PISA-Gesamtskala Naturwissenschaften zu den Ländern mit den besten Ergebnissen, während die Ergebnisse der Vereinigten Staaten mit 489 Punkten unter dem OECD-Durchschnitt liegen. Dennoch ist der prozentuale Anteil der Schülerinnen und Schüler auf Stufe 6 in den Vereinigten Staaten und in Korea ähnlich *(Tabellen 2.1a und 2.1c)*.
- In Finnland erreichte mehr als einer von fünf Schülern (21%) zumindest Stufe 5 (OECD-Durchschnitt: 9%), und in Neuseeland mehr als einer von sechs (18%). In Japan, Australien und Kanada sowie in den Partnervolkswirtschaften Hongkong (China) und Chinesisch Taipeh betrug der Anteil dieser Schüler 14-16% *(Tabelle 2.1a)*.
- Demgegenüber war der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf Stufe 5 oder 6 in 15 an der Erhebung teilnehmenden Ländern geringer als 1%, und in 25 Ländern erreichten höchstens 5% der Schüler die beiden obersten Stufen. Aus dieser höchst ungleichen Verteilung ist ersichtlich, wie groß der Abstand zwischen Ländern mit einem erheblichen potenziellen Reservoir an zukünftigen Naturwissenschaftlern und Ländern ist, die über einen solchen Vorteil nicht verfügen *(Tabelle 2.1a)*.

Wie viele Schüler weisen ein geringes Leistungsniveau in Naturwissenschaften auf?

Die Zahl der Schülerinnen und Schüler mit sehr niedrigem Leistungsniveau ist ebenfalls ein wichtiger Indikator, wenn auch nicht unbedingt in Bezug auf das Angebot an naturwissenschaftlichen Kräften, so doch im Hinblick auf die Fähigkeit der Bürger eines Landes, voll am Leben der Gesellschaft und am Arbeitsmarkt zu partizipieren. Auf Stufe 2 beginnen die Schülerinnen und Schüler die naturwissenschaftlichen Kompetenzen unter Beweis zu stellen, die es ihnen ermöglichen werden, aktiv an wissenschafts- und technologiebezogenen Lebenssituationen teilzunehmen. Im OECD-Durchschnitt lagen 19,2% unter Stufe 2 und davon 5,2% unter Stufe 1 *(Tabelle 2.1a)*.

PISA 2006 ergab:

- In zehn Ländern erfüllte die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler nicht die Anforderungen von Stufe 2. Dazu gehörte mit Mexiko auch ein OECD-Land *(Tabelle 2.1a)*.
- Demgegenüber lag der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf bzw. unter Stufe 1 in fünf Ländern oder Volkswirtschaften bei höchstens 10%, dies waren Finnland und Kanada sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Estland, Hongkong (China) und Macau (China) *(Tabelle 2.1a)*.
- Stufe 2 entspricht somit dem Basisniveau naturwissenschaftlicher Kompetenzen, über das in einigen Ländern die überwältigende Mehrheit der Schülerinnen und Schüler verfügt (acht von zehn Schüler im Durchschnitt der OECD-Länder), das aber in vielen anderen Ländern nur von einem kleinen Teil der Schüler erreicht wird *(Tabelle 2.1a)*.

Wie viele Schüler weisen ein mittleres Leistungsniveau in Naturwissenschaften auf?

In einigen an PISA 2006 teilnehmenden Ländern wiesen nur wenige Schülerinnen und Schüler ein hohes oder niedriges Leistungsniveau auf. Während im Durchschnitt der OECD-Länder 72% der Schülerinnen und Schüler die Stufen 2, 3 oder 4 erreichten, belief sich der entspre-

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

chende Anteil in der Partnervolkswirtschaft Macau (China) auf 84% und im Partnerland Estland auf 81%. Diese Länder haben weder den Vorteil, auf ein großes Angebot an sehr leistungsfähigen Schülern zählen zu können, noch haben sie ein großes Problem mit leistungsschwachen Schülern. Auch in Korea ist sowohl der Anteil der Schüler auf Stufe 6 (1,1%) als auch der der Schüler auf Stufe 1 oder darunter (11%) unterdurchschnittlich groß *(Tabelle 2.1a)*.

Die Vereinigten Staaten waren indessen das einzige Land, in dem sich sowohl der Anteil der Schüler mit niedrigem Leistungsniveau als auch der der Schüler mit hohem Leistungsniveau am bzw. über dem OECD-Durchschnitt bewegte. Jeder vierte Schüler (24%) lag auf oder unter Stufe 1, während 9% Stufe 5 oder 6 erreichten.

DURCHSCHNITTLICHE SCHÜLERLEISTUNGEN

Für alle Länder kann das Gesamtergebnis der Schülerinnen und Schüler in einem Mittelwert zusammengefasst werden. Auf der Grundlage der bei PISA getesteten Schülerstichproben ist es nicht immer möglich, zuverlässig zu entscheiden, in welchem von zwei Ländern mit ähnlichen Ergebnissen die mittlere Punktzahl bezogen auf die Gesamtschülerpopulation jeweils höher ist. Für jedes Land kann jedoch eine Spannweite von Rangplätzen angegeben werden, innerhalb derer es liegen dürfte. Dies ist in Tabelle 2 dargestellt *(Tabelle 2.1c* und *Abbildung 2.11c)*.

PISA 2006 ergab:

- In Finnland erzielten die Schülerinnen und Schüler durchschnittlich 563 Punkte im Vergleich zu dem OECD-Mittelwert von 500 Punkten. Damit lag Finnlands mittlere Punktzahl schätzungsweise 21 Punkte über der aller anderen Länder, so dass Finnland das Land mit den höchsten Ergebnissen in Naturwissenschaften ist *(Tabelle 2.1c* und *Abb. 2.11c)*.
- Sechs andere leistungsstarke Länder erzielten mittlere Punktzahlen zwischen 530 und 542: Kanada, Japan und Neuseeland sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Hongkong (China), Chinesisch Taipeh und Estland. Weitere Länder mit Ergebnissen über dem OECD-Mittelwert waren Australien, die Niederlande, Korea, Deutschland, das Vereinigte Königreich, die Tschechische Republik, die Schweiz, Österreich, Belgien und Irland *(Tabelle 2.1c* und *Abbildung 2.11c)*.

Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Größe eines Landes und den durchschnittlichen Ergebnissen der 15-Jährigen in PISA. Im Ländervergleich ist auch kein Zusammenhang zwischen dem Anteil der im Ausland geborenen Schülerinnen und Schüler und den durchschnittlichen Ergebnissen der Länder zu beobachten. Eine im Rahmen der PISA-Erhebung 2003 durchgeführte Analyse ergab darüber hinaus, dass in Bezug auf die Motivation der Schüler bei den Tests kaum Unterschiede zwischen den Ländern existieren.

Tabelle 2 **Spannweite der Rangplätze der Länder/Volkswirtschaften auf der Gesamtskala Naturwissenschaften**

Statistisch signifikant über dem OECD-Durchschnitt
Kein statistisch signifikanter Unterschied zum OECD-Durchschnitt
Statistisch signifikant unter dem OECD-Durchschnitt

	Gesamtskala Naturwissenschaften					
			Spannweite der Rangplätze			
			OECD-Länder		Alle Länder/Volkswirtschaften	
	Mittelwert	S.E.	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz
Finnland	563	(2.0)	1	1	1	1
Hongkong (China)	542	(2.5)			2	2
Kanada	534	(2.0)	2	3	3	6
Chinesisch Taipeh	532	(3.6)			3	8
Estland	531	(2.5)			3	8
Japan	531	(3.4)	2	5	3	9
Neuseeland	530	(2.7)	2	5	3	9
Australien	527	(2.3)	4	7	5	10
Niederlande	525	(2.7)	4	7	6	11
Liechtenstein	522	(4.1)			6	14
Korea	522	(3.4)	5	9	7	13
Slowenien	519	(1.1)			10	13
Deutschland	516	(3.8)	7	13	10	19
Ver. Königr.	515	(2.3)	8	12	12	18
Tschech. Rep.	513	(3.5)	8	14	12	20
Schweiz	512	(3.2)	8	14	13	20
Macau (China)	511	(1.1)			15	20
Österreich	511	(3.9)	8	15	12	21
Belgien	510	(2.5)	9	14	14	20
Irland	508	(3.2)	10	16	15	22
Ungarn	504	(2.7)	13	17	19	23
Schweden	503	(2.4)	14	17	20	23
Polen	498	(2.3)	16	19	22	26
Dänemark	496	(3.1)	16	21	22	28
Frankreich	495	(3.4)	16	21	22	29
Kroatien	493	(2.4)			23	30
Island	491	(1.6)	19	23	25	31
Lettland	490	(3.0)			25	34
Ver. Staaten	489	(4.2)	18	25	24	35
Slowak. Rep.	488	(2.6)	20	25	26	34
Spanien	488	(2.6)	20	25	26	34
Litauen	488	(2.8)			26	34
Norwegen	487	(3.1)	20	25	27	35
Luxemburg	486	(1.1)	22	25	30	34
Russ. Föderation	479	(3.7)			33	38
Italien	475	(2.0)	26	28	35	38
Portugal	474	(3.0)	26	28	35	38
Griechenland	473	(3.2)	26	28	35	38
Israel	454	(3.7)			39	39
Chile	438	(4.3)			40	42
Serbien	436	(3.0)			40	42
Bulgarien	434	(6.1)			40	44
Uruguay	428	(2.7)			42	45
Türkei	424	(3.8)	29	29	43	47
Jordanien	422	(2.8)			43	47
Thailand	421	(2.1)			44	47
Rumänien	418	(4.2)			44	48
Montenegro	412	(1.1)			47	49
Mexiko	410	(2.7)	30	30	48	49
Indonesien	393	(5.7)			50	54
Argentinien	391	(6.1)			50	55
Brasilien	390	(2.8)			50	54
Kolumbien	388	(3.4)			50	55
Tunesien	386	(3.0)			52	55
Aserbaidschan	382	(2.8)			53	55
Katar	349	(0.9)			56	56
Kirgisistan	322	(2.9)			57	57

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Tabelle 2.1c und Abbildung 2.11c, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141844475532

© OECD 2007

IN WELCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN BEREICHEN SIND DIE SCHÜLER IN DEN EINZELNEN LÄNDERN STÄRKER ODER SCHWÄCHER?

Drei naturwissenschaftliche Kompetenzfelder

In allen Ländern war festzustellen, dass die Schülerinnen und Schüler in den drei verschiedenen in PISA beurteilten Kompetenzfeldern manchmal vergleichsweise stärker oder schwächer waren:

- Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
- Phänomene naturwissenschaftlich erklären
- Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Dass die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Theorien und Sachverhalte gut genug verstehen, um Phänomene naturwissenschaftlich erklären zu können, ist wichtig, aber nicht ausreichend. Darüber hinaus müssen sie auch in der Lage sein zu erkennen, welche Fragestellungen auf naturwissenschaftlichem Wege geklärt werden können und wie sie die entsprechenden Ergebnisse nutzen können, um ihr naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden.

- In einigen Ländern zeigten die Schüler im Bereich *Phänomene naturwissenschaftlich erklären* vergleichsweise stärkere Leistungen als in den anderen naturwissenschaftlichen Kompetenzfeldern. In der Tschechischen Republik, Ungarn und der Slowakischen Republik sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Aserbaidschan, Jordanien, Chinesisch Taipeh, Kirgisistan und Bulgarien erzielten die Schülerinnen und Schüler auf der Skala *Phänomene naturwissenschaftlich erklären* mindestens 10 Punkte mehr als auf der Gesamtskala. In andern Ländern war das Gegenteil der Fall: Die Schüler schnitten in den anderen naturwissenschaftlichen Kompetenzfeldern besser ab als in *Phänomene naturwissenschaftlich erklären*. In Frankreich, Korea sowie im Partnerland Israel erzielten die Schüler auf der Gesamtskala Naturwissenschaften mindestens 10 Punkte mehr als auf der Skala *Phänomene naturwissenschaftlich erklären (Abb. 2.14a und 2.14b)*.

- In einigen Ländern wiesen die Schülerinnen und Schüler eine relative Stärke im Kompetenzfeld *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen* auf. In Korea, Frankreich und Japan sowie dem Partnerland Liechtenstein erzielten die Schüler mindestens 10 Punkte mehr auf der Skala *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen* als auf der Gesamtskala. In anderen Ländern erwiesen sich die Schüler als vergleichsweise schwach im Bereich *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen*. In Norwegen, der Tschechischen Republik und der Slowakischen Republik sowie in den Partnerländern Aserbaidschan, Kirgisistan, Katar, Jordanien, Bulgarien, Brasilien, Rumänien und Serbien erzielten die Schüler auf der Skala *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen* mindestens 10 Punkte weniger als auf der Gesamtskala *(Abb. 2.14c und 2.14d)*.

In einigen dieser Fälle waren zwischen den Leistungen in zwei verschiedenen Kompetenzfeldern erhebliche Unterschiede festzustellen. In Frankreich und Korea erzielten die Schülerinnen und Schüler z.B. 30 bzw. 27 Punkte mehr auf der Skala *Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen* als auf der Skala *Phänomene naturwissenschaftlich erklären (Tabellen 2.3c und 2.4c)*.

Einige Länder schnitten im Bereich *Wissen über Naturwissenschaften*, wo es um Zweck und Wesen naturwissenschaftlicher Untersuchungen und naturwissenschaftlicher Erklärungen geht,

deutlich besser ab als beim naturwissenschaftlichen Wissen, d.h. der Kenntnis der natürlichen Welt, wie sie in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen zum Ausdruck kommt.

- In Frankreich und im Partnerland Israel erzielten die Schülerinnen und Schüler bei Fragen, in denen es auf *Wissen über Naturwissenschaften* ankam, durchschnittlich über 20 Punkte mehr. Auch in Belgien, Neuseeland, Australien, den Niederlanden sowie den Partnerländern Kolumbien, Uruguay, Argentinien, Chile und Tunesien erzielten die Schüler bei solchen Fragen mindestens 10 Punkte mehr *(Abb. 2.18a)*.

Andere Länder erzielten im Bereich *Naturwissenschaftliches Wissen* höhere Ergebnisse, was darauf schließen lässt, dass die Lehrpläne dort relativ stark auf die Vermittlung spezifischer naturwissenschaftlicher Kenntnisse ausgerichtet sind. Besonders deutlich war dies in osteuropäischen Ländern, wo die Schüler bei Aufgaben, in denen es um das Verständnis des Wesens naturwissenschaftlicher Arbeit und naturwissenschaftlichen Denkens geht, in der Regel weniger gut abschnitten.

- In der Tschechischen Republik, Ungarn und der Slowakischen Republik sowie in den Partnerländern Aserbaidschan, Jordanien und Kirgisistan erzielten die Schülerinnen und Schüler bei Fragen zum *Naturwissenschaftlichen Wissen* durchschnittlich über 20 Punkte mehr *(Abb. 2.18a)*.
- Auch in Norwegen, Polen, Schweden und Österreich sowie den Partnerländern/-volkswirtschaften Slowenien, Chinesisch Taipeh, Bulgarien, Estland, Katar, Macau (China), Serbien und Litauen erzielten die Schülerinnen und Schüler bei solchen Aufgaben mindestens 10 Punkte mehr *(Abb. 2.18a)*.

Kenntnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Inhaltsbereiche

Das *Naturwissenschaftliche Wissen* der Schülerinnen und Schüler lässt sich weiter in verschiedene Inhaltsbereiche aufteilen: „Physikalische Systeme“, „Lebende Systeme“ sowie „Erde und Weltraum“. In der nachstehenden Tabelle sind Länder aufgeführt, deren Leistung in einem Inhaltsbereich deutlich höher oder niedriger ist als in den beiden anderen *(Abb. 2.19a, 2.19b und 2.19c)*.

Tabelle 3 **Länder, deren Schüler in einem bestimmten naturwissenschaftlichen Inhaltsbereich mindestens 15 Punkte mehr oder weniger erzielten als im Durchschnitt der beiden anderen Bereiche**

Inhaltsbereich	Höhere Ergebnisse als im Durchschnitt	Niedrigere Ergebnisse als im Durchschnitt
Erde und Weltraum	Korea, Vereinigte Staaten und Island	Frankreich, Österreich, Dänemark, Schweden, Luxemburg sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Tunesien*, Israel*, Uruguay*, Hongkong (China), Kirgisistan, Jordanien, Rumänien, Brasilien, Chinesisch Taipeh, Macau (China) und Aserbaidschan
Lebende Systeme	Luxemburg, Vereinigtes Königreich, Frankreich, Finnland sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Israel, Uruguay, Jordanien, Brasilien, Hongkong (China), Montenegro und Tunesien	Korea*, Island, Niederlande sowie die Partnerländer Aserbaidschan und Slowenien
Physikalische Systeme	Ungarn, Niederlande sowie die Partnerländer Aserbaidschan*, Kirgisistan und Tunesien	Spanien, Portugal und das Partnerland Thailand

* Differenz von mindestens 30 Punkten
Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Abbildung 2.19a, 2.19b und 2.19c, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141844475532

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Geschlechtsspezifische Unterschiede

In der Mehrzahl der Länder, darunter in 22 der 30 OECD-Länder, unterschieden sich die durchschnittlichen Leistungen der Mädchen in Naturwissenschaften nicht von denen der Jungen *(Tabelle 2.1c)*.

- In 12 Ländern schnitten die Mädchen durchschnittlich besser ab als die Jungen, während die Jungen in 8 Ländern höhere Ergebnisse erzielten als die Mädchen. Zumeist waren die Unterschiede gering.
- In keinem OECD-Land war auf der Gesamtskala Naturwissenschaften ein geschlechtsspezifischer Unterschied von mehr als 12 Punkten zu beobachten.
- In einigen Partnerländern waren größere Unterschiede festzustellen. In Katar und Jordanien erzielten die Mädchen 32 bzw. 29 Punkte mehr als die Jungen.

Diese geschlechtsspezifischen Differenzen waren geringer als in Mathematik und vor allem als im Bereich Lesekompetenz. Hinter ähnlichen Durchschnittsergebnissen verbergen sich jedoch fortbestehende Unterschiede:

- In einigen Ländern fielen die geschlechtsspezifischen Unterschiede in bestimmten naturwissenschaftlichen Kompetenzfeldern stärker aus. In den meisten Ländern schnitten die Mädchen auf der Skala *Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen* besser ab, während die Jungen auf der Skala *Phänomene naturwissenschaftlich erklären* höhere Ergebnisse erzielten *(Tabellen 2.2c und 2.3c)*.
- Die Jungen erzielten deutlich bessere Ergebnisse als die Mädchen bei der Beantwortung von Aufgaben aus dem Bereich „Physikalische Systeme“, im Durchschnitt belief sich ihr Vorsprung hier auf 26 Punkte und in Österreich sogar auf 45 Punkte *(Tabelle 2.10)*.
- In den meisten Ländern ist der Anteil der Mädchen in den besser abschneidenden Schulen mit zur Hochschulreife führenden Bildungsgängen höher als der der Jungen. Dies hat zur Folge, dass in vielen Ländern erhebliche geschlechtsspezifische Unterschiede innerhalb einzelner Schulen oder Bildungsgänge festzustellen sind, obwohl diese Unterschiede insgesamt eher gering wirken. Aus bildungspolitischer Sicht – und seitens der den Unterricht erteilenden Lehrkräfte – gebührt den geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden im naturwissenschaftlichen Bereich daher weiterhin Aufmerksamkeit.

Einstellungen zu den Naturwissenschaften

EIN PROFIL DES SCHÜLERENGAGEMENTS IM BEREICH NATURWISSENSCHAFTEN

In PISA werden die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler sowie ihr Wissen um die Chancen, die naturwissenschaftliche Kompetenzen im Leben eröffnen können, als Schlüsselkomponenten für die individuelle naturwissenschaftliche Grundbildung betrachtet. Es wurden Daten zur Unterstützung naturwissenschaftlicher Untersuchungen seitens der Schülerinnen und Schüler, zu ihrem Vertrauen in die eigenen Lernfähigkeiten in den Naturwissenschaften, zu ihrem Lerninteresse an naturwissenschaftlichen Themen und zu ihrem Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Ressourcen und Umwelt erhoben.

DIE BEDEUTUNG DER EINSTELLUNGEN ZU DEN NATURWISSENSCHAFTEN

Fragen der Motivation und Einstellung sind besonders relevant im Bereich Naturwissenschaften, der in der heutigen Wirtschaft und Gesellschaft eine ganz entscheidende Rolle spielt, jedoch bei Jugendlichen in der Schule nicht immer auf große Begeisterung zu stoßen scheint. Das Engagement im Bereich Naturwissenschaften ist wichtig, weil

- kontinuierliche Investitionen in naturwissenschaftliche Vorhaben der Unterstützung der breiten Öffentlichkeit bedürfen, die von der Einstellung der Bürger zu Wissenschaft und Technik geprägt wird;
- wissenschaftliche und technologische Fortschritte das Leben nahezu aller Bürger beeinflussen;
- ein Teil der Bevölkerung ein starkes Interesse an Naturwissenschaften zeigen muss, damit ein kontinuierliches Angebot an naturwissenschaftlichen Fachkräften gewährleistet ist. Die Einstellungen im Alter von 15 Jahren haben nachweislich auch Einfluss darauf, ob die Schülerinnen und Schüler sich später weiter mit Naturwissenschaften beschäftigen und eine naturwissenschaftliche Laufbahn einschlagen.

EINE NEUE METHODE ZUR BEWERTUNG DER EINSTELLUNGEN

In PISA 2006 wurde ein Fragebogen eingesetzt, um die Schülerinnen und Schüler zu einer Vielzahl von Aspekten bezüglich ihrer Ansichten zu naturwissenschaftlichen Themen zu befragen. Die Fragen bezogen sich auf die Einschätzung des allgemeinen und des persönlichen Werts der Naturwissenschaften durch die Schülerinnen und Schüler, ihr Interesse und ihre Freude an Naturwissenschaften, ihr Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten in Naturwissenschaften (Selbstkonzept) sowie ihre Motivation, in der Zukunft Naturwissenschaften zu nutzen. In einigen Fällen wurden den Schülerinnen und Schülern Fragen im Zusammenhang mit den im Naturwissenschaftstest behandelten Themen gestellt. Dadurch konnten die Einstellungen von Schülerinnen und Schülern untersucht werden, die sich zum Zeitpunkt der Befragung tatsächlich mit Naturwissenschaften beschäftigten, statt lediglich in abstrakter Form darüber zu reflektieren.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

UNTERSTÜTZEN DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN?

Generell bekundeten die Schülerinnen und Schüler eine nachdrückliche Unterstützung für naturwissenschaftliche Untersuchungen. Im Durchschnitt der OECD-Länder machten sie folgende Angaben:

- 93% erklärten, dass Naturwissenschaften wichtig sind, um die natürliche Welt zu verstehen *(Abb. 3.2)*.
- 92% waren der Auffassung, dass neue Erkenntnisse in Naturwissenschaft und Technik die Lebensbedingungen der Menschen normalerweise verbessern *(Abb. 3.2)*.
- 75% gaben an, dass Naturwissenschaften ihnen dabei helfen, die Dinge um sich herum zu verstehen *(Abb. 3.4)*.
- Aber nur 57% sagten, dass Naturwissenschaften für sie sehr wichtig sind *(Abb. 3.4)*.

In allen an der Erhebung teilnehmenden Ländern messen die Schülerinnen und Schüler den Naturwissenschaften große Bedeutung für das Verständnis der natürlichen Welt und die Verbesserung der Lebensbedingungen bei. In den Antworten der Schüler auf die Frage nach dem allgemeinen sozioökonomischen Nutzen der Naturwissenschaften kam diese Auffassung jedoch wesentlich weniger stark zum Ausdruck. Im Durchschnitt der OECD-Länder stimmten 25% der Schülerinnen und Schüler (über 40% in Island und Dänemark) der Aussage „Neue Erkenntnisse in Naturwissenschaft und Technik bringen normalerweise einen sozialen Nutzen mit sich“ nicht zu. Gleichwohl schlossen sich in Korea sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Thailand, Hongkong (China), Macau (China), Chinesisch Taipeh, Chile und Aserbaidschan 90% der Schülerinnen und Schüler dieser Aussage an *(Abb. 3.2)*.

VERTRAUEN DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER DARAUF, IN NATURWISSENSCHAFTEN ERFOLGREICH SEIN ZU KÖNNEN?

Die meisten Schülerinnen und Schüler zeigten sich zuversichtlich, naturwissenschaftliche Aufgaben bewältigen zu können, wobei der Grad des Selbstvertrauens jedoch von der jeweiligen Aufgabe abhing. Beispielsweise machten die Schülerinnen und Schüler im OECD-Durchschnitt folgende Angaben:

- 76% sagten, sie könnten erklären, warum Erdbeben in manchen Gegenden häufiger vorkommen als in anderen *(Abb. 3.5)*.
- 64% glaubten, vorhersagen zu können, wie Änderungen in der Natur das Überleben bestimmter Tierarten beeinflussen können *(Abb. 3.5)*.
- 51% gaben an, sie könnten zeigen, wie neue Erkenntnisse zu einem neuen Verständnis über die Möglichkeit von Leben auf dem Mars führen können *(Abb. 3.5)*.

Knapp die Hälfte der Schülerinnen und Schüler (47%) erklärte, den Stoff im naturwissenschaftlichen Unterricht einfach zu finden *(Abb. 3.7)*.

Diese Fragen bezogen sich auf das Vertrauen der Schülerinnen und Schüler in ihre Fähigkeiten, Aufgaben effektiv zu bewältigen und Schwierigkeiten zu überwinden (Selbstwirksamkeit

in Naturwissenschaften), sowie in ihre eigenen schulischen Fähigkeiten (Selbstkonzept in Naturwissenschaften). Beide Aspekte sind wichtig, da sich das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten auf die Motivation und das Lernverhalten auswirken kann.

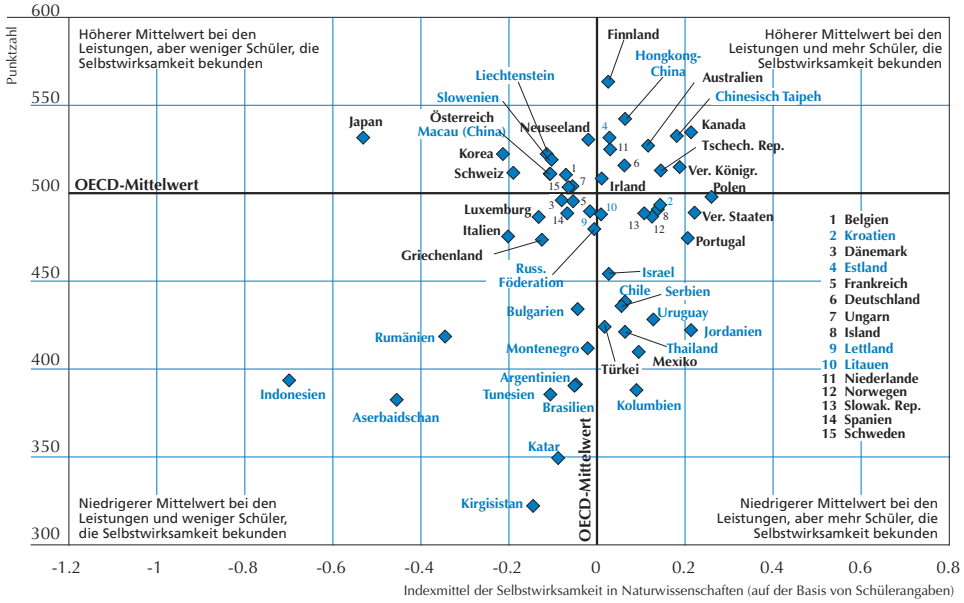
Die Selbstwirksamkeit stand in besonders engem Zusammenhang mit der Leistung, wenngleich sich der Kausalcharakter dieser Relation nicht bestimmen lässt *(Abb. 3.6)*. Wie in Abbildung 3 dargestellt, war allerdings die Selbstwirksamkeit nicht systematisch in den Ländern mit den besten Ergebnissen am höchsten:

- Besonders ausgeprägt war die Selbstwirksamkeit in Polen, den Vereinigten Staaten, Kanada und Portugal sowie im Partnerland Jordanien.
- Am niedrigsten war die Selbstwirksamkeit in Japan, Korea und Italien sowie in den Partnerländern Indonesien, Aserbaidschan und Rumänien.

Abbildung 3 **Leistungen in Naturwissenschaften und Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaften**

Schüler, die Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaften bekunden, glauben die folgenden Aufgaben einfach oder mit ein bisschen Mühe lösen zu können:

Erklären, warum Erdbeben in manchen Gegenden häufiger vorkommen als in anderen; die naturwissenschaftliche Fragestellung erkennen, die einem Zeitungsbericht über ein Gesundheitsthema zu Grunde liegt; die wissenschaftlichen Informationen auf einem Lebensmitteletikett interpretieren; vorhersagen, wie Änderungen in der Natur das Überleben bestimmter Tierarten beeinflussen können; wissenschaftliche Fragestellungen herausfinden, die mit der Müllentsorgung zusammenhängen; die Rolle der Antibiotika bei der Behandlung von Krankheiten beschreiben; die bessere von zwei Erklärungen über die Bildung von saurem Regen erkennen; zeigen, wie neue Erkenntnisse zu einem neuen Verständnis über die Möglichkeit von Leben auf dem Mars führen können.



Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Tabellen 3.3 und 2.1c, Abb. 3.6, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141846760512

INTERESSIEREN SICH DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER FÜR NATURWISSENSCHAFTEN?

Die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler gab an, zum Lernen von Naturwissenschaften motiviert zu sein, wobei jedoch nur eine Minderheit ein starkes Interesse bekundete:

- 72% sagten, dass es für sie wichtig ist, in Naturwissenschaften gut zu sein *(Abb. 3.10)*.
- 67% erklärten, dass sie sich gerne neues Wissen in Naturwissenschaften aneignen *(Abb. 3.10)*.
- 67% sagten, dass Naturwissenschaften für sie nützlich sind *(Abb. 3.12)*.
- 56% gaben an, dass Naturwissenschaften für die spätere Ausbildung oder das Studium nützlich sind *(Abb. 3.12)*.
- 37% erklärten, dass sie gerne in einem Beruf arbeiten würden, der mit Naturwissenschaften zu tun hat *(Abb. 3.13)*.
- 21% gaben an, dass sie gerne ihr Leben damit verbringen würden, Naturwissenschaften auf einem fortgeschrittenen Niveau zu betreiben *(Abb. 3.13)*.
- 21% sagten, dass sie sich regelmäßig Fernsehsendungen über Naturwissenschaften ansehen *(Abb. 3.16)*.
- 13% erklärten, regelmäßig Internetseiten zu naturwissenschaftlichen Themen zu besuchen *(Abb. 3.16)*.
- 8% gaben an, dass sie regelmäßig Bücher über naturwissenschaftliche Themen ausleihen (Abb. 3.16).

In jedem Land erzielten Schülerinnen und Schüler, denen es nach eigenen Angaben Freude bereitet, Naturwissenschaften zu lernen, auch mit größerer Wahrscheinlichkeit höhere Leistungen in diesem Bereich. Auch wenn sich daraus kein klarer Kausalzusammenhang ableiten lässt, zeigt dies doch, dass Schülerinnen und Schüler mit mehr Interesse und Freude an Naturwissenschaften eher bereit sind, die nötigen erforderlichen Anstrengungen zu unternehmen, um in diesem Bereich gute Leistungen zu bringen.

Das Interesse an Naturwissenschaften wird offenbar durch den Hintergrund der Schüler beeinflusst. Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch besser gestellten Familien bekundeten mit größerer Wahrscheinlichkeit ein allgemeines Interesse an Naturwissenschaften, und dieser Zusammenhang war in Irland, Frankreich, Belgien und der Schweiz am stärksten ausgeprägt. Schülerinnen und Schüler mit günstigerem sozioökonomischem Hintergrund konnten sich auch eher dazu äußern, inwiefern die Naturwissenschaften in Zukunft für sie nützlich sein könnten *(Tabelle 3.22)*.

Ein signifikantes Hintergrundmerkmal der Schüler war diesbezüglich, ob ein Elternteil in einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf arbeitete. Von den 18%, bei denen das der Fall war, gab ein Drittel (6% der Schülerinnen und Schüler) an, selbst einen solchen Beruf ergreifen zu wollen. Weitere 19% der Schülerinnen und Schüler ohne Elternteil in einem naturwissenschaftsbezogenen Beruf gaben an, dass sie erwarten, im Alter von 30 Jahren in einem naturwissenschaftlichen Beruf tätig zu sein; insgesamt streben also 25% der Schülerinnen und Schüler einen solchen Beruf an *(Tabelle 3.14)*.

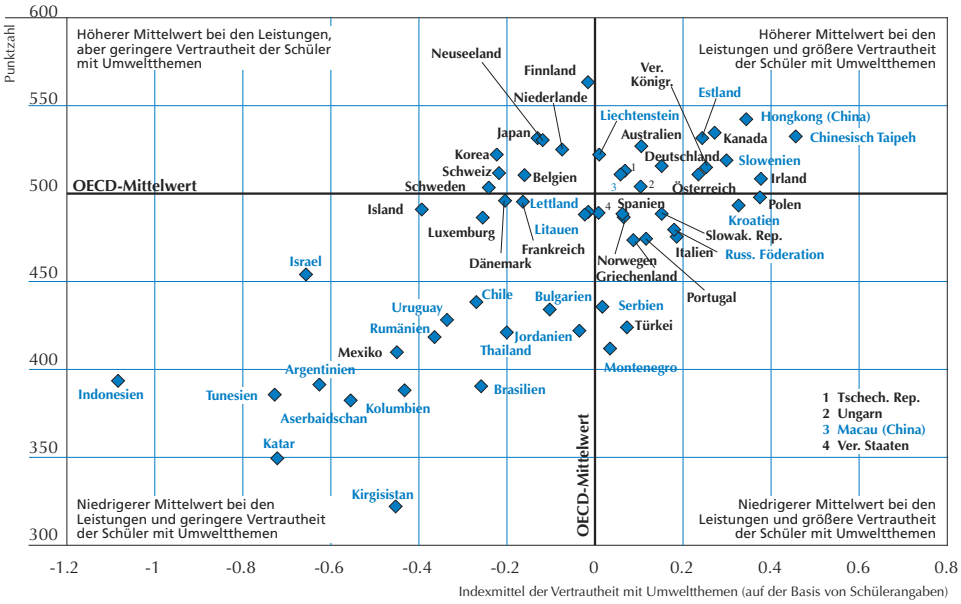
BESITZEN DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER VERANTWORTUNGSBEWUSSTSEIN IM UMGANG MIT RESSOURCEN UND UMWELT?

Im Schülerfragebogen zu PISA 2006 wurden die Schülerinnen und Schüler zu ihrer Einstellung in Bezug auf ausgewählte Umweltthemen befragt.

Abbildung 4 **Leistungen in Naturwissenschaften und Vertrautheit mit Umweltthemen**

Schüler, die über Umweltthemen informiert sind, geben an, mit folgenden Dingen vertraut zu sein oder etwas darüber zu wissen:

Die Konsequenzen der Abholzung von Wald zur anderweitigen Nutzung des Bodens; sauren Regen; den Anstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre; Atommüll; Verwendung von gentechnisch veränderten Organismen (GVO)



Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Tabellen 3.16 und 2.1c, Abb. 3.18, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141846760512

Im Durchschnitt der OECD-Länder schwankte der Grad der Vertrautheit der Schülerinnen und Schüler mit Umweltthemen je nach Thematik erheblich:

- 73% gaben an, mit den Konsequenzen der Abholzung von Wald zur anderweitigen Nutzung des Bodens vertraut zu sein *(Abb. 3.17)*.
- 58% sagten, dass sie mit dem Anstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre vertraut sind *(Abb. 3.17)*.
- 35% gaben an, mit der Verwendung von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) vertraut zu sein *(Abb. 3.17)*.

Wie in Abbildung 4 dargestellt, schwankt der Grad der Vertrautheit mit Umweltthemen von Land zu Land. Innerhalb der einzelnen Länder war der Grad der Vertrautheit mit Umweltthemen bei Schülern größer, die in Naturwissenschaften bessere Ergebnisse erzielten *(Abb. 3.17)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

- Unter den Schülerinnen und Schülern war ein gewisses Maß an Pessimismus in Bezug auf die Zukunft der Umwelt festzustellen: Im OECD-Durchschnitt gaben lediglich 21% der Schülerinnen und Schüler an, mit einer Verbesserung der Situation in Bezug auf die Energieknappheit in den kommenden 20 Jahren zu rechnen, 18% äußerten diese Erwartung für das Problem der Wasserknappheit, 16% für Luftverschmutzung, 15% für Atommüll, 14% für das Aussterben von Pflanzen- und Tierarten und 13% für die Abholzung von Wald zur anderweitigen Nutzung des Bodens. Schülerinnen und Schüler mit höheren Leistungen in Naturwissenschaften, die laut eigenen Angaben besser mit Umweltthemen vertraut sind, zeigten sich auch pessimistischer hinsichtlich der künftigen Entwicklung von Umweltproblemen *(Abb. 3.20)*.

GESCHLECHTSSPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE BEI DEN EINSTELLUNGEN ZU NATURWISSENSCHAFTEN

Wenngleich die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Leistungen in Naturwissenschaften insgesamt gering sind, können unterschiedliche Einstellungen von Jungen und Mädchen zu den Naturwissenschaften doch ausschlaggebend dafür sein, ob sie sich später für weiterführende Studien in Naturwissenschaften entscheiden und einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf ergreifen.

PISA 2006 zeigte, dass die Jungen und die Mädchen in einigen Ländern nicht nur ähnliche Leistungen, sondern auch ähnliche Einstellungen in Naturwissenschaften aufweisen. In anderen Ländern wurden hingegen wesentliche Unterschiede festgestellt. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Einstellungen zu den Naturwissenschaften waren in Deutschland, Island, Japan, Korea, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich sowie in den Partnervolkswirtschaften Chinesisch Taipeh, Hongkong (China) und Macau (China) besonders ausgeprägt, wo die Jungen in Bezug auf mindestens fünf Aspekte eine positivere Einstellung zu Naturwissenschaften an den Tag legten *(Tabelle 3.21)*.

Unter den verschiedenen bei PISA gemessenen Einstellungen waren die größten geschlechtsspezifischen Unterschiede beim Selbstkonzept der Schüler in Naturwissenschaften festzustellen. In 22 der 30 an der Erhebung teilnehmenden OECD-Länder schätzten die Jungen ihre eigenen Fähigkeiten in Naturwissenschaften deutlich höher ein als die Mädchen *(Tabelle 3.21)*.

Qualität und Chancengerechtigkeit

ERGEBNISSE NACH HINTERGRUND DER SCHULEN UND DER SCHÜLER

Ein wichtiges Anliegen und zugleich eine große Herausforderung der Bildungspolitik besteht darin, ein hohes Leistungsniveau aller Schüler zu fördern (Qualität) und gleichzeitig den Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Lernerträge zu begrenzen (Chancengerechtigkeit), der als Indikator für Ineffizienzen im Bildungssystem gewertet werden kann, das kognitive Potenzial der Schüler voll auszuschöpfen.

PISA ermöglicht ein Monitoring des doppelten Ziels, Qualität und Chancengerechtigkeit zu erreichen, indem nicht nur die unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Länder betrachtet werden, sondern auch die Leistungsdifferenzen zwischen Schülerinnen und Schüler sowie zwischen Schulen mit unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund.

WELCHE ROLLE SPIELEN UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN SCHULEN?

Innerhalb der einzelnen Länder gab es große Unterschiede zwischen den Schülerleistungen in Naturwissenschaften. In allen OECD-Ländern waren die Leistungsabstände unter den mittleren 90% der Schülerinnen und Schüler – vom 5. bis zum 95. Perzentil – größer als der Unterschied zwischen der Durchschnittsleistung des PISA-Spitzenreiters Finnland und Kirgisistan, dem Land mit den schlechtesten Ergebnissen in PISA.

In welchem Umfang sind diese Unterschiede den verschiedenen Schulen zuzuschreiben, die die Schülerinnen und Schüler besuchen? Inwiefern spielt das unterschiedliche sozioökonomische Profil der Schulen dabei eine Rolle?

Abbildung 5 zeigt, inwieweit die Varianz der Schülerleistungen auf bessere oder schwächere Leistungen von Schülerinnen und Schülern in verschiedenen Schulen zurückzuführen ist. Die verbleibende Varianz der Schülerleistungen entfällt auf Differenzen innerhalb der Schulen.

PISA 2006 ergab:

- Durchschnittlich sind etwa ein Drittel der Gesamtvarianz der Schülerleistungen (33%) auf Unterschiede zwischen den Schulen zurückzuführen, wobei dieser Anteil von Land zu Land jedoch erheblich variierte *(Tabelle 4.1a)*.
- In Deutschland und im Partnerland Bulgarien war die Leistungsvarianz zwischen den Schulen etwa doppelt so hoch wie im OECD-Durchschnitt. In der Tschechischen Republik, Österreich, Ungarn, den Niederlanden, Belgien, Japan und Italien sowie in den Partnerländern Slowenien, Argentinien und Chile betrug die Varianz zwischen den Schulen mehr als das Anderthalbfache des OECD-Durchschnitts. In den meisten dieser Länder wurde dieses Ergebnis durch die Gruppierung und Aufteilung der Schülerinnen und Schüler auf verschiedene Schultypen beeinflusst *(Tabelle 4.1a)*.

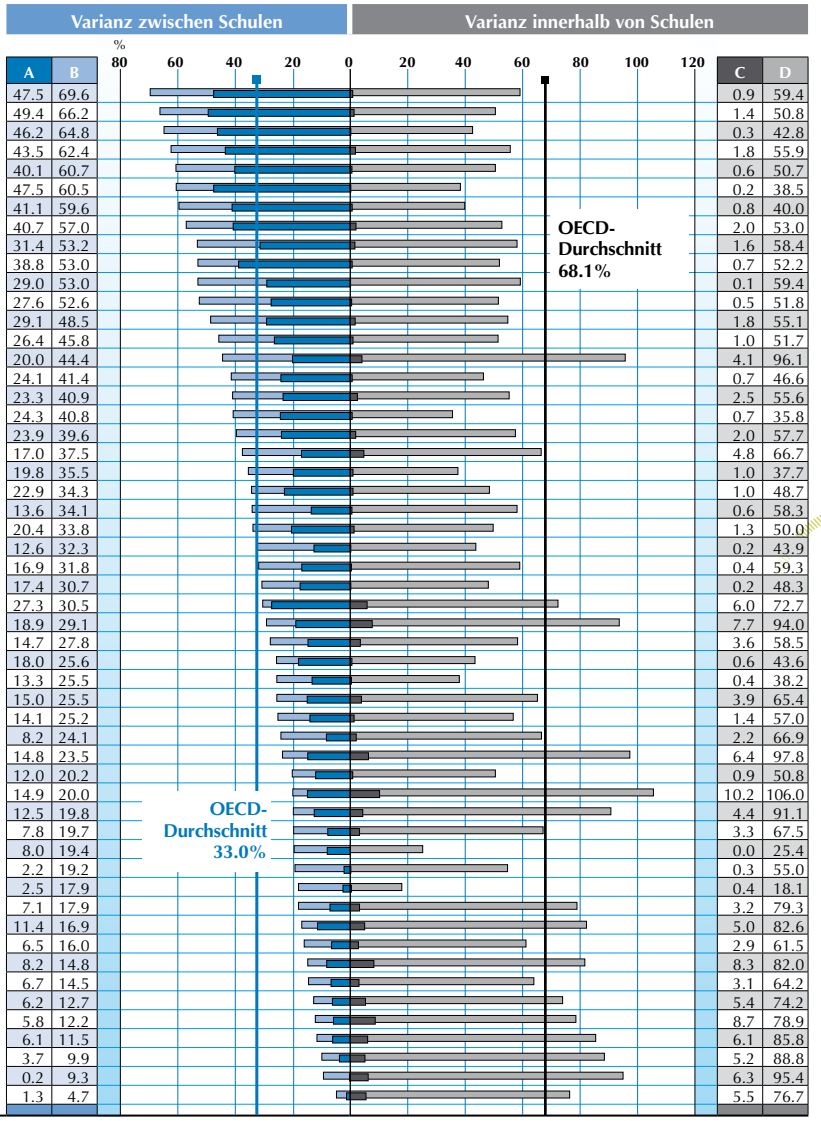
© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

- In anderen Ländern machten die Unterschiede zwischen den Schulen nur einen geringen Teil der Leistungsvarianz aus. Was die OECD-Länder betrifft, so sind in Finnland weniger als 5% der Gesamtvarianz auf Leistungsunterschiede zwischen den Schulen zurückzuführen, und in Island und Norwegen sind es immer noch weniger als 10%. Weitere Länder, in denen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nicht sehr stark von den Schulen abhängig

Abbildung 5 **Varianz der Schülerleistungen zwischen Schulen und innerhalb von Schulen auf der Gesamtskala Naturwissenschaften**

Ausgedrückt in Prozent der durchschnittlichen Varianz der Schülerleistungen in OECD-Ländern

A Varianz zwischen Schulen, erklärt durch den PISA-Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status der Schüler und der Schulen
B Gesamtvarianz zwischen Schulen
C Varianz innerhalb von Schulen, erklärt durch den PISA-Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status der Schüler und der Schulen
D Gesamtvarianz innerhalb von Schulen



	A	B	C	D
Bulgarien	47.5	69.6	0.9	59.4
Deutschland	49.4	66.2	1.4	50.8
Slowenien	46.2	64.8	0.3	42.8
Tschech. Rep.	43.5	62.4	1.8	55.9
Österreich	40.1	60.7	0.6	50.7
Ungarn	47.5	60.5	0.2	38.5
Niederlande	41.1	59.6	0.8	40.0
Belgien	40.7	57.0	2.0	53.0
Argentinien	31.4	53.2	1.6	58.4
Chile	38.8	53.0	0.7	52.2
Japan	29.0	53.0	0.1	59.4
Italien	27.6	52.6	0.5	51.8
Griechenland	29.1	48.5	1.8	55.1
Chinesisch Taipeh	26.4	45.8	1.0	51.7
Israel	20.0	44.4	4.1	96.1
Brasilien	24.1	41.4	0.7	46.6
Slowak. Rep.	23.3	40.9	2.5	55.6
Türkei	24.3	40.8	0.7	35.8
Uruguay	23.9	39.6	2.0	57.7
Schweiz	17.0	37.5	4.8	66.7
Rumänien	19.8	35.5	1.0	37.7
Serbien	22.9	34.3	1.0	48.7
Hongkong (China)	13.6	34.1	0.6	58.3
Kroatien	20.4	33.8	1.3	50.0
Tunesien	12.6	32.3	0.2	43.9
Korea	16.9	31.8	0.4	59.3
Kirgisistan	17.4	30.7	0.2	48.3
Luxemburg	27.3	30.5	6.0	72.7
Ver. Staaten	18.9	29.1	7.7	94.0
Portugal	14.7	27.8	3.6	58.5
Thailand	18.0	25.6	0.6	43.6
Mexiko	13.3	25.5	0.4	38.2
Litauen	15.0	25.5	3.9	65.4
Kolumbien	14.1	25.2	1.4	57.0
Russ. Föderation	8.2	24.1	2.2	66.9
Ver. Königr.	14.8	23.5	6.4	97.8
Montenegro	12.0	20.2	0.9	50.8
Neuseeland	14.9	20.0	10.2	106.0
Australien	12.5	19.8	4.4	91.1
Jordanien	7.8	19.7	3.3	67.5
Indonesien	8.0	19.4	0.0	25.4
Macau (China)	2.2	19.2	0.3	55.0
Aserbaidschan	2.5	17.9	0.4	18.1
Kanada	7.1	17.9	3.2	79.3
Irland	11.4	16.9	5.0	82.6
Estland	6.5	16.0	2.9	61.5
Dänemark	8.2	14.8	8.3	82.0
Lettland	6.7	14.5	3.1	64.2
Spanien	6.2	12.7	5.4	74.2
Polen	5.8	12.2	8.7	78.9
Schweden	6.1	11.5	6.1	85.8
Norwegen	3.7	9.9	5.2	88.8
Island	0.2	9.3	6.3	95.4
Finnland	1.3	4.7	5.5	76.7

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Abb. 4.1 und Tabelle 4.1a, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141848881750

sind, die sie besuchen, sind Schweden, Polen, Spanien, Dänemark und Irland sowie die Partnerländer Lettland und Estland. Insofern Finnland auch die höchsten Gesamtleistungen in Naturwissenschaften vorweisen kann, legt dies den Schluss nahe, dass sich die Eltern dort auf hohe und einheitliche Leistungsstandards in allen Schulen des Bildungssystems verlassen können *(Tabelle 4.1a)*.

- In einigen Ländern ist ein großer Teil der Leistungsdifferenzen zwischen den Schulen auf Unterschiede beim sozioökonomischen Hintergrund der Schüler zurückzuführen. Den stärksten Einfluss auf die Leistungsvarianz zwischen den Schulen hatte dieser Faktor in den Vereinigten Staaten, der Tschechischen Republik, Luxemburg, Belgien, der Slowakischen Republik, Deutschland, Griechenland und Neuseeland sowie in den Partnerländern Bulgarien, Chile, Argentinien und Uruguay *(Tabelle 4.1a)*.

LASSEN SICH SOZIOÖKONOMISCHE CHANCENGERECHTIGKEIT UND SCHULQUALITÄT VEREINEN?

Die Ergebnisse von PISA 2006 zeigen, dass schlechte schulische Leistungen keine automatische Folge der Herkunft aus einem sozial benachteiligten Milieu sind. Dennoch bleibt der familiäre Hintergrund, gemessen an dem Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status der einzelnen Schüler, einer der wichtigsten Einflussfaktoren für die Leistungen. Im Durchschnitt der OECD-Länder lassen sich damit 14% der Varianz der Schülerleistungen in Naturwissenschaften erklären.

In jedem Land erzielten Schülerinnen und Schüler mit günstigerem familiären Hintergrund tendenziell bessere Ergebnisse, doch war dieser Zusammenhang (oder anders gesagt die „sozioökonomische Gradiente") in einigen Ländern wesentlich stärker ausgeprägt als in anderen. Um den Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Schülerleistungen zu zeigen, wurden in PISA zwei Messgrößen verwendet:

- *Stärke der sozioökonomischen Gradiente*. Sie gibt an, wie genau sich die Punktzahl einer Schülerin oder eines Schülers in Abhängigkeit von ihrem/seinem sozioökonomischen Hintergrund, ausgedrückt als prozentualer Anteil der gesamten durch den sozioökonomischen Hintergrund erklärten Leistungsvarianz, vorhersagen lässt.
- *Steigung der sozioökonomischen Gradiente*. Sie gibt die Punktzahldifferenz an, die sich für zwei Schülerinnen oder Schüler mit unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund vorhersagen lässt.

In Abbildung 6 sind die Länder mit schwächeren sozioökonomischen Gradienten und folglich ausgewogeneren Ergebnissen auf der rechten und die mit stärkeren Gradienten auf der linken Seite dargestellt. Die y-Achse gibt die durchschnittliche Punktzahl in Naturwissenschaften für jedes Land an. Die unterschiedliche Färbung der einzelnen Länder gibt an, ob die Stärke des Zusammenhangs über oder unter dem OECD-Mittelwert liegt bzw. nicht statistisch signifikant von diesem abweicht.

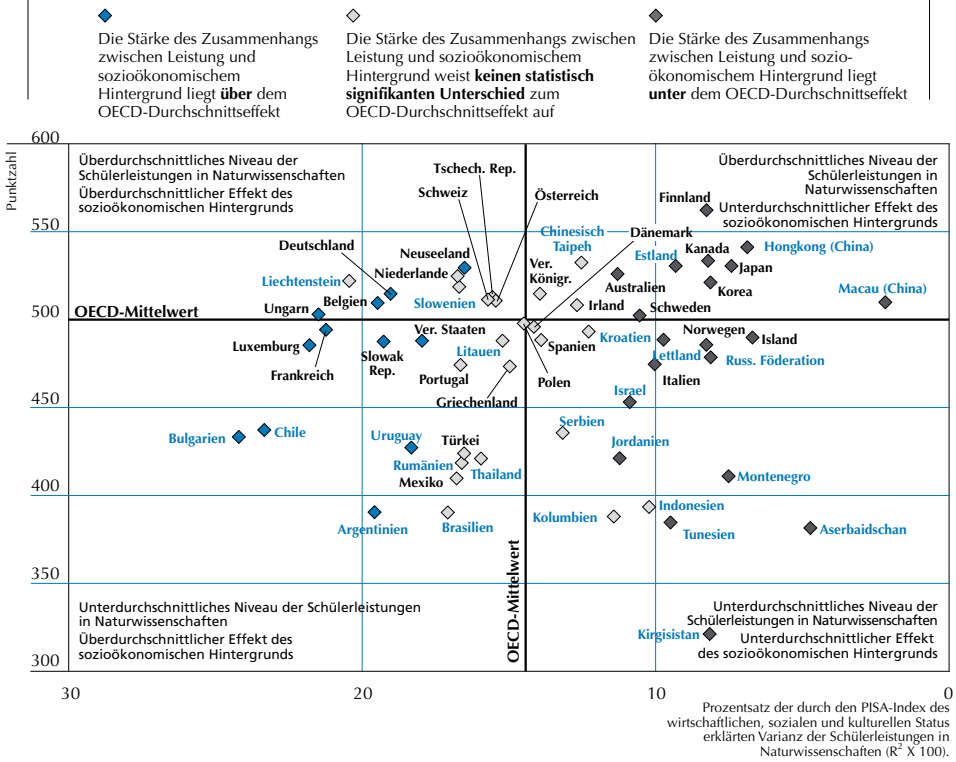
Abbildung 6 zeigt, dass es einigen Ländern gelingt, Qualität und Chancengerechtigkeit zu vereinen.

- In fünf der sieben Länder mit den höchsten mittleren Punktzahlen in Naturwissenschaften, d.h. über 530 Punkten (Finnland, Kanada und Japan sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Hongkong-China und Estland) erklärten sich weniger als 10% der Varianz der Schülerleis-

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Abbildung 6 **Schülerleistungen in Naturwissenschaften und der Effekt des sozioökonomischen Hintergrunds**

Durchschnittliche Leistung der Länder auf der PISA-Gesamtskala Naturwissenschaften und Zusammenhang zwischen Leistung und dem PISA-Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status



Anmerkung: Bei dem in dieser Abbildung verwendeten OECD-Mittelwert handelt es sich um das arithmetische Mittel aller OECD-Länder.

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Tabelle 4.4a und Abb. 4.10, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/141848881750

tungen aus dem Hintergrund der Schüler. Diese Länder machen deutlich, dass Qualität und Chancengerechtigkeit in der Bildung Hand in Hand gehen können. Der OECD-Durchschnitt lag hier bei 14,4%. In den anderen beiden Ländern mit hohen Punktzahlen, Neuseeland und der Partnervolkswirtschaft Chinesisch Taipeh, waren 16% bzw. 13% der Leistungsvarianz auf den Hintergrund der Schüler zurückzuführen *(Tabelle 4.4a)*.

- Die Länder, in denen der Hintergrund der Schülerinnen und Schüler den größten Einfluss auf die Leistungsvarianz hatte (stärkste sozioökonomische Gradienten), waren Luxemburg, Ungarn und Frankreich sowie die Partnerländer Bulgarien und Chile *(Tabelle 4.4a)*.
- Die Länder, in denen bei zwei Schülern mit unterschiedlichem Hintergrund der größte Unterschied in der zu erwartenden Punktzahl in Naturwissenschaften bestand (steilste sozioökonomische Gradienten), waren Frankreich, Neuseeland, die Tschechische Republik, die Vereinigten Staaten, das Vereinigte Königreich, Belgien und Deutschland sowie die Partnerländer Bulgarien und Liechtenstein *(Tabelle 4.4a)*.

WELCHE POLITIKIMPLIKATIONEN ERGEBEN SICH IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN ANGESICHTS DER ZWISCHEN SCHULEN UND IN SOZIOÖKONOMISCHER HINSICHT JEWEILS BESTEHENDEN UNTERSCHIEDE?

Viele Faktoren einer sozioökonomischen Benachteiligung lassen sich nicht direkt durch die Bildungspolitik beeinflussen, zumindest nicht auf kurze Sicht. Das Bildungsniveau der Eltern kann z.B. nur allmählich steigen. Darüber hinaus ist der durchschnittliche familiäre Wohlstand von der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes abhängig. So stehen die Bildungspolitiker vor einer entscheidenden Frage: Inwieweit ist es den Schulen und der Bildungspolitik möglich, die Auswirkungen einer sozioökonomischen Benachteiligung auf die Schülerleistungen zu mildern? Der globale Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Hintergrund und Schülerleistungen liefert einen wichtigen Indikator für die Kapazität von Bildungssystemen, gleiche Bildungschancen anzubieten. Von noch größerer Relevanz ist aus bildungspolitischer Sicht indessen der Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Hintergrund und Schulleistungen, da daran zu erkennen ist, inwieweit eine gerechte Chancenverteilung mit systemischen Bildungsaspekten verknüpft ist. PISA liefert umfangreiche Daten zu diesen Mustern, die auf Grund ihrer Komplexität nicht immer einfach zu interpretieren sind. Dennoch kann eine Reihe unterschiedlicher Phänomene, die in mehr oder weniger starkem Maße in verschiedenen Ländern zu beobachten waren, wichtige Orientierungshilfen für die Politik liefern.

Konzentration auf leistungsschwache Schülerinnen und Schüler

In einigen Ländern liegt das Schlüsselproblem in der relativ hohen Zahl von Schülerinnen und Schülern mit schwachen Leistungen in Naturwissenschaften und anderen Kompetenzbereichen:

- In den bei PISA am schlechtesten abschneidenden Ländern wies ein sehr hoher Anteil von Schülerinnen und Schülern ein niedriges Kompetenzniveau auf, was auf die Notwendigkeit einer universellen Anhebung der Leistungsstandards, z.B. durch Verbesserungen der Lehrpläne, hindeutet. In Mexiko und der Türkei sowie in den Partnerländern Kirgisistan, Katar, Aserbaidschan, Tunesien, Indonesien, Brasilien, Kolumbien, Argentinien, Montenegro, Rumänien, Thailand, Jordanien, Bulgarien und Uruguay erreichten mehr als 40% der 15-jährigen Schüler lediglich Stufe 1 oder lagen darunter *(Tabelle 2.1a)*.
- In einer anderen Gruppe von Ländern wiesen weniger Schülerinnen und Schüler schwache Leistungen auf, ihre Zahl war jedoch im Vergleich zur Gesamtleistung dieser Länder immer noch relativ hoch.
  - In den Vereinigten Staaten erreichten 9% der Schülerinnen und Schüler die Stufen 5 und 6, was in etwa dem OECD-Durchschnitt für diese Stufen entspricht; andererseits genügten aber 24% in Naturwissenschaften nur oder nicht einmal den Anforderungen von Stufe 1 *(Tabelle 2.1a)*.
  - In Neuseeland, einem der im Durchschnitt am besten abschneidenden Länder, lag der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf oder unter Stufe 1 immer noch bei 14% *(Tabelle 2.1a)*.
  - Zu den anderen Ländern, in denen der Abstand zwischen leistungsstarken und leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern vergleichsweise groß war, zählen das Vereinigte Königreich, Frankreich, Japan und Deutschland *(Tabelle 2.1a)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

– In den meisten der oben genannten Länder waren die mittleren Unterschiede zwischen den Schulen für etwa 20-30% der durchschnittlichen Varianz der Schülerleistungen verantwortlich. In Deutschland und Japan geht mehr als die Hälfte der Varianz der Schülerleistungen auf Unterschiede zwischen den Schulen zurück, in Deutschland hauptsächlich infolge des gegliederten Schulsystems *(Tabelle 4.1a)*.

Große Leistungsunterschiede auf Grund des sozioökonomischen Hintergrunds

Sollten sich Bemühungen um eine Hebung des Leistungsniveaus hauptsächlich auf leistungsschwache Schüler oder auf Schüler aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen richten? Die Steigung und Stärke der zuvor beschriebenen Gradienten kann nützliche Informationen für die Beantwortung dieser Frage liefern.

- In Ländern mit verhältnismäßig flachen Gradienten, d.h. wo das erwartete Niveau der Schülerleistungen in den verschiedenen sozioökonomischen Gruppen tendenziell ähnlich ist, wären Maßnahmen, die nur auf benachteiligte Schülerinnen und Schüler ausgerichtet sind, relativ wirkungslos. Kanada (mit einer Gradiente von 33 Punkten), Korea (32), Spanien (31), Finnland (31), die Türkei (31), Italien (31), Island (29), Portugal (28) und Mexiko (25) wiesen flachere Gradienten auf als der OECD-Durchschnitt von 40 *(Tabelle 4.4a)*.
- In Ländern, in denen der Zusammenhang relativ schwach ist, d.h. wo der Hintergrund der Schüler nur einen kleinen Teil der Leistungsvarianz erklärt, würden sozioökonomisch orientierte Maßnahmen vielleicht nicht immer die Schülerinnen und Schüler erreichen, die am dringendsten Hilfe benötigen. Das könnte sogar bei einer vergleichsweise steilen Gradienten der Fall sein, z.B. wenn sozioökonomisch privilegierte Schülerinnen und Schüler im Durchschnitt wesentlich bessere Leistungen erzielen, eine bedeutende Minderheit unter ihnen aber dennoch schwache Leistungen aufweist. Japan hat z.B. eine Gradiente, die in etwa so steil ist wie im OECD-Durchschnitt, sie erklärt jedoch nur 7% der Varianz der Schülerleistungen *(Tabelle 4.4a)*.

  – Weniger als 10% der Varianz der Schülerleistungen sind in Island, Japan, Korea, Kanada, Finnland und Norwegen sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Macau (China), Aserbaidschan, Hongkong (China), Montenegro, der Russischen Föderation, Kirgisistan, Estland, Tunesien und Lettland auf den Hintergrund der Schülerinnen und Schüler zurückzuführen *(Tabelle 4.4a)*.

  – In Österreich, der Tschechischen Republik und im Vereinigten Königreich ist die Gradiente wesentlich steiler, aber ihre Stärke entspricht nur in etwa dem Durchschnitt *(Tabelle 4.4a)*.
- In Ländern mit relativ starken und steilen sozioökonomischen Gradienten dürfte mit sozioökonomisch ausgerichteten Maßnahmen das Meiste zu erreichen sein.

  – In Ungarn, Frankreich, Belgien, der Slowakischen Republik, Deutschland, den Vereinigten Staaten und Neuseeland sowie im Partnerland Bulgarien ist die Gradiente steiler und stärker als im Durchschnitt der OECD-Länder *(Tabelle 4.4a)*.

Eine erhebliche Variationsbreite beim sozioökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler

Die Länder müssen darüber hinaus berücksichtigen, wie groß die Unterschiede beim sozioökonomischen Hintergrund ihrer Schülerinnen und Schüler sind.

- Kanada und Spanien weisen ähnliche sozioökonomische Gradienten auf, die flacher als der OECD-Durchschnitt sind, in Spanien ist die Schülerschaft in sozioökonomischer Hinsicht jedoch heterogener. Die sozioökonomischen Gradienten beider Länder sind ähnlich steil, aber da sich in Spanien ein fast doppelt so hoher Anteil der Leistungsvarianz durch sozioökonomische Unterschiede erklärt, dürften sozioökonomisch ausgerichtete Maßnahmen dort eher eine Leistungsverbesserung bewirken *(Tabelle 4.4a)*.
- Auch Mexiko weist eine relativ flache sozioökonomische Gradiente auf, hat jedoch eine sehr heterogene Schülerpopulation mit einer Asymmetrie zum unteren Ende, was zu einer überdurchschnittlich starken mit sozioökonomischen Unterschieden assoziierten Leistungsvarianz führt. Deshalb könnten dort kompensatorische Maßnahmen angebracht sein, um den am stärksten benachteiligten Schülerinnen und Schülern zu helfen *(Tabelle 4.4a)*.
- Demgegenüber ist Schwedens sozioökonomische Gradiente durchschnittlich steil, da aber die gesellschaftliche Struktur verhältnismäßig ausgewogen ist, wirken sich Unterschiede beim sozioökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler vergleichsweise wenig aus *(Tabelle 4.4a)*.

Starke sozioökonomische Unterschiede zwischen Schulen

Auch beim Vergleich verschiedener Schulen variieren die sozioökonomischen Gradienten in wichtiger Hinsicht.

- Die Steigung der zwischenschulischen Gradienten, die zeigt, wie viel besser die Leistungen von Schülerinnen und Schülern sind, die Schulen mit einer sozioökonomisch vergleichsweise privilegierten Schülerschaft besuchen.
- Den Anteil der zwischenschulischen Leistungsdifferenzen, der auf Unterschiede der jeweiligen Schülerschaft zurückzuführen ist – die Stärke der zwischenschulischen Gradiente.
- Den Grad, in dem die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichem Hintergrund auf verschiedene Schulen verteilt werden.

Deutschland beispielsweise weist eine steile sozioökonomische Gradiente auf, und Unterschiede in der Schülerschaft erklären etwa drei Viertel der zwischenschulischen Leistungsunterschiede. Spanien hat eine sehr flache sozioökonomische Gradiente zwischen den Schulen, jedoch sind die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichem Hintergrund sehr weitgehend auf verschiedene Schulen aufgeteilt, und über 40% der zwischenschulischen Leistungsunterschiede erklären sich immer noch durch sozioökonomische Faktoren. Im Gegensatz dazu weist Norwegen trotz seiner im Vergleich mit Spanien steileren Gradiente geringere zwischenschulische Leistungsunterschiede in Verbindung mit sozioökonomischen Disparitäten auf. Länder, in denen sich das hohe Niveau der Leistungsvarianz durch Differenzen des sozioökonomischen Hintergrunds zwischen Schulen erklärt, sollten insbesondere prüfen, ob die sozioökonomische Segregation durch die Schulen die Gleichheit der Bildungschancen und/oder das Gesamtleistungsniveau beeinträchtigt *(Tabelle 4.4b)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Starke sozioökonomische Unterschiede innerhalb der Schulen

Schließlich stellt sich die Frage, wie groß die Leistungsunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund innerhalb derselben Schule sind. Die innerschulischen Unterschiede waren in der Regel in Ländern geringer, in denen die Schülerinnen und Schüler bereits nach ihren Fähigkeiten auf die Schulen aufgeteilt worden waren, sodass jede Schule eine homogenere Schülerschaft aufwies. Dennoch ist das Ausmaß der innerschulischen Unterschiede von Land zu Land relativ ähnlich:

- Selbst Finnland und Neuseeland, die in anderer Hinsicht bei den PISA-Ergebnissen mit die geringsten bzw. die größten Disparitäten aufweisen, haben weitgehend ähnliche innerschulische Gradienten *(Tabelle 4.4b)*.
- In keinem Land entfielen auf sozioökonomische Unterschiede innerhalb der Schulen mehr als 12% der Varianz der Schülerleistungen *(Tabelle 4.4b)*.

Folglich ist zwar dem Aspekt der sozioökonomischen Unterschiede bei den Leistungsdiskrepanzen innerhalb der Schulen in gewissen Fällen Rechnung zu tragen, mit ausschließlich dabei ansetzenden Maßnahmen kann aber nirgendwo ein einheitlicheres Niveau der Schülerleistungen erzielt werden.

Schul- und bildungs-systembezogene Faktoren

DER EFFEKT VON PRAKTIKEN, REGELUNGEN UND RESSOURCEN AUF SCHUL- UND SYSTEMEBENE

Was kann auf Ebene der Schulen und der Schulpolitik getan werden, um das Leistungsniveau anzuheben und den Effekt des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Schülerleistungen zu mildern?

In PISA 2006 wurden verschiedene schul- und bildungssystembezogene Faktoren betrachtet, darunter die Regelungen und Praktiken in den Bereichen Aufnahme, Selektion und Gruppierung von Schülern, Schulverwaltung und -finanzierung, Schulwahl und Druck seitens der Eltern, Regelungen zur Rechenschaftslegung, Schulautonomie und Schulressourcen.

Der Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und den Schülerleistungen wurde sowohl vor als auch nach Berücksichtigung des demografischen und sozioökonomischen Kontexts auf Schüler-, Schul- und Länderebene geschätzt.

AUFNAHME, SELEKTION UND GRUPPIERUNG

Wie begegnen die Schulen in verschiedenen Ländern der gewaltigen Herausforderung, eine heterogene Schülerschaft so einzuteilen, dass allen Schülerinnen und Schülern ein effektiver Unterricht geboten wird? Unter den Ländern gibt es in Bezug auf das Ausmaß der Einteilung zwischen und innerhalb der Schulen erhebliche Unterschiede:

- Obwohl der Wohnsitz der wichtigste einzelne Bestimmungsfaktor für die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Schulen war, besuchte etwa ein Viertel (27%) der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler in den OECD-Ländern Schulen, in denen die Selektion nach den bisherigen Schülerleistungen erfolgt *(Tabelle 5.1)*.
- Das Alter der ersten Selektion im Bildungssystem schwankt in den Ländern zwischen 10 und 17 Jahren. Die erste Selektion erfolgt im Alter von 11 Jahren oder noch früher in Österreich, Deutschland, der Tschechischen Republik, Ungarn, der Slowakischen Republik, der Türkei sowie in den Partnerländern Bulgarien und Liechtenstein, und im Alter von 16 Jahren oder später in Australien, Kanada, Dänemark, Finnland, Island, Neuseeland, Norwegen, Polen, Spanien, Schweden, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten sowie in den Partnerländern Brasilien, Jordanien, Lettland, Thailand und Tunesien *(Tabelle 5.1)*.
- 14% der Schülerinnen und Schüler in OECD-Ländern besuchen Schulen, in denen sie in allen Fächern nach ihrer Leistungsfähigkeit in verschiedene Klassen eingeteilt oder innerhalb einer Klasse gruppiert werden und 54% Schulen, in denen eine Gruppierung nach Fähigkeiten innerhalb der Schule für einige, aber nicht für alle Fächer erfolgt *(Tabelle 5.3)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

PISA 2006 ermöglicht einen Vergleich dieser Aufnahme-, Selektions- und Gruppierungsregelungen und -praktiken mit den Schülerleistungen in Naturwissenschaften, selbst wenn kein Kausalcharakter des Zusammenhangs bestimmt werden kann.

- Es erstaunt nicht, dass in jedem Land die Schülerinnen und Schüler in Schulen, in denen die bisherigen Schülerleistungen das Auswahlkriterium darstellen, im Durchschnitt bessere Leistungen erbringen. Jedoch schnitten Schulsysteme mit einer größeren Zahl an Schulen, in denen die Auswahl anhand der bisherigen Schülerleistungen erfolgt, insgesamt weder besser noch schlechter ab.
- Zwischen der institutionellen Gliederung und dem Effekt des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Schülerleistungen besteht ein enger Zusammenhang. Je früher die Schülerinnen und Schüler auf unterschiedliche Einrichtungen oder Bildungsgänge aufgeteilt werden, desto stärker ist der Effekt des durchschnittlichen sozioökonomischen Hintergrunds einer Schule auf die Leistungen. Ein in den OECD-Ländern seit langem beobachteter Trend geht dahin, den Aufteilungs- und Gliederungsgrad in der Sekundarschulbildung zu reduzieren. Das jüngste bedeutende Beispiel liefert Polen, dessen Ergebnisse in Lesekompetenz in PISA vor und nach der Bildungsreform erfasst wurden. Dort ging die Leistungsverbesserung unter den schlechteren Schülern unmittelbar nach der Reform nicht auf Kosten der leistungsstärkeren Schüler, deren Leistungen sich im darauffolgenden Zeitraum ebenfalls verbesserten *(Tabelle 5.19a)*.
- Schulen, die eine Gruppierung nach Leistungsfähigkeit in allen Fächern vornahmen, wiesen generell geringere Durchschnittsleistungen auf *(Tabelle 5.19a)*.
- Im Durchschnitt der Länder mit signifikantem Anteil an Privatschülern lagen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler von Privatschulen in 21 Ländern über denen der Schülerinnen und Schüler in öffentlichen Schulen, wohingegen öffentliche Schulen nur in vier Ländern besser abschnitten als Privatschulen. Ein anderes Bild ergab sich allerdings nach Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds der Schüler und der Schulen. Die öffentlichen Schulen wiesen dann gegenüber den Privatschulen im Durchschnitt der OECD-Länder einen Leistungsvorsprung von 12 Punkten auf. Dessen ungeachtet können Privatschulen in vielen Ländern eine attraktive Alternative für Eltern darstellen, die bestrebt sind, ihren Kindern größtmögliche Vorteile zu sichern, einschließlich solcher Vorteile, die aus dem sozioökonomischen Gesamthintergrund der Schülerschaft der Schulen resultieren *(Tabellen 5.4 und 5.19b)*.

DRUCK DER ELTERN UND WAHL DER SCHULE

Einige Länder haben in den letzten Jahren – insbesondere im Sekundarbereich – die Möglichkeiten der Schulwahl ausgeweitet. Bis zu welchem Grad konkurrieren aber die Schulen untereinander um Schüler und hat dies irgendwelche Auswirkungen auf die Leistungen?

- In den OECD-Ländern besuchen 60% der Schülerinnen und Schüler Schulen, die nach Angaben der Schulleitung mit zwei oder mehr Schulen in ihrer Gegend um Schüler konkurrieren. Führt Wettbewerb zu Leistungssteigerungen? PISA 2006 zeigt, dass innerhalb der Länder Schulen, die mit anderen um Schüler konkurrieren, besser abschnitten, doch lässt sich dies auch durch den im Durchschnitt günstigeren sozioökonomischen Hintergrund ihrer Schülerinnen und Schüler erklären. Im Durchschnitt der Länder war eine

größere Zahl miteinander um Schüler konkurrierender Schulen über den Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds der Schülerinnen und Schüler hinaus jedoch mit positiven Auswirkungen auf die Leistungen verbunden *(Tabelle 5.5)*.

- Größere Möglichkeiten für die Schulwahl bestehen vor allem in zehn Ländern bzw. Volkswirtschaften, in denen 80% der Schulleitungen angaben, dass es für die Schüler noch mindestens zwei Alternativen zu ihrer eigenen Schule gibt: Australien, die Slowakische Republik, das Vereinigte Königreich, Neuseeland und Japan, sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Indonesien, Hongkong (China), Chinesisch Taipeh, Macau (China) und Lettland. Demgegenüber hatten die Eltern von mindestens der Hälfte der Schülerinnen und Schüler in Island, Norwegen und der Schweiz sowie in den Partnerländern Katar und Uruguay nach Angaben der Schulleitungen effektiv keine Schulwahlmöglichkeiten *(Tabelle 5.5)*.
- Im OECD-Durchschnitt besuchen 21% der Schülerinnen und Schüler Schulen, deren Schulleitung angab, einem ständigen Druck seitens vieler Eltern ausgesetzt zu sein, die erwarten, dass die Schule sehr hohe Leistungsanforderungen stellt und gewährleistet, dass diese von den Schülerinnen und Schülern erreicht werden. Den Angaben zufolge war der Druck in Neuseeland, Schweden und Irland am höchsten *(Tabelle 5.6)*.
- In 16 Ländern befragte Eltern gaben im Allgemeinen an, dass sie die von ihren Kindern besuchten Schulen positiv einschätzen und gut über sie informiert sind, doch gab es diesbezüglich unter den Ländern erhebliche Unterschiede. So gaben weniger als 50% der Eltern in Deutschland, aber über 90% der Eltern in Polen sowie dem Partnerland Kolumbien an, dass die Schule regelmäßig nützliche Informationen über die Lernfortschritte ihres Kindes zur Verfügung stellt *(Tabelle 5.7)*.

MASSNAHMEN ZUR RECHENSCHAFTSLEGUNG

Das Streben nach Leistungsstandards hat in vielen OECD-Ländern die Einführung stärkerer und transparenterer Rechenschaftssysteme vorangetrieben. PISA 2006 zeigt jedoch, dass diese, was ihre Art und ihre Strenge betrifft, von Land zu Land unterschiedlich sind.

- Im Durchschnitt der OECD-Länder besuchen 65% der 15-Jährigen Schulen, in denen nach Angaben der Schulleitung Leistungsdaten langfristig von der Schulaufsicht verfolgt werden. Das Spektrum erstreckte sich hier jedoch von mehr als 90% in den Vereinigten Staaten, dem Vereinigten Königreich, Neuseeland, Mexiko und Kanada sowie in den Partnerländern Russische Föderation und Kirgisistan über mehr als 80% in Australien, den Niederlanden, Schweden, Island, der Türkei und Luxemburg sowie den Partnerländern Montenegro, Estland, Brasilien, Katar, Kroatien, Thailand, Tunesien, Jordanien und Kolumbien bis zu weniger als 36% in der Schweiz, in Dänemark, Italien und Japan *(Tabelle 5.8)*.
- Im Durchschnitt der OECD-Länder besuchen 43% der 15-Jährigen Schulen, in denen nach Angaben der Schulleitung Leistungsdaten verwendet werden, um die Lehrkräfte zu evaluieren. Im Vereinigten Königreich, Ungarn und der Tschechischen Republik sowie in den Partnerländern Russische Föderation, Kirgisistan, Aserbaidschan, Rumänien, Indonesien, Israel, Katar und Lettland waren dies mehr als 90%. In Polen und Mexiko sowie in den Partnerländern Thailand, Estland, Litauen, Jordanien und Tunesien waren es immer noch über 80%. In Luxemburg, der Schweiz und Griechenland wurde dies hingegen in weniger als 10% der Schulen praktiziert, und in Finnland, Belgien und Kanada

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

in weniger als 20% der Schulen. In den meisten Ländern werden Leistungsdaten häufiger – zuweilen sehr viel häufiger – zur Evaluierung der Lehrkräfte als zur Evaluierung der Schulleiter bzw. Schulleiterinnen herangezogen *(Tabelle 5.8)*.

- Die Verwendung von Leistungsdaten bei Entscheidungen über die Allokation von Ressourcen für den Unterricht war generell weniger üblich. Im Durchschnitt der OECD-Länder besuchen 30% der 15-Jährigen Schulen, die angaben, solche Praktiken anzuwenden, wobei diese Anteile aber zwischen über 85% in den Partnerländern Chile und Indonesien und weniger als 10% in Griechenland, Island, Japan, Luxemburg, Finnland, Ungarn und der Tschechischen Republik schwankten *(Tabelle 5.8)*.

Die Ansichten darüber, wie die Ergebnisse von Evaluierungen und Beurteilungen genutzt werden könnten und sollten, gehen weiterhin auseinander. Einige sehen sie in erster Linie als Instrumente zur Bestimmung optimaler Vorgehensweisen und Ermittlung gemeinsamer Probleme, um Lehrkräfte und Schulen zu ermutigen, ein stärker leistungsförderndes und produktiveres Lernumfeld zu schaffen bzw. weiter zu verbessern. Andere sehen ihren Zweck auch darin, ein zusätzliches Element im Wettstreit zwischen öffentlichen Dienstleistungen und Marktmechanismen bei der Ressourcenallokation zu bieten, z.B. durch die Veröffentlichung vergleichender Daten zu den Ergebnissen der Schulen, um den Eltern die Wahl der Schule zu erleichtern.

Es wird eingehend über die Frage debattiert, wie und inwieweit Informationen über Schülerleistungen den Eltern und der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollten.

- Im Durchschnitt der OECD-Länder besuchen die meisten Schülerinnen und Schüler (54%) Schulen, deren Leitung angab, den Eltern Informationen über die Leistung ihres Kindes im Vergleich zur Leistung der anderen Schüler derselben Schule zu geben. In der Slowakischen Republik und den Partnerländern Indonesien, Aserbaidschan, Rumänien, Serbien, Jordanien, Kirgisistan und Russische Föderation traf das auf mehr als 90% der Schülerinnen und Schüler zu, während dieser Anteil in Schweden, Finnland und Italien nur zwischen 12% und 19% lag *(Tabelle 5.9)*.
- In vielen OECD-Ländern ist es eher üblich, die Eltern über die Leistungen ihres Kindes im Vergleich zu nationalen Standards als im Vergleich zu den anderen Schülerinnen und Schülern derselben Schule zu informieren. So besuchen z.B. in Schweden nur 12% der 15-Jährigen Schulen, die angaben, den Eltern Daten über die Leistungen ihres Kindes im Vergleich zu jenen der anderen Schüler in der Schule zu geben, während 94% der 15-Jährigen Schulen besuchten, die bei der Information der Eltern auf nationale bzw. regionale Standards oder Leistungsanforderungen Bezug nehmen. Das Bild ist ähnlich in Japan, Finnland, Norwegen, dem Vereinigten Königreich und Neuseeland sowie dem Partnerland Estland *(Tabelle 5.9)*.
- Weit weniger gängig ist die Praxis, den Eltern Informationen über die Leistungen der Schülerinnen und Schüler ihrer Schule im Vergleich zu denen von Schülern in anderen Schulen zu liefern *(Tabelle 5.9)*.

Die Weitergabe von Informationen über die Bewertung der Schülerleistungen an die Eltern ist eine Sache, Gegenstand einer noch intensiveren Debatte ist in vielen Ländern aber die Frage, inwieweit und wie Ergebnisse der Rechenschaftssysteme öffentlich verfügbar gemacht werden sollten.

- Im Vereinigten Königreich und in den Vereinigten Staaten besuchen über 90% der 15-Jährigen Schulen, die laut Angaben der Schulleitung Leistungsdaten öffentlich bekannt geben; in den Niederlanden sowie in den Partnerländern Montenegro und Aserbaidschan ist das immer noch bei mehr als 80% der Fall. Demgegenüber gilt dies in Finnland, Belgien, der Schweiz und Österreich sowie im Partnerland Argentinien für weniger als 10% der Schülerinnen und Schüler und in Japan, Spanien, Deutschland, Korea und Irland sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Macau (China), Uruguay, Indonesien und Tunesien für weniger als 20% *(Tabelle 5.8)*.

Die PISA-Analyse ergab erhebliche Unterschiede bei den Punktzahlen der Schüler in Ländern, in denen externe Prüfungen auf der Basis vorgegebener Leistungsstandards existieren und die Schulen ihre Ergebnisse öffentlich bekannt machen. Einige dieser Unterschiede erklären sich aus anderen Merkmalen der Schulen und Schulsysteme, die gewöhnlich mit strengen Regelungen zur Rechenschaftslegung und dem sozioökonomischen Hintergrund der Schüler zusammenhängen, die Schulen mit solchen Regelungen besuchen. Nach Berücksichtigung dieser Merkmale ist jedoch immer noch ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Veröffentlichung von Leistungsdaten und besseren Ergebnissen der Schulen festzustellen.

SCHULAUTONOMIE

In den letzten zwanzig Jahren wurde den Schulen weithin mehr Autonomie in Bezug auf viele Aspekte des Schulmanagements zugestanden, da die Länder mit der Übertragung von Verantwortlichkeiten für eine Anhebung der Leistungsniveaus und für größere Anpassungsfähigkeit sorgen wollten. In PISA berichteten die Schulleitungen über ein unterschiedliches Maß an Entscheidungsbefugnis bei einzelnen Aspekten des Schulmanagements. In den meisten Ländern haben die Schulleitungen beispielsweise keinen nennenswerten Einfluss auf die Festsetzung der Gehälter.

Bei anderen Aspekten ist das Bild kontrastreicher. Die Schulleitungen wurden gefragt, bis zu welchem Grad die Schulen direkten Einfluss auf bestimmte Entscheidungen haben. Sie machten folgende Angaben:

- Die Einstellung von Lehrkräften fällt in zwölf Ländern in fast allen Schulen, aber in sieben Ländern in fast keiner Schule in den ausschließlichen Verantwortungsbereich der Schule. Mindestens 95% der Schülerinnen und Schüler besuchen in der Slowakischen Republik, Neuseeland, den Niederlanden, der Tschechischen Republik, Island, Schweden, den Vereinigten Staaten und Ungarn sowie den Partnerländern/-volkswirtschaften Litauen, Montenegro, Macau (China) und Estland Schulen, in denen nach Angaben der Schulleitung die Schule hierfür alleine zuständig ist. Weniger als 10% besuchen solche Schulen in der Türkei, Griechenland, Italien und Österreich sowie in den Partnerländern Rumänien, Tunesien und Jordanien *(Tabelle 5.10)*.
- Was die Festlegung des Budgets betrifft, so besuchen 90% der Schülerinnen und Schüler in den Niederlanden und Neuseeland sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Jordanien, Macau (China), Indonesien und Hongkong (China) Schulen, in denen die Schule alleine hierüber entscheiden kann, aber weniger als 10% in Polen und im Partnerland Aserbaidschan *(Tabelle 5.10)*.
- Entscheidungen über den Unterrichtsinhalt fielen in Schulen, die von 90% der Schülerinnen und Schüler besucht wurden, in Japan, Polen und Korea sowie in den Partnerländern/

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

-volkswirtschaften Macau (China) und Thailand in den alleinigen Verantwortungsbereich der Schule. In Luxemburg, Griechenland und der Türkei sowie den Partnerländern Tunesien, Serbien, Montenegro, Uruguay, Kroatien, Jordanien und Bulgarien gaben weniger als 10% der Schulen an, den Unterrichtsinhalt allein zu bestimmen *(Tabelle 5.10)*.

Innerhalb der einzelnen Länder ist für Schülerinnen und Schüler von Schulen, die über mehr Autonomie verfügen, im Durchschnitt kein Leistungsvorsprung festzustellen. In Ländern, in denen die Schulen generell mehr Autonomie besitzen, schneiden die Schülerinnen und Schüler in Naturwissenschaften jedoch tendenziell besser ab, und dies unabhängig davon, ob sie selbst Schulen mit einem relativ hohen Grad an Autonomie besuchen. Für die Aspekte der schulischen Autonomie „Festlegung des Schulbudgets" und „Entscheidungen über die Verwendung des Budgets innerhalb der Schule" gilt dies selbst nach Berücksichtigung sozioökonomischer Hintergrundfaktoren sowie sonstiger Faktoren auf Schul- und Systemebene.

Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass ein höheres Maß an Autonomie auf der Ebene des Schulsystems einen allgemeinen Effekt hat, der vielleicht durch die größere Unabhängigkeit der Schulleitungen in Systemen bedingt ist, die bei Entscheidungen die Berücksichtigung lokaler Bedingungen zulassen.

SCHULRESSOURCEN

PISA befasst sich auch mit dem Angebot an Humanressourcen, d.h. Lehrkräften, sowie verschiedenen Arten materieller und sonstiger Bildungsressourcen. In PISA 2006 machten die Schulleitungen folgende Angaben:

- Ein Mangel an Lehrkräften wurde in der Türkei, Luxemburg und Mexiko sowie den Partnerländern Jordanien, Kirgisistan, Indonesien, Thailand, Aserbaidschan und der Russischen Föderation am häufigsten als Faktor angeführt, der den Unterricht beeinträchtigt. Am seltensten wurde ein solcher Mangel in Polen, Portugal, Spanien, Ungarn, Japan und Korea sowie den Partnerländern Slowenien, Serbien, Rumänien und Montenegro als ein den Unterricht beeinträchtigender Faktor genannt *(Tabelle 5.13)*.
- Die durchschnittliche Schülerzahl pro Lehrkraft (dies muss nicht unbedingt die durchschnittliche Klassengröße sein, da hier die gesamte Schule einbezogen wird). Dieses zahlenmäßige Verhältnis war in Portugal, Griechenland, Belgien, Italien und Luxemburg sowie im Partnerland Aserbaidschan am niedrigsten (unter 10) und in Mexiko sowie in den Partnerländern/-volkswirtschaften Brasilien, Chile, Kolumbien, Thailand und Macau (China) am höchsten (über 20) *(Tabelle 5.14)*.
- Fehlende oder unzulängliche Bildungsressourcen wurden am häufigsten in den Partnerländern Kirgisistan, Indonesien, Aserbaidschan, Montenegro, der Russischen Föderation und Kolumbien und am seltensten in der Schweiz, Japan und Australien sowie der Partnervolkswirtschaft Chinesisch Taipeh als ein den Unterricht beeinträchtigender Faktor angegeben *(Tabelle 5.15)*.
- Im Durchschnitt der OECD-Länder hatten 29% der Schülerinnen und Schüler vier Wochenstunden oder mehr normalen naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule. Dieser Anteil reichte von etwa 11% oder weniger in Norwegen und Schweden sowie dem Partnerland Kroatien bis zu über 60% in Neuseeland und dem Vereinigten Königreich *(Tabelle 5.17)*.

Zwischen Aspekten der Ressourcenausstattung der Schulen, wie einem hinreichenden Angebot an Lehrkräften und der Qualität der Bildungsressourcen, und den Schülerleistungen besteht ein positiver Zusammenhang, doch sind viele dieser Effekte nach Berücksichtigung der Tatsache, dass Schülerinnen und Schüler mit günstigerem sozioökonomischem Hintergrund in der Regel Zugang zu mehr Bildungsressourcen haben, nicht mehr signifikant. Ein signifikanter Zusammenhang ist nach Berücksichtigung dieses Umstands immer noch zwischen den Leistungen und mehreren Aspekten des Zeitaufwands für das Lernen sowie schulischen Aktivitäten zur Förderung des Lernens im Bereich Naturwissenschaften festzustellen. Im Durchschnitt schneiden Schulen mit längeren Unterrichtszeiten in Naturwissenschaften besser ab *(Tabelle 5.19g)*.

BILDUNGSQUALITÄT UND CHANCENGERECHTIGKEIT: FAKTOREN, DIE MIT DEN SCHÜLERLEISTUNGEN IN ZUSAMMENHANG STEHEN

Eine Reihe der in PISA gemessenen schulbezogenen Faktoren steht mit der Leistung in Zusammenhang, wie in einem Modell gemessen wurde, das die wichtigsten Faktoren auf Schul- und Systemebene erfasste, selbst wenn PISA den Kausalcharakter dieses Zusammenhangs nicht bestimmen kann.

Schulbezogene auf Angaben der Schulleitungen basierende Faktoren, die selbst nach Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds Einfluss auf die Leistungen hatten

- Die Praxis der Gruppierung nach Leistungsfähigkeit in allen Fächern innerhalb der Schulen (Schülerinnen und Schüler in Schulen, die eine Gruppierung nach Leistungsfähigkeit in allen Fächern vornehmen, schnitten um 4,5 Punkte schlechter ab als Schülerinnen und Schüler in Schulen, in denen unter sonst gleichen Bedingungen eine Gruppierung nach Leistungsfähigkeit gar nicht oder nur in einigen Fächern erfolgte) *(Tabelle 5.19g)*.
- Eine hohe Selektivität bei der Aufnahme von Schülern (Schülerinnen und Schüler in Schulen, in denen die bisherigen Schulleistungen bzw. die Empfehlung der letzten Schule eine Aufnahmevoraussetzung darstellen, schnitten unter sonst gleichen Bedingungen um 14,4 Punkte besser ab als Schülerinnen und Schüler in Schulen mit weniger selektiven Aufnahmeregelungen) *(Tabelle 5.19g)*.
- Eine öffentliche Bekanntgabe von Leistungsdaten (Schülerinnen und Schüler in Schulen, die Leistungsdaten öffentlich bekannt machen, erzielten unter sonst gleichen Bedingungen 3,5 Punkte mehr als Schülerinnen und Schüler in Schulen, die keine derartige Veröffentlichung vornehmen) *(Tabelle 5.19g)*.
- Die durchschnittlich in der Schule mit Lernen in Naturwissenschaften, Mathematik und im Testsprachenunterricht verbrachte Zeit (Schülerinnen und Schüler in Schulen, mit durchschnittlich einer Stunde mehr Lernzeit pro Woche schnitten unter sonst gleichen Bedingungen um 8,8 Punkte besser ab), die für Zusatzunterricht aufgewandte Zeit (Schülerinnen und Schüler in Schulen mit durchschnittlich einer Stunde mehr Lernzeit pro Woche schnitten unter sonst gleichen Bedingungen im Durchschnitt um 8,6 Punkte schlechter ab) und die mit selbstständigem Lernen verbrachte Zeit (Schülerinnen und Schüler in Schulen mit durchschnittlich einer

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Stunde mehr Lernzeit pro Woche erzielten unter sonst gleichen Bedingungen 3,1 Punkte mehr) *(Tabelle 5.19g)*.

- Schulische Aktivitäten zur Förderung des Lernens im Bereich Naturwissenschaften (eine zusätzliche Einheit auf diesem Index entspricht unter sonst gleichen Bedingungen im Durchschnitt einem Leistungsvorsprung von 2,9 Punkten) (Tabelle 5.19g).

Ein systembezogener Faktor, der selbst nach Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds Einfluss auf die Leistungen hatte

- Schulsysteme, in denen die Schulen nach eigenen Angaben über ein höheres Maß an Budgetautonomie verfügen (Schülerinnen und Schüler in Schulsystemen mit einer zusätzlichen Standardabweichung auf dem Index der Schulautonomie in Bezug auf die Haushaltsmittel erreichen unter sonst gleichen Bedingungen 25,7 Punkte mehr) *(Tabelle 5.19g)*.

Schulbezogene Faktoren, die nur vor Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds Einfluss auf die Leistungen hatten

- Der staatliche Finanzierungsanteil am Gesamtbudget (Schülerinnen und Schüler in Schulen, die zusätzliche 10% ihrer Finanzierung aus öffentlichen Quellen erhalten, schnitten unter sonst gleichen Bedingungen um 2 Punkte schlechter ab) *(Tabelle 5.19g)*.
- Die Frage, ob es in der Gegend eine oder mehrere andere Schulen gibt, die um die Schüler konkurrieren (Schülerinnen und Schüler in Schulen, die mit anderen im Wettbewerb stehen, erzielten unter sonst gleichen Bedingungen 6,0 Punkte mehr als Schülerinnen und Schüler in Schulen, die nicht mit anderen konkurrieren) *(Tabelle 5.19g)*.
- Die Beeinträchtigung des Unterrichts durch einen Mangel an qualifizierten Lehrkräften (Schülerinnen und Schüler in Schulen mit einer zusätzlichen Einheit auf diesem Index erzielten unter sonst gleichen Bedingungen 3,5 Punkte weniger) *(Tabelle 5.19g)*.
- Die Qualität der Bildungsressourcen in der Schule (Schülerinnen und Schüler in Schulen mit einer zusätzlichen Einheit auf diesem Index erzielten unter sonst gleichen Bedingungen 3,9 Punkte mehr) *(Tabelle 5.19g)*.

Komplexer ist die Frage, ob spezifische Politikinterventionen, die auf diese Effekte eingehen, nicht durch die große Zahl sonstiger Einflussfaktoren auf die Schülerleistungen überlagert werden, seien es die vielfältigen Aspekte des Lernumfelds und der Organisation des Schulbetriebs, die nicht durch die Politik geregelt werden, oder kontextuelle Einflussfaktoren, darunter der sozioökonomische Hintergrund der Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Schulen.

Eine Gesamtmessgröße des kombinierten Effekts dieser Faktoren deutet darauf hin, dass nach Berücksichtigung der durch sozioökonomische Unterschiede erklärten Varianz etwa ein Viertel der Varianz der Schülerleistungen in Naturwissenschaften in den OECD-Ländern auf den Umfang zurückzuführen ist, in dem diese Faktoren zwischen Ländern und Schulen voneinander abweichen. Allerdings ist dieser Effekt nicht vollständig schulbezogenen Faktoren zuzuschreiben, die ganz unabhängig von den sozioökonomischen Faktoren wirksam werden, vielmehr handelt es sich um einen Gesamteffekt beider Elemente. So werden beispielsweise Schulen mit mehr Lernstunden möglicherweise auch von einer größeren Zahl sozioökonomisch

begünstigter Schülerinnen und Schüler besucht, und obwohl die von solchen Schülerinnen und Schülern zu erwartenden höheren Leistungen das höhere Leistungsniveau solcher Schulen nur zum Teil erklärt, können sich die Effekte längerer Unterrichtszeiten und einer Schülerschaft mit sozioökonomisch begünstigtem Hintergrund offenbar gegenseitig verstärken. Auf Politikebene legt dies den Schluss nahe, dass die Möglichkeiten zur Verbesserung der Schülerleistungen durch solche schulbezogenen Faktoren zusammen mit der Frage untersucht werden müssen, inwieweit Schulen mit günstigen Merkmalen vornehmlich von Schülerinnen und Schülern aus besser gestellten Milieus besucht werden. Die Herausforderung besteht darin, Wege zu finden, derartige Merkmale auf einen größeren Teil der Schülerpopulation auszudehnen.

Eine entscheidende Frage für die Schulsysteme besteht darin, ob es Maßnahmen gibt, die die Chancengerechtigkeit systematisch verbessern können, ohne die Qualität zu gefährden. In einigen Fällen erfordert dies schwierige Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes der begrenzten Ressourcen. Bei einigen Verbesserungsmöglichkeiten, wie beispielsweise Regelungen zur Rechenschaftslegung, geht es jedoch weniger um Ressourcen, als vielmehr um Verfahrensweisen. In derartigen Fällen besteht die Chance, die Leistungen auf allen Ebenen zu steigern.

Ein komplexeres Thema betrifft die Effekte von Selektion und Differenzierung. Sicherlich ist es nicht jeder Schule möglich, das Leistungsniveau ihrer Schülerinnen und Schüler durch eine stärkere Selektion der Schülerschaft anzuheben. Eine eindeutige Erkenntnis von PISA ist, dass eine frühe Aufteilung der Schülerinnen und Schüler auf unterschiedliche Schulformen mit überdurchschnittlichen sozioökonomischen Disparitäten und nicht mit besseren Gesamtergebnissen assoziiert ist. In den OECD-Ländern ist ein Trend auszumachen, die Aufteilung der Schülerinnen und Schüler im Sekundarbereich, wo sie bisher früh erfolgte, auf einen späteren Zeitpunkt aufzuschieben oder zu reduzieren, wofür Spanien und Polen die jüngsten Beispiele darstellen.

Leistungen in Lesekompetenz

LEISTUNGEN IN LESEKOMPETENZ IN PISA 2006 UND VERÄNDERUNGEN SEIT PISA 2000

Bei PISA 2000 wurde die Lesekompetenz eingehend bewertet, während PISA 2003 und PISA 2006 kürzere Aktualisierungen lieferten. Es ist nun möglich, die Veränderungen in Lesekompetenz über einen Sechsjahreszeitraum zu betrachten. PISA misst die Lesekompetenz unter dem Gesichtspunkt der Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, schriftliche Informationen in Situationen zu nutzen, denen sie im Alltag begegnen. Das geht über das traditionelle Konzept des Dekodierens von Informationen und des wörtlichen Verständnisses von Texten hinaus. Den Schülerinnen und Schülern werden unterschiedliche Arten von Texten vorgelegt, mit der Aufgabe, Informationen zu ermitteln, den Text zu interpretieren und über das Gelesene zu reflektieren und es zu bewerten.

KOMPETENZNIVEAU IM BEREICH LESEKOMPETENZ

Die *Lesekompetenz* in PISA stellt keine absolute Messgröße dar: Vielmehr werden die Schülerinnen und Schüler nach dem Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, die sie zu lösen imstande sind, unterschiedlichen Kompetenzstufen zugeordnet. Die leichteren Aufgaben setzen grundlegende Kompetenzen im Umgang mit einfachen Texten voraus, während die schwierigeren durch ein zunehmendes Maß an Komplexität und weniger explizite Informationen gekennzeichnet sind.

Eine Minderheit der Schülerinnen und Schüler (8,6% im Durchschnitt der OECD-Länder) erreichte Leistungen auf der höchsten Kompetenzstufe, Stufe 5. Diese Schülerinnen und Schüler sind zu anspruchsvollem, kritischen Denken fähig.

PISA 2006 ergab:

- Korea verzeichnete die größte Zahl von Schülerinnen und Schülern auf Stufe 5 (22%), gefolgt von Finnland und Neuseeland (über 15%), Kanada (14%) und Irland, Polen und Belgien sowie der Partnervolkswirtschaft Hongkong-China (über 11%) *(Tabelle 6.1a)*.
- Am anderen Ende erreichten weniger als 1% der Schülerinnen und Schüler in Mexiko die Stufe 5, und in den Partnerländern/-volkswirtschaften Indonesien, Kirgisistan, Aserbaidschan, Tunesien, Jordanien, Thailand, Serbien, Rumänien und Montenegro waren es weniger als 0,5% *(Tabelle 6.1a)*.
- In den Ländern mit hohen Schüleranteilen auf Stufe 5 gab es in Bezug auf die Anzahl der Schülerinnen und Schüler auf niedrigeren Kompetenzstufen und mithin ihren Mittelwert erhebliche Unterschiede. So erreichten z.B. in Finnland und Neuseeland 17% bzw. 16% der Schüler Stufe 5, aber in Neuseeland befanden sich 15% auf oder unter Stufe 1, gegenüber nur knapp 5% in Finnland. Mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 547 lag Finnland weit vor Neuseeland, das 521 Punkte erreichte *(Tabellen 6.1a und 6.1c)*.

Tabelle 4 **Spannweite der Rangplätze der Länder/Volkswirtschaften auf der Gesamtskala Lesekompetenz**

Statistisch signifikant über dem OECD-Durchschnitt
Kein statistisch signifikanter Unterschied zum OECD-Durchschnitt
Statistisch signifikant unter dem OECD-Durchschnitt

	Gesamtskala Lesekompetenz					
			Spannweite der Rangplätze			
			OECD-Länder		Alle Länder/Volkswirtschaften	
	Mittelwert	S.E.	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz
Korea	556	(3.8)	1	1	1	1
Finnland	547	(2.1)	2	2	2	2
Hongkong (China)	536	(2.4)			3	3
Kanada	527	(2.4)	3	4	4	5
Neuseeland	521	(3.0)	3	5	4	6
Irland	517	(3.5)	4	6	5	8
Australien	513	(2.1)	5	7	6	9
Liechtenstein	510	(3.9)			6	11
Polen	508	(2.8)	6	10	7	12
Schweden	507	(3.4)	6	10	7	13
Niederlande	507	(2.9)	6	10	8	13
Belgien	501	(3.0)	8	13	10	17
Estland	501	(2.9)			10	17
Schweiz	499	(3.1)	9	14	11	19
Japan	498	(3.6)	9	16	11	21
Chinesisch Taipeh	496	(3.4)			12	22
Ver. Königr.	495	(2.3)	11	16	14	22
Deutschland	495	(4.4)	10	17	12	23
Dänemark	494	(3.2)	11	17	14	23
Slowenien	494	(1.0)			16	21
Macau (China)	492	(1.1)			18	22
Österreich	490	(4.1)	12	20	15	26
Frankreich	488	(4.1)	14	21	18	28
Island	484	(1.9)	17	21	23	28
Norwegen	484	(3.2)	16	22	22	29
Tschech. Rep.	483	(4.2)	16	22	22	30
Ungarn	482	(3.3)	17	22	23	30
Lettland	479	(3.7)			24	31
Luxemburg	479	(1.3)	20	22	26	30
Kroatien	477	(2.8)			26	31
Portugal	472	(3.6)	22	25	29	34
Litauen	470	(3.0)			30	34
Italien	469	(2.4)	23	25	31	34
Slowak. Rep.	466	(3.1)	23	26	31	35
Spanien	461	(2.2)	25	27	34	36
Griechenland	460	(4.0)	25	27	34	36
Türkei	447	(4.2)	28	28	37	39
Chile	442	(5.0)			37	40
Russ. Föderation	440	(4.3)			37	40
Israel	439	(4.6)			38	40
Thailand	417	(2.6)			41	42
Uruguay	413	(3.4)			41	44
Mexiko	410	(3.1)	29	29	41	44
Bulgarien	402	(6.9)			42	50
Serbien	401	(3.5)			44	48
Jordanien	401	(3.3)			44	48
Rumänien	396	(4.7)			44	50
Indonesien	393	(5.9)			44	51
Brasilien	393	(3.7)			46	51
Montenegro	392	(1.2)			47	50
Kolumbien	385	(5.1)			48	53
Tunesien	380	(4.0)			51	53
Argentinien	374	(7.2)			51	53
Aserbaidschan	353	(3.1)			54	54
Katar	312	(1.2)			55	55
Kirgisistan	285	(3.5)			56	56

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Abb. 6.8b, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/142046885031

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

Die meisten Schülerinnen und Schüler (80% in den OECD-Ländern) waren in der Lage, grundlegende Leseaufgaben auf Stufe 2 zu lösen – eindeutige Informationen zu finden, wenig anspruchsvolle Schlussfolgerungen verschiedener Art zu ziehen, die Bedeutung eines genau definierten Textteils herauszuarbeiten und gewisse externe Kenntnisse zu dessen Verständnis heranzuziehen. In Australien, Kanada und Dänemark durchgeführte Langzeitstudien, die den Werdegang von Schülern weiterverfolgten, legen den Schluss nahe, dass die Minderheit von Schülerinnen und Schülern, die diese Aufgaben nicht bewältigen kann, d.h. die auf oder unter Stufe 1 eingeordnet werden, sich bei der Nutzung von Lesematerial zur Erreichung ihrer Ziele und zum Wissenserwerb Schwierigkeiten gegenübersehen dürften *(Kasten 6.1)*.

PISA 2006 ergab:

- In allen OECD-Ländern außer Mexiko, der Türkei, der Slowakischen Republik und Griechenland erfüllten mindestens 73% der Schülerinnen und Schüler die Anforderungen von Stufe 2 oder höherer Stufen *(Tabelle 6.1a)*.
- Länder mit dem geringsten Anteil von Schülerinnen und Schülern unter Stufe 2 waren: Finnland (5%), Korea (6%) sowie die Partnervolkswirtschaft Hongkong-China (7%). Zwischen 10% und 15% befanden sich in Kanada, Irland, Australien, Neuseeland, den Niederlanden und Schweden sowie den Partnerländern/-volkswirtschaften Macau (China), Estland, Liechtenstein und Chinesisch Taipeh unter Stufe 2 *(Tabelle 6.1a)*.
- Demgegenüber lag eine Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler in den Partnerländern Kirgisistan, Katar, Aserbaidschan, Tunesien, Indonesien, Argentinien, Montenegro, Kolumbien, Brasilien, Rumänien, Serbien und Bulgarien auf oder unter Stufe 1 *(Tabelle 6.1a)*.

DURCHSCHNITTSERGEBNISSE IM BEREICH LESEKOMPETENZ

Wie in Naturwissenschaften lassen sich die Ergebnisse im Bereich Lesekompetenz für jedes Land in einem Mittelwert zusammenfassen. Da jedoch bei einigen Ländern mit ähnlichen Mittelwerten auch hier wieder nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, welches der höhere ist, können die Rangplätze nur innerhalb einer Spannweite angegeben werden.

PISA 2006 ergab:

- Korea erzielte deutlich bessere Ergebnisse in Lesekompetenz als jedes andere Land, darunter auch Finnland, das bei früheren PISA-Erhebungen in Lesekompetenz Spitzenreiter war. Koreas Mittelwert von 556 Punkten lag fast eine Kompetenzstufe über dem OECD-Durchschnitt von 492 Punkten. Finnland rangierte mit 547 Punkten eindeutig auf Platz 2 und die Partnervolkswirtschaft Hongkong (China) mit 536 Punkten klar auf Platz 3 *(Tabelle 6.1c)*.
- Kanada und Neuseeland verzeichneten in Lesekompetenz eine mittlere Punktzahl zwischen 520 und 530 Punkten, und zu weiteren Ländern, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegende Punktzahlen erreichten, zählten Irland, Australien, Polen, Schweden, die Niederlande, Belgien und die Schweiz sowie die Partnerländer Liechtenstein, Estland und Slowenien *(Tabelle 6.1c)*.

VERÄNDERUNGEN SEIT PISA 2000

Es ist nun möglich, Veränderungen bei der Lesekompetenz über einen Sechsjahreszeitraum zu verfolgen. Die Ergebnisse im OECD-Raum lassen darauf schließen, dass die Leistungen in Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2006 in der Regel unverändert geblieben sind. Diese Entwicklung ist in Verbindung mit einem erheblichen Anstieg des Ausgabenniveaus zu betrachten. Die Ausgaben pro Schüler im Primar- und Sekundarbereich sind zwischen 1995 und 2004 in den OECD-Ländern real um durchschnittlich 39% gestiegen *(Tabelle 2.6)*. In dem kurzen Zeitraum zwischen 2000, als die erste PISA-Studie durchgeführt wurde, und 2004 betrug der durchschnittliche Anstieg 22% und in sechs Ländern zwischen 30% und 61%. Jedoch haben zwei OECD-Länder (Korea und Polen) sowie fünf Partnerländer/-volkswirtschaften (Chile, Liechtenstein, Indonesien, Lettland und Hongkong-China) seit PISA 2000 erhebliche Leistungssteigerungen im Bereich Lesekompetenz verzeichnet.

- Korea verbesserte seine Leseleistungen zwischen PISA 2000 und PISA 2006 gegenüber einem bereits hohen Niveau um 31 Punkte und erzielte damit im Bereich Lesekompetenz das beste Ergebnis unter allen Teilnehmerländern. Es übertraf sogar Finnland, dessen Leistungen auf einem hohen Niveau verharrten. Korea erreichte diese Verbesserung hauptsächlich durch eine deutliche Anhebung des Leistungsniveaus unter den leistungsstärkeren Schülern, während die Ergebnisse am unteren Ende der Leistungsverteilung weitgehend unverändert blieben. Am 95. Perzentil, der Punkt, über dem die leistungsstärksten 5% liegen, erhöhten sich die Leseleistungen nämlich um 59 Punkte auf 688 Punkte, am 90. Perzentil immer noch um 55 Punkte und am 75. Perzentil um 44 Punkte. Hingegen ergaben sich am 5. und 10. Perzentil keine nennenswerten Veränderungen für Korea *(Tabellen 6.3a und 6.3c)*.

- Auch in Hongkong (China) haben sich die Leistungen in Lesekompetenz gegenüber dem bereits hohen Niveau von PISA 2000 deutlich um weitere 11 Punkte auf 536 Punkte in PISA 2006 verbessert. Hier kam die Veränderung hauptsächlich durch Leistungssteigerungen unter den leistungsschwächsten Schülerinnen und Schülern zustande, wobei die Ergebnisse am 5. Perzentil um 21 Punkte stiegen *(Tabellen 6.3a und 6.3c)*.

- Polen verzeichnete im Bereich Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2003 Leistungssteigerungen um 17 Punkte und zwischen PISA 2003 und PISA 2006 einen nochmaligen Anstieg um 11 Punkte, sodass dieses Land nunmehr mit 508 Punkten erstmals deutlich über dem OECD-Durchschnitt liegt. Die Verbesserung der durchschnittlichen Leistungen zwischen den ersten beiden Erhebungen war in Polen hauptsächlich auf bessere Ergebnisse am unteren Ende der Leistungsverteilung zurückzuführen. So lagen in PISA 2003 weniger als 5% der Schülerinnen und Schüler unter dem Leistungsstandard, den noch 10% von ihnen in PISA 2000 unterschritten hatten. Seit PISA 2003 ist das Leistungsniveau in Polen über das gesamte Leistungsspektrum hinweg gleichmäßiger gestiegen (Tabellen 6.3a und 6.3c).

- Zu weiteren Ländern, die in Lesekompetenz erhebliche Leistungssteigerungen zwischen PISA 2000 und PISA 2006 erzielten, gehören Chile (33 Punkte), Liechtenstein (28 Punkte), Indonesien (22 Punkte) und Lettland (21 Punkte). Mit Ausnahme von Liechtenstein liegt das Gesamtleistungsniveau dieser Länder signifikant unter dem OECD-Durchschnitt *(Tabellen 6.3a und 6.3c)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

In einer Reihe von Ländern wurde im Bereich Lesekompetenz zwischen PISA 2000 und PISA 2006 ein Leistungsrückgang verzeichnet, so in neun OECD-Ländern (in absteigender Reihenfolge) – Spanien, Japan, Island, Norwegen, Italien, Frankreich, Australien, Griechenland, Mexiko – sowie in den Partnerländern Argentinien, Rumänien, Bulgarien, Russische Föderation und Thailand. Beispielsweise gingen in Frankreich, Japan und Mexiko sowie im Partnerland Thailand die Leistungen am oberen Ende des Verteilungsspektrums leicht zurück, schwächten sich aber am unteren Ende stark ab. Auffällig ist dabei, dass unter den Ländern mit überdurchschnittlichem Leistungsniveau nur Australien einen statistisch signifikanten Rückgang seiner Schülerleistungen im Bereich Lesekompetenz um 15 Punkte verbuchte, der schlechteren Ergebnissen am oberen Ende der Leistungsverteilung zuzuschreiben ist. Die anderen Länder, die zwischen PISA 2000 und PISA 2006 einen signifikanten Leistungsrückgang verzeichneten, liegen alle nahe am oder unter dem OECD-Durchschnitt. Japan und Island, die jetzt zu dieser letztgenannten Gruppe gehören, hatten zuvor über dem OECD-Durchschnitt liegende Ergebnisse erzielt. In der Tschechischen Republik verbesserten sich die leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler, während die Leistungsstandards am unteren Ende der Leistungsverteilung zurückgingen. In der Schweiz kam es zu Leistungssteigerungen am unteren Ende der Verteilung *(Tabellen 6.3a und 6.3c)*.

GESCHLECHTSSPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE

In allen OECD-Ländern schnitten die Mädchen in PISA 2006 in Lesekompetenz im Durchschnitt besser ab als die Jungen. PISA 2006 ergab:

- In zwölf Ländern betrug die Differenz mindestens 50 Punkte. In Griechenland und Finnland hatten die Mädchen einen Leistungsvorsprung von 57 bzw. 51 Punkten, und in den Partnerländern Katar, Bulgarien, Jordanien, Thailand, Argentinien, Slowenien, Litauen, Kirgisistan, Lettland und Kroatien erzielten sie 50-66 Punkte mehr *(Tabelle 6.1c)*.
- Die geringsten geschlechtsspezifischen Unterschiede unter den OECD-Ländern wiesen die Niederlande und das Vereinigte Königreich (24 bzw. 29 Punkte) auf *(Tabelle 6.1c)*.

In Korea verbesserten die Jungen ihre Leistungen zwischen 2000 und 2006 um 20 Punkte, die Mädchen jedoch doppelt so stark. In Finnland und Korea erreichten über 60% der Mädchen ein hohes Niveau in Lesekompetenz, Stufe 4 oder 5, verglichen mit nur etwas über einem Drittel (36%) der Jungen in Finnland und weniger als der Hälfte (47%) der Jungen in Korea.

Leistungen in Mathematik

LEISTUNGEN IN MATHEMATIK IN PISA 2006 UND VERÄNDERUNGEN SEIT PISA 2003

In PISA 2003 wurden die Mathematikleistungen eingehender evaluiert. PISA 2006 liefert eine kürzere Aktualisierung, sodass es nun möglich ist, die Veränderungen bei den Mathematikleistungen über einen Dreijahreszeitraum zu betrachten.

PISA verwendet ein Konzept der mathematischen Grundbildung, bei dem es um die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler geht, in einer Vielzahl von Situationen, die quantitative, räumliche, probabilistische oder andere mathematische Konzepte beinhalten, bei Problemstellung, -lösung und -interpretation zu analysieren, logische Denkschritte zu vollziehen und effektiv zu kommunizieren.

KOMPETENZNIVEAU IN MATHEMATIK

Zur Bewältigung der schwierigsten PISA-Mathematikaufgaben müssen die Schülerinnen und Schüler komplexe Elemente einer Frage miteinander verknüpfen, bei der Lösung ungewohnter Probleme Denkfähigkeiten und Kreativität unter Beweis stellen und eine Argumentation der einen oder anderen Art vornehmen, häufig in Form einer Erklärung. Nur 13% der Schülerinnen und Schüler erreichten in PISA 2006 die beiden obersten Kompetenzstufen, d.h. Stufe 5 oder Stufe 6.

- Der höchste prozentuale Anteil an Schülerinnen und Schülern auf den Stufen 5 und 6 wurde in Korea (27%) und der Partnervolkswirtschaft Chinesisch Taipeh (32%) verzeichnet. In Finnland, der Schweiz, Belgien und den Niederlanden lagen über 20% der Schülerinnen und Schüler auf diesen beiden obersten Stufen *(Tabelle 6.2a)*.
- Mit der Ausnahme von Mexiko und der Türkei erreichten mindestens 5% der Schülerinnen und Schüler in jedem OECD-Land Stufe 5 oder Stufe 6 *(Tabelle 6.2a)*.

Die Kompetenzstufe 2 gilt als Basisniveau an Mathematikkompetenzen, bei dem die Schülerinnen und Schüler die Art von mathematischer Grundbildung unter Beweis zu stellen beginnen, die sie befähigt, Mathematik aktiv einzusetzen. Aufgaben auf Kompetenzstufe 2 erfordern von den Schülerinnen und Schülern mathematische Probleme zu erkennen, die nur direkte Schlussfolgerungen verlangen, Informationen einer einzigen Quelle zu entnehmen und die Ergebnisse wörtlich zu interpretieren. Über drei Viertel (78,7%) der Schülerinnen und Schüler erreichten im Durchschnitt der OECD-Länder mindestens diese Kompetenzstufe.

- In Finnland und Korea sowie der Partnervolkswirtschaft Hongkong (China) lagen mehr als 90% der Schülerinnen und Schüler auf oder über Stufe 2 *(Tabelle 6.2a)*.
- In allen OECD-Ländern außer Mexiko, der Türkei, Italien, Griechenland und Portugal befanden sich mindestens 70% der Schülerinnen und Schüler auf Stufe 2 oder darüber *(Tabelle 6.2a)*.

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

- Der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die dieses Niveau nicht erreichten, variierte ganz erheblich und schwankte unter den OECD-Ländern zwischen 6% in Finnland und 56% in Mexiko und unter den Partnerländern/-volkswirtschaften zwischen 10% in Hongkong (China) und 89% in Kirgisistan *(Tabelle 6.2a)*.

DURCHSCHNITTSERGEBNISSE IN MATHEMATIK

Wie in Lesekompetenz und Naturwissenschaften lassen sich die Ergebnisse in Mathematik für jedes Land in einem Mittelwert zusammenfassen. Da jedoch bei einigen Ländern mit ähnlichen Mittelwerten auch hier wieder nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, welches der höhere ist, können die Rangplätze nur innerhalb einer Spannweite angegeben werden *(Abb. 6.20b)*.

PISA 2006 ergab:

- Finnland und Korea sowie die Partnervolkswirtschaften Chinesisch Taipeh und Hongkong (China) schnitten besser ab als alle anderen Teilnehmerländer *(Tabelle 6.2c)*.
- Zu weiteren Ländern mit signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegenden mittleren Punktzahlen zählten die Niederlande, die Schweiz, Kanada, Japan, Neuseeland, Belgien, Australien, Dänemark, die Tschechische Republik, Island und Österreich sowie die Partnerländer/-volkswirtschaften Macau (China), Liechtenstein, Estland und Slowenien *(Tabelle 6.2c)*.

VERÄNDERUNGEN SEIT PISA 2003

Bisher lassen sich die mittleren Punktzahlen in Mathematik nur über einen Dreijahreszeitraum, d.h. zwischen PISA 2003 und PISA 2006, vergleichen. In den meisten Ländern blieben die Leistungen in Mathematik zwischen PISA 2003 und PISA 2006 weitgehend unverändert. Einige Länder verzeichneten jedoch deutliche Leistungsunterschiede.

Die beiden OECD-Länder Mexiko und Griechenland und die beiden Partnerländer Indonesien und Brasilien schnitten in PISA 2006 besser ab als in PISA 2003 *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.

- In Mexiko haben sich die Mathematikleistungen zwischen PISA 2003 und PISA 2006 um 20 Punkte verbessert, liegen aber mit 406 Punkten noch immer deutlich unter dem OECD-Durchschnitt. Im Bereich Lesekompetenz erzielten die Mädchen in Mexiko bei PISA 2006 deutlich bessere Ergebnisse als in PISA 2003, während die Leistungen der Jungen unverändert blieben; in Mathematik hat sich die Leistung der Jungen und Mädchen zwischen den beiden Erhebungen in gleichem Maße erhöht *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.
- In Griechenland haben sich die Mathematikergebnisse in PISA 2006 im Vergleich zu PISA 2003 um 14 Punkte erhöht. Der Großteil der Leistungssteigerungen kam durch Veränderungen im unteren und mittleren Bereich der Leistungsverteilung zustande. Erwähnenswert ist auch, dass die Leistungsveränderungen hauptsächlich durch das deutlich bessere Abschneiden der Mädchen in PISA 2006 bedingt sind *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.
- In Indonesien erzielten die Schüler in Mathematik bei PISA 2006 31 Punkte mehr als bei PISA 2003, wobei vor allem, ebenso wie im Bereich Lesekompetenz, die besseren Leistungen der Jungen bei PISA 2006 zu Buche schlugen *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.

Tabelle 5 Spannweite der Rangplätze der Länder/Volkswirtschaften auf der Gesamtskala Mathematik

Statistisch signifikant über dem OECD-Durchschnitt
Kein statistisch signifikanter Unterschied zum OECD-Durchschnitt
Statistisch signifikant unter dem OECD-Durchschnitt

	Gesamtskala Mathematik					
			Spannweite der Rangplätze			
			OECD-Länder		Alle Länder/Volkswirtschaften	
	Mittelwert	S.E.	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz	Oberer Rangplatz	Unterer Rangplatz
Chinesisch Taipeh	549	(4.1)			1	4
Finnland	548	(2.3)	1	2	1	4
Hongkong (China)	547	(2.7)			1	4
Korea	547	(3.8)	1	2	1	4
Niederlande	531	(2.6)	3	5	5	8
Schweiz	530	(3.2)	3	6	5	9
Kanada	527	(2.0)	3	6	5	10
Macau (China)	525	(1.3)			7	11
Liechtenstein	525	(4.2)			5	13
Japan	523	(3.3)	4	9	6	13
Neuseeland	522	(2.4)	5	9	8	13
Belgien	520	(3.0)	6	10	8	14
Australien	520	(2.2)	6	9	10	14
Estland	515	(2.7)			12	16
Dänemark	513	(2.6)	9	11	13	16
Tschech. Rep.	510	(3.6)	10	14	14	20
Island	506	(1.8)	11	15	16	21
Österreich	505	(3.7)	10	16	15	22
Slowenien	504	(1.0)			17	21
Deutschland	504	(3.9)	11	17	16	23
Schweden	502	(2.4)	12	17	17	23
Irland	501	(2.8)	12	17	17	23
Frankreich	496	(3.2)	15	22	21	28
Ver. Königr.	495	(2.1)	16	21	22	27
Polen	495	(2.4)	16	21	22	27
Slowak. Rep.	492	(2.8)	17	23	23	30
Ungarn	491	(2.9)	18	23	24	31
Luxemburg	490	(1.1)	20	23	26	30
Norwegen	490	(2.6)	19	23	25	31
Litauen	486	(2.9)			27	32
Lettland	486	(3.0)			27	32
Spanien	480	(2.3)	24	25	31	34
Aserbaidschan	476	(2.3)			32	35
Russ. Föderation	476	(3.9)			32	36
Ver. Staaten	474	(4.0)	24	26	32	36
Kroatien	467	(2.4)			35	38
Portugal	466	(3.1)	25	27	35	38
Italien	462	(2.3)	26	28	37	39
Griechenland	459	(3.0)	27	28	38	39
Israel	442	(4.3)			40	41
Serbien	435	(3.5)			40	41
Uruguay	427	(2.6)			42	43
Türkei	424	(4.9)	29	29	41	45
Thailand	417	(2.3)			43	46
Rumänien	415	(4.2)			43	47
Bulgarien	413	(6.1)			43	48
Chile	411	(4.6)			44	48
Mexiko	406	(2.9)	30	30	46	48
Montenegro	399	(1.4)			49	50
Indonesien	391	(5.6)			49	52
Jordanien	384	(3.3)			50	52
Argentinien	381	(6.2)			50	53
Kolumbien	370	(3.8)			52	55
Brasilien	370	(2.9)			53	55
Tunesien	365	(4.0)			53	55
Katar	318	(1.0)			56	56
Kirgisistan	311	(3.4)			57	57

Quelle: OECD, PISA-2006-Datenbank. Abb. 6.20b, *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.*
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/142046885031

© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

- In Brasilien fielen die Schülerleistungen in Mathematik bei PISA 2006 um 13 Punkte höher aus als bei PISA 2003, ein Ergebnis, das hauptsächlich durch Leistungssteigerungen im unteren Bereich des Verteilungsspektrums zustande kam *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.

Deutlich schlechter waren die Mathematikleistungen bei PISA 2006 in Frankreich (15 Punkte – im Wesentlichen auf Grund signifikant schwächerer Leistungen am unteren Ende der Leistungsverteilung), Japan (11 Punkte), Island (10 Punkte) und Belgien (9 Punkte). Unter den Partnerländern verzeichnete Liechtenstein bei PISA 2006 einen Leistungsrückgang um 11 Punkte gegenüber PISA 2003 *(Tabellen 6.3b und 6.3d)*.

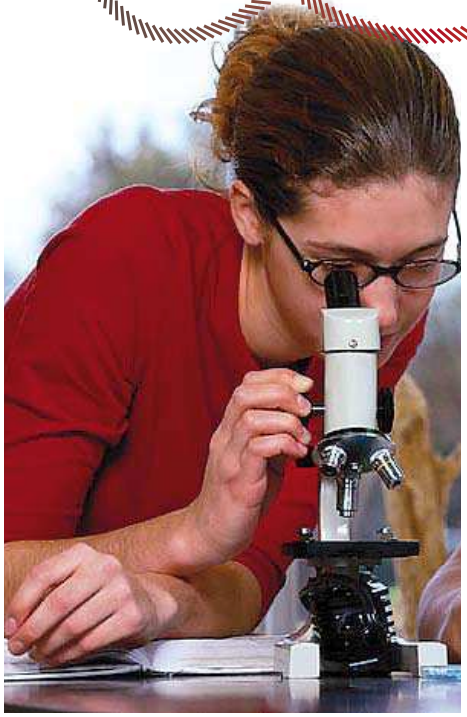
GESCHLECHTSSPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE

In 35 der 57 an PISA 2006 teilnehmenden Länder schnitten die Jungen deutlich besser ab als die Mädchen. In 21 Ländern gab es keinen signifikanten Unterschied, und im Partnerland Katar waren die Mädchen leistungsstärker als die Jungen. PISA 2006 ergab:

- Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in Mathematik beliefen sich auf weniger als ein Drittel der Differenzen im Bereich Lesekompetenz und lagen im Durchschnitt der OECD-Länder bei 11 Punkten. Dies hat sich seit 2003 nicht verändert *(Tabellen 6.2b und 6.2c)*.
- Einen Leistungsvorsprung von über 20 Punkten erzielten die Jungen 2006 in Österreich (23 Punkte) sowie den Partnerländern Chile (28 Punkte) und Kolumbien (22 Punkte) *(Tabelle 6.2c)*.
- Einen überdurchschnittlichen Leistungsvorsprung von 12-20 Punkten verzeichneten die Jungen auch in Japan, Deutschland, dem Vereinigten Königreich, Italien, Luxemburg, Portugal, Australien, der Slowakischen Republik, Kanada, der Schweiz und den Niederlanden sowie den Partnerländern/-volkswirtschaften Brasilien, Indonesien, Hongkong (China), Tunesien, Kroatien, Chinesisch Taipeh, Uruguay und Argentinien *(Tabelle 6.2c)*.

Weitere Informationen über PISA und Zugang
zu unseren Publikationen, Daten und Broschüren
erhalten Sie über unsere Website:
www.pisa.oecd.org.

Weitere Informationen über die OECD
sind verfügbar unter *www.oecd.org*.



© OECD 2007 **Kurzzusammenfassung** PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

PISA

PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen

KURZZUSAMMENFASSUNG

Sind die Schülerinnen und Schüler gut auf die Herausforderungen der Zukunft vorbereitet? Können sie analysieren, logisch denken und ihre Ideen effektiv kommunizieren? Haben sie die Interessen gefunden, die sie ihr ganzes Leben hindurch als produktive Mitglieder von Wirtschaft und Gesellschaft weiterverfolgen können? Die Internationale Schulleistungsstudie der OECD (PISA) sucht durch ihre Erhebungen der Kenntnisse und Fähigkeiten 15-jähriger Schülerinnen und Schüler in wichtigen Grundbildungsbereichen einige Antworten auf diese Fragen zu liefern. Die PISA-Erhebungen werden alle drei Jahre in den OECD-Mitgliedstaaten und einer Gruppe von Partnerländern und -volkswirtschaften durchgeführt, die insgesamt nahezu 90% der Weltwirtschaft auf sich vereinen.

Diese Kurzzusammenfassung informiert über die in *PISA 2006: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen* veröffentlichten Ergebnisse der PISA-Erhebung 2006. Zusätzlich zu einem Portrait der Schülerleistungen in Naturwissenschaften, sowie in Mathematik und Lesekompetenz enthält sie einen Überblick über die Schülereinstellungen zu Naturwissenschaften und die Effekte des schulischen Umfelds und des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Leistungen von Schülern, Schulen und Ländern. Der vollständige Bericht, auf dem diese Kurzusammenfassung basiert, erscheint in zwei Bänden: Band 1 mit einer Analyse der Ergebnisse liefert ein umfassendes internationales Bild des heutigen Lernens im Bereich Naturwissenschaften und identifiziert wichtige bildungspolitische Maßnahmen und Praktiken, die mit Lernerfolg assoziiert sind. Band 2 (nur in Englisch und Französisch verfügbar) enthält alle der Analyse zu Grunde liegenden Datentabellen. Beide Bände können als PDF-Dokument von der PISA-Website (*www.pisa.oecd.org*) heruntergeladen oder beim OECD Online Bookshop unter *www.oecdbookshop.org* bezogen werden.

DIE INTERNATIONALE SCHULLEISTUNGSSTUDIE DER OECD (PISA)

PISA ist ein Kooperationsprojekt der 30 OECD-Mitgliedsländer sowie von etwa 30 Partnerländern und -volkswirtschaften, in das wissenschaftliche Fachkenntnisse aus allen Teilnehmerländern und -volkswirtschaften einfließen und bei dem übergreifende Entscheidungen auf der Basis gemeinsamer politischer Interessen von den Regierungen der Teilnehmerstaaten gemeinschaftlich getroffen werden. Zu seinen einzigartigen Merkmalen zählen:

– *Grundbildungskonzept:* PISA definiert jeden Erhebungsbereich (Naturwissenschaften, Lesekompetenz und Mathematik) nicht in erster Linie nach der Beherrschung der schulischen Curricula, sondern vielmehr nach den Kenntnissen und Fähigkeiten, die für eine aktive Teilhabe an der Gesellschaft benötigt werden.

– *Langzeitverpflichtung:* PISA ermöglicht es den Ländern, in regelmäßigen Abständen und auf der Basis eines vorhersehbaren Zeitplans ihre Fortschritte auf dem Weg zur Erreichung der grundlegenden Lernziele zu messen.

– *Untersuchte Altersgruppe:* Mit der Beurteilung der Leistungen 15-Jähriger, d.h. junger Menschen gegen Ende ihrer Pflichtschulzeit, liefert PISA wichtige Indikatoren für die globale Leistungsfähigkeit von Schulsystemen.

– *Relevanz für das lebenslange Lernen:* PISA beschränkt sich nicht auf die Beurteilung von Kenntnissen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, sondern befragt diese auch nach ihrer Lernmotivation, ihrer Selbsteinschätzung und ihren Lernstrategien sowie ihren Zielen in Bezug auf künftige Studien und Berufsaussichten.

www.oecd.org

www.pisa.oecd.org