

**Das Kompetenzniveau der Fünfzehnjährigen im
Bereich der Naturwissenschaften, des Lesens und
der Mathematik**

**PISA 2006
Ergebnisse Südtirols**

**Herausgegeben von
Maria Teresa Siniscalco und Rudolf Meraner**

**Pädagogisches Institut für die deutsche Sprachgruppe
2009**

in Zusammenarbeit mit

INVALSI

Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e formazione

OECD

Organisation for Economic Cooperation and Development

Redaktion:

Marta Herbst, Franz Hilpold, Bernhard Hölzl, Helga Huber, Paolo Lorenzi, Francesco Magno, Rudolf Meraner, Maria Teresa Siniscalco

Übersetzungen:

Giovanna Grezzi, Daniela Pellegrini Galastri, Andreas Stoll

Arbeitsgruppe PISA:

Helmut Eisendle, Lois Ellecosta, Franz Hilpold, Helga Huber, Peter Litturi, Paolo Lorenzi, Francesco Magno, Rudolf Meraner, Alrun Trebo,

Beteiligte Institutionen:

Pädagogische Institut für die deutsche Sprachgruppe, Pädagogisches Institut für die italienische Sprachgruppe, Pädagogisches Institut für die ladinische Sprachgruppe, Deutsches Schulamt, Italienisches Schulamt, Ladinisches Schulamt, Abteilung Deutsche und ladinische Berufsbildung, Abteilung Italienische Berufsbildung, Abteilung Land-, forst- und hauswirtschaftliche Berufsbildung, Landesbeirat für Evaluation für die deutsche Schule, Landesbeirat für Evaluation für die italienische Schule, Landesbeirat für Evaluation für die ladinische Schule, Evaluationsstelle für die deutsche Schule, Evaluationsstelle für die italienische Schule, Evaluationsstelle für die ladinische Schule.

Italienischer National Project Manager für PISA 2006:

Bruno Losito

Weitere Informationen:

pi@schule.suedtirol.it

Druckvorbereitung: Julia Puntscher

Endredaktion: Raimund Obkircher

Inhaltsverzeichnis

1. Was ist PISA?	7
1.1. Einführung	7
1.2. Zehn Jahre danach	7
1.3. Hauptmerkmale von PISA	8
1.4. Profil von PISA 2006	9
1.5. Was erfasst PISA?	12
1.6. Aufbau des Berichts	14
2. Zur Durchführung der PISA-Studie in Südtirol	17
2.1. Die internationale und die nationale Organisation der PISA-Studie	17
2.2. Die Organisation der PISA-Studie in Südtirol	17
2.2.1. Die Kosten	18
2.2.2. Stichprobe wie für einen Staat	18
2.2.3. Aufgabenverteilung zwischen Frascati und Bozen	18
2.3. Zielgruppe bei PISA 2006	19
2.3.1. Beteiligung der Schulen in Südtirol	19
2.3.2. Die Ziehung der Stichprobe	20
2.3.3. Ausschlüsse von Schülern und Schülerinnen	20
2.4. Testinstrumente und Durchführung	21
2.4.1. Testhefte und Fragebögen	21
2.4.2. Die Schulung der Testadministratoren und Testadministratorinnen	22
2.4.3. Die Durchführung der Tests	22
2.4.4. Quality-Monitoring	22
2.5. Auswertung und Berichterstattung	23
2.5.1. Eingabe und Auswertung der Daten	23
2.5.2. Erarbeitung des Berichtes	23
2.5.3. Die ladinische Schule	23
2.6. Hinweise zur Lektüre der Ergebnisse	23
3. Der Ansatz zur Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006	25
3.1. Die Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Kompetenz	25

3.2. Die Definition der naturwissenschaftlichen Kompetenz (scientific literacy) in PISA 2006	27
3.3. Die Dimensionen der von PISA 2006 beurteilten naturwissenschaftlichen Kompetenz	28
3.3.1. Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Situationen und Zusammenhängen	29
3.3.2. Die naturwissenschaftlichen Kompetenzen	30
3.3.3. Die naturwissenschaftlichen Kenntnisse: Kenntnisse der Naturwissenschaft und Kenntnisse über die Naturwissenschaft	31
3.3.4. Die Einstellungen gegenüber der Naturwissenschaft	33
3.4. Die Aufgaben und Fragen aus Naturwissenschaften	34
3.5. Die Skalen der naturwissenschaftlichen Kompetenz	36
3.6. Aufgaben und Fragen von PISA 2006	38
3.6.1. Saurer Regen: ein Musterbeispiel	42
4. Die naturwissenschaftliche Kompetenz der Fünfzehnjährigen	49
4.1. Das Rahmenkonzept im Bereich Naturwissenschaften und Aufgabenbeispiele	49
4.2. Ergebnisse auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften	53
4.2.1. Die Ergebnisse	53
4.2.2. Bedeutung der Punkte, Beispiele von Items und von erreichten Ergebnissen	55
4.2.3. Die sechs Kompetenzstufen	56
4.3. Die Subskalen	58
4.3.1. Die Subskala „Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen“	59
4.3.2. Die Subskala „Phänomene naturwissenschaftlich erklären“	63
4.3.3. Die Subskala „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“	66
4.4. Vergleich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen nach Sprachgruppen	71
4.5. Naturwissenschaftliche Kenntnisse in verschiedenen Ländern	72
4.6. Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften nach Großräumen in Italien	73
4.7. Vergleich der Schultypen	74
4.8. Geschlechterdifferenzen	75
4.9. Zusammenfassung	76
5. Einstellungen und Motivation zu den Naturwissenschaften	77
5.1. Bedeutung von Einstellungen und Motivation	77

5.2. Methoden der Erhebung und Bewertung	77
5.3. Einschätzung der Bedeutung der Naturwissenschaft	78
5.3.1. Einschätzung des allgemeinen Werts der Naturwissenschaft	79
5.3.2. Einschätzung des persönlichen Werts der Naturwissenschaft	80
5.4. Interesse und Freude an den Naturwissenschaften	81
5.4.1. Allgemeines Interesse gegenüber den Naturwissenschaften	82
5.4.2. Freude an den Naturwissenschaften	84
5.5. Instrumentelle und zukunftsorientierte Motivation in der Naturwissenschaft	85
5.5.1. Instrumentelle Motivation in den naturwissenschaftlichen Fächern	85
5.5.2. Zukunftsorientierte Motivation für Beruf und Studium	86
5.6. Selbstwirksamkeit und Selbstkonzept	88
5.6.1. Selbstwirksamkeit in den Naturwissenschaften	89
5.6.2. Selbstkonzept in den Naturwissenschaften	90
5.7. Verantwortung gegenüber der Umwelt und den Ressourcen	92
5.7.1. Bewusstsein über Umwelt-Probleme	93
5.7.2. Besorgnis der Schülerinnen und Schüler über Umwelt-Probleme	94
5.7.3. Der Optimismus gegenüber Umwelt-Problemen	95
5.7.4. Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung	96
5.8. Zusammenfassung	98
6. Einfluss des sozio-ökonomischen Hintergrundes auf die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler und der Schulen	99
6.1. Der sozio-ökonomische und kulturelle Status	99
6.2. Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischen Hintergrund und den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler	102
6.3. Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischen Hintergrund und den Ergebnisse auf der Ebene von Schulen	109
6.4. Zusammenfassung	118
7. Merkmale der Schulen und Schülerleistungen in den Naturwissenschaften	121
7.1. Merkmale des Bildungssystems	121
7.2. Methodische Fragen	121
7.2.1. Methodische Fragen im Allgemeinen	121
7.2.2. Methodische Fragen für die Untersuchung in Südtirol	122
7.3. Öffentliche Schulen und Privatschulen	122

7.4. Aufnahme-, Selektions- und Einteilungsmechanismen	124
7.4.1. Aufnahmekriterien	125
7.4.2. Klassenwiederholungen	126
7.5. Rechenschaftslegung der Schulen	126
7.6. Vorhandensein von personellen Ressourcen	127
7.6.1. Anzahl der Schüler und Schülerinnen je Lehrperson	128
7.6.2. Mangel an Personalressourcen	129
7.7. Vorhandensein von materiellen Ressourcen	130
7.8. Unterricht in den Naturwissenschaften und Zeit für eigenständiges Lernen	131
7.8.1. Naturwissenschaftlicher Unterricht	132
7.8.2. Zusammenhang zwischen Schülerleistungen und Anzahl der Unterrichtsstunden	135
7.8.3. Nachhilfe-Unterricht und Selbststudium	136
7.8.4. Aktivitäten der Schulen zur Förderung des Lernens in den Naturwissenschaften	136
7.9. Zusammenfassung	138
 8. Die Mathematik-Kompetenz	 139
8.1. Die Definition der mathematischen Kompetenz in PISA	139
8.1.1. Grundlegende Dimensionen für die Bewertung der mathematischen Kompetenz	140
8.1.2. Stufen der Beherrschung der mathematischen Kompetenz	141
8.1.3. Stufen der mathematischen Kompetenz	149
8.2. Ergebnisse	151
8.2.1. Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf der Skala für Mathematik	151
8.2.2. Mittelwerte und Streuung auf der Skala mathematische Kompetenz	153
8.2.3. Interpretation der Ergebnisse nach Schultyp	155
8.2.4. Vergleich mit den Mathematik-Ergebnissen in PISA 2003	156
 9. Bereich Lesekompetenz: Ergebnisse und Entwicklungen in Südtirol	 159
9.1. Die Bedeutung der Lesekompetenz in PISA 2006	159
9.2. Das Konzept der Lesekompetenz	159
9.3. Die Kompetenzstufen im Leseverständnis	160
9.4. Der OECD-Durchschnitt	161
9.5. Beispielaufgaben	161

9.6. Ergebnisse	164
9.6.1. Durchschnitte und Streuung im Bereich Lesekompetenz	164
9.6.2. Die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf der Kompetenzskala	167
9.6.3. Ergebnisse im Bereich Lesekompetenz nach Schultypen	170
9.6.4. Der Vergleich der Ergebnisse von Buben und Mädchen	171
9.6.5. Computer- und Internet-Nutzung und Lesekompetenz	173
9.6.6. Vergleich mit den Ergebnissen von PISA 2003	174
9.7. Schlussfolgerungen	175
10. Wirkungen individueller Variablen und schulischer Variablen auf das Lernen der Naturwissenschaften: Mehrebenen-Analyse der Daten PISA 2006 der Provinz Bozen	177
10.1. Einführung: das statistische Modell	177
10.2. Das befolgte Analyseverfahren und die betrachteten Variablen	181
10.3. Die Wirkungen der individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler	185
10.4. Die Wirkungen der Merkmale der Schule	189
10.5. Das Modell mit erklärenden Variablen der ersten und zweiten Ebene	192
10.6. Abschließende Überlegungen	196
Literaturliste	203
Anhang Tabellen	205

1. Was ist PISA?

1.1. Einführung

In welchem Ausmaß bereitet die Schule von heute die Jugendlichen auf das Leben vor, dem sie sich stellen müssen, mit der Fähigkeit, ihr Leben als Bürger aktiv und bewusst zu gestalten, das eigene Potenzial zu entwickeln und sich in einen Arbeitsmarkt einzugliedern, der Mobilität und kontinuierliches Lernen erfordert? Welche Beziehung besteht in den verschiedenen Ländern zwischen dem gesamten Leistungsniveau und dessen Streuung und was kennzeichnet die Bildungssysteme, denen es gelingt, erhöhte Mittelwerte zu erreichen und gleichzeitig die Unterschiede zwischen besseren und weniger guten Schülerinnen und Schülern zu verringern? Ist die Schule imstande, den Einfluss der sozio-ökonomischen Herkunft der Schülerinnen und Schüler auf deren Leistungen einzuschränken und was tun jene Länder, denen es gelingt, hohe Leistungen und Ausgewogenheit zu verbinden?

Das sind einige Fragen, auf welche PISA antworten will; diese Kurzbezeichnung steht für *Programme for International Student Assessment*.

PISA ist eine **internationale Studie über die Leistungen von Bildungssystemen; sie wurde von der OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung – initiiert und wird von ihr getragen**. Die Studie überprüft in einem Dreijahres-Zyklus Kenntnisse und Fähigkeiten der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler in den Bereichen des Lesens, der Mathematik und der Naturwissenschaften und zielt darauf ab, festzustellen, in welchem Maße Jugendliche kurz vor Beendigung der Schulpflicht einige Kompetenzen erworben haben, die als besonders wichtig erachtet werden, um in der Gesellschaft eine verantwortungsbewusste und aktive Rolle wahrnehmen und während des ganzen Lebens kontinuierlich weiterlernen zu können.

Welches sind die genaueren **Ziele von PISA**?

Ein erstes Ziel ist, für die **Leistungen der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler Indikatoren** festzulegen, die auf internationaler Ebene vergleichbar sind.

Ein zweites Ziel ist, die **Faktoren** zu ermitteln, welche die **Leistungen** der Schülerinnen und Schüler, der Schulen und des Bildungssystems so **„erklären“**, dass man daraus Hinweise auf schulisch wirksame Praktiken der Verwaltung und Politik ableiten kann, d. h. auf Praktiken, die mit einem insgesamt erhöhten Leistungsniveau, mit einer reduzierten Streuung der Ergebnisse und mit einem verminderten Einfluss des sozialen Umfeldes zusammenhängen.

Ein drittes Ziel ist, bedingt durch die regelmäßige Wiederkehr der Erhebung, **die Ergebnisse des Bildungssystems** in planmäßiger Weise **zu kontrollieren**, um so die Veränderungen im Laufe der Zeit zu verfolgen und die Wirkung innovativer Maßnahmen und Schulreformen festzustellen.

1.2. Zehn Jahre danach

Im Jahr **1997** haben die Mitgliedsländer der OECD auf ihrem Treffen in Budapest beschlossen, ein internationales Programm zur Überprüfung der Leistungsstufen der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler in den drei grundlegenden Bereichen des Lesens, der Mathematik und der Naturwissenschaften in Angriff zu nehmen. Der Dreijahreszyklus der Erhebungen entsprach der Notwendigkeit, der Schulpolitik regelmäßig wichtige Informationen über die Leistungen der Bildungssysteme zu liefern und über die Faktoren, welche die Unterschiede in den Leistungen zwischen Schulen und zwischen Ländern erklären.

Am **4. Dezember 2007** sind von der OECD die Ergebnisse des dritten Zyklus¹ von PISA offiziell veröffentlicht worden, PISA 2006, benannt nach dem Jahr, in welchem die Erhebung der Daten durchgeführt worden ist.

In diesen zehn Jahren hat PISA Bekanntheit und Ansehen gewonnen. Die Zahl der teilnehmenden Länder ist von 32 in PISA 2000¹, auf 41 in PISA 2003, auf 57 in PISA 2006 und in PISA 2009 auf 67 angestiegen.

Auch dieses Mal ist die Nachrichtensperre, wie schon beim vorhergehenden Zyklus, einige Tage vor dem Termin, der von der OECD für die offizielle Veröffentlichung der Ergebnisse festgelegt worden war, aufgehoben worden. Dies ist ein Hinweis auf das Interesse, das die Studie, auch auf der Ebene der Medien, erregt, und auf das Ansehen, das ihren Ergebnissen international beigemessen wird.

PISA hat es geschafft, die Aufmerksamkeit der öffentlichen Meinung gegenüber der Schule und gegenüber den Ergebnissen der Bildungssysteme zu verstärken, auch wegen der Analysen der Faktoren, die den Unterschieden der Ergebnisse zwischen Schulen und zwischen Ländern zugrunde liegen. PISA liefert also nicht nur Tabellen voller Zahlen, auch wenn schon diese, wenn die Zahlen "solid" sind und Vergleiche mit wichtigen Bezugspunkten erlauben, ein wertvolles Produkt bilden. PISA liefert Analysen, welche es ermöglichen, die Zahlen zu interpretieren und für jene, die aufgrund verschiedener Funktionen – von den Lehrern bis zu den öffentlichen Entscheidungsträgern – in der Schule und für die Schule arbeiten, bedeutsam und informativ zu machen.

Auch **PISA 2006 hat** wie die vorhergehenden Untersuchungszyklen alle drei Kompetenzbereiche (Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft) überprüft, hat aber **den Naturwissenschaften mehr Raum gegeben**, während 2003 die Mathematik und 2000 das Lesen die Hauptbereiche waren.

1.3. Hauptmerkmale von PISA

Obwohl PISA zum Bereich der vergleichenden Bildungsforschung gehört, die von der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) eingeleitet und über vierzig Jahre weitergeführt worden ist, zeigt diese Studie im Vergleich zu früheren Untersuchungen über die schulische Leistung verschiedene innovative Elemente.

- **Ein innovativer Begriff für literacy/Kompetenz.** Im Unterschied zu früheren internationalen Erhebungen erfasst PISA nicht die Beherrschung von Teilen der Schulprogramme, sondern jene, die – mit einer Formel – als "die Vorbereitung der Jugendlichen für das Leben" bezeichnet wird. In Beziehung auf das Wissen über Veränderungen, welche die gegenwärtige Welt kennzeichnen, bindet sich PISA nämlich nicht an die nationalen Curricula, sondern überprüft, ob die kurz vor dem Abschluss der Schulpflicht stehenden Jugendlichen heute die erforderliche Ausbildung haben, um sich in aktiver und kritischer Weise in die Gesellschaft und in die Arbeitswelt einzugliedern. Die Tests von PISA prüfen also die Fähigkeit, eine bestimmte Anzahl von Kenntnissen und Fertigkeiten, die auch und vor allem in der Schule gelernt worden sind, bei Texten, Problemen und Situationen zu nutzen und anzuwenden, die zum großen Teil jenen ähnlich sind, denen man im wirklichen Leben begegnet. Die Bedeutsamkeit der Kenntnisse und Fertigkeiten, die von PISA im Hinblick auf das künftige Leben der Jugendlichen erfasst werden, ist von einer Langzeitstudie in Kanada bestätigt worden, die eine klare Beziehung zeigt zwischen den bei PISA im Alter von 15 Jahren erreichten Punkten und der Wahrscheinlichkeit, die Oberschule mit Erfolg abzuschließen und das Studium auf postsekundärem Niveau fortzusetzen.
- **Ein dynamisches Lernmodell für den Verlauf des ganzen Lebens.** Die Untersuchung zieht nicht nur die kognitiven Aspekte der Lesekompetenz in Betracht, sondern berücksichtigt auch die Motivationen für das Lernen, die Selbsterkenntnis und die Strategien des Lernens, die gemeinsam mit den kognitiven Aspekten die Grundlage für die Fähigkeit eines lebenslangen Lernens bilden.
- **Der Drei-Jahres-Zyklus der Erhebungen.** Die Durchführung der Untersuchung alle drei Jahre ist ein integrierender Bestandteil des Untersuchungsplanes und zielt darauf ab, dass jedes Land die Fortschritte, die es auf dem Weg zum Erreichen der vorgenommenen Ziele gemacht hat, überprüfen kann.

¹ An PISA 2000 haben 11 andere Nicht-Mitglied-Länder in einem zweiten Moment die Untersuchung durchgeführt; dadurch wurde die Gesamtzahl der Länder, die am ersten Zyklus von PISA teilgenommen haben, auf 43 erhöht.

- **Freier Umlauf der Daten, Ergebnisse und Berichte.** PISA hat auch eine neue Form der "Beteiligung" der Welt an der internationalen Bildungsforschung eingeführt. Jedes Buch der OECD, das PISA betrifft, vom Konzept (*framework*) bis zu den Berichten über die Ergebnisse, sowie das gesamte internationale Datenmaterial, werden über Internet auf der Webseite von PISA der OECD² am gleichen Tag der Veröffentlichung zur Verfügung gestellt und können von jedem unentgeltlich heruntergeladen werden. Diese Form des freien Umlaufs der Daten, Methoden und Ergebnisse hat weitere Studien und Vertiefungen von Seiten der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft ermöglicht und angeregt.
- **Eine engere Verbindung zwischen Forschung und Politik.** Der wahrscheinlich innovativste Aspekt von PISA, allerdings getragen und unterstützt vom zwischenstaatlichen Organ der OECD, ist der, dass es gelungen ist, die Bildungsforschung stärker an die Arbeit der öffentlichen Entscheidungsträger anzunähern. Das Projekt ist konzentriert auf Fragestellungen, die klare Bezüge zum Bereich der Schulpolitik haben, und liefert Ergebnisse, die für die öffentlichen Entscheidungsträger relevant sind und Beachtung finden. Außer den zu Beginn dieses Kapitels angeführten Fragen befinden sich unter den von PISA 2006 behandelten Fragestellungen zum Beispiel auch jene über den Einfluss verschiedener Aspekte der Autonomie der Schulen oder ihrer Struktur des Schulsystems auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler der Schulen.

Aufgrund dieses Miteinanders von Elementen haben die Ergebnisse von PISA einen beachtlichen Einfluss gehabt, indem sie dazu beigetragen haben, die Schule in das Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit zu rücken und indem sie eine Diskussion ausgelöst haben, die in einigen Ländern zu Reformmaßnahmen oder Innovation geführt hat.

1.4. Profil von PISA 2006

PISA 2006 hat sich auf die naturwissenschaftliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler konzentriert. In der gegenwärtigen, stark technisierten Gesellschaft wird es immer wichtiger, in der Bewältigung der Probleme des wirklichen Lebens ein naturwissenschaftliches Verständnis der Phänomene und einen orientierten Zugang zu den Naturwissenschaften zu haben. Dennoch ist der Prozentanteil jener, die ein naturwissenschaftliches oder technologisches Studium auf Universitätsniveau in Angriff nehmen, in den letzten 15 Jahren in einigen Ländern der OECD (OECD, 2007) merklich gesunken. Deswegen hat PISA 2006 nicht nur die Kenntnisse und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Bereich in Betracht gezogen, sondern auch ihre Einstellungen gegenüber der Naturwissenschaft und ihr Bewusstsein von den beruflichen Vorteilen, die eine gute naturwissenschaftliche Vorbereitung geben kann.

Kasten 1.1 – Hauptmerkmale von PISA 2006

Inhalt

In PISA 2006 bildeten die Naturwissenschaften den Hauptbereich der Erhebung, aber es wurden auch die Bereiche Lesen und Mathematik einbezogen. PISA überprüft nicht den Besitz von isolierten Kenntnissen, sondern die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, über die eigenen Kenntnisse und Erfahrungen nachzudenken und sie bei der Bewältigung und Lösung von wirklichkeitsnahen Problemen anzuwenden. Für jeden Erhebungsbereich betrachtet PISA die Beherrschung der kognitiven Prozesse, das Verständnis der Schlüsselbegriffe und die Fähigkeit, Texte und Probleme, die sich auf verschiedene Zusammenhänge beziehen, mit Erfolg zu bewältigen.

Bei PISA 2006 wurden erstmals auch die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu den Naturwissenschaften erhoben, indem Fragen über die Einstellung in die kognitiven Fragen einbezogen wurden und nicht nur im Schülerfragebogen bezüglich der Kontextfaktoren.

² Die Webseite der OECD betreffend PISA ist: www.pisa.oecd.org.

Methoden

Die Stichprobe von PISA 2006 besteht aus circa 400.000 Schülerinnen und Schülern, welche die circa 20 Millionen 15-jährige Teilnehmer aus 57 Ländern vertreten. Die italienische Stichprobe ist aus fast 22.000 15-jähriger Schülerinnen und Schüler zusammengesetzt, die innerhalb von 806 Schulen ausgelost wurden; sie ist nach geographischen Makrobereichen und nach Adresse/Bildungsniveau gestreut und ist zusätzlich zum nationalen Territorium für elf Regionen und für zwei Autonome Provinzen repräsentativ.³

Die Erhebung ist aufgrund von strukturierten schriftlichen Tests erfolgt, für die jeder Schülerin und jedem Schüler zwei Stunden zur Verfügung standen. Die Aufgaben enthalten sowohl offene Fragen, für welche die Schülerinnen und Schüler eine eigene mehr oder weniger ausführliche Antwort formulieren müssen, als auch Multiple-Choice-Fragen, für welche die Schülerinnen und Schüler aus vorgegebenen Alternativen eine Antwort auswählen müssen. Mehrere Fragen beziehen sich in der Regel auf einen Ausgangstext.

Die Schülerinnen und Schüler haben auch Fragen eines Fragebogens über den familiären Hintergrund und über Lerngewohnheiten, über Einstellungen, Einsatz und Motivation hinsichtlich der Naturwissenschaften beantwortet.

Die Schulleiter haben einen Fragebogen über die Merkmale der eigenen Schule und über die Qualität des schulischen Lernumfeldes ausgefüllt.

Schließlich haben in PISA 2006 erstmals auch die Eltern der ausgewählten Schülerinnen und Schüler auf einen Fragebogen geantwortet, der im Übrigen ihre Meinungen über die von ihren Kindern besuchten Schule und über Fragen und Berufswahl bezüglich der Naturwissenschaft erfasste.

Ergebnisse

- Ein Profil der Kenntnisse und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, welche im Jahr 2006 ein Alter von 15 Jahren hatten, mit einem detaillierten Bild für den Bereich Naturwissenschaften und mit einer Aktualisierung für die Bereiche Lesen und Mathematik
- Kontextbezogene Indikatoren, welche es ermöglichen, die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler mit den Merkmalen der Schülerinnen und Schüler sowie der Schule in Beziehung zu setzen
- Eine Übersicht der Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu den Naturwissenschaften
- Eine Informationsgrundlage für die Analyse der Schulpolitik und für die Forschung
- Trenddaten, welche die Veränderungen der Kenntnisse und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in Lesen und Mathematik im Laufe der Zeit aufzeigen

Künftige Erhebungen

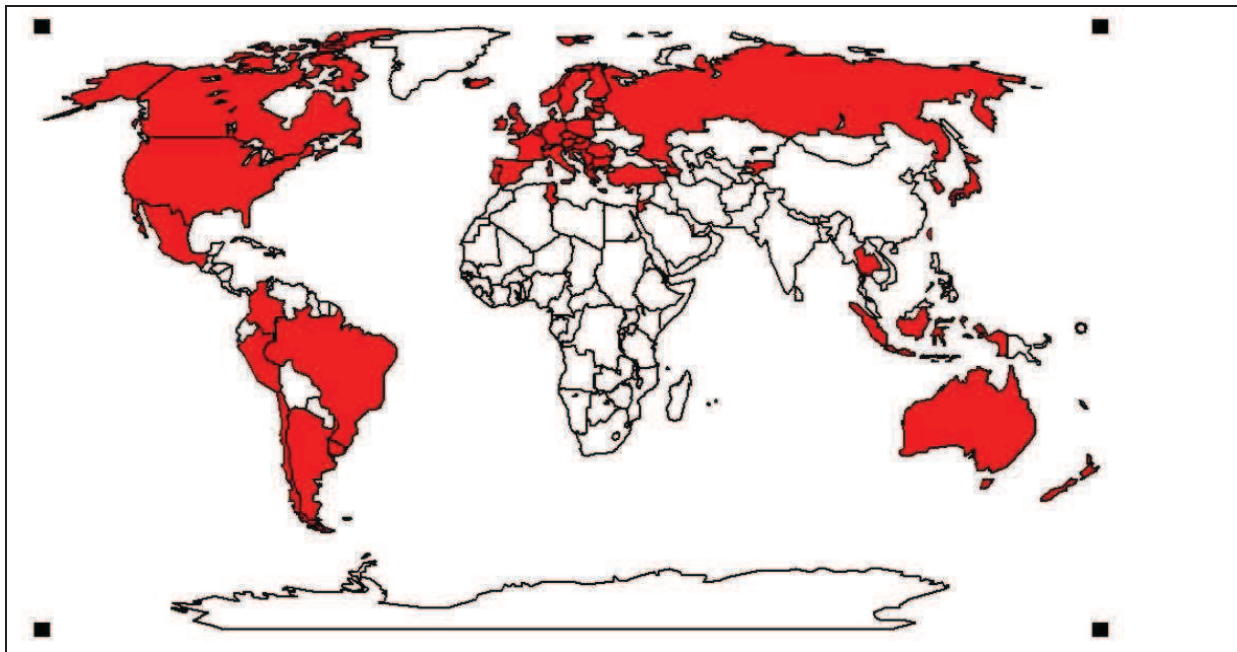
Bei PISA 2009 wird wieder die Lesekompetenz den Schwerpunktbereich der Erhebung bilden, während bei PISA 2012 die Mathematik und bei PISA 2015 die Naturwissenschaft im Mittelpunkt stehen werden. In den künftigen Erhebungen wird außerdem auch die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler erfasst werden, elektronische Texte zu lesen und zu verstehen, wodurch der Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien in den modernen Gesellschaften Rechnung getragen wird.

Quelle: OECD, 2007a, 19 (mit Anpassungen der Autorin)

Die Länder, die bisher in PISA mit einbezogen worden sind, stellen insgesamt zwei Drittel der Weltbevölkerung dar und bezogen auf das Bruttoinlandprodukt circa neun Zehntel.

³ Die geographischen Makrobereiche sind: Nordosten, Nordwesten, Zentrum, Süden und Süden-Inseln. Die berücksichtigten Schulformen sind folgende: allgemeinbildende Schulen, Fachoberschulen, Lehranstalten, Berufsschulen und Mittelschulen. In folgenden Regionen und Autonomen Provinzen sind die Schülerinnen und Schüler in die Stichprobe aufgenommen worden: Südtirol, Basilikata, Ligurien, Lombardei, Trentino, Venetien.

Abbildung 1.2 – Teilnehmerländer an PISA



Quelle: OECD, 2007a, 18

An PISA 2006 haben 57 Länder teilgenommen: die 30 Mitgliedsländer der OECD und 27 andere Partnerländer.

OECD-Mitgliedsländer, die an PISA 2006 teilgenommen haben:

Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakische Republik, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten.

Partnerländer, die an PISA 2006 teilgenommen haben:

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

PISA ist die Frucht einer Zusammenarbeit auf internationaler und nationaler Ebene. Auf internationaler Ebene wird das Projekt von der OECD vorangetrieben, welche die gesamte Verantwortung für die Abwicklung trägt und die Plattform für den Dialog zwischen den Teilnehmerländern bietet. Ein Verwaltungsrat (*PISA-Governing Board*), dem auf politischer Ebene Vertreter der Länder der OECD angehören, bestimmt die politischen Prioritäten der Untersuchung und ist in allen entscheidenden Phasen mit einbezogen. Ein internationaler Verband von Forschungsagenturen, der vom Australian Council for Educational Research (ACER) koordiniert wird, ist in technischer und wissenschaftlicher Hinsicht für die Durchführung der Untersuchung auf internationaler Ebene verantwortlich. Die nationalen Verantwortungsträger (National Project Managers) sind die nationalen Ansprechpartner für den internationalen Verband; sie leiten die Abwicklung der Untersuchung in jedem Land, indem sie die Arbeit des nationalen Arbeitszentrums koordinieren.

Im Falle von Italien wird das Projekt vom Ministerium für öffentlichen Unterricht finanziert, das die Abwicklung dem Nationalen Institut für die Evaluation des Erziehungs-, Unterrichts- und Bildungssystems (INVALSI) übertragen hat.⁴ Die Überdimensionierung der Stichprobe und die Abwicklung der Untersuchung auf regionaler oder provinzieller Ebene werden von den Regionen und den Autonomen Provinzen mitfinanziert.

⁴ Mit der Leitung der Untersuchung ist im Jahr 2000 Emma Nardi, im Jahr 2003 Maria Teresa Siniscalco und im Jahr 2006 Bruno Losito betraut worden.

1.5. Was erfasst PISA?

PISA ist bestrebt, das Niveau der Kompetenz der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler zu erfassen, wobei diese Kompetenz als Fähigkeit definiert wird, Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden, über sie nachzudenken und über sie in wirksamer Weise zu kommunizieren. Es ist also klar, dass der Begriff von Kompetenz in PISA sehr viel weiter gefasst wird als das traditionelle Verständnis der Alphabetisierung, nicht nur im Hinblick auf das Ausmaß, in welchem das Instrument des Lesens und Schreibens angeeignet wird, sondern auch insofern, als dieses Verständnis Bezug nimmt auf eine Mindeststufe von Kompetenz.

In PISA meint Kompetenz nicht etwas, das vorhanden ist oder nicht vorhanden ist, sondern etwas, das längs eines Kontinuums gemessen wird, wobei man anerkennt, dass ihre Aneignung ein Prozess ist, der das ganze Leben andauert. In dieser Perspektive übersteigt sie auch den schulischen Begriff der Beherrschung von begrenzten Teilen des Programms, indem sie eng mit dem Begriff des lebenslangen Lernens verbunden wird.

Bei der Frage, worauf sich die Erhebung konzentrieren sollte, haben die Länder der OECD entschieden, nicht "rückwärts zu schauen", um zu prüfen, ob die Schülerinnen und Schüler das gelernt haben, was sie lernen sollten (wie es bei den Untersuchungen der IEA normalerweise gemacht wird), sondern vielmehr **"vorwärts zu schauen", was die Schülerinnen und Schüler, sobald sie aus der Schule austreten, wissen und tun können sollten.** Auch wenn man nicht erwarten kann, dass Fünfzehnjährige bereits all das gelernt haben, was sie als Erwachsene im Leben brauchen, hat man sich darauf geeinigt, dass sie in den Schlüsselbereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften eine solide Grundlage an Kenntnissen und Fähigkeiten haben sollten.

Die Entscheidung zu prüfen, inwieweit die Schule die Jugendlichen darauf vorbereitet, in der Welt von morgen zu leben, statt inwieweit sie Teile des Curriculums beherrschen, beruht auf dem Bewusstsein der tiefgreifenden Veränderungen, welche die Gesellschaft und die Arbeitswelt durchlaufen und folglich auf der Anerkennung des veränderten "Auftrags" der Schule heute. Diese berücksichtigt, wie in den von der OECD beschriebenen Szenarien, dass in den nächsten Jahren die industrielle Produktion weiter steigen gleichzeitig die dabei benötigte Arbeitskraft weiter vermindert wird, während der Bedarf an so genannten "Informationsbediensteten" weiter zunehmen wird.

In dieser Perspektive stimmt man von verschiedenen Seiten darin überein, dass die Schule nicht mehr die Aufgabe hat, einen genau bestimmten Schatz von Kenntnissen zu vermitteln, der besonders im Bereich der beruflichen Ausbildung für das ganze Leben dienlich sein soll, sondern sie ist aufgerufen, den Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten neben Motivationen zu fördern, welche die Jugendlichen in die Lage versetzen, der Notwendigkeit eines kontinuierlichen Lernens gerecht zu werden, das ihr Leben nach der Schule kennzeichnen wird. Der Begriff „literacy“, den PISA verwendet, um sich auf dieses Miteinander von Kenntnissen und Fähigkeiten zu beziehen, kann im Deutschen mit dem Begriff "Kompetenz" übersetzt werden.

In der Überzeugung, dass es in der Perspektive eines fortdauernden Lernens um grundlegende Kompetenzbereiche geht, konzentriert sich die Erhebung auf die Lesekompetenz (reading literacy), auf die mathematische Kompetenz (mathematical literacy) und auf die naturwissenschaftliche Kompetenz (scientific literacy).

PISA hat außerdem, ausgehend von einem Modell eines fortdauernden Lernens, neben den kognitiven Aspekten des Lernens auch Folgendes in Betracht gezogen: die diesbezüglichen Einstellungen und besonders die Motivationen gegenüber den jeweils im Vordergrund stehenden Kompetenzbereichen. Bei PISA 2006 wurden also die Einstellungen gegenüber den Naturwissenschaften erfasst, und zwar die auf sich selbst als Lernende bezogenen Einsichten, die gefühlsmäßigen Komponenten des Lernens und die metakognitiven Aspekte, dargestellt durch die Lernstrategien und durch die Fähigkeit, die eigenen Lerntätigkeiten selbst zu regeln.

Für die **Konstruktion der Aufgaben** in jedem Kompetenzbereich sind **drei Dimensionen** berücksichtigt worden:

- die Inhalte oder Kenntnisse, welche die Schülerinnen und Schüler erworben haben sollen (wobei zwischen den Kenntnissen über die Natur und den Kenntnissen über die Naturwissenschaft unterschieden wird);
- die Prozesse oder Kompetenzen, die in Bezug auf diese Inhalte beherrscht werden sollen;
- die Zusammenhänge oder die Situationen, in denen die erforderlichen Kenntnisse angewandt werden sollen (z. B. das persönliche Leben oder das Arbeitsleben).

Die folgende Abbildung fasst diese Dimensionen für die drei Kompetenzbereiche zusammen, die in PISA 2006 erfasst werden.

Abbildung 1.3 – Überblick über die in PISA 2006 erfassten Erhebungsbereiche

	Naturwissenschaften	Lesen	Mathematik
Definition und besondere Merkmale	Das Maß, in dem eine Person: - naturwissenschaftliches Wissen besitzt und dieses Wissen anwendet, um Fragestellungen zu identifizieren, die durch einen wissenschaftlichen Zugang bewältigt werden können, um neue Kenntnisse zu erwerben, um naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und um Schlussfolgerungen zu ziehen, die sich auf Fakten bezüglich naturwissenschaftlicher Fragestellungen stützen; - die besonderen Merkmale der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens versteht; - erkennt, wie Naturwissenschaft und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umwelt prägen; - sich als kritischer Bürger mit naturwissenschaftlichen Fragen und Ideen auseinandersetzt. Naturwissenschaftliche Grundbildung (<i>scientific literacy</i>) erfordert das Verständnis für naturwissenschaftliche Konzepte sowie die Fähigkeit, eine naturwissenschaftliche Perspektive anzuwenden und über Befunde in naturwissenschaftlicher Weise nachzudenken.	Die Fähigkeit einer Person, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie nachzudenken, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und die eigenen Fähigkeiten weiterzuentwickeln und am gesellschaftlichen Leben aktiv teilzunehmen. Die Lesekompetenz (<i>reading literacy</i>) geht über das Entschlüsseln und über das wörtliche Verständnis hinaus und beinhaltet auch die Fähigkeit, einen Text zu lesen, seinen Inhalt zu erfassen, über ihn nachzudenken und das Lesen für die Verwirklichung der eigenen Ziele im Leben zu nutzen. In PISA liegt der Nachdruck mehr auf dem "Lesen, um zu lernen", als auf dem "Lesen lernen", und deshalb werden die grundlegenden Lesefertigkeiten der Schülerinnen und Schüler nicht geprüft.	Die Fähigkeit einer Person, zu erkennen und zu verstehen, welche Bedeutung die Mathematik in der heutigen Welt hat, begründete Urteile abzugeben und die Mathematik zu nutzen und sich mit ihr in einer Weise auseinanderzusetzen, die den Erfordernissen des Lebens des einzelnen entspricht, der als Bürger eine konstruktive, engagierte und auf Nachdenken gegründete Rolle spielt. Die mathematische Kompetenz (<i>mathematical literacy</i>) bezieht sich auf eine möglichst umfassende und funktionsgerechte Nutzung der Mathematik. Die Mathematik zu nutzen, bedeutet auch, im Rahmen verschiedener Situationen des wirklichen Lebens mathematische Probleme erkennen und formulieren zu können.
Bereich der Kenntnisse/ Inhalte	<i>Naturwissenschaftliche Kenntnisse</i>, wie jene über: - "physikalische Systeme" - "lebende Systeme" - "Erde und Weltraum" - "technologische Systeme" <i>Wissen über Naturwissenschaften</i>, wie jenes über: - naturwissenschaftliche Forschung - naturwissenschaftliche Erklärungen	Art der Texte: - <i>kontinuierliche Texte</i>, die verschiedene Prosatexte umfassen, z. B. Erzähltexte, informative oder argumentative Texte - <i>nichtkontinuierliche Texte</i>, wie Grafiken, Formulare, Listen	Gruppierungen mathematischer Bereiche und Konzepte: - Quantität - Raum und Form - Veränderung und Beziehungen - Unsicherheit
Bereich der Kompetenzen/ Prozesse	Typen von naturwissenschaftlichen Aufgaben und Prozessen: - naturwissenschaftliche Probleme erkennen, die mit einem naturwissenschaftlichen Zugang bearbeitet werden können - eine naturwissenschaftliche Erklärung von Phänomenen geben - naturwissenschaftliche Beweise anwenden	Art der Leseaufgaben oder Leseprozesse: - Informationen ermitteln - eine Interpretation eines Textes entwickeln - über die Inhalte und über die formalen Aspekte eines Textes nachdenken	Kompetenzklassen der von der Mathematik verlangten Fähigkeiten: - Wiedergabe (einfache mathematische Operationen) - Verbindungen (verschiedene Elemente verbinden, um relativ einfache Probleme zu lösen) - Nachdenken (komplexeres mathematisches Denken)

Bereich der Kontexte oder Situationen	Anwendungsbereiche der Naturwissenschaft, die sich auf deren Nutzung in persönlichen, sozialen und globalen Situationen beziehen, z. B. - "Gesundheit" - "natürliche Ressourcen" - "Umwelt" - "Gefahren" - "aktuelle Entwicklungen in Forschung und Technologie"	Verwendung, für welche der Text geschrieben wurde: - persönliche (z. B. ein Brief) - öffentliche (z. B. ein amtliches Dokument) - berufliche (z. B. ein Bericht) - bildungsbezogene (z. B. ein Lehrbuch)	Anwendungsbereiche der Mathematik, die sich auf ihre Anwendung in persönlichen, sozialen und globalen Situationen beziehen, z. B.: - persönliche - bildungs- und berufsbezogene - öffentliche - wissenschaftliche
--	---	--	---

Quelle: OECD, 2007a, 21

Die Fragen, welche die Prüfung für jeden Kompetenzbereich bilden, sind durch verschiedene Schwierigkeitsstufen gekennzeichnet, und man kann sich vorstellen, dass sie längs eines Kontinuums, das gleichzeitig die Schwierigkeit der Fragen und die erforderliche Fähigkeit, auf diese korrekt zu antworten, platziert sind. Aufgrund einer mathematischen Prozedur, die es erlaubt, dieses Kontinuum der Schwierigkeit und der Fähigkeit zu erfassen⁵, hat PISA mit dem Miteinander der Fragen zu jedem Bereich die so genannten Kompetenzskalen konstruiert.

Aufgrund dessen, dass in PISA 2006 mehr als die Hälfte der Fragen die Naturwissenschaften betreffen, war es möglich, über die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich im Vergleich zu 2000 und 2003 ein detaillierteres Bild zu erhalten. Die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler sind nicht nur im Hinblick auf die Gesamtskala der naturwissenschaftlichen Kompetenz analysiert worden, sondern auch im Hinblick auf spezielle Skalen über verschiedene Formen von naturwissenschaftlichen Aufgaben (Probleme erkennen, welche mit einem naturwissenschaftlichen Zugang bewältigt werden können, eine naturwissenschaftliche Erklärung für Phänomene geben und naturwissenschaftlich begründete Beweise anwenden) und auf Skalen über verschiedene Bereiche von naturwissenschaftlichen Kenntnissen (Physik, Chemie, Biologie, Erde und Universum) und über die Naturwissenschaft als solcher (Wissen über Naturwissenschaft) (s. Kapitel 3).

1.6. Aufbau des Berichts

Nach diesem ersten einführenden Kapitel liefert das zweite Kapitel Informationen über die Beteiligung Südtirols an PISA 2006 und über den methodologischen Ansatz der Untersuchung.

Das dritte Kapitel gibt ein Bild von der Evaluation der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006, indem „wissenschaftliche Kompetenz“ definiert wird und die Skalen bezüglich der verschiedenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen und der verschiedenen Bereiche des Wissens dargestellt werden.

Das vierte Kapitel stellt die Ergebnisse der Südtiroler Schülerinnen und Schüler im Vergleich zu den Ergebnissen in Italien und zu internationalen Ergebnissen dar. Der Vergleich stützt sich sowohl auf die Durchschnittsergebnisse und auf die Streuung der Punkte als auch auf die Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler nach der Stufe auf den verschiedenen Skalen. Die Daten werden außerdem unterteilt nach Schultyp (allgemeinbildende Schulen, Fachoberschulen, Lehranstalten und Berufsbildung), nach Sprachgruppe (deutschsprachige Schulen und italienischsprachige Schulen) und nach Geschlecht.

Das fünfte Kapitel betrachtet die Einstellungen und die Motivationen gegenüber den Naturwissenschaften und stellt die Südtiroler Ergebnisse bezüglich der Indizes von Interesse an der Naturwissenschaft, bezüglich Unterstützung naturwissenschaftlicher Forschung, bezüglich Selbst-

⁵ Die mathematische Prozedur, die für die Bildung der Kompetenzskalen von Pisa verwendet wurde, beruht auf dem *Item Response Theory* (IRT), das als ein mathematisches Modell verwendet wird, um die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, mit der eine bestimmte Person korrekt auf eine bestimmte Frage antwortet, und die es ermöglicht, auf der gleichen Skala die Schwierigkeitsstufe jeder Aufgabe und die Fähigkeitsstufe jeder Schülerin und jedes Schülers darzustellen.

wirksamkeit und Selbstkonzept, bezüglich des Verantwortungsbewusstseins gegenüber der Umwelt und gegenüber den Ressourcen dar.

Das sechste Kapitel befasst sich mit der Frage, welchen Einfluss die Herkunft auf die Ergebnisse hat. Nach einigen beschreibenden Daten zum sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrund der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler in Südtirol werden die Unterschiede zwischen Schulen und der Einfluss analysiert, den der sozio-ökonomische und kulturelle Hintergrund auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften bei Schülerinnen und Schülern sowie bei den Schulen hat.

Das siebte Kapitel behandelt die Beziehung zwischen den besonderen Merkmalen der Schulen und des Bildungssystems und den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler in Naturwissenschaften.

Das achte Kapitel fasst die wichtigsten Merkmale der Überprüfung der mathematischen Kompetenz zusammen und stellt die Ergebnisse und Trenddaten (2000–2003) in Südtirol im nationalen und internationalen Gesamtbild dar. Auch in diesem Fall werden neben den Gesamtdaten der Provinz auch die nach Schultyp, Sprachgruppe und Geschlecht differenzierten Daten dargestellt.

Das neunte Kapitel bezieht sich auf den Bereich des Lesens. Auch hier wird zuerst kurz die Gesamtüberprüfung dargestellt und dann die Ergebnisse von Südtirol, nach dem gleichen, bei der Mathematik befolgten Schema.

Das zehnte Kapitel stellt die Ergebnisse einer Mehrebenen-Analyse dar, welche die hierarchische Struktur der Daten berücksichtigt und es dadurch ermöglicht, zwei verschiedene Komponenten der Varianz in den Ergebnissen von PISA zu unterscheiden: die Varianz zwischen Schülerinnen und Schülern innerhalb der Schulen und die Varianz zwischen Schulen. Die Mehrebenen-Analyse betrachtet nämlich die Wirkung verschiedener Faktoren; sie prüft den Beitrag jedes einzelnen Faktors, während die anderen unter Kontrolle gehalten werden, um dadurch die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern innerhalb der Schulen und die Unterschiede zwischen Schulen zu erklären.

Das abschließende Kapitel macht mögliche Bereiche sichtbar, für welche ein Eingriff und eine Vertiefung aufgrund der Ergebnisse von PISA 2006 in Südtirol empfohlen werden.

2. Zur Durchführung der PISA-Studie in Südtirol

2.1. Die internationale und die nationale Organisation der PISA-Studie

Im vorhergehenden Kapitel wurde bereits ausgeführt, dass die PISA-Studie von der **OECD** in Auftrag gegeben worden ist und von einem **Konsortium von Forschungseinrichtungen** aus den USA, Australien, den Niederlanden und Japan durchgeführt wird. Damit haben viele der weltweit führenden Experten der empirischen Bildungsforschung an der Entwicklung des Konzeptes der Studie mitgewirkt. Für die PISA-Studie sind, unter Berücksichtigung des heutigen Forschungsstandes und eines angemessenen Verhältnisses von Aufwand und Ertrag, die bestmöglichen Untersuchungsmethoden ausgewählt worden (vgl. OECD 2007a, 16 ff.).

Jeder Staat hat die Aufgabe, ein **nationales PISA-Zentrum** zu errichten, das die organisatorischen Aufgaben in Zusammenhang mit der Studie erledigt und auf der Grundlage der internationalen Auswertung der Daten die nationalen Berichte verfasst und weitere vertiefende Analysen durchführt. PISA-Zentren sind in der Regel an Forschungsstellen angesiedelt, z. B. in Österreich am Österreichischen Projektzentrum für vergleichende Bildungsforschung an der Universität Salzburg oder in Italien am Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione (INVALSI) in Frascati bei Rom.

2.2. Die Organisation der PISA-Studie in Südtirol

Für PISA 2006 haben verschiedene Staaten – unter anderem auch Italien – einzelnen Ländern, Regionen und Provinzen die Möglichkeit vorgesehen, sich mit repräsentativen Stichproben zu beteiligen. In dieser Form ist **PISA im Jahr 2006**, wie schon im Jahr 2003, **auch in Südtirol durchgeführt worden**.

Die Verantwortung für die gesamte Durchführung von PISA 2006 in Südtirol, wie schon bei PISA 2003, hatte das italienische PISA-Zentrum am INVALSI (Frascati), welches jeden Schritt mit dem internationalen Konsortium abgestimmt hat.

Die Beteiligung Südtirols mit einer eigenen repräsentativen Stichprobe ist berechtigt, weil **Südtirol ein Bildungssystem hat**, das in wesentlichen Aspekten **von dem Italiens und dem der benachbarten Länder abweicht**. Die Autonome Provinz Bozen – Südtirol hat primäre Zuständigkeit in der Gesetzgebung in den Bereichen Kindergarten und Berufsbildung und regelt diesen Bereich mit eigenen Landesgesetzen. Sie hat sekundäre Zuständigkeit in der Gesetzgebung im Bereich der Grund-, Mittel- und Oberschule und regelt diese Bereiche unter Beachtung der Grundsätze der Staatsgesetze ebenfalls mit eigenen Landesgesetzen. Im Bereich der Berufsbildung weicht das Bildungssystem Südtirols deutlich von dem des übrigen Staatsgebietes ab; in den anderen Schularten gilt zwar dieselbe Schulstruktur, der Unterricht folgt aber landesspezifischen Lehrplänen. Diese **Eigenarten des Bildungssystems** sind vor allem im **Zusammenleben von mehreren Sprachgruppen** in Südtirol begründet. Da jede Sprachgruppe wiederum für ihr Bildungssystem eigene Verantwortung trägt, gibt es auch Abweichungen zwischen den Bildungssystemen der einzelnen Sprachgruppen.

Aufgrund dieser Komplexität des Bildungssystems in Südtirol war es notwendig, in Südtirol eine **Arbeitsgruppe** von Experten und Expertinnen einzurichten, die die Durchführung vor Ort unterstützte,

dem nationalen PISA-Zentrum und dem internationalen Konsortium die notwendigen Informationen über das Bildungssystem in Südtirol weitergab und weitere Analysen der Daten durchführte.

Um dies zu gewährleisten, arbeiteten das deutsche, das italienische, das ladinische Schulamt, die Abteilung für deutsche und ladinische Berufsbildung, die Abteilung für italienische Berufsbildung, die Abteilung für land-, haus- und forstwirtschaftliche Berufsbildung sowie das deutsche, ladinische und italienische Pädagogische Institut, die drei Landesbeiräte für Evaluation und die drei Evaluationsstellen zusammen. Nicht weniger als 15 Institutionen bzw. Dienststellen waren also an PISA 2006 in Südtirol beteiligt.

Im Auftrag der Südtiroler Landesregierung übernahm das deutsche Pädagogische Institut die Gesamtkoordination und schloss mit dem italienischen PISA-Zentrum am INVALSI in Frascati eine Vereinbarung ab.

Die Durchführung der Untersuchung in Südtirol koordinierte die Arbeitsgruppe PISA, bestehend aus dem Koordinator Rudolf Meraner, Direktor des deutschen Pädagogischen Instituts, und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Paolo Lorenzi (italienisches Schulamt), Franz Hilpold (deutsche Evaluationsstelle), Helga Huber (deutsche und ladinische Berufsbildung), Francesco Magno (italienische Evaluationsstelle), Peter Litturi (italienische Berufsbildung), Alrun Trebo Barth¹ (land-, forst- und hauswirtschaftliche Berufsbildung) und Lois Ellecosta (ladinisches Schulamt).

Um die vielfältigen Aufgaben bewältigen zu können, wurden nach Absprache mit dem INVALSI Kontakte mit dem österreichischen PISA-Zentrum aufgenommen, das in deutscher Sprache die Testhefte, Fragebögen und das Handbuch für die Testadministratorinnen und Testadministratoren zur Verfügung stellte.

2.2.1. Die Kosten

Die **gesamten Kosten** für die Beteiligung Südtirols an PISA 2006 musste das **Land Südtirol tragen**. Die Abrechnung erfolgte über den Haushalt des deutschen Pädagogischen Instituts, wobei die Abteilungen für die Berufsbildung und das italienische Pädagogische Institut jeweils einen der jeweiligen Schüleranzahl entsprechenden Beitrag leisteten.

2.2.2. Stichprobe wie für einen Staat

Durch die oben beschriebene Vorgangsweise war es möglich, dass sich **Südtirol wie ein selbstständiger Staat an PISA beteiligte** („adjudicated regions“). Das hat zur Folge, dass alle Verfahren, Instrumente und Ergebnisse genauestens vom internationalen Konsortium geprüft und dass alle Daten in Melbourne vom Australian Council for Educational Research (ACER) bearbeitet und getrennt berechnet wurden. Die OECD hat die Ergebnisse im Teil II des zweiten Bandes des internationalen Handbuchs veröffentlicht (OECD 2007b, 247 ff.). Damit sind die Ergebnisse Südtirols vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Länder.

2.2.3. Aufgabenverteilung zwischen Frascati und Bozen

Im Vertrag zwischen dem INVALSI und dem Pädagogischen Institut vom 2. Mai 2005 wurden die Aufgaben, die in Südtirol zu erledigen sind, folgendermaßen festgelegt:

Das Pädagogische Institut unterstützt das INVALSI:

- a) bei der Vorbereitung der Testinstrumente in deutscher Sprache;
- b) bei der Organisation der Ausbildung der Testadministratorinnen und Testadministratoren;
- c) bei der Auswahl von Experten und Expertinnen, welche bei den Tests als Ersatzpersonen eingesetzt werden können.

Zudem hat es

- a) die Fragebögen vom Italienischen ins Deutsche übersetzt und die Übersetzung mit den deutschen und österreichischen Fragebögen abgestimmt;

¹ Im Jahre 2007 durch Helmut Eisendle ersetzt

- b) die Fragebögen auf das Schulsystem in Südtirol angepasst und die Formulare für die Genehmigung der Änderungsvorschläge beim internationalen Konsortium vorbereitet;
- c) die Information an die Schule weitergeleitet und die Schülerlisten, die Namen der Testadministratoren und Testadministratorinnen eingeholt;
- d) das Handbuch für die Testadministration übersetzt und an die Situation in Südtirol angepasst;
- e) die Testinstrumente vervielfältigt, an die Schulen verteilt und wieder eingesammelt.

2.3. Zielgruppe bei PISA 2006

Wie in allen an der PISA-Studie beteiligten Staaten und Ländern umfasste die **Zielpopulation** die **Schülerinnen und Schüler**, die zum Zeitpunkt des Tests im **Alter von 15 Jahren und 3 Monaten bis zu 16 Jahren und 2 Monaten waren**, unabhängig davon welche Klasse oder Bildungseinrichtung sie besuchen. In Südtirol waren dies, wie in vielen Ländern der nördlichen Hemisphäre, die im Jahre 1990 geborenen Jugendlichen.

Mit dieser Festlegung der Zielgruppe gelingt es der PISA-Studie, die Kenntnisse und Fähigkeiten einer Schülergruppe, die in einem bestimmten Zeitraum geboren wurden, zu erfassen und zwar unabhängig von der institutionellen Struktur der Bildungssysteme und unter Einbeziehung sowohl der inner-schulischen als auch der außerschulischen Bildungserfahrungen (vgl. OECD 2007a, 347).

Wegen der Tatsache, dass es in Südtirol eine bedeutende Berufsbildung gibt, in der auch die Bildungspflicht absolviert werden kann, hat sich die Arbeitsgruppe PISA mit dem INVALSI und dem Unterrichtsministerium darauf geeinigt, alle Berufsschüler und -schülerinnen zur Zielgruppe zu rechnen. Außerdem war es ein Anliegen so viele Fünfzehnjährige als möglich einzubeziehen. Damit waren im Unterschied zur vorhergehenden Untersuchung bei PISA 2006 in Südtirol auch die ladinische Schule, die italienische Berufsbildung und die Lehrlinge der deutschen und ladinischen Berufsbildung beteiligt.

2.3.1. Beteiligung der Schulen in Südtirol

Der Arbeitsgruppe PISA in Südtirol gelang es, mit dem INVALSI und dem internationalen Konsortium zu vereinbaren, in Südtirol auf Schulebene eine Vollerhebung durchzuführen. Damit wurden **alle Schulen einbezogen und nicht eine Stichprobe gezogen**. Damit kann die vielfältige Realität gut abgebildet werden. Bei der Auswertung kann deshalb auf die Unterschiede zwischen den Schulsystemen der drei Sprachgruppen, zwischen den Schulen in Stadt und Land und zwischen den Schularten eingegangen werden.

Wie im übrigen Staatsgebiet wurden die **Schulen nach Schularten in fünf Gruppen eingeteilt**:

- a) allgemeinbildende Schulen
- b) Fachoberschulen
- c) Lehranstalten
- d) Berufsschulen
- e) Mittelschulen

Wie in einigen anderen Ländern fällt in Südtirol die Einheit Schule, die für die PISA-Studie gebraucht wurde, nicht immer mit der organisatorischen Einheit Schuldirektion zusammen. Wenn eine Schuldirektion beispielsweise aus einer Fachrichtung, die zu den allgemeinbildenden Schulen zählt und aus einer die zu den Fachoberschulen zählt, gebildet ist, ist sie für die PISA-Studie wie zwei verschiedene Schulen behandelt worden. Dies ist notwendig, um die Daten je nach Schultyp auswerten zu können. Was die deutschen Berufsschulen betrifft, so sind sowohl die Schulen, die zur Abteilung 20 (deutsche und ladinische Berufsbildung) gehören, als auch jene, die zur Abteilung 22 (Land-, forst und hauswirtschaftliche Berufsbildung) zählen, in einer Kategorie zusammengefasst worden.

In der folgenden Abbildung ist die Verteilung der Schulen auf die Sprachgruppen und Schularten dargestellt:

Tabelle 2.1 – Pisa 2006: Verteilung der Schulen auf Sprachgruppe und Schulart

	Allgemein- bildende Schulen	Fachober- schulen	Lehr- anstalten	Berufs- schulen	Mittel- schulen
Deutsche Schule	15	14	7	14	6
Italienische Schule	11	4	3	5	0
Ladinische Schule	1	2	1	0	0
Gesamt	27	20	11	19	6

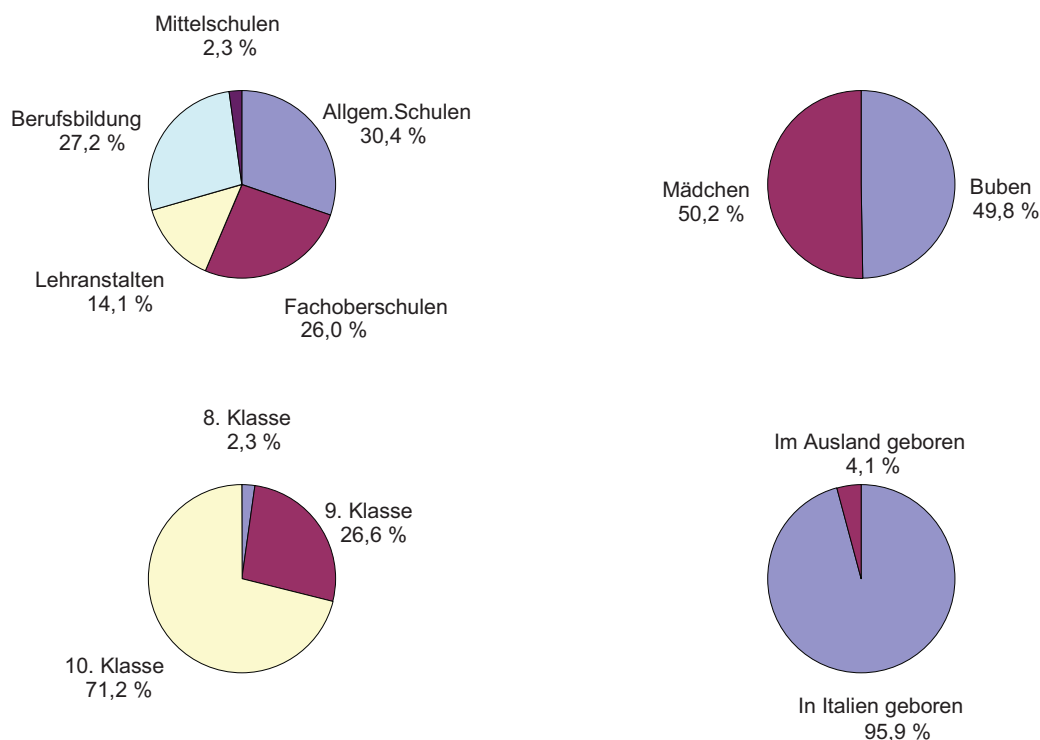
2.3.2. Die Ziehung der Stichprobe

Die **Stichprobenziehung** der Schüler und Schülerinnen erfolgte **durch das Westat (USA)**.

Im Dezember 2005 mussten die Schulen eine Liste aller Schüler und Schülerinnen, die im Jahr 1990 geboren wurden, erstellen und an das nationale PISA-Zentrum am INVALSI schicken, welches die Schülerlisten an das Westat weiterleitete. Dort wurden die Schüler und Schülerinnen ausgelost. In Schulen mit mehr als 35 Schülern und Schülerinnen des Jahrgangs 1990 wurden 35 Jugendliche ausgelost, in Schulen mit weniger als 35 Schülern und Schülerinnen wurden alle Jugendlichen in die Stichprobe einbezogen.

Die Schüler und Schülerinnen verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Schularten:

Abbildung 2.2 – Verteilung der Schüler und Schülerinnen nach Schularten, Geschlecht, besuchte Klasse und Geburtsort



2.3.3. Ausschlüsse von Schülern und Schülerinnen

Um die Vergleichbarkeit hoch zu halten, gibt das internationale Konsortium strenge Kriterien für den Ausschluss von Schülern und Schülerinnen sowie eine Mindestrücklaufquote fest. In Südtirol sind die Kriterien ohne Probleme eingehalten worden.

Die **PISA-Stichprobenstandards** erlauben es, **bis zu 5 % der Zielpopulation auszuschließen**. Der Ausschluss erfolgt aufgrund von folgenden genau festgelegten Kriterien:

- a) „Schüler und Schülerinnen mit kognitiver Behinderung, d. h. die eine mentale oder emotionale Behinderung aufweisen und kognitiv retardiert sind, so dass sie nicht in der Lage sind, an einer Erhebung unter PISA-Testbedingungen teilzunehmen;
- b) Schüler und Schülerinnen mit einer funktionalen Behinderung, d. h. die an einer mittelschweren bis schwerwiegenden dauerhaften körperlichen Behinderung leiden, so dass sie nicht in der Lage sind, an einer Erhebung und den PISA-Testbedingungen teilzunehmen;
- c) Schüler und Schülerinnen mit unzureichender Kenntnis der Testsprache, die nicht in der Lage sind, in einer der Testsprachen des Landes zu lesen oder zu sprechen und die Sprachbarriere in der Testsituation nicht hätten überwinden können (in der Regel können Schüler und Schülerinnen, die weniger als ein Jahr Unterricht in der Testsprache hatten von der Erhebung ausgeschlossen werden).“ (OECD 2007a, 351)

Jeder Ausschluss musste vom Testadministrator begründet, d. h. einem der oben genannten Gründe zugeordnet werden, und im Protokoll zur Testdurchführung festgehalten werden. In Südtirol wurden 71 Schüler und Schülerinnen aufgrund der Begründung a), 8 Schüler und Schülerinnen aufgrund der Begründung b) und 21 Schüler und Schülerinnen aufgrund der Begründung c) vom Test ausgeschlossen oder ihr Test wurde aufgrund der oben genannten Ausschlussgründe nicht berücksichtigt.

Wenn an einer Schule am Testtag 15 oder mehr Prozent der Schüler und Schülerinnen nicht anwesend waren, krankheitsbedingt oder aus anderen Gründen, wurde vom Testadministrator eine Folgesitzung anberaumt. Dies war an 6 Schulen der Fall. 47 Schüler konnten durch den zweiten Testtermin erfasst werden.

12 Schüler und Schülerinnen konnten am Test nicht teilnehmen, weil sie zwischen Stichprobenziehung und Testtermin die Schule gewechselt haben, 31 Jugendliche haben zwischen diesen Terminen die Schule verlassen haben. 40 Schüler wollten oder konnten sich am Test nicht beteiligen, dabei handelt es sich fast ausschließlich um Jugendliche aus dem dualen Ausbildungssystem, die in Blockzeiten unterrichtet werden und während des gesamten Testfenster nicht die Schule besucht haben.

2.4. Testinstrumente und Durchführung

2.4.1. Testhefte und Fragebögen

Für die **deutsche Schule in Südtirol** wurden auf Anregung der Südtiroler Arbeitsgruppe und mit Zustimmung der nationalen Projektleitung und des internationalen Konsortiums uneingeschränkt und ohne jede Abänderung die **in Österreich übersetzten Testhefte verwendet**. Diese unterschieden sich von den in Deutschland verwendeten Testheften nur in einigen wenigen Begriffen und wurden auch in der deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien verwendet. In der **italienischen Schule** in Südtirol wurden **die in Italien übersetzten Testhefte** – ebenfalls ohne Abänderung – verwendet. Die Arbeitsgruppe PISA hatte also mit den Testaufgaben keinerlei Kontakt und kennt auch heute nur die von der OECD freigegebenen und veröffentlichten Testaufgaben.

Die **Fragebögen** für die Schüler und Schülerinnen, für die Eltern und für die Schulleitung, mussten an die Situation des Schulwesens in Südtirol angepasst werden. Die Arbeitsgruppe PISA in Südtirol hatte nämlich mit Zustimmung der nationalen Projektleitung und des internationalen Konsortiums beschlossen, den Schülerinnen und Schülern und den Schulleitern und Schulleiterinnen der deutschen Schule deutschsprachige Fragebögen zur Verfügung zu stellen.

Die Fragebögen sind in inhaltlicher Hinsicht in allen Fragen, welche die Schularten betreffen, identisch mit den italienischen Fragebögen und stimmen überall dort, wo es möglich war, in der sprachlichen Formulierung mit den in Österreich verwendeten Fragebögen überein. Eigenständige Übersetzungen waren aber überall dort notwendig, wo es Unterschiede zwischen dem italienischen und dem österreichischen Schulsystem gab. Die Anpassungen wurden von Rudolf Meraner (Pädagogisches Institut), Franz Hilpold (Evaluationsstelle) und Helga Huber (deutsche und ladinische Berufsbildung) vorgenommen. Dabei wurde auch auf die originalen englischsprachigen Fragebögen zurückgegriffen.

Alle **Anpassungen** mussten **genau dokumentiert und begründet** und über das nationale PISA-Zentrum am INVALSI an das internationale Konsortium geschickt werden. Erst nach einer Reihe von Kontrollen wurden die Anpassungen gutgeheißen.

Auch das **Handbuch** für die Testadministratoren und Testadministratorinnen musste vom Italienischen ins Deutsche übersetzt werden, wobei wiederum überall dort, wo es möglich war, die sprachliche Formulierung aus dem in Österreich übersetzten Handbuch übernommen wurde.

2.4.2. Die Schulung der Testadministratoren und Testadministratorinnen

Die **Durchführung der Tests** an den einzelnen Schulen erfolgte durch die **Testadministratoren und Testadministratorinnen**. Diese wurden von den einzelnen Schulen aus den Lehrpersonen bestimmt, welche nicht die Fächer Deutsch bzw. Italienisch, Mathematik und Naturwissenschaften bei den getesteten Schülern und Schülerinnen unterrichten.

Die **Schulung** aller Testadministratoren und Testadministratorinnen erfolgte im Februar 2006 durch Maria Alessandra Scalise, Mitarbeiterin des italienischen PISA-Zentrums am INVALSI.

2.4.3. Die Durchführung der Tests

Die Tests wurden in allen Südtiroler Schulen zwischen dem 13. März 2006 und dem 22. April 2006 durchgeführt. **Insgesamt nahmen 2084 Schüler und Schülerinnen daran teil**. Mit **über 90 %** ist die **Quote** der effektiven Beteiligung **sehr hoch** und liegt weit über dem internationalen Durchschnitt und über dem, was die OECD als Mindestteilnahme gefordert hat.

Die **Arbeitszeit** für die vorgesehenen vier Aufgabenblöcke umfasste, wie international vereinbart wurde, **zwei Stunden**. Es galt Multiple-Choice-Aufgaben, kurze offene Aufgaben und komplexe offene Aufgaben zu lösen. Im Anschluss beantworteten die Testteilnehmer und Testteilnehmerinnen in etwa 30 Minuten den Schülerfragebogen.

An den **Berufsschulen** haben 2006 erstmals auch die **Lehrlinge** an der Untersuchung teilgenommen und es wurde versucht, möglichst viele dieser Lehrlinge zu erreichen. Dies erwies sich organisatorisch etwas schwierig, da die Schülerinnen und Schüler im dualen Ausbildungssystem neun bzw. zehn Wochen hintereinander in einem Jahr oder an einem Tag in der Woche in der Schule sind und den Rest in einem Betrieb ihre Ausbildung absolvieren. Trotzdem konnte erreicht werden, dass auch viele Lehrlinge am Test teilnahmen, deren Unterrichtsblock nicht in das Testfenster fiel oder die am Testtag keinen Unterricht hatten.

An den **ladinischen Schulen**, das durch ein paritätisches Modell gekennzeichnet ist, in dem ein Teil der Fächer in italienischer Sprache und ein Teil in deutscher Sprache unterrichtet wird, konnten sich die Schüler und Schülerinnen entscheiden, ob sie die Tests in deutscher oder italienischer Sprache durchführen wollten. In der gewählten Sprache füllten sie dann den Schülerfragebogen aus.

Die Tests sind überall reibungslos verlaufen.

2.4.4. Quality-Monitoring

Es wurde auch ein Quality-Monitoring an 10 % der beteiligten Schulen durchgeführt. Eine Person hat im Auftrag des internationalen Konsortiums die **Durchführung der Tests** an einigen, zufällig ausgewählten Schulen **während des gesamten Verlaufs** (Vorbereitung der Tests, Durchführung, Abschluss und Verpacken der Testhefte) auf die Übereinstimmung mit den international vorgegebenen Prozeduren überprüft.

2.5. Auswertung und Berichterstattung

2.5.1. Eingabe und Auswertung der Daten

Die Daten der Testhefte und Fragebögen für die Schüler und Schülerinnen, der Fragebögen für Eltern und der Fragebögen für die Direktoren und Direktorinnen, die in italienischer Sprache ausgefüllt wurden, wurden wie jene des übrigen Staatsgebietes von einer Agentur im Auftrag des INVALSI eingegeben. Die Daten der Testhefte und der Fragebögen, die in deutscher Sprache ausgefüllt wurden, sind am österreichischen PISA-Zentrum in Salzburg erfasst worden. Von dort wurden sie ins italienische PISA-Zentrum weitergeleitet, wo sie überprüft wurden. Die Daten wurden dann an den ACER (Australian Council for Educational Research) in Australien weiter geleitet, wo die PISA-Daten aller Länder gesammelt und bearbeitet wurden.

2.5.2. Erarbeitung des Berichtes

Die Erarbeitung dieses Berichtes erfolgte durch eine **Autorengruppe**, in der verschiedene Experten aus der deutschen und italienischen Schule und Berufsbildung vertreten sind. Die Autoren wurden von Maria Teresa Siniscalco koordiniert, welche bereits die Untersuchung PISA 2003 für ganz Italien als nationale Projektkoordinatorin geleitet hat und den Bericht über die Ergebnisse Südtirols bei PISA 2003 herausgegeben hat (Siniscalco 2004a, 2004b).

Die Daten stammen vom ACER in Melbourne und wurden über das INVALSI zur Verfügung gestellt. Die wichtigsten Daten wurden bereits im Dezember 2007 von der OECD im Teil II des zweiten Bandes des internationalen Berichtes (OECD 2007b, 247 ff.) publiziert. Die Daten zu den einzelnen Schularten und zu den einzelnen Sprachgruppen in Südtirol wurden von Franz Hilpold und Bernhard Hölzl errechnet.

Die Übersetzungen der einzelnen Kapitel dieses Berichtes wurden von Andreas Stoll, Giovanna Ghezzi und Daniela Pellegrini Galastri durchgeführt.

2.5.3. Die ladinische Schule

Die Arbeitsgruppe PISA hatte bereits zu Beginn der Arbeiten beschlossen, die Auswertung auch getrennt nach deutscher und italienischer Schule durchzuführen. Dies ermöglicht einen vertieften Einblick und in vielen Fällen eine genauere Interpretation der Daten. Es wurde bewusst darauf **verzichtet, die ladinischen Schulen im Bericht getrennt anzuführen**. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- a) die Anzahl der ladinischen Schulen ist sehr gering. Dementsprechend ist der Standardfehler meist so hoch, dass sinnvolle Aussagen nicht möglich sind;
- b) mehr als die Hälfte der Schüler und Schülerinnen, welche eine Mittelschule in den Schulen der ladinischen Ortschaften besuchen, **wechseln an eine deutsche oder italienische Oberschule**. Die Schüler und Schülerinnen, welche an einer ladinischen Oberschule verbleiben sind nicht repräsentativ für die gesamte ladinische Schule.

2.6. Hinweise zur Lektüre der Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die **Ergebnisse der Schule in Südtirol in PISA 2006 vorgestellt** und in den breiteren nationalen und internationalen Rahmen eingereiht.

Auf **nationaler Ebene** wird der **Vergleich** außer mit dem Durchschnittswert Italiens in seiner Gesamtheit auch **mit dem geografischen Großraum des Nordostens**² vorgenommen. Für die wichtigsten Indikatoren werden außerdem die nach Sprachgruppen aufgegliederten Daten wiedergegeben.

Auf internationaler Ebene fußt der internationale Vergleich auf dem OECD-Durchschnitt³ und in der Mehrzahl der Fälle auf die Daten von 16 Ländern, die nach folgenden Kriterien ausgewählt wurden: Österreich, Frankreich, Slowenien, Deutschland und die Schweiz wurden in die Auswahl aufgenommen, weil sie an Italien angrenzen; Niederlande, Polen, Spanien, und das Vereinigte Königreich einerseits und Kanada, Japan und die USA andererseits wurden als bedeutsame Bezugspunkte sowohl für Europa als auch für die Welt gewertet; schließlich wurden Finnland, Hongkong und Griechenland in Betracht gezogen, weil sich deren Ergebnisse an den Randbereichen der Streuung unter den OECD-Ländern ansiedeln, und zwar an der Spitze die beiden erstgenannten Länder und am Ende in der Liste der europäischen Länder das drittgenante Land.

Im **Anhang** werden die **Tabellen** mit den in den Grafiken vorgestellten **Daten aufgelistet**. Die Tabellen können fünf Arten von fehlenden Daten enthalten, die mit den folgenden Symbolen versehen sind:

- a: die entsprechende Kategorie ist für ein bestimmtes Land nicht geeignet;
- c: die Fälle (Schüler/innen oder Schulen) sind zahlenmäßig zu gering, als dass sich zuverlässige Schätzungen ergäben;
- m: fehlende Daten aus technischen Gründen;
- w: die Daten wurden auf Antrag eines bestimmten Landes zurückgenommen;
- x: die Daten scheinen in einer anderen Kategorie oder Tabellenspalte auf.

Bezüglich der Durchschnittsdaten der OECD in den Tabellen im Anhang:

- der OECD-Durchschnitt ist das nicht gewichtete Mittel der OECD-Länder, zu dem jedes Land im selben Ausmaß beiträgt;
- die OECD-Gesamtsumme ist das gewichtete Mittel, zu dem jedes Land im Verhältnis zur eigenen Anzahl an fünfzehnjährigen Schülern und Schülerinnen beiträgt.

² Dazu gehören neben den Autonomen Provinzen Bozen und Trient die Regionen Venetien und Friaul-Julisch Venetien.

³ Der in den Grafiken und Tabellen wiedergegebene OECD-Durchschnitt besteht, außer bei ausdrücklicher anderer Aussage, aus dem nicht gewichteten Durchschnitt der OECD-Länder, zu dem jedes Land in gleichem Maß beiträgt. In den entsprechenden Statistiken wie z. B. den Prozentangaben entspricht der OECD-Durchschnitt dem arithmetischen Mittel der Statistiken der einzelnen Länder. Demgegenüber kann der OECD-Durchschnitt in den Dispersionsstatistiken (Standardabweichung und Varianz) vom arithmetischen Mittel der entsprechenden Statistiken der einzelnen Länder abweichen, weil sich darin außer den Unterschieden innerhalb der Länder auch der Unterschied zwischen den Ländern widerspiegelt.

3. Der Ansatz zur Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006

In diesem Kapitel wird die Definition der naturwissenschaftlichen Kompetenz (scientific literacy) vorgestellt, wie sie in PISA 2006 festgelegt ist; es werden die Komponenten geprüft, die der Bewertung der naturwissenschaftlichen Kompetenz zugrunde liegen; es wird die Skala der naturwissenschaftlichen Kompetenz beschrieben, und es werden einige Aufgaben wiedergegeben, welche die Typen der Aufgaben beispielhaft veranschaulichen, die den verschiedenen Dimensionen und den verschiedenen Schwierigkeitsstufen der Skala entsprechen.

3.1. Die Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Kompetenz

In der dritten Phase ihres mehrjährigen Zyklus hatte die Untersuchung PISA 2006 als besonderen Brennpunkt die Bewertung der Kompetenzstufen in den Naturwissenschaften, indem sie ca. zwei Drittel der kognitiven Erhebung diesem Bereich widmete.

Der **naturwissenschaftliche Bereich** ist für die Schule einzigartig und **grundlegend**: einzigartig, weil diesem Bereich vielfältige Fächer angehören, die sich in erheblicher Weise hinsichtlich der Fachsprache und der fachlichen Verfassung unterscheiden, grundlegend, weil sie für die sozialen Implikationen im Leben unserer Schülerinnen und Schüler immer mehr Bedeutung erhalten.

Der stark ansteigende Rhythmus der sozio-ökonomischen Entwicklung der Staaten verlangt vom Bürger, dass er von früher Jugend an mit persönlichen und gesellschaftlichen Entscheidungen konfrontiert ist, die sich auch bei wiederkehrenden Fragen des Alltags auf einen naturwissenschaftlich korrekten Zugang und auf eine ebensolche Sichtweise stützen. Beim Aufbau einer solchen Kompetenz ist das Verständnis der naturwissenschaftlichen Begriffe und Erklärungen grundlegend, welche beiträgt, die Forschung ununterbrochen zu erweitern.

Die **Rolle der Naturwissenschaft im Unterricht und in der Ausbildung** der neuen Generationen wird auf internationaler Ebene auch **von der Europäischen Union hervorgehoben**, welche die Naturwissenschaft unter die acht Schlüsselkompetenzen aufgenommen hat. In der Anlage¹ zur "Empfehlung des Europaparlaments und des Europarats vom 18.12.2006 (2006/962/CE) betreffend die Schlüsselkompetenzen" wird spezifiziert: *"Naturwissenschaftliche Kompetenz ist die Fähigkeit und Bereitschaft, die natürliche Welt anhand des vorhandenen Wissens und bestimmter Methoden zu erklären, um Fragen zu stellen und auf Belegen beruhende Schlussfolgerungen zu ziehen. Technische Kompetenz ist die Anwendung dieses Wissens und dieser Methoden, um Antworten auf festgestellte menschliche Wünsche oder Bedürfnisse zu finden. Die naturwissenschaftliche und die technische Kompetenz sind mit dem Verstehen von durch menschliche Tätigkeiten ausgelösten Veränderungen und Verantwortungsbewusstsein als Bürger verbunden"*. Der Definition folgt als Aufgliederung der angeführten Kompetenz eine lange Liste von wesentlichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Einstellungen, die sich auch im Rahmenkonzept von PISA 2006 finden.

Auf **nationaler Ebene** sind im Bereich der Erstausbildung und der kontinuierlichen Weiterbildung des Schulpersonals und, wie auch immer, zur Stärkung der naturwissenschaftlich-mathematischen und technologischen Achse versuchsweise mehrjährige Ausbildungslehrgänge durchgeführt worden, um die naturwissenschaftliche Kultur zu fördern und zu stärken und dadurch den Unterricht zu verbessern.

Die innovativen Methoden, mit welchen eine erhöhte Anzahl von Lehrer-Tutoren und indirekt von Schülerinnen und Schülern selbst beteiligt werden, zielen darauf ab, die Idee vom wissenschaftlichen

¹ "Das europäische Rahmenkonzept für die Schlüsselkompetenzen und für das lebensbegleitende Lernen"

Tun in der italienischen Schule radikal zu ändern, wobei man bei der Erstausbildung der Lehrerinnen und Lehrer beginnt und die Nutzung von wissenschaftlichen Labors einbaut, um die naturwissenschaftliche Kultur zu fördern und zu verbreiten.

Das Ministerium ist bestrebt, mit der Unterstützung des INVALSI und der Nationalen Agentur für die Entwicklung der Schulautonomie, ex INDIRE, im Besonderen in den Projekten m@tabel und ISS – Insegnare Scienze Sperimentali –, in allen Schulstufen und Schultypen das Interesse für Mathematik und für die angewandten Naturwissenschaften anzuregen, indem vor allem die Lehrer-Tutoren, aber auch Körperschaften und Museumseinrichtungen, eingebunden werden; der zusätzliche Wert ist die Verbreitung guter Praktiken auf Laborebene.

Andere Initiativen, in Kontinuität mit den vorhin aufgezählten Projekten, sind: a) das Projekt "Naturwissenschaftliche Laureate", eine Initiative, die von der Nationalen Konferenz der Rektoren der Fakultäten für Naturwissenschaften und Technologien, vom Ministerium für öffentlichen Unterricht, vom Ministerium für Universitäten und Forschung und vom Industriellenverband gefördert wird, eine Initiative, die das Ziel hat, Jugendliche an die grundlegenden Naturwissenschaften (Chemie, Physik, Mathematik und Materialwissenschaft) heranzuführen, und b) die Bildung der interministeriellen Arbeitsgruppe zur Entwicklung der naturwissenschaftlichen und technologischen Kultur unter dem Vorsitz von L. Berlinguer, die sich in das europäische Aktionspanorama eingliedert, um das Wachstum der Naturwissenschaften und der Technologie zu fördern.

Das hauptsächliche und diesen mehrjährigen Initiativen gemeinsame Ziel ist, die Lehrerinnen und Lehrer mit Werkzeugen und mit einer Palette von didaktisch-methodischen Kompetenzen auszustatten, die für die Verbesserung der Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler erforderlich sind, um in der Schule erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden und um also Aufgaben und problematische Situationen im wirklichen Leben bewältigen zu können.

Zwei andere Rahmendokumente, welche die Basis für eine tiefgreifende Umgestaltung des gesamten nationalen Schulsystems begründen, sind die neuen Richtlinien für den Unterricht im Kindergarten und im ersten Schulzyklus und das Gesetz vom 27.12.2006, Nr. 296, mit der anschließenden Regelung (Dekret vom 22.08.2007), welche die Erhöhung der Dauer der Bildungspflicht auf zehn Jahre betrifft.

Sowohl in den einleitenden und allgemeinen Teilen dieser Dokumente als auch in den spezifischen Teilen des Bereichs zeigt sich eine starke Aufmerksamkeit gegenüber den Naturwissenschaften und gegenüber der Krise, die der ganze Bereich in den letzten Jahren durchzustehen hat. An mehreren Stellen wird die Notwendigkeit bekräftigt, den naturwissenschaftlichen Bereich in eine strategische Stellung zu bringen, um den verlorenen Boden wieder zurückzugewinnen und um die Grundlagen für einen neuen Aufschwung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse zu schaffen; es ist notwendig, dass diese an die Erfordernisse angepasst werden, um sich in den fortwährenden technologischen Neuerungen orientieren zu können, die sich auch nachhaltig auf die Art und Weise des Denkens auswirken. Die breite Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien hat sicherlich das System der Kommunikation beeinflusst, aber auch das logisch-mentale Denken und die Strategie, die angewendet wird, um problematische Situationen des Alltags, von den komplexeren bis zu den leichteren und anscheinend einfacheren, anzugehen und zu lösen.

Im technischen Dokument, das die Normen hinsichtlich der Erfüllung der Bildungspflicht betrifft, ist unter anderem ausdrücklich auf die Definitionen von Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen, die vom Europaparlament und vom Europarat bestimmt worden sind ("Europäischer Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen" vom 07.09.2006), Bezug genommen worden; der Teil bezüglich der naturwissenschaftlich-technologischen Achse sieht für den Abschluss der Bildungspflicht folgende Grundkompetenzen vor:

- Beobachten, Beschreiben und Analysieren von Phänomenen, die in der natürlichen und künstlichen Wirklichkeit vorkommen, und in ihren verschiedenen Formen Erkennen von Begriffen des Systems und der Komplexität;
- Qualitatives und quantitatives Analysieren von Phänomenen, die mit den Umformungen der Energie, beginnend mit der Erfahrung zusammenhängen;
- Bewusstsein der Möglichkeiten und Grenzen der Technologien im kulturellen und gesellschaftlichen Zusammenhang, in dem sie angewandt werden.

Diese Kompetenzen sind, wie wir noch darstellen werden, im Einklang mit der Definition der naturwissenschaftlichen Kompetenz und mit den allgemeinen und grundlegenden Linien des Rahmenkonzeptes von PISA 2006.

3.2. Die Definition der naturwissenschaftlichen Kompetenz (scientific literacy) in PISA 2006

In PISA entspricht der **Begriff von scientific literacy, naturwissenschaftliche Kompetenz, einer weiten und umfassenden Bedeutung**, die naturwissenschaftliche Kenntnisse und deren funktionale Anwendungen in einer Vielfalt von dem wirklichen Leben ähnlichen Zusammenhängen miteinander verbindet.

Wenn man die Definition von naturwissenschaftlicher Kompetenz von PISA 2006 (OECD 2006) mit den früheren Ausgaben von PISA (2000 und 2003) vergleicht, so merkt man, wie sich der allgemeine in der Besonderheit der Naturwissenschaften begründete Begriff merklich jenem annähert, der gemeinsam mit den schon vorher berücksichtigten Kenntnissen und Fähigkeiten auch wertmäßige Aspekte und Aspekte der Einstellungen einschließt.

Abbildung 3.1 – Vergleich zwischen den Definitionen von scientific literacy von PISA 2000, 2003 und PISA 2006

Naturwissenschaftliche Kompetenz in OECD PISA 2000 und PISA 2003:

Die naturwissenschaftliche Kompetenz ist die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Kenntnisse zu verwenden, auf Fakten beruhende Fragen zu erkennen und daraus Folgerungen zu ziehen, um die Welt der Natur und die an ihr durch menschliche Tätigkeit vorgenommenen Änderungen zu verstehen, und zu helfen, diesbezügliche Entscheidungen zu treffen. (OECD 2003, 133, dt. Übersetzung)

In PISA 2006 wird naturwissenschaftliche Kompetenz eines Menschen verstanden als:

- *das naturwissenschaftliche Wissen einer Person und deren Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Erkenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und auf Beweisen basierende Schlüsse über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu ziehen;*
 - *das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens;*
 - *die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologien unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen;*
 - *die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinanderzusetzen.*
- (OECD 2006, ital. Übersetzung, 2007, 29)*

In beiden Definitionen wird ausgedrückt, dass die naturwissenschaftliche Kompetenz die Fähigkeit voraussetzt, erworbene naturwissenschaftliche Kenntnisse zu nutzen, mit dem Ziel, bewusste Entscheidungen zu treffen. Der Ausdruck "neue Kenntnisse zu erwerben" spiegelt klarer die dynamische Auffassung von dieser Kompetenz wider, in Beziehung zur Notwendigkeit, das Lernen das ganze Leben hindurch fortzusetzen.

Bezüglich der Definition von 2006 kann man in den Stellen, welche die Wechselwirkung zwischen Naturwissenschaft und Technik für die Konstruktion und für die Veränderungen der natürlichen und menschenverträglich gestalteten Umwelt und des kulturellen Hintergrundes von jedem von uns, einen Vorschlag erkennen, auch die ethischen Aspekte, die mit der Naturwissenschaft im Allgemeinen und mit der naturwissenschaftlichen Forschung im Besonderen zusammenhängen, in Betracht zu ziehen.

Auf der Linie dieser Definition sind in PISA 2006 innerhalb der kognitiven Aufgaben der Naturwissenschaften Fragen über Einstellungen, im Besonderen über das Interesse für Naturwissenschaft und über die Unterstützung gegenüber der naturwissenschaftlichen Forschung, eingebaut worden.

Andere Informationen sind dann über die Fragebögen gesammelt worden, die von PISA 2006 den Schülerinnen und Schülern, den schulischen Führungskräften und den Eltern vorgelegt wurden. Im Besonderen sammelt der Fragebogen der Schülerinnen und Schüler übrigens Informationen über den

Unterricht und über das Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern, über die Häufigkeit außerschulischer naturwissenschaftlicher Tätigkeiten, über die Erwartungen bezüglich der beruflichen Zukunft in Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen Welt und über Motivationen und Einstellungen gegenüber den Naturwissenschaften.

3.3. Die Dimensionen der von PISA 2006 beurteilten naturwissenschaftlichen Kompetenz

Bevor die Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006 detaillierter analysiert wird, ist es angebracht, zu beachten, wie das Feld der Beurteilung in diesem Bereich organisiert worden ist.

Die **Aspekte, die von PISA beachtet worden sind, um die Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz zu strukturieren**, sind:

- der *Kontext*, d. h. die konkreten Lebenssituationen, mit denen man sich auseinander setzt, indem man Bezug nimmt auf Themen der Naturwissenschaft und der Technologie;
- die *Kompetenzen*, d. h. die Prozesse und die kognitiven Fähigkeiten, die im Bereich der Naturwissenschaft angewandt werden;
- das *Wissen*, das zu den auch fachlichen Kategorien der Naturwissenschaft und zu jenen über die Naturwissenschaft gehört, mit epistemologischen und methodologischen Bezügen;
- die *Einstellungen*, im Sinne von Interesse für Naturwissenschaft, Unterstützung für naturwissenschaftliche Forschung und im Sinne von Verantwortungsbewusstsein der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler gegenüber den Ressourcen und der Umwelt.

Abbildung 3.2 – Rahmenkonzept für die Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006

KONTEXT

Lebenssituationen, die etwas mit der Naturwissenschaft und der Technologie zu tun haben:
Persönlich / Sozial / Global

Die täglichen Situationen des Zusammenhangs verlangen von den Bürgern, folgende Kompetenzen zum Ausdruck zu bringen:

KOMPETENZEN

- Naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen
- Phänomene naturwissenschaftlich zu erklären
- Naturwissenschaftliche Beweise heranzuziehen

Die Kompetenzen werden ihrerseits beeinflusst von:

WISSEN

- Wissen über die natürliche Welt (*naturwissenschaftliches Wissen*)
- Wissen über die Naturwissenschaften selbst (*Wissen über Naturwissenschaft*)

und

EINSTELLUNGEN

Die Reaktion auf naturwissenschaftliche Fragen:

- Interesse
- Unterstützung naturwissenschaftlicher Untersuchungen
- Verantwortungsbewusstsein

Quelle: angepasst OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 33; OECD 2007c, 42

Die Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz berücksichtigt die Beherrschung, welche die Schülerinnen und Schüler bezüglich der curricularen Inhalte haben, konzentriert sich aber im Besonderen auf die Fähigkeit, diese Inhalte bei der Bewältigung von Situationen und Problemen, die jenen des wirklichen Lebens ähnlich sind, ins Spiel zu bringen. In der von PISA 2006 verlangten naturwissenschaftlichen Kompetenz muss der Bürger dahin kommen, dass er Folgerungen ziehen kann, die es ihm ermöglichen, wenn auch im Bewusstsein der eigenen Grenzen, korrekte Annahmen zu entwickeln, indem er von den konkreten Situationen ausgeht und auf die eigenen Kenntnisse zurückgreift.

In den nächsten Kapiteln werden die verschiedenen Komponenten der Bewertung der Kompetenzen, die im Rahmenkonzept von PISA 2006 erklärt wurden, analysiert.

3.3.1. Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Situationen und Zusammenhängen

Die **Aufgabenstellungen von PISA betreffen eine Vielfalt von Situationen** und Kontexten. Als Situation versteht man einen Ausschnitt der Welt, von den nächsten bis zu den entferntesten, aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler, auf den die Aufgaben und Fragen Bezug nehmen.

Die Wahl der Situationen und Kontexte, die es erlauben, die Fähigkeit der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu ermitteln und zu bewerten, ist entscheidend und beeinflusst zum Teil auch die angewandten Lösungsstrategien.

In der Erhebung der naturwissenschaftlichen Kompetenz von PISA beziehen sich die Aufgabenstellungen auf drei Kategorien von Situationen: **persönliche** (Beziehung auf sich selbst, auf die Familie oder auf die eigene Gruppe), **soziale** (Beziehung auf die Gemeinschaft) und **globale** (Beziehung auf das Leben in der Welt). Die prozentuelle Aufteilung der Aufgaben im Bezug auf die bestimmten Situationen ist die folgende: 25 % Situationen vom persönlichen Typ, 50 % vom sozialen Typ und 25 % vom globalen Typ.

Innerhalb dieser Situationen hat PISA 2006 eine bestimmte Anzahl von Zusammenhängen festgelegt, die nicht eindeutig fachgebunden sind, die aber transversale Themen betreffen, welche im Hinblick auf die Interessen und auf das Leben der Schülerinnen und Schüler bedeutsam sind.

Die Anwendungsbereiche: "Gesundheit", "Naturressourcen", "Umwelt", "Gefahren" und "Grenzen der Naturwissenschaft und Technik", die außer dass sie auch für mutige Entscheidungen aktuell sind, die unsere Gesellschaft zu treffen aufgerufen ist, von jeher jene Bereiche betreffen, die in den Untersuchungen PISA "lieb und teuer" sind und immer wiederkehren.

Abbildung 3.3 – Ausgewählte Anwendungsbereiche, Situationen und Zusammenhänge für die Ermittlung der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006

		SITUATIONEN		
KONTEXTE		Persönliche (der Einzelne, die Familie und die Mitschüler)	Soziale (die Gemeinschaft)	Globale (das Leben weltweit)
	Gesundheit	Gesundheitsvorsorge, Unfallverhütung, Ernährung	Krankheitsbekämpfung, Eindämmung der Ansteckungsgefahr, Ernährungsaufklärung, öffentliche Gesundheit	Epidemien, Verbreitung von Infektionskrankheiten
	Natürliche Ressourcen	Persönlicher Rohstoff- und Energieverbrauch	Schutz der Bevölkerung, Lebensqualität, Nahrungsmittelsicherheit, -erzeugung und -verteilung, Energieversorgung	Erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen, Ökosysteme, Bevölkerungswachstum, nachhaltige Artennutzung
	Umwelt	Umweltverträgliches Verhalten, Nutzung und Entsorgung von Materialien	Bevölkerungsverteilung, Abfallentsorgung, Umweltfolgen, örtliche Wetterverhältnisse	Biodiversität, ökologische Nachhaltigkeit, Umweltschutz, Bodenertrag und Bodenschwund
	Gefahren	Naturgefahren oder vom Menschen ausgehende Gefahren, Entscheidungen über Baustandorte	Rasche Veränderungen (Erdbeben, extreme Wetterbedingungen), langsame und allmähliche Veränderungen (Küstenerosion, Sedimentablagerung), Risikoabschätzung	Klimawandel, Folgen der modernen technologischen Kriegsführung
	Aktuelle Entwicklungen in Forschung und Technologie	Interesse an naturwissenschaftlicher Erklärung natürlicher Phänomene, an naturwissenschaftsbezogenen Hobbys, an Sport und Freizeitaktivitäten, an Musik und an Technologie für den persönlichen Gebrauch	Neue Werkstoffe, Geräte und Verfahren, Gentechnik, Militärtechnologie, Verkehr	Artensterben, Raumforschung, Entstehung und Struktur des Weltalls

Quelle: OECD 2007c, 43

3.3.2. Die naturwissenschaftlichen Kompetenzen

Die **Kompetenzen**, die als wesentlich beurteilt werden, um eine bewusste und aktive Rolle in der Gesellschaft auszuüben und um im Laufe des ganzen Lebens zu lernen, bilden den **zentralen Kern der Definition der naturwissenschaftlichen Kompetenz von PISA 2006**. Wie wir schon in der Definition des Bereichs gesehen haben, ist die naturwissenschaftliche Kompetenz auf folgenden Kompetenzen gegründet:

- naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen;
- Phänomene naturwissenschaftlich zu erklären;
- naturwissenschaftlich begründete Beweise heranzuziehen.

Diese Kompetenzen (Abbildung 3.4) sind weiter in Unterkompetenzen gegliedert, welche folgende Aspekte beinhalten: die Beobachtung, die galileianische Methode, das Denken nach einem logischen induktiven/deduktiven Modell, die naturwissenschaftliche Forschung, die naturwissenschaftliche Verbreitung und die Fähigkeit, aufgrund von wissenschaftlichen Daten Vorhersagen zu machen.

Abbildung 3.4 – Die naturwissenschaftlichen Kompetenzen in PISA 2006

Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen

- Fragestellungen erkennen, die sich auf wissenschaftlichem Wege klären lassen
- Schlüsselbegriffe für die Suche nach naturwissenschaftlichen Informationen identifizieren
- Die wesentlichen Merkmale einer naturwissenschaftlichen Untersuchung begreifen

Phänomene naturwissenschaftlich erklären

- Naturwissenschaftliches Wissen in einer gegebenen Situation anwenden
- Phänomene naturwissenschaftlich beschreiben oder interpretieren und Veränderungen vorhersagen
- Geeignete Beschreibungen, Erklärungen und Prognosen identifizieren

Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

- Naturwissenschaftliche Beweise interpretieren, daraus Schlüsse ziehen und diese kommunizieren
- Annahmen, Beweise und Überlegungen identifizieren, welchen bestimmte Schlussfolgerungen zugrunde liegen
- Über die gesellschaftlichen Folgen wissenschaftlicher und technologischer Entwicklungen reflektieren

Quelle: OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 37; OECD 2007c, 44

In jeder dieser Kompetenzen oder Gruppen von Kompetenzen lassen sich Kenntnisse über die Naturwissenschaft und Kenntnisse der Naturwissenschaft erkennen. Die Kompetenz zeigt sich, wenn im “Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen” und im “Phänomene naturwissenschaftlich erklären” eine Vorgangsweise angewandt wird, die, aufbauend auf sicheren Daten, die in der speziellen Situation im Spiel stehenden Variablen präsent und unter Kontrolle hält.

Die Kompetenz “**Phänomene naturwissenschaftlich erklären**” besteht darin, zu erkennen, ob Fragestellungen mit Hilfe von naturwissenschaftlichen Verfahren gelöst werden können. Dazu benötigt man sowohl Kenntnisse der Naturwissenschaft als auch Kenntnisse über die Naturwissenschaften.

Die Kompetenz “**Naturwissenschaftliche Kenntnisse anwenden**” enthält auch die Fähigkeit, zu beobachten und sowohl mental als auch in der Praxis mit dem jeweiligen Phänomen zu interagieren, indem man die Bedeutung naturwissenschaftlich interpretiert und das Netz der mit dem betreffenden Ereignis verbundenen Beziehungen durchschaut.

Die Kompetenz “**Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen**” setzt, zusätzlich zu einer naturwissenschaftlichen Kenntnis auf mehreren Ebenen der Komplexität, einen verantwortungsbewussten kritischen Geist voraus, der nicht von der neutralen und passiven Übernahme a priori vorgegebener Behauptungen ausgeht. Außerdem verlangt diese Kompetenz von den Schülerinnen und Schülern, das Wissen der Naturwissenschaft und jenes über die Naturwissenschaft synthetisch miteinander zu verbinden, in dem Moment, in welchem beide auf (persönliche) Situationen des Lebens oder auf (gesellschaftliche – globale) Probleme der Gegenwart angewandt werden.

3.3.3. Die naturwissenschaftlichen Kenntnisse: Kenntnisse der Naturwissenschaft und Kenntnisse über die Naturwissenschaft

Innerhalb des Rahmenkonzepts von PISA 2006 wird der Ausdruck “naturwissenschaftliche Kenntnisse” immer verwendet, um **die Kenntnis der Naturwissenschaft und die Kenntnis über die Naturwissenschaft** gleichzeitig zu kennzeichnen. Unter „Kenntnis der Naturwissenschaft“ versteht man eine Kenntnis der natürlichen Welt, welche die wichtigsten Bereiche der Physik, der Chemie, der biologischen Wissenschaften, der Wissenschaften von der Erde und vom Universum sowie der Technologie durchzieht. Unter Kenntnis über die Naturwissenschaft versteht man hingegen die Kenntnis der Werkzeuge (naturwissenschaftliche Forschung) und der Ziele der Naturwissenschaft (Erklärungen naturwissenschaftlicher Art).

Das Ziel von PISA 2006 ist es zu beurteilen, inwieweit und wie die Kenntnisse *der* Naturwissenschaft (also die besonderen Inhalte der verschiedenen Fachbereiche – Physik, Chemie, Biologie, Erdwissenschaften, Geographie, Astronomie und Technologie) und die Kenntnisse *über* die

Naturwissenschaft (verstanden als Kenntnisse der Forschungsmethoden) von den Schülerinnen und Schülern angeeignet, begrifflich erfasst, entwickelt und für die Bewältigung verschiedenartiger Situationen und Zusammenhänge "verfügbar" gemacht worden sind.

Die Unterteilung in verschiedene Inhaltsbereiche dient der Konstruktion der Aufgaben und der Ermittlung von in den Lehrplänen angeführten Fachkenntnissen. Die Abbildung 3.5 und die folgende, die aus dem Framework von PISA 2006 entnommen ist, illustrieren die beiden großen Einteilungen der Kenntnisse, die von der Erhebung untersucht wurden. Die beiden Schemata werden zwar getrennt dargestellt, sie hängen aber zusammen.

Abbildung 3.5 – Inhaltsbereiche des naturwissenschaftlichen Wissens in PISA 2006

Chemische und physikalische Systeme

- Struktur der Materie (z. B. Teilchenmodelle, Bindungen)
- Eigenschaften der Materie (z. B. Zustandsänderungen, thermische und elektrische Leitfähigkeit)
- Chemische Veränderungen der Materie (z. B. Reaktionen, Energieübertragung, Säuren und Basen)
- Bewegung und Kraft (z. B. Geschwindigkeit, Reibung)
- Energie und Energieumwandlung (z. B. Speicherung, Streuung, chemische Reaktionen)
- Interaktion von Energie und Materie (z. B. Licht- und Funkwellen, Schall- und Erdbebenwellen)

Lebende Systeme

- Zellen (z. B. Struktur und Funktion, DNA, pflanzliche und tierische Zellen)
- Humanbiologie (z. B. Gesundheit, Ernährung, Krankheit, Fortpflanzung, Subsysteme wie Verdauung, Atmung, Blutkreislauf, Ausscheidung sowie deren Zusammenhänge)
- Populationen (z. B. Arten, Evolution, Biodiversität, genetische Variation)
- Ökosysteme (z. B. Nahrungsketten, Materie- und Energiefluss)
- Biosphäre (z. B. Leistungen der Ökosysteme, Nachhaltigkeit)

Erde und Weltraum

- Aufbau der Erdsysteme (z. B. Lithosphäre, Atmosphäre und Hydrosphäre)
- Energie und Erdsysteme (z. B. Energiequellen, Weltklima)
- Veränderungen der Erdsysteme (z. B. Plattentektonik, geochemische Kreisläufe, konstruktive und destruktive Kräfte)
- Erdgeschichte (z. B. Fossilien, Ursprung und Entwicklung)
- Die Erde im Weltall (z. B. Schwerkraft, Sonnensysteme)

Technologische Systeme

- Rolle naturwissenschaftlich begründeter Technologie (z. B. Lösung von Problemen, Deckung menschlicher Bedürfnisse und Anliegen, Gestaltung und Durchführung von Untersuchungen)
- Zusammenhänge zwischen Naturwissenschaften und Technologie (z. B. Technologien ermöglichen wissenschaftlichen Fortschritt)
- Konzepte (z. B. Optimierung, Kompromissentscheidungen, Kosten, Nutzeffekte, Risiken)
- Wichtige Prinzipien (z. B. Kriterien, Anforderungen, Innovation, Erfindungen, Problemlösungen)

Quelle: OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 41; OECD 2007c, 46

Die Abbildung 3.6 zeigt die Kategorien und die Inhaltsbeispiele in Bezug auf das Wissen über Naturwissenschaft. Die analysierten Prozesse betreffen die vertiefte Untersuchung der Phasen, die in der naturwissenschaftlichen Forschung impliziert sind, an erster Stelle das Erkennen der Komponenten, die sich auf geschichtliche/epistemologische Aspekte beziehen, hin zu den Zielen der naturwissenschaftlichen Forschung, die man erreichen will, und der Hypothesen, die man formulieren kann, hin zur wichtigen Phase der Sammlung der qualitativen und quantitativen Daten, zu ihrer Messbarkeit und zu den Grenzen, die mit einer solchen objektiven Auseinandersetzung zusammenhängen. Der letzte Punkt der naturwissenschaftlichen Untersuchung, d. h. die Ergebnisse der Untersuchung, verbindet sich eng mit der zweiten Kategorie betreffend die naturwissenschaftlichen Erklärungen.

Die Erklärungen naturwissenschaftlicher Art ergeben sich direkt aus der naturwissenschaftlichen Untersuchung, und die Ergebnisse sind Ausdruck und Synthese davon.

Die Kenntnis **der** Naturwissenschaft konzentriert sich hauptsächlich auf die Kerngeneratoren von Kenntnissen und Wissen, während die Kenntnis **über** die Naturwissenschaft neben der Untersuchung der Werkzeuge und der Modalitäten der "Erforschung" und der Unterscheidung zwischen dem, was Wissenschaft ist, und dem, was sie nicht ist, sich einer Art Metareflexion öffnet und damit das Nachdenken über die Verwendung der Naturwissenschaft und über die möglichen Erweiterungen bezüglich der schulischen Aneignung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse fördert.

Abbildung 3.6 – Kategorien des Wissens über Naturwissenschaften in PISA 2006

Wissenschaftliche Untersuchung

- Auslöser (z. B. Wissensdrang, naturwissenschaftliche Fragen)
- Zweck (z. B. Daten zur Beantwortung wissenschaftlicher Fragen oder Bestätigung aktueller Ideen/Modelle/Theorien liefern, welche die Untersuchungen leiten)
- Experimente (z. B. unterschiedliche Fragestellungen erfordern unterschiedliche Untersuchungsmethoden und Versuchsanordnungen)
- Daten (z. B. quantitativer Art aus Messungen und qualitativer Art aus Beobachtungen)
- Messung (z. B. inhärente Unsicherheit, Wiederholbarkeit, Variation, Genauigkeit der Ergebnisse/Präzision der Geräte und Verfahren)
- Merkmale der Ergebnisse (z. B. empirisch, experimentell, überprüfbar, falsifizierbar, selbstkorrigierend)

Wissenschaftliche Erklärung

- Arten (z. B. Hypothesen, Theorien, Modelle, naturwissenschaftliche Gesetze)
- Entstehung (z. B. durch vorhandenes Wissen, neue Daten, Kreativität und Vorstellungskraft oder Logik)
- Regeln (z. B., sie müssen logisch schlüssig, auf den Daten begründet und von früheren und aktuellen Erkenntnissen gestützt sein)
- Ergebnisse (z. B. neue Erkenntnisse, neue Methoden, neue Technologien, neue Fragen und Untersuchungen)

Quelle: OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 42; OECD 2007c, 47

3.3.4. Die Einstellungen gegenüber der Naturwissenschaft

PISA 2006 hat außerdem die **Einstellungen der Schülerinnen und Schüler gegenüber der Naturwissenschaft** erhoben. Diese Entscheidung spiegelt das Bewusstsein wider, dass die Schule nicht nur das Ziel hat, Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, sondern auch das Interesse und die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler gegenüber der Naturwissenschaft zu fördern, in der Weise, um es ihnen zu ermöglichen, einerseits höhere Studien und Berufstätigkeiten von naturwissenschaftlicher Art zu beginnen und andererseits im täglichen Leben auf naturwissenschaftliche Konzepte und Methoden zurückgreifen zu können.

In dieser Sichtweise erscheint nach wie vor der Gedanke von G. Bateson aktuell, der ausgehend von der Idee der "Komplexität" die Neuformulierung des Begriffs von Naturwissenschaft vorschlägt, indem er gerade die Kultur der Nachhaltigkeit und der Verantwortung hervorhebt, um die auftretenden Probleme in Bezug auf Mensch und Umwelt in systemischem Sinne bewältigen zu können.

Im Besondern hat PISA 2006 in **vier Bereichen Informationen** erhoben, die etwas mit den Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu tun haben:

- das Interesse an der Naturwissenschaft;
- die Unterstützung der naturwissenschaftlichen Forschung;
- das Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Ressourcen und Umwelt;
- die auf sich selbst bezogenen Kenntnisse beim Lernen der Naturwissenschaften .

PISA 2006 hat zu diesen Aspekten nicht nur über den an die Schülerinnen und Schüler gerichteten Fragebogen Daten gesammelt, sondern auch indem die Untersuchung in die kognitiven Aufgaben Fragen zu den Einstellungen einbezogen hat: 60 % der Aufgaben enthalten eine oder zwei Fragen zur Einstellung, die es ermöglichen, das Interesse der Schülerinnen und Schüler für das Studium der

Naturwissenschaften oder ihre Unterstützung gegenüber der naturwissenschaftlichen Forschung zu ermitteln. Während man aus den in den an die Schülerinnen und Schüler gerichteten Fragebogen eingebauten Fragen allgemeine Informationen bezüglich der oben angeführten Bereiche erhält, ermöglichen es die in die Aufgaben eingefügten Items, die Einstellungen in Bezug auf spezifische thematische Zusammenhänge zu prüfen.

Die Daten der Fragen zur Einstellung tragen in keiner Weise zur Bestimmung der Punktezahl auf den Skalen der naturwissenschaftlichen Kompetenz bei, sondern werden dazu verwendet, um das Profil der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Schülerin und des Schülers zu vervollständigen, und in diesem Sinne werden sie im Kapitel 5 dargestellt.

Abbildung 3.7 – Bereiche für die Untersuchung der Einstellungen in PISA 2006

Interesse an Naturwissenschaft

- Neugierde im Hinblick auf die Naturwissenschaft und auf naturwissenschaftsbezogene Fragen und Anstrengungen zeigen
- Bereit sein, unter Verwendung einer Vielzahl von Ressourcen und Methoden neue naturwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten zu erwerben
- Bereitschaft zur Informationssuche und ein kontinuierliches Interesse an Naturwissenschaften unter Beweis stellen, was auch die Absicht beinhalten kann, später eine naturwissenschaftliche Laufbahn einzuschlagen

Vertrauen in die eigenen Lernfähigkeiten in den Naturwissenschaften

- Naturwissenschaftliche Aufgaben effektiv erledigen
- Schwierigkeiten überwinden, um naturwissenschaftliche Probleme zu lösen
- Große naturwissenschaftliche Fähigkeiten unter Beweis stellen

Unterstützung naturwissenschaftlicher Untersuchungen

- Sich der Bedeutung, der Berücksichtigung unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen und Argumente bewusst sein
- Die Nutzung faktischer Informationen und rationeller Erklärungen unterstützen
- Die Notwendigkeit logischer und genauer Überlegungen bei Schlussfolgerungen zum Ausdruck bringen

Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Ressourcen und Umwelt

- Ein Gefühl der persönlichen Verantwortung für den Umweltschutz an den Tag legen
- Sich der ökologischen Konsequenzen der eigenen Handlungen bewusst sein
- Sich bereit zeigen, Aktionen zum Schutz der natürlichen Ressourcen zu ergreifen
-

Quelle: angepasst OECD 2007a, 123; OECD 2007c, 48

3.4. Die Aufgaben und Fragen aus Naturwissenschaften

Das Instrument zur Beurteilung der naturwissenschaftlichen Kompetenz besteht aus **37 Aufgaben**: 13 wurden von den Teilnehmer-Ländern vorgeschlagen, 23 vom internationalen Konsortium, und eine ist aus der internationalen Untersuchung IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) entnommen. Die 37 kognitiven Aufgaben setzen sich insgesamt aus **108 Fragen** zusammen, an die sich **32 Items zu den Einstellungen** anschließen. Um die Zeiten der Abwicklung in einem angemessenen Rahmen zu halten, wurden die Fragen zu Clustern zusammengestellt und in die verschiedenen Testhefte verteilt, die dann im Rotationsverfahren in den Schulen so verteilt wurden, dass jede Schülerin und jeder Schüler nur einen Teil der Fragen mit einem Zeitaufwand von zwei Arbeitsstunden beantwortet hat.

Die Rotation der Aufgaben zwischen den Testheften und die ordnungsgemäß gewichteten Techniken der statistischen Analyse erlauben, die Kompetenz einer jeden Schülerin und eines jeden Schülers und den Schwierigkeitsgrad jeder Fragestellung zu messen, indem die einzelnen Werte auf eine

einzigste Struktur zurückgeführt werden, und zwar so, als ob alle Schülerinnen und Schüler alle Fragen beantwortet hätten.

Jede Aufgabe ist von einem stimulierenden Text begleitet, der eine kurze Geschichte oder ein Text sein kann, der eine Tabelle, eine Grafik, eine Abbildung oder eine Fotografie enthält, gefolgt von einigen Fragen. Jede Frage kann klassifiziert werden in Bezug auf die Situation, der sie zugeordnet ist, in Bezug auf die Kompetenzen, für die sie eingesetzt ist, und in Bezug auf den Bereich der Kenntnisse, auf den sie sich bezieht.

Die Abbildung 3.8 stellt die Verteilung der Fragen nach Bereich der Kenntnis, Kompetenz, Situation und nach der Form der Frage/Antwort dar.

Abbildung 3.8 – Verteilung der Fragen in der Prüfung der Naturwissenschaften von PISA 2006

<i>Zusammenhang</i>	<i>Anzahl der Items</i>	<i>Fragen mit einfacher multipler Wahl</i>	<i>Fragen mit komplexer multipler Wahl</i>	<i>Fragen mit artikulierter offener Antwort</i>	<i>Fragen mit eindeutiger offener Antwort</i>
VERTEILUNG DER ITEMS DER NATURWISSENSCHAFTEN NACH DEM BEREICH DER KENNTNIS					
Kenntnis der Naturwissenschaft					
Chemische und physikalische Systeme	17	8	3	2	4
Lebende Systeme	25	9	7	1	8
Erde und Universum	12	5	2	1	4
Technologische Systeme	8	2	3	0	3
Kenntnis über Naturwissenschaft					
Naturwissenschaftliche Forschung	25	9	10	0	6
Erklärungen wissenschaftlicher Art	21	5	4	1	11
VERTEILUNG DER ITEMS DER NATURWISSENSCHAFTEN NACH DER KOMPETENZ					
Wissenschaftliche Fragen erkennen	24 23 %	9	10	0	5
Phänomene wissenschaftlich erklären	53 46 %	22	11	4	16
Wissenschaftliche Beweise verwenden	31 31 %	7	8	1	15
<i>Summe</i>	108	38	29	5	36
VERTEILUNG DER ITEMS DER NATURWISSENSCHAFTEN NACH SITUATION					
Persönlich	29	13	6	4	6
Sozial	59	21	16	0	22
Global	20	4	7	1	8
<i>Summe</i>	108	38	29	5	36

Quelle: angepasst OECD 2007a, 364

Wie man in der Tabelle bemerkt, umfasst die Erhebung von PISA verschiedene Typen von Aufgaben, genauer:

- **Fragen mit einfacher multipler Wahl**, die verlangen, dass die Schülerin und der Schüler aus den vorgeschlagenen (in der Regel vier) Antworten eine einzige Antwort auswählt;
- **Fragen mit komplexer multipler Wahl**, die verlangen, dass die Schülerinnen und Schüler für jede Frage innerhalb einer Reihe von verbundenen Fragen vom Typ richtig/falsch oder mit multipler Wahl eine Antwort auswählen;

- **Fragen mit eindeutiger offener Antwort**, die verlangen, dass die Schülerin und der Schüler eine Antwort auf eine Frage gibt, die nur eine einzige korrekte Aussage vorsieht;
- **Fragen mit artikulierter offener Antwort**, die verlangen, dass die Schülerin und der Schüler eine ausführlichere Antwort auf eine Frage verfasst, die mehrere mögliche gleich annehmbare Formulierungen vorsieht.

Um diesem letzten Typ von Fragen eine Punktezahl zuzuteilen, ist der Eingriff eines entsprechend ausgebildeten Korrektors erforderlich, der detaillierten Anweisungen folgen muss, die eigens für die Korrektur jeder einzelnen Antwort ausgearbeitet worden sind. Ein Teil der Fragen mit artikulierter Antwort sieht eine Punktezahl zwischen der vollen Punktezahl und keiner Punktezahl vor, die bei nicht korrekten Antworten und auch bei Auslassungen (d. h. bei Fragen, auf welche die Schülerin und der Schüler nicht geantwortet hat) zugeteilt wird.

Ende April 2006 wurde unter der Leitung des INVALSI in Rom eine Ausbildung der Korrektoren (alles Fachleute auf dem naturwissenschaftlichen Sektor) für offene Fragen durchgeführt mit dem speziellen Ziel, die Zuverlässigkeit bei der Zuteilung der Punkte zu steigern. Die Ausbildung der Korrektoren basierte auf einer Unterlage (vorbereitet vom Internationalen Konsortium), welche eine Anleitung zur Kodifizierung und zur Korrektur der Aufgaben von PISA 2006 enthält, die mit Genauigkeit die Verfahren für die Kodifizierung definiert und anhand einer Reihe von Beispielen die hauptsächlichsten wiederkehrenden Probleme erläutert.

Anschließend wurden sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene während der Korrektur der Aufgaben Formen der Qualitätskontrolle durchgeführt (mehrfache Überprüfungen nach Stichproben), die zusätzlich die Gleichförmigkeit der Korrektoren und somit die Zuverlässigkeit in der Zuteilung der Codes an die Fragen mit offener Antwort absicherten.

3.5. Die Skalen der naturwissenschaftlichen Kompetenz

In PISA 2006 hat eine genügend breite Anzahl von naturwissenschaftlichen Fragestellungen, die nach den im Rahmenkonzept zur Beurteilung spezifizierten Dimensionen gegliedert ist, die **Konstruktion einer Gesamtskala und mehrerer analytischer Skalen der naturwissenschaftlichen Kompetenz** ermöglicht, wie dies im Jahre 2000 für das Lesen und 2003 für die Mathematik geschehen war. Nach der von den vorhergehenden Ausgaben von PISA befolgten Vereinbarung hat die Gesamtskala der Naturwissenschaften den OECD-Durchschnitt 500 und die Standardabweichung 100.

Die Konstruktion der Skalen ist aufgrund des Verfahrens der *Item Response Theory* (IRT) vorgenommen worden, die es ermöglicht, die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, mit der eine bestimmte Person auf eine gegebene Frage korrekt antwortet. Die Skala der naturwissenschaftlichen Kompetenz ist entsprechend der Schwierigkeit der Fragen und der entsprechenden Fertigkeiten, welche die Schülerinnen und Schüler zeigen mussten, in sechs Stufen unterteilt. Die **Unterteilung der Skalen in Stufen** ermöglicht es, zu beschreiben, was die Schülerinnen und Schüler, die sich auf den einzelnen Stufen platzieren, zu tun fähig sind (Abbildung 3.9), und sie ermöglicht es, ein genaueres Bild von der Verteilung der Schülerinnen und Schüler zu erhalten, die sich prozentuell auf den einzelnen Stufen befinden.

Abbildung 3.9 – Beschreibung der sechs Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften

Stufen und Punktezahl	Prozentanteil der Schüler auf der jeweiligen Stufe (OECD-Durchschnitt)	Wozu die Schüler auf der jeweiligen Stufe im Allgemeinen in der Lage sind
6 über 707,9 Punkte	1,3 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 6 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 633,3 bis 707,9 Punkte	9,1 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 5 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 558,7 bis 633,3 Punkte	29,4 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 4 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 484,1 bis 558,7 Punkte	56,8 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 3 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 409,5 bis 484,1 Punkte	80,9 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 2 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 334,9 bis 409,5 Punkte	94,9 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich auf der Stufe 1 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	Auf Stufe 1 ist das naturwissenschaftliche Wissen der Schüler so begrenzt , dass es nur in wenigen, vertrauten Situationen herangezogen werden kann . Die Schüler können nahe liegende naturwissenschaftliche Erklärungen liefern, die explizit aus gegebenen Informationen hervorgehen .

Quelle: OECD 2007c, 52

In der Gesamtskala der naturwissenschaftlichen Kompetenz beträgt der Unterschied zwischen einer und der anderen Stufe jeweils 74,6 Punkte, und dieser Unterschied entspricht signifikanten Abständen in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler.

Um die Aspekte, welche die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Kenntnisse betreffen, im Detail betrachten zu können, sind gerade deswegen außer der Gesamtskala **sieben Unterskalen** erstellt worden, **drei beziehen sich auf die Kompetenzen und vier auf die Kenntnisse** (genauer: eine zu den Kenntnissen über die Naturwissenschaft und drei zu den Kenntnissen der Naturwissenschaft):

- Bereich der KOMPETENZEN
 - Unterskala "Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen"
 - Unterskala "Phänomene naturwissenschaftlich erklären"
 - Unterskala "Naturwissenschaftlich begründete Beweise anwenden"
- Bereich der KENNTNISSE
 - Unterskala "Kenntnis über Naturwissenschaft"
 - Unterskala "Erde und Weltraum" (Kenntnisse der Naturwissenschaft)
 - Unterskala "Lebende Systeme" (Kenntnisse der Naturwissenschaft)
 - Unterskala "Physikalische und chemische Systeme" (Kenntnisse der Naturwissenschaft)

Die verschiedenen Unterskalen ermöglichen es, ein Profil zu erstellen, das die stärker betonten Aspekte des nationalen naturwissenschaftlichen Curriculums und innerhalb der verschiedenen Schultypen klar darstellt.

Die hauptsächlichen Faktoren, die den Schwierigkeitsgrad der für die Erhebung der Leistung und der Kenntnisse der Naturwissenschaften verwendeten **Fragestellungen bestimmen**, sind:

- Die allgemeine Komplexität des Zusammenhangs und der Situationen;
- Der Grad der Vertrautheit mit der Terminologie (Fachsprache), die Begriffe, die Prozesse und die verwendeten naturwissenschaftlichen Methoden;
- Die Länge und die Gliederung der für die Beantwortung der Frage unerlässlichen logischen Verknüpfung (oder die Zahl der Übergänge, die erforderlich sind, um zu einer angemessenen Antwort zu kommen, und der Grad der Wechselbeziehung, die jeden Übergang verbindet);
- Der Grad der Abstraktheit der Ideen und/oder der naturwissenschaftlichen Begriffe, die für die Formulierung einer Antwort unerlässlich sind;
- Das Niveau der Überlegung, der Intuition und der Verallgemeinerung, das für die Formulierung von Urteilen, Erklärungen und Schlüssen verlangt wird.
- (OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 51–52)

3.6. Aufgaben und Fragen von PISA 2006

In diesem Kapitel werden einige Beispiele von **gestellten Aufgaben** dargelegt, um nach der Ausführung der grundsätzlichen Darstellung, die Skalen der naturwissenschaftlichen Kompetenz in PISA 2006 zu veranschaulichen².

Die Abbildung 3.10 fasst die Informationen, welche die einzelnen Fragen der Naturwissenschaften betreffen, in Beziehung zu verschiedenen Dimensionen zusammen, die bei der Beurteilung der Kompetenzen, Kenntnisse und Situation in Betracht gezogen wurden³.

² Die Aufgaben sind auf der Webseite der nationalen Agentur (INVALSI) und der OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) im Bereich, der für PISA (Programme for International Student Assessment) gewidmet ist, auf folgenden Adressen ersichtlich:

- http://www.invalsi.it/download/pisa06_Prove_rilasciare_PISA_2006.pdf
 - http://www.oecd.org/departement/0,2688,en_2649_35845621_1_1_1_1_1,00.html
 - <http://pisa.ipn.uni-kiel.de/index.html>
 - <http://www.pisa-austria.at/pisa2006/beispielaufgaben.htm>

³ Die Fragen zu den Einstellungen:

Q 10N = Interesse an Naturwissenschaft

Q 10S = Zustimmung oder Nichtzustimmung zu Aussagen über die Unterstützung der naturwissenschaftlichen Forschung

Abbildung 3.10 – Aufgaben der Naturwissenschaften aus PISA 2006, die von der OECD für die Kompetenz im Bereich des Wissens ausgewählt wurden

			Kompetenzen		
			Wissenschaftliche Fragen erkennen	Phänomene wissenschaftlich erklären	Wissenschaftliche Beweise verwenden
Kenntnisse	Kenntnis der Naturwissenschaft	Chemische und physikalische Systeme		SAURER REGEN Q2	SAURER REGEN Q3
		Lebende Systeme		KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Q1	
				KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Q3	
				KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Q5	
		Erde und Universum		MARY MONTAGU Q2	
				MARY MONTAGU Q3	
				MARY MONTAGU Q4	
	Kenntnis über die Naturwissenschaft	Naturwissenschaftliche Forschung		GRAND CANYON Q3	
				GRAND CANYON Q5	
				TREIBHAUSEFFEKT Q5	
		Technologische Systeme		KLEIDUNG Q2	
Einstellungen	Kenntnis über die Naturwissenschaft	Naturwissenschaftliche Forschung		SAURER REGEN Q5	
				SONNENSCHUTZ Q2	
				SONNENSCHUTZ Q3	
		Erklärungen wissenschaftlicher Art		SONNENSCHUTZ Q4	
				KLEIDUNG Q1	
				GENTECHNISCH VERÄNDERTE KULTUREN Q4	
				GRAND CANYON Q7	
	Interesse an Naturwissenschaft				SONNENSCHUTZ Q5
					TREIBHAUSEFFEKT Q3
	Unterstützung naturwissenschaftlicher Forschung				TREIBHAUSEFFEKT Q4

Lebenssituationen:

	Persönlich
--	------------

	Sozial
--	--------

	Global
--	--------

Quelle: OECD 2007a, 46

Die Abbildung 3.11 zeigt eine Übersicht der vorgelegten Items der Naturwissenschaften. Für jede einzelne von PISA in Betracht gezogene Kompetenz sind die Fragestellungen (neben ihnen wird die Punkteanzahl auf der Skala angeführt) von den schwierigsten (oben) zu den leichtesten geordnet, in Übereinstimmung mit den sechs Stufen der Skala Naturwissenschaften.

Abbildung 3.11 – Übersicht der gestellten Aufgaben der Naturwissenschaft aus PISA 2006 nach der Stufe der Skala Naturwissenschaften

	<i>untere Punkte- zahl der Stufe</i>	Kompetenzen		
		Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Phänomene naturwissen- schaftlich erklären	Naturwissenschaftliche Beweise verwenden
Stufe 6	707,9	SAURER REGEN Item 5 volle Punktezahl (717)	TREIBHAUSEFFEKT Item 5 (709)	
Stufe 5	633,3			TREIBHAUSEFFEKT Item 4.2 volle Punktezahl (659)
Stufe 4	558,7	SONNENSCHUTZ Item 2 volle Punktezahl (588) Item 4 volle Punktezahl (574) KLEIDUNG Item 1 (567)	KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Item 5 (583)	SONNENSCHUTZ Item 2 volle Punktezahl (629) Item 1 Teilpunktezahl (616) TREIBHAUSEFFEKT Item 4 Teilpunktezahl (568)
Stufe 3	484,1	SAURER REGEN Item 5 Teilpunktezahl (513) SONNENSCHUTZ Item 3 (499) GRAND CANYON Item 7 (485)	KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Item 1 (545) MARY MONTAGU Item 4 (507) SAURER REGEN Item 2 (506)	TREIBHAUSEFFEKT Item 3 (529)
Stufe 2	409,5	GENTECHNISCH VERÄNDERTE KULTUREN Item 3 (421)	GRAND CANYON Item 3 (451) MARY MONTAGU Item 2 (436) Item 3 (431) GRAND CANYON Item 5 (411)	SAURER REGEN Item 3 (460)
Stufe 1	334,9		KLEIDUNG Item 1 (399) KÖRPERLICHE AKTIVITÄT Item 5 (386)	

Quelle: OECD 2007a, S. 46

Die Abbildung 3.12 ordnet die Aufgaben in Bezug auf die verschiedenen Dimensionen der Rahmenstruktur und auf den Typ der Frage und gibt für jede Aufgabe den OECD-Durchschnitt der korrekten Antworten.

Abbildung 3.12 – Auflistung und Ergebnisse der Aufgaben der Naturwissenschaften von PISA, die von der OECD freigegeben wurden

AUFGABE	Q	Typ der Frage	Kompetenzen	Kenntnisse	Bereiche der Anwendung und Situation	Korrekte Antworten % OECD
Kleidung	01	Antwort mit komplexer multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Grenzen der Naturwissenschaft und Technologie Sozial	47,9 %
	02	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Technologische Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Grenzen der Naturwissenschaft und Technologie Persönlich	79,4 %
Körperliche Aktivität	01	Antwort mit komplexer multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	56,6 %
	03	Antwort mit komplexer multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	82,4 %
	05	Offene artikuliert Antwort	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	45,2 %
Genetisch veränderte Kulturen	03	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Grenzen der Naturwissenschaft und Technologie Sozial	73,6 %
	10N ⁴	Einstellung	Interesse			
Treibhauseffekt	03	Offene artikuliert Antwort	Naturwissenschaftliche Beweise verwenden	Naturwissenschaftliche Erklärungen Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Umwelt Global	54,0 %
	04	Offene artikuliert Antwort	Naturwissenschaftliche Beweise verwenden	Naturwissenschaftliche Erklärungen Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Umwelt Global	34,5 %
	05	Offene artikuliert Antwort	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Erde und Weltraum Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Umwelt Global	18,9 %
Grand Canyon	07	Antwort mit komplexer multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Umwelt Sozial	61,3 %
	03	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Erde und Weltraum Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Umwelt Sozial	67,6 %
	05	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Erde und Weltraum Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Natürliche Ressourcen Sozial	75,8 %
	10S	Einstellung	Zustimmung			

⁴ Items zu den Einstellungen: 10N – Interesse an Naturwissenschaft
10S – Zustimmung oder weniger zu Aussagen über die Unterstützung der naturwissenschaftlichen Forschung

AUFGABE	Q	Typ der Frage	Kompetenzen	Kenntnisse	Bereiche der Anwendung und Situation	Korrekte Antworten % OECD
Mary Montagu	02	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Sozial	74,9 %
	03	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Sozial	75,1 %
	04	Offene artikuliert Antwort	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Lebende Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gesundheit Sozial	61,7 %
	10S	Einstellung	Zustimmung			
SAurer Regen	02	Offene artikuliert Antwort	Phänomene naturwissenschaftlich erklären	Physikalische und chemische Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gefahren Sozial	57,7 %
	03	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Beweise verwenden	Physikalische und chemische Systeme Kenntnis <i>der</i> Wissenschaft	Gefahren Persönlich	66,7 %
	05	Offene artikuliert Antwort	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Gefahren Persönlich	35,6 %
	10N	Einstellung	Interesse			
	10S	Einstellung	Zustimmung			
Sonnenschutz	02	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	40,5 %
	03	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	58,3 %
	04	Antwort mit einfacher multipler Wahl	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	43,0 %
	05	Offene artikuliert Antwort	Naturwissenschaftliche Beweise verwenden	Wissenschaftliche Forschung Kenntnis <i>über</i> Wissenschaft	Gesundheit Persönlich	27,1 %

3.6.1. Saurer Regen: ein Musterbeispiel

Um zu prüfen, wie die verschiedenen Dimensionen der Rahmenstruktur sich konkret in einzelne Fragestellungen umsetzen, wird in den folgenden Seiten die Aufgabe SAURER REGEN analysiert, wobei ausgehend vom anfänglichen Anstoß, die Anleitungen für die Korrektur der Antworten (volle Punktezahl und Teilpunktezahl) bis hin zur Prüfung der Platzierung für die einzelnen Fragen auf der Unterskala in Betracht gezogen werden.

Die Aufgabe besteht aus drei kognitiven Fragen, von denen eine eine volle Punktezahl und eine Teilpunktezahl vorsieht, und aus zwei Fragen, welche die Einstellungen gegenüber der Naturwissenschaft betreffen: Die Frage 10n betrifft das Interesse der Schülerinnen und Schüler am Besonderen des sauren Regens, während die Frage 10s auf die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler gegenüber der naturwissenschaftlichen Untersuchung gerichtet ist.

SAURER REGEN

Das Foto hier unten zeigt einige Statuen, Karyatiden genannt, errichtet auf der Akropolis von Athen vor mehr als 2500 Jahren. Diese Statuen sind aus einer Art Felsen gemacht, den man Marmor nennt. Der Marmor besteht aus Kalziumkarbonat.



1980 wurden die Originalstatuen, die durch den sauren Regen korrodiert worden sind, in das Innere des Museums der Akropolis gebracht und durch Kopien ersetzt.

Frage 2

S485 Q02 – 0 1 2 9⁵

Normalerweise ist der Regen leicht sauer, weil er einen Teil des in der Luft vorhandenen Kohlendioxids aufgenommen hat (Carbonanhydrit). Der saure Regen ist saurer als der normale Regen, weil er auch andere Gase aufgenommen hat, wie Schwefeloxide und Stickoxide. Woher kommen die in der Luft vorhandenen Schwefeloxide und Stickoxide?

.....

.....

.....

Anweisungen für die Korrektur der Frage 2

Volle Punktezahl:

Code 2: Die Schülerin bzw. der Schüler erwähnt irgend eine unter folgenden Antworten: Auspuffgas der Autos, Gasausstoß von Fabriken, Verbrennung von brennbaren Fossilien – wie Erdöl oder Kohle – Gase, die von Vulkanen ausgestoßen werden, und andere Dinge dieser Art.

Teilpunktezahl:

Code 1: Antworten, die eine richtige und eine falsche Quelle der Umweltverschmutzung wiedergeben; z. B. die fossilen Brennstoffe und Atomkraftanlagen (*die Atomkraftwerke verursachen keinen sauren Regen*). Antworten, die auf die Umweltverschmutzung Bezug nehmen, ohne aber tatsächlich zu klären, welche Umweltverschmutzung zum sauren Regen beiträgt.

Hinweis für die Korrektur: Um den Code 1 zu bekommen, genügt es, dass die Schülerin/der Schüler die Umweltverschmutzung erwähnt. Wenn dann auch Beispiele der Umweltverschmutzung wiedergegeben werden, wird dies bewertet, um festzulegen, ob man doch eher den Code 2 geben kann.

⁵ Die Zahlen neben dem Code, welcher jede Frage der PISA-Aufgaben identifiziert, zeigen die Zahlencodes an, die den Antworten zuteilbar sind.

Keine Punktezahl

Code 0: andere Antworten, einschließlich jener, welche die Umweltverschmutzung tatsächlich nicht erwähnen und auch keine mögliche Ursache des sauren Regens wiedergeben, wie: werden von Plastik-Stoffen ausgestoßen, sind natürliche Bestandteile der Luft, Zigaretten, die Kohle und das Erdöl (diese Antwort ist nicht ausreichend spezifisch, weil nicht auf die „Verbrennung“ Bezug genommen wird), Atomkraftanlagen, Industrieabfälle (nicht genügend spezifisch).

Code 9: antwortet nicht

Eigenschaften der Frage:

Typ der Frage: offene artikuliert Antwort

Kompetenz: Phänomene naturwissenschaftlich erklären

Kategorie der Kenntnis: (Kenntnis der Naturwissenschaft) – chemische und physikalische Systeme

Anwendungsbereich: Gefahren

Situation: sozial

Schwierigkeit: Punktezahl 506 - Stufe 3

Prozentanteil der korrekten Antworten: OECD-Durchschnitt: 57,7 %; Italien: 48,6 %, Südtirol: 60,1 %

Zusammenfassende Beschreibung der Stufe 3 der Skala “Phänomene naturwissenschaftlich erklären”

Allgemeine Fähigkeiten, welche die Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe haben müssten	Aufgaben, die eine Schülerin/ein Schüler zu bewältigen fähig sein sollte
Stufe 3 - 56,4 % der Schülerinnen und Schüler des OECD-Raums sind in der Lage, wenigstens die Aufgaben der Stufe 3 der Skala “Phänomene naturwissenschaftlich erklären” auszuführen.	
Die Schülerinnen und Schüler, die sich auf dieser Stufe platzieren, sind in der Lage, einen oder mehrere konkrete oder greifbare naturwissenschaftliche Begriffe in der Erklärung eines Phänomens anzuwenden, indem sie manchmal zwischen spezifischen Elementen oder zwischen vorgegebenen Optionen auswählen. Sie sind außerdem imstande, Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu erkennen und sich auf einfache und explizite naturwissenschaftliche Modelle zu stützen, um eine Erklärung zu formulieren.	- Die grundlegenden Merkmale eines naturwissenschaftlichen Systems erkennen und die konkreten Folgen einer Änderung im System voraussagen; - In einem einfachen und klar definierten Zusammenhang zahlreiche dazugehörige und greifbare Fakten in Erinnerung rufen und davon in der Erklärung des Phänomens Gebrauch machen.

Quelle: übersetzt und angepasst OECD 2007a, 87

Bemerkungen:

Diese Frage ist ein Beispiel für eine im Zentrum der Skala der Kompetenzen (*Phänomene naturwissenschaftlich erklären*) platzierte Frage. Unter dem inhaltlichen Gesichtspunkt verlangt die Frage von den Schülerinnen und Schülern, den Ursprung der Schwefeloxide und Stickoxide in der Luft zu erklären. Um eine korrekte Antwort zu geben, müssen die Schülerinnen und Schüler zeigen, dass sie verstanden haben, dass chemische Faktoren (wie das Abgas der Autos, die Emissionen der Fabriken, die Verbrennung von fossilen Brennstoffen) am Ursprung der atmosphärischen Verschmutzung sind. Die Schülerinnen und Schüler müssen wissen, dass Schwefeloxid (schwefelhaltige Anhydride) und Stickoxide das Produkt der Oxidation vieler fossiler Brennstoffe sind oder von der natürlichen vulkanischen Tätigkeit herkommen. Eine Punktezahl erhalten jene Antworten, in denen die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit zeigen, erhebliche Elemente zu betonen und zu erklären, dass die Gasquellen, die zur Entstehung des sauren Regens beitragen, die atmosphärischen Umweltverschmutzer sind. Außerdem ist es möglich, das Vorhandensein einer Verbindung zu erkennen. Dies bringt die Frage auf die dritte Stufe der Skala. Das Bewusstsein, dass die Oxidation als Resultat die Produktion dieser Gase hat, bringt die Frage in die Kategorie der Kenntnisse “Chemische (und physikalische) Systeme”. Da der saure Regen eine nicht genau lokalisierte Gefahr darstellt, wird diese in der Unterteilung der Situationen als “Gefahr – Sozial” betrachtet.

Die Wirkung des sauren Regens auf den Marmor kann wirklichkeitsgetreu nachgeahmt werden, indem man Marmorsplitter für eine Nacht in Essig legt. Der Essig und der saure Regen haben mehr oder weniger den gleichen Säuregrad. Wenn man einen Marmorsplitter in den Essig eintaucht, bilden sich Gasblasen. Man kann die Masse des Marmorsplitters vor und nach dem Experiment bestimmen.

Frage 3

S485 Q03

Ein Marmorsplitter hat, bevor man ihn für eine Nacht in den Essig legt, die Masse von 2,0 Gramm. Am Tag danach wird der Splitter vom Essig getrennt und getrocknet. Welches wird die Masse des trockenen Marmorsplitters sein?

- 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.

Anweisungen für die Korrektur der Frage 3

Volle Punktezahl

Code 1: A weniger als 2,0 Gramm

Keine Punktezahl

Code 0: andere Antworten

Code 9: antwortet nicht

Eigenschaften der Frage:

Typ der Frage: Multiple-Choice

Kompetenz: naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Kategorie der Kenntnis: Kenntnis der Naturwissenschaft – chemische und physikalische Systeme

Anwendungsbereich: Gefahren

Situation: persönlich

Schwierigkeit: Punktezahl 460 - Stufe 2

Prozentanteil der korrekten Antworten (OECD-Durchschnitt): 66,7 %

Zusammenfassende Beschreibung der Stufe 2 der Skala "Naturwissenschaftliche Beweise verwenden"

Allgemeine Fähigkeiten, welche die Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe haben müssten	Aufgaben, die eine Schülerin/ein Schüler zu bewältigen fähig sein sollte
Stufe 2 - 78,1 % der Schülerinnen und Schüler des OECD-Raumes sind in der Lage, die Aufgaben wenigstens der Stufe 2 der Skala "Naturwissenschaftliche Beweise verwenden" auszuführen.	
Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die allgemeinen Merkmale einer mit passenden Indizien begleiteten Graphik zu erkennen und ein augenfälliges Merkmal einer Graphik oder einer einfachen Tabelle mit Unterstützung einer vorgegebenen Aussage anzuzeigen. Sie sind imstande, zu bestimmen, ob eine Reihe von vorgegebenen Merkmalen auf Gegenstände des täglichen Gebrauchs angewandt wird, um Entscheidungen über ihren Gebrauch durchzuführen.	• Zwei Spalten in einer einfachen Tabelle von Messungen vergleichen und Unterschiede angeben; • Den Trend in einer Reihe von Messungen oder in einer einfachen graphischen Linien- oder Balken-Darstellung erkennen; • In einer Aufzählung einige Merkmale oder Eigentümlichkeiten eines gegebenen täglichen Gebrauchsgegenstandes finden.

Quelle: übersetzt und angepasst OECD 2007a, 102

Bemerkungen:

Um die Fähigkeit *“Naturwissenschaftliche Beweise anwenden”* zu beurteilen, liefert diese Frage ein gutes Beispiel der zweiten Stufe. Man verlangt von den Schülerinnen und Schülern, eine in der Prämisse gegebene Information zu verwenden, mit dem Ziel, zu einer Folgerung über die Wirkungen des Essigs auf den Marmor zu kommen. Im Anschluss an die gegebenen Informationen muss die Schülerinnen und Schüler zeigen, dass sie wissen, dass die Quelle der Gasblasen eine chemische Reaktion ist und dass sich diese Reaktion teilweise auf die chemische Zusammensetzung des Marmorstücks auswirkt. Folglich verliert der Marmorsplitter einen Teil seiner Masse. Da die Kenntnis eines chemischen Prozesses ein Grunderfordernis ist, um eine korrekte Folgerung zu formulieren, gehört diese Frage in das Feld *“Physikalische und chemische Systeme”*.

Das Experiment bezieht sich auf die *“Gefahr”* von saurem Regen, es hat aber einen individuellen Charakter und platziert sich daher in der Kategorie *„Persönlich“*.

Ein Schüler, der fähig ist, auf diese Frage der Stufe 2 korrekt zu antworten, ist in der Lage, relevante und evidente Indizien zu erkennen, die zu einer logischen Überlegung führen, um zu einer einfachen Folgerung zu gelangen.

Frage 5

S485Q05 – 0 1 2 9

Die Schülerinnen und Schüler haben diesen Versuch gemacht, haben Marmorsplitter für eine Nacht auch in reines (destilliertes) Wasser eingetaucht.

Erkläre, warum die Schülerinnen und Schüler auch diese Phase in ihren Versuch einbezogen haben.

.....
.....

Anweisungen für die Korrektur der Frage 5

Volle Punktezahl

Code 2: um zu zeigen, dass:

- die Säure (der Essig) unentbehrlich ist, damit die Reaktion entsteht
- das Wasser sauer sein muss wie der saure Regen, um eine Reaktion hervorzurufen
- die Löcher in den Marmorsplittern von etwas anderem verursacht worden sein können
- die Marmorsplitter nicht mit irgendwelcher Flüssigkeit (mit neutralem Wasser) reagieren

Teilpunktezahl

Code 1: Um einen Vergleich mit dem Test von Essig und Marmor machen zu können, aber ohne zu erklären, dass der Versuch zeigen will, dass die Säure (Essig) unentbehrlich ist, damit die Reaktion entsteht. Als Beispiel, um einen Vergleich mit einem anderen Reagenzglas zu machen – um eine Kontrolle zu machen.

Keine Punktezahl

Code 0: andere Antworten – um zu zeigen, dass destilliertes Wasser keine Säure ist

Code 9: antwortet nicht

Eigenschaften der Frage:

Typ der Frage: offene artikulierte Antwort

Kompetenz: naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen

Kategorie der Kenntnis: (Kenntnis über Wissenschaft) – naturwissenschaftliche Untersuchungen

Anwendungsbereich: Gefahren

Situation: persönlich

Schwierigkeit: volle Punktezahl 717 – Stufe 6; Teilpunktezahl 513 – Stufe 3

Prozentanteil der korrekten Antworten: OECD-Durchschnitt: 35,6 %

Zusammenfassende Beschreibung der Stufe 6 der Skala "Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen"

Allgemeine Fähigkeiten, welche die Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe haben müssten	Aufgaben, die eine Schülerin/ein Schüler zu bewältigen fähig sein sollte
<i>Stufe 6 – 1,3 % der Schülerinnen und Schüler des OECD-Raumes sind in der Lage, die Aufgaben der Stufe 6 der Skala "Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen" auszuführen.</i>	
Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, komplexe Gestaltungen in Bezug auf die Planung einer Untersuchung zu verstehen und zu artikulieren.	- Die Aspekte eines gegebenen Versuchsmodells artikulieren, das imstande ist, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu lösen; - Eine angemessene Untersuchung planen, um Fragen eines naturwissenschaftlichen Problems zu bearbeiten; - Die Variablen erkennen, die in einer Untersuchung kontrolliert werden müssen, und Methoden artikulieren, um diese Kontrolle durchzuführen.
<i>Stufe 3 – 56,7 % der Schülerinnen und Schüler des OECD-Raumes sind in der Lage, die Aufgaben der Stufe 3 der Skala "Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen" auszuführen.</i>	
Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage zu beurteilen, ob eine Fragestellung mit naturwissenschaftlicher Methodik bewältigbar und folglich naturwissenschaftlich untersuchbar ist. Sie sind imstande, bei der gegebenen Beschreibung einer Untersuchung die Veränderung und die gemessenen Variablen zu erkennen.	- Die Größen erkennen, die in einer Untersuchung naturwissenschaftlich gemessen werden können; - In einfachen Versuchen zwischen der Veränderung und den gemessenen Variablen unterscheiden; - Erkennen, dass Vergleiche zwischen zwei Tests durchgeführt werden (ohne aber imstande zu sein, ein spezifisches Kontrollverfahren zu entwickeln).

Quelle: übersetzt und angepasst OECD 2007a, 77–78

Bemerkungen:

Die Schülerinnen und Schüler, die in dieser Frage die volle Punktezahl erhalten, haben verstanden, dass es wesentlich ist, dass die Reaktion nicht im Wasser stattfindet: Der Essig ist das erforderliche Reaktionsmittel. Indem sie ein Marmorstück in destilliertes Wasser legen, zeigen die Schülerinnen und Schüler, dass sie die Nützlichkeit der Kontrolle in naturwissenschaftlichen Versuchen verstehen. Die Schülerinnen und Schüler, welche die Teilpunktezahl erhalten, zeigen das Bewusstsein, dass der Versuch eine Beziehung beinhaltet, zeigen aber nicht klar, dass sie verstanden haben, dass das Ziel jenes ist zu beweisen, dass der Essig das notwendige Reaktionsmittel ist. Von den Schülerinnen und Schülern wird die Kenntnis der Phasen eines Experiments verlangt; es gehört daher in die Kategorie "naturwissenschaftliche Untersuchung". Das Experiment bezieht sich auf die "Gefahr" des sauren Regens, hat aber individuellen Charakter und platziert sich daher in der Kategorie „Persönlich“. Ein Schüler, der auf der Stufe 3 korrekt antwortet (Teilpunktezahl), ist lediglich fähig, den Vergleich zu erkennen, ohne die Phasen zu unterscheiden.

Die letzten zwei Fragen der Erhebung "Saurer Regen" betreffen das Interesse und die Unterstützung gegenüber der Naturwissenschaft.

Frage 10N*S485 Q10N*

Inwieweit bist du an folgenden Informationen interessiert?

Kreuze nur ein einziges Kästchen in jeder Zeile an.

	<i>Sehr interessiert</i>	<i>Ziemlich interessiert</i>	<i>Wenig interessiert</i>	<i>Gar nicht interessiert</i>
a) Wissen, welche menschlichen Tätigkeiten zum sauren Regen beitragen	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) Etwas über die Technologien lernen, welche die Gasemissionen, die die Quelle des sauren Regen sind, reduzieren.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) Die Techniken verstehen, die verwendet werden, um die Gebäude, die vom sauren Regen beschädigt wurden, zu reparieren.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

Frage 10S*S485 Q10S*

Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?

Kreuze nur ein einziges Kästchen in jeder Zeile an.

	<i>Sehr einverstanden</i>	<i>Einverstanden</i>	<i>Nicht einverstanden</i>	<i>Gar nicht einverstanden</i>
a) Die Rettung der antiken Ruinen sollte aufgrund naturwissenschaftlicher Beweise bezüglich der Ursachen der Schäden durchgeführt werden.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) Die Behauptungen bezüglich der Ursachen des sauren Regens sollten sich auf naturwissenschaftliche Forschung stützen.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

4. Die naturwissenschaftliche Kompetenz der Fünfzehnjährigen

Wie bereits im Kapitel 3 aufgezeigt worden ist, sind die Naturwissenschaften das zentrale Thema in PISA 2006. Dieses Kapitel stellt die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler in den Naturwissenschaften vor, sowohl als Gesamtergebnis als auch in den Teilaspekten bzw. Subskalen zu den verschiedenen wissenschaftlichen Kompetenzen sowie den verschiedenen Wissensbereichen der Naturwissenschaften. Dabei werden die Leistungen der Schülerinnen und Schüler aus der Provinz Bozen verglichen mit den Leistungen ihrer Altersgenossen in Italien und in den anderen Ländern, die an der Untersuchung teilgenommen haben.

4.1. Das Rahmenkonzept im Bereich Naturwissenschaften und Aufgabenbeispiele

PISA beurteilt die Fähigkeiten, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, Phänomene, naturwissenschaftlich zu erklären und naturwissenschaftliche Beweise in realen wissenschafts- und technologiebezogenen Situationen zu nutzen, um diese zu interpretieren, zu lösen und entsprechende Entscheidungen zu treffen. (OECD 2007c)

Bei der Entwicklung der PISA–Aufgaben wurde dem Umstand Rechnung getragen, dass in Zukunft Berufe, die das Memorisieren und Reproduzieren von naturwissenschaftlichen Sachverhalten betreffen, immer mehr in den Hintergrund treten. Um am Wirtschaftsgeschehen in aktiver Weise teilnehmen zu können wird es erforderlich sein, Probleme lösen zu können, für die es keine standardisierten Abläufe bzw. vorgefertigte Lösungen gibt. Die Schülerinnen und Schüler werden möglicherweise in berufliche Situationen gelangen, in denen sie in der Lage sein müssen, komplexe wissenschaftliche Ideen zu verstehen, zu formulieren und verständlich darzulegen. Dies gilt nicht nur für die Naturwissenschaften. PISA geht demnach über das einfache Abfragen von naturwissenschaftlichen Kenntnissen hinaus.

Die PISA–Aufgaben wurden auf dem Hintergrund eines breiten Spektrums von Lebenssituationen (Kontexte) erarbeitet, in denen Naturwissenschaften und Technologie eine Rolle spielen. Es sind dies: *Gesundheit, Natürliche Ressourcen, Umwelt, Gefahren, Aktuelle Entwicklungen in Forschung und Technologie.*

Diese Situationen wurden in drei großen Kontextbereichen verknüpft:

- Persönlich (der Einzelne, die Familie, die Mitschüler)
- Sozial (die Gemeinschaft)
- Global (das Leben weltweit)

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel dargelegt, definiert PISA 2006 die naturwissenschaftliche Grundbildung wie folgt:

- das naturwissenschaftliche Wissen einer Person und deren Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Erkenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und auf Beweise basierende Schlüsse über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu ziehen.
- das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens. Hier stellt sich beispielsweise die Frage, ob der Unterschied zwischen auf Beweisen basierenden Schlüssen und persönlichen Meinungsäußerungen verstanden wird.
- die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen.

- die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen. Hier geht es um den Wert, den die Schülerinnen und die Schüler den Naturwissenschaften beimessen.

(OECD 2007c)

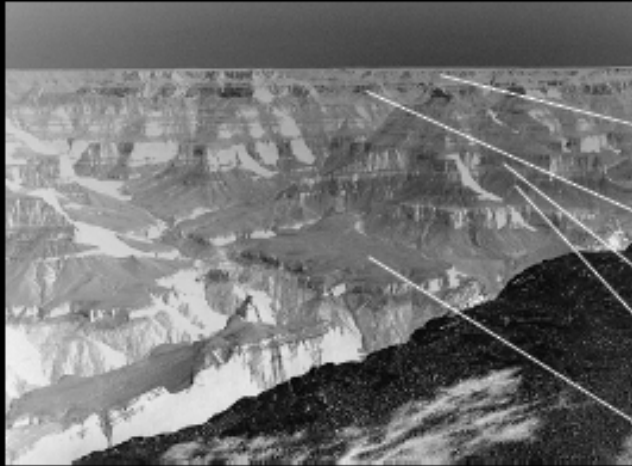
Bei PISA 2006 wurden in den naturwissenschaftlichen Fragestellungen die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich folgender Inhaltsbereiche erfasst (s. § 3.3.3):

- „Physikalische Systeme“
- „Lebende Systeme“
- „Erde und Weltraum“
- „Technologische Systeme“

In Bezug auf diese Wissensbereiche erforscht PISA bis zu welchem Grade die Schülerinnen und Schüler die folgenden Kompetenzen beherrschen (s. § 3.2.2):

- naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
- Phänomene naturwissenschaftlich erklären können
- für Schlussfolgerungen naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Auf den folgenden Seiten sind einige Beispielaufgaben zu den Inhaltsbereichen angeführt:

Beispielaufgabe	
DER GRAND CANYON	
Der Grand Canyon befindet sich in einer Wüste in den USA. Er ist eine sehr große und tiefe Schlucht mit vielen Gesteinsschichten. Irgendwann in der Vergangenheit hoben Bewegungen der Erdkruste diese Schichten an. Heute ist der Grand Canyon stellenweise 1,6 km tief. Am Grund des Canyons fließt der Fluss Colorado. Betrachte das folgende Bild vom Grand Canyon, aufgenommen vom südlichen Rand aus. An den Steilhängen sind verschiedene Gesteinsschichten zu erkennen.	
	Kalkstein A Schieferton A Kalkstein B Schieferton B Schiefer und Granit

Fragetyp: Multiple-Choice-Aufgabe

Kompetenz: Phänomene naturwissenschaftlich erklären

Wissenskategorie: „Erde und Weltraum“ (naturwissenschaftliches Wissen)

Anwendungsbereich: „Umwelt“

Kontext: Sozial

Schwierigkeitsgrad: 451

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 67,6 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Italien): 54,7 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Südtirol): 77,6 %

Stufe 6

707,9

Stufe 5

633,3

Stufe 4

558,7

Stufe 3

484,1

Stufe 2

409,5

Stufe 1

334,9

Unter Stufe 1

GRAND CANYON - FRAGE 3 (S426Q03)

Die Temperatur im Grand Canyon reicht von unter 0 °C bis über 40 °C. Obwohl es sich um eine Wüstengegend handelt, gibt es in einigen Felsspalten Wasser. Wie beschleunigen diese Temperaturschwankungen und das Wasser in den Felsspalten die Zersetzung des Gesteins?

- A Gefrierendes Wasser löst warmes Gestein auf.
- B Wasser kittet Gestein zusammen.
- C Eis glättet die Oberfläche des Gesteins.
- D Gefrierendes Wasser dehnt sich in Felsspalten aus.

Bewertung

Volle Punktezahl:

Code 1: D. Gefrierendes Wasser dehnt sich in Felsspalten aus.

Keine Punktezahl:

Code 0: andere Antworten

Code 9: antwortet nicht

Beispielaufgabe
KÖRPERLICHE AKTIVITÄT
Regelmäßige, aber mäßige körperliche Aktivität ist gut für die Gesundheit.  

Fragetyp: Komplexe Multiple-Choice-Aufgabe	
Kompetenz: Phänomene naturwissenschaftlich erklären	
Wissenskategorie: „Lebende Systeme“ (naturwissenschaftliches Wissen)	
Anwendungsbereich: „Gesundheit“	
Kontext: Persönlich	
Schwierigkeitsgrad: 545	
	Stufe 6
	707,9
	Stufe 5
	633,3
	Stufe 4
	558,7
	Stufe 3
	484,1
	Stufe 2
	409,5
	Stufe 1
	334,9
	Unter Stufe 1

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 56,6 %
Prozentsatz richtiger Antworten (Italien): 40,3 %
Prozentsatz richtiger Antworten (Südtirol): 64,4 %

KÖRPERLICHE AKTIVITÄT - FRAGE 1 (S493Q01)

Was sind die Vorteile regelmäßiger körperlicher Aktivität? Kreise für jede Aussage „Ja“ oder „Nein“ ein.

Ist dies ein Vorteil regelmäßiger körperlicher Aktivität?	Ja oder Nein?
Körperliche Aktivität beugt Herz- und Kreislauferkrankungen vor.	Ja / Nein
Körperliche Aktivität führt zu einer gesunden Ernährung.	Ja / Nein
Körperliche Aktivität hilft, Übergewicht zu vermeiden.	Ja / Nein

Bewertung

Volle Punktezahl:

Code 1: Alle drei richtig: Ja, Nein, Ja, in dieser Reihenfolge.

Keine Punktezahl:

Code 0: andere Antworten

Code 9: antwortet nicht

Kommentar

Bei dieser komplexen Multiple-Choice-Aufgabe müssen die Schülerinnen und Schüler für jede der drei vorgeschlagenen Optionen eine Ja/Nein- Entscheidung treffen. Um Punkte angerechnet zu bekommen, müssen sie für alle drei Optionen die richtige Antwort liefern, und zwar in der Reihenfolge „Ja“, „Nein“, „Ja“. Dazu müssen die Schülerinnen und Schüler gewisse Kenntnisse über die Vorteile körperlicher Aktivität besitzen, weshalb die Frage zur Beurteilung der Kompetenz Phänomene naturwissenschaftlich erklären diene. Diese Frage spricht 15-Jährige stark an, weil sie mit ihrer eigenen Gesundheit zusammenhängt. Mit einem Schwierigkeitsgrad von 545 liegt sie etwas über dem durchschnittlichen Schwierigkeitsniveau im oberen Bereich von Stufe 3. Auf dieser Stufe können Schüler Fakten und Kenntnisse zur Erklärung von Phänomenen auswählen, naturwissenschaftliche Konzepte aus unterschiedlichen Fachbereichen interpretieren, nutzen und direkt anwenden.

4.2. Ergebnisse auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften

4.2.1. Die Ergebnisse

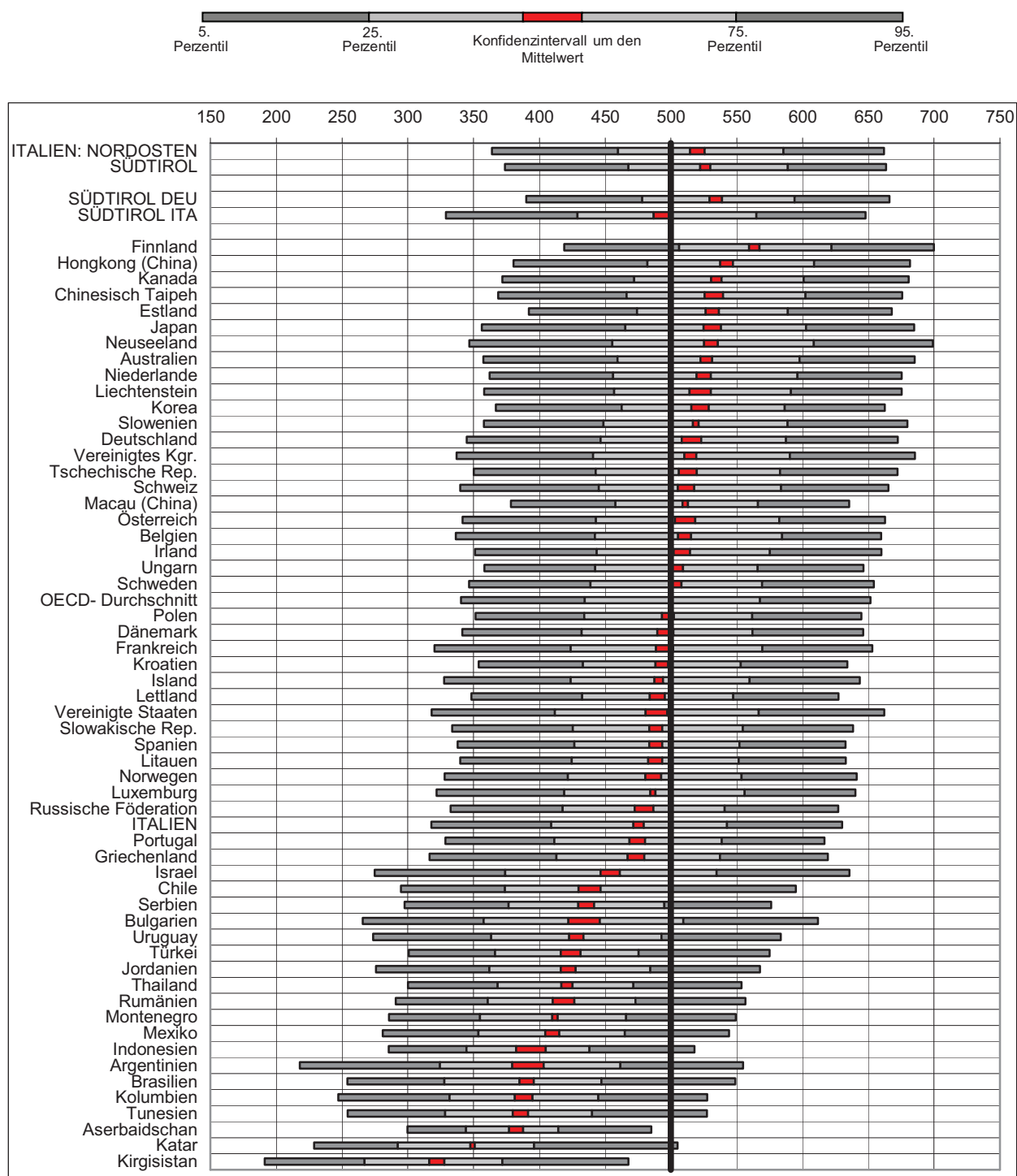
In der folgenden Abbildung 4.1. werden die Ergebnisse auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften vorgestellt, die von allen Ländern erreicht worden sind, die an PISA 2006 teilgenommen haben. Zusätzlich werden die Ergebnisse von Südtirol insgesamt und aufgegliedert nach Sprachgruppen wiedergegeben. In jedem Streifen zeigt das rote Rechteck das Konfidenzintervall an, das den Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % einschließt. Der graue Teil gibt die Verteilung der zentralen 90 % der Punktwerte an, also jener Punktwerte, die zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil liegen.

Der Unterschied zwischen Finnland mit dem besten Mittelwert (563) und Kirgisistan mit dem schlechtesten Mittelwert (322) beträgt 241 Punkte. Während sich die besten Länder gerade um eine halbe Standardabweichung (= 50 Punkte) vom internationalen Durchschnitt abheben, liegen die schwächsten Länder fast zwei volle Standardabweichungen darunter. Auch das italienische gesamtstaatliche Ergebnis liegt mit 475 Punkten deutlich unter dem OECD-Durchschnitt. Der Großraum Nordost-Italien allerdings erzielte mit 520 Punkten ein achtbares Ergebnis, das signifikant höher ist als der OECD-Durchschnitt und das diese Region unter jene Länder einordnet, die zu den PISA-Siegern gehören.

Südtirol erzielte einen Durchschnitt von 526 Punkten.

Differenziert man das Ergebnis nach Sprachgruppen, so stellt man fest, dass der Durchschnitt der deutschen Schulen bei 534 Punkten liegt und damit signifikant höher ist als das Ergebnis des Großraums Nordost-Italien. Das Ergebnis der italienischen Schulen hingegen ist mit 494 Punkten etwas schwächer als der OECD-Mittelwert, liegt jedoch nicht signifikant darunter, positioniert sich aber statistisch bedeutsam über dem italienischen Durchschnitt (475).

Tabelle 4.1 – Die Verteilung der Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler auf der Skala der Naturwissenschaften



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In dieser Rangordnung liegt der von Südtirol erreichte Durchschnitt in den Naturwissenschaften mit 526 erreichten Punkten deutlich über dem Durchschnitt Italiens und ist höher als der internationale Mittelwert. Die Ergebnisse Südtirols sind vergleichbar mit jenen des Großraums Nordost-Italien (520). Wenn man die Daten der deutschen und Italienischen Sprachgruppe getrennt betrachtet, stellt man fest, dass jene der italienischen Sprachgruppe (494) leicht unter dem OECD-Mittel liegen, während die Ergebnisse der deutschen Sprachgruppe (534) deutlich über dem OECD-Mittel liegen.

Um eine übersichtlichere Darstellung zu bieten, seien in der Tabelle 4.2 die Ergebnisse Südtirols und einiger ausgesuchter Länder zum Vergleich noch in tabellarischer Form dargestellt:

Tabelle 4.2 – Mittlere Punktezahl in den Naturwissenschaften in Südtirol und in einigen Ländern

Land	Ergebnis Naturwissenschaften (In Klammern Standardfehler)
Südtirol	526 (2,0)
Südtirol deutsch	534 (2,4)
Südtirol italienisch	494 (3,6)
Großraum Nordosten	520 (2,8)
Italien	475 (2,0)
OECD	500 (0,5)
Finnland	563 (2,0)
Hongkong (China)	542 (2,5)
Kanada	534 (2,0)
Deutschland	516 (3,8)
Österreich	511 (3,9)
Schweiz	512 (3,2)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

4.2.2. Bedeutung der Punkte, Beispiele von Items und von erreichten Ergebnissen

In der Studie von 2006, in der verschiedene Skalen und Kompetenzstufen auf den einzelnen Skalen festgelegt wurden, ermöglichen die Punkte eine Beschreibung dessen, was die Schülerinnen und Schüler innerhalb der verschiedenen Bereiche der Skalen zu leisten im Stande sind. Die Klassifizierung der Items nach Inhalt oder Prozess ist nicht schon an und für sich Indikator für Schwierigkeiten. Auch wenn die Fragen ähnliche Themenbereiche oder analoge Denkprozesse betreffen, können die Schwierigkeiten ganz unterschiedlich sein, und zwar sind die Komplexität des angesprochenen Begriffs, die Reihenfolge der angestellten Überlegungen, die die Antwort erfordert, der Grad an Genauigkeit, die von der Antwort verlangt wird, zu berücksichtigen.

In PISA 2006 wurden Skalen für jede der naturwissenschaftlichen Kompetenzen und für jeden Wissensbereich konstruiert. Zusätzlich wurde eine Gesamtskala Naturwissenschaften entwickelt, in der die Aufgaben aus allen Skalen zusammengefasst sind. Wie bei den vorhergehenden Ausgaben von PISA (2000 und 2003) wurde auch hier wiederum für alle OECD-Länder ein Mittelwert von 500 gesetzt, mit einer Standardabweichung von 100. Dies erleichtert die Interpretation: Länder, die einen Schnitt von erheblich mehr als 500 aufweisen, zeigen eine Leistung, die über dem OECD-Durchschnitt liegt. Rund zwei Drittel aller Ergebnisse liegen im Bereich zwischen 400 und 600 Punkten.

Es folgt eine Beschreibung der auf verschiedenen Positionen der Skala erwarteten Kompetenzen.

4.2.3. Die sechs Kompetenzstufen

Tabelle 4.3 – Beschreibung der sechs Kompetenzstufen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften

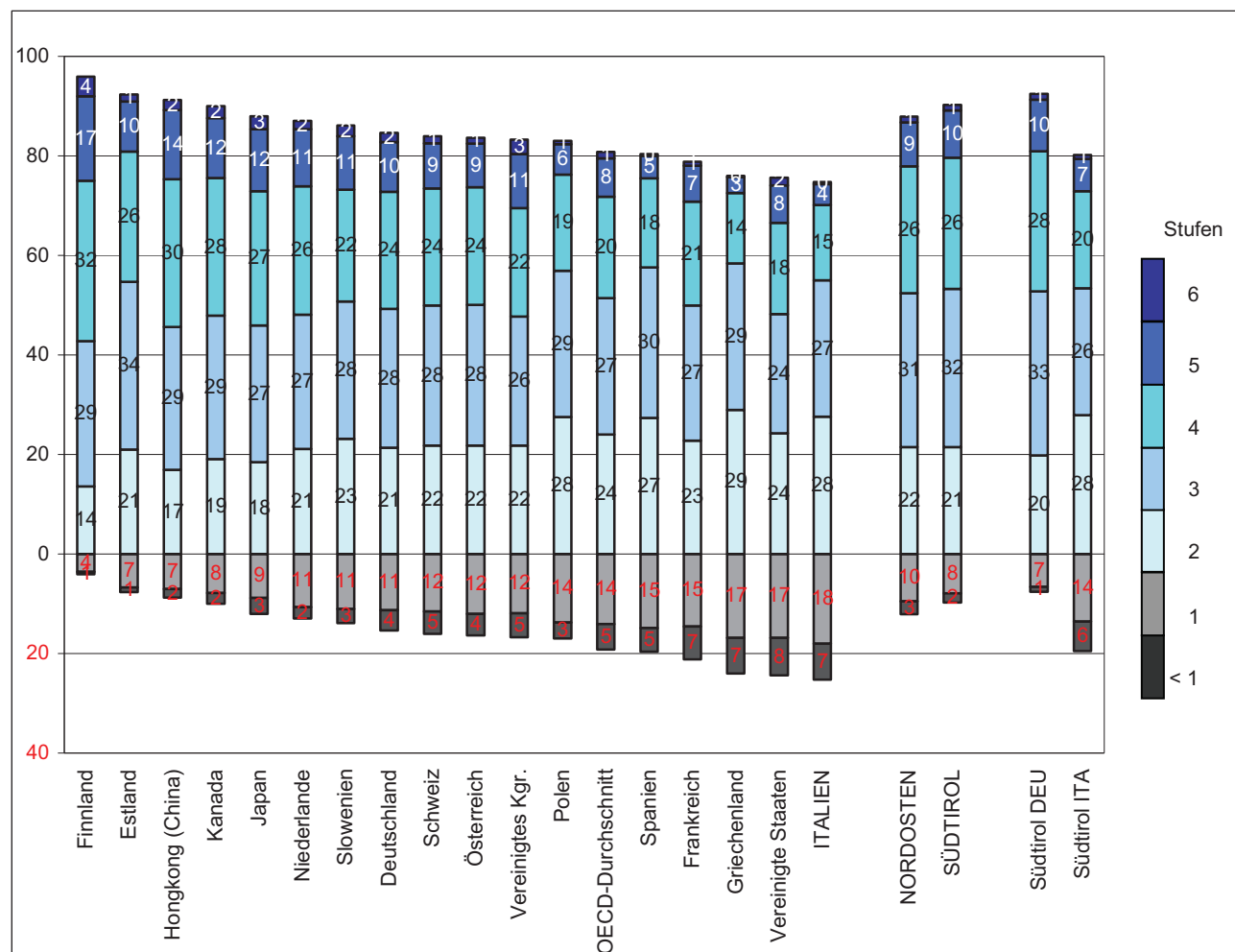
Stufen und Punktezahl	Prozentanteil der Schüler auf der jeweiligen Stufe (OECD-Durchschnitt)	Wozu die Schüler auf der jeweiligen Stufe im Allgemeinen in der Lage sind
6 über 707,9 Punkte	1,3 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 6 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 633,3 bis 707,9 Punkte	9,1 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 5 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 558,7 bis 633,3 Punkte	29,4 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 4 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 484,1 bis 558,7 Punkte	56,8 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 3 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	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 von 409,5 bis 484,1 Punkte	80,9 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich bis zur Stufe 2 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	<i>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.</i>
1 von 334,9 bis 409,5 Punkte	94,9 % der Schüler der OECD-Länder sind in der Lage, die Fragen, die sich auf der Stufe 1 der Skala befinden, korrekt zu beantworten.	<i>Auf Stufe 1 ist das naturwissenschaftliche Wissen der Schüler so begrenzt, dass es nur in wenigen, vertrauten Situationen herangezogen werden kann. Die Schüler können nahe liegende naturwissenschaftliche Erklärungen liefern, die explizit aus gegebenen Informationen hervorgehen.</i>

Quelle: OECD 2007c, 52

In Abbildung 4.4 werden die Prozentsätze der Jugendlichen in verschiedenen Ländern dargestellt, die sich mit ihren Leistungen auf den sechs Kompetenzstufen positionieren.

Abbildung 4.4 – Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf jeder Kompetenzstufe der Gesamtskala Naturwissenschaften



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Die Verteilung der Ergebnisse Südtirols auf den verschiedenen Kompetenzstufen der Naturwissenschaften zeigt, dass das insgesamt hohe Niveau der Ergebnisse in Südtirol vor allem mit dem Eingehen auf die Bedürfnisse der Schwächeren Schüler und Schülerinnen und den Bemühungen der Schule beim Auffangen von Lernrückständen zusammenhängt. Der Anteil der Schüler und Schülerinnen auf den unteren Kompetenzstufen ist unter den niedrigsten; nur in Finnland findet man einen Anteil von Schülerinnen und Schülern auf Kompetenzniveau 1 oder darunter der niedriger ist als in Südtirol. Der Anteil der Schüler und Schülerinnen mit hohen Ergebnissen (Kompetenzstufen 5 und 6) ist hingegen gut, wird aber von einigen anderen Ländern übertroffen (darunter Finnland, Hongkong, Kanada, Japan und Niederlande). Das könnte anzeigen, dass die Schule mehr für die besten Schüler und Schülerinnen tun könnte, um die höchsten Schülerleistungen noch zu steigern.

Die Länder mit Spitzenleistungen in PISA 2006 zeichnen sich dadurch aus, dass einerseits die obersten Kompetenzstufen stärker und auf der anderen Seite die untersten Kompetenzstufen merklich geringer besetzt sind als in Ländern mit mittlerer oder schwacher PISA-Leistung. Die Kompetenzstufe 3 ist hingegen allenthalben ähnlich stark besetzt. In Finnland befinden sich mit 21 % erheblich mehr Schülerinnen und Schüler auf den Kompetenzstufen 5 und 6 als in anderen Ländern. So finden wir z. B. in Hongkong (China) und Kanada, den beiden nächstfolgenden Ländern im internationalen Ranking, nur mehr 16 % der Jugendlichen auf den obersten Kompetenzstufen, in Italien 4 %, in Südtirol 11%.

Genauso erfolgreich ist Finnland beim Auffangen der schwächsten Schülerinnen und Schüler. Nur 5 % der Jugendlichen befinden sich auf den Stufen 1 und <1, in Deutschland sind es 15 %, in Österreich 16 % und in der Schweiz 17 %. In Italien finden wir 25 % aller Getesteten auf diesen letzten beiden Kompetenzstufen, in Südtirol sind es 10 %.

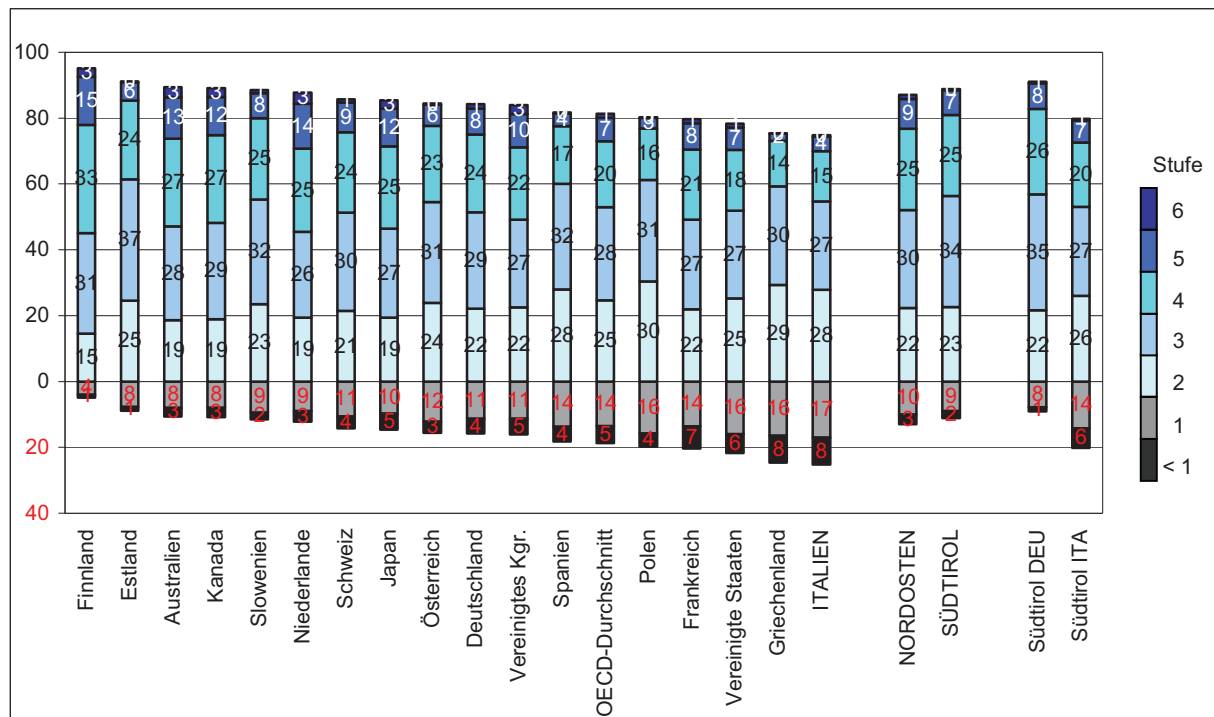
4.3. Die Subskalen

Südtirol ist dadurch gekennzeichnet, dass nicht nur auf der Gesamtskala Naturwissenschaften das Mittelfeld der Kompetenzen recht breit ist. Diese Tendenz findet man auch in den Subskalen wieder. Das heißt, dass sehr viele Jugendliche sich auf den mittleren Kompetenzstufen befinden. Die untersten Kompetenzstufen sind schwach besetzt, die obersten allerdings auch nicht besonders stark.

Die Verteilung auf den verschiedenen Kompetenzstufen wird im Folgenden auch für die nachstehenden Skalen gezeigt: „Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen“, „Phänomene naturwissenschaftlich erklären“ und „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“.

4.3.1. Die Subskala „Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen“

Abbildung 4.5 – Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Auch auf dieser Skala, die eine zentrale Kompetenz der Begegnung mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten beschreibt, steht die Schule in Südtirol gut da und kann sich mit den besten Ländern wie Finnland, Australien, Kanada usw. gut vergleichen.

Die Verteilung auf der Skala weist auf ein hervorragendes Ergebnis der Schule in Südtirol hin. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass das obere Mittelfeld sehr breit besetzt ist, während die Besetzung der untersten Kompetenzstufen schwächer ausfällt als in anderen Ländern im oberen Leistungsbereich. Dies zeigt auf, dass die Schule, vor allem im Bereich der Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen, eine gute Arbeit leistet. Die Kompetenzstufen 5 und 6 sind weniger gut besetzt als in den Spitzenländern.

Tabelle 4.6 – Mittlere Punktwerte auf der Subskala „Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen“ in Südtirol und in einigen Ländern

Sprachgruppe / Land	Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen
Südtirol gesamt	517 (2,0)
Südtirol deutsch	523 (2,4)
Südtirol italienisch	493 (3,7)
Großraum Nordosten	518 (2,9)
Italien	474 (2,2)
OECD	499 (0,5)
Finnland	555 (2,3)
Hongkong (China)	528 (3,2)
Kanada	532 (2,3)
Deutschland	510 (3,8)
Österreich	505 (3,7)
Schweiz	515 (3,0)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In Anbetracht der Tatsache, dass der Schritt von einer Kompetenzstufe zur nächsten etwa 75 Punkte beträgt, fällt auf, dass die Leistungen Italiens eine ganze Kompetenzstufe unterhalb jener Finnlands liegen. Das Ergebnis Südtirols unterscheidet sich auf dieser Subskala nicht signifikant vom Großraum Nordost-Italien, anders als auf den beiden anderen Subskalen, die Kompetenzen messen, auf denen Südtirol das recht gute Ergebnis des Nordostens noch einmal klar übersteigt.

Beispielaufgabe

KLEIDUNG

Lies den folgenden Text und beantworte die anschließenden Fragen.

Ein Team britischer Wissenschaftler arbeitet an der Entwicklung „intelligenter“ Kleidung, damit behinderten Kindern die Möglichkeit gegeben wird zu „sprechen“. Kinder, die eine Weste 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, werden die Signale, die durch die Leitfasern gehen, verändert und ein Computerchip kann berechnen, wo der Stoff berührt wurde. Dieser kann dann bei einem beliebigen, daran befestigten elektronischen Gerät, das möglicherweise nicht größer ist als zwei Zündholzschachteln, einen Impuls auslösen.

„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 zu beschädigen, kann das Material gewaschen, um Gegenstände gewickelt oder zusammengeknüllt werden. Der Wissenschaftler behauptet, 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.

Fragetyp: Komplexe Multiple-Choice-Aufgabe

Kompetenz: Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen

Wissenskategorie: „Naturwissenschaftliche Untersuchung“ (Wissen über Naturwissenschaften)

Anwendungsbereich: „Aktuelle Entwicklungen in Forschung und Technologie“

Kontext: Sozial

Schwierigkeitsgrad: 567

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 47,9 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Italien): 34,6 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Südtirol): 59,2 %

	Stufe 6
707,9	
	Stufe 5
633,3	
	Stufe 4
558,7	
	Stufe 3
484,1	
	Stufe 2
409,5	
	Stufe 1
334,9	
	Unter Stufe 1

KLEIDUNG – FRAGE 1 (S213Q01)

Können die 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

Bewertung

Volle Punktezahl:

Code 1: Ja, Ja, Ja, Nein, in dieser Reihenfolge.

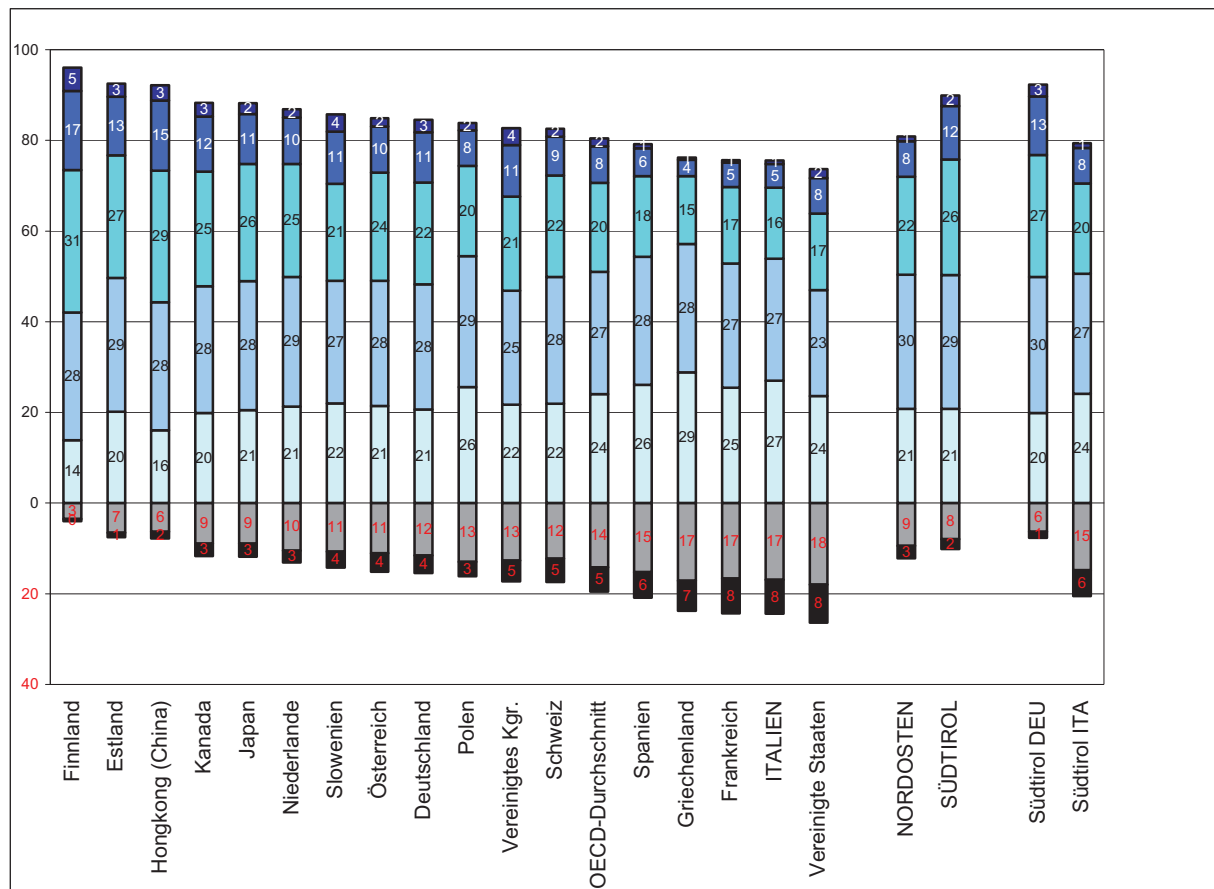
Keine Punktezahl:

Code 0: andere Antworten

Code 9: antwortet nicht

4.3.2. Die Subskala „Phänomene naturwissenschaftlich erklären“

Abbildung 4.7 – Prozentsatz der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala „Phänomene naturwissenschaftlich erklären“



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf den Kompetenzstufen dieser Skala unterscheidet sich kaum von der Verteilung auf der Gesamtskala und auf den anderen Subskalen.

Die italienische Schule zeigt eine der Makroregion Nordosten Italiens sehr ähnliche Verteilungsstruktur. Die Spannweite reicht allerdings ein wenig weiter in den unteren Bereich hinein.

Die Tatsache, dass die Verteilungen insbesondere bei der deutschen Schule in Südtirol auf der Gesamtskala und vor allem auf den verschiedenen Subskalen sehr ähnlich sind, weist darauf hin, dass eine ganzheitliche naturwissenschaftliche Grundbildung angestrebt wird, die nicht einzelne Aspekte bevorzugt und andere vernachlässigt.

Tabelle 4.8 – Mittlere Punktwerte auf der Subskala „Phänomene naturwissenschaftlich erklären“ in Südtirol und in einigen Ländern

Sprachgruppe / Land	Phänomene naturwissenschaftlich erklären
Südtirol gesamt	531 (2,1)
Südtirol deutsch	539 (2,6)
Südtirol italienisch	496 (3,8)
Großraum Nordosten	524 (3,0)
Italien	480 (2,0)
OECD	500 (0,5)
Finnland	566 (2,0)
Hongkong (China)	549 (2,5)
Kanada	531 (2,1)
Deutschland	519 (3,7)
Österreich	516 (4,0)
Schweiz	508 (3,3)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Beispielaufgabe
MARY MONTAGU
Lies den folgenden Zeitungsartikel und beantworte die nachfolgenden Fragen. DIE GESCHICHTE DER IMPFUNG Mary Montagu war eine sehr schöne Frau. Im Jahre 1715 überlebte sie eine Pockeninfektion, doch ihr Gesicht blieb mit Narben bedeckt. Während eines Aufenthalts in der Türkei im Jahre 1717 lernte sie ein dort übliches Verfahren kennen, die so genannte Inokulation. Bei dieser Behandlung wurden Erreger einer schwachen Form des Pockenvirus in die Haut von gesunden jungen Menschen eingeritzt, woraufhin diese zwar erkrankten, aber in den meisten Fällen nur an einer leichten Form der Krankheit. Mary Montagu war von der Sicherheit dieser Inokulation so überzeugt, dass sie ihren Sohn und ihre Tochter impfen ließ. 1796 benutzte Edward Jenner die Inokulation, um mit Kuhpocken, einer verwandten Pockenart, Antikörper gegen die Pocken zu erzeugen. Im Vergleich zur Inokulation mit Pocken hatte diese Behandlung weniger Nebenwirkungen, und die behandelte Person konnte niemanden anstecken. Diese Behandlung ist als Impfung bekannt geworden.

Frage typ: Multiple-Choice-Aufgabe Kompetenz: Phänomene naturwissenschaftlich erklären Wissenskategorie: Lebende Systeme (naturwissenschaftliches Wissen) Anwendungsbereich: Gesundheit Kontext: Sozial Schwierigkeitsgrad: 436 Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 74,9 % Prozentsatz richtiger Antworten (Italien): 79,4 % Prozentsatz richtiger Antworten (Südtirol): 48,9 %		Stufe 6
	707,9	
		Stufe 5
	633,3	
		Stufe 4
	558,7	
		Stufe 3
	484,1	
	►	Stufe 2
	409,5	
		Stufe 1
	334,9	
		unter Stufe 1

MARY MONTAGU - FRAGE 2 (S477Q02)

Gegen welche Art von Krankheiten kann man sich impfen lassen?

- A Erbkrankheiten wie die Bluterkrankheit.
- B Krankheiten, die von Viren verursacht werden, z. B. Kinderlähmung.
- C Krankheiten, die durch Funktionsschwächen des Körpers verursacht werden, z. B. Zuckerkrankheit.
- D Jede Art von Krankheit, für die es keine Heilung gibt.

Bewertung

Volle Punktezahl:

Code 1: B. Krankheiten, die von Viren verursacht werden, z. B. Kinderlähmung.

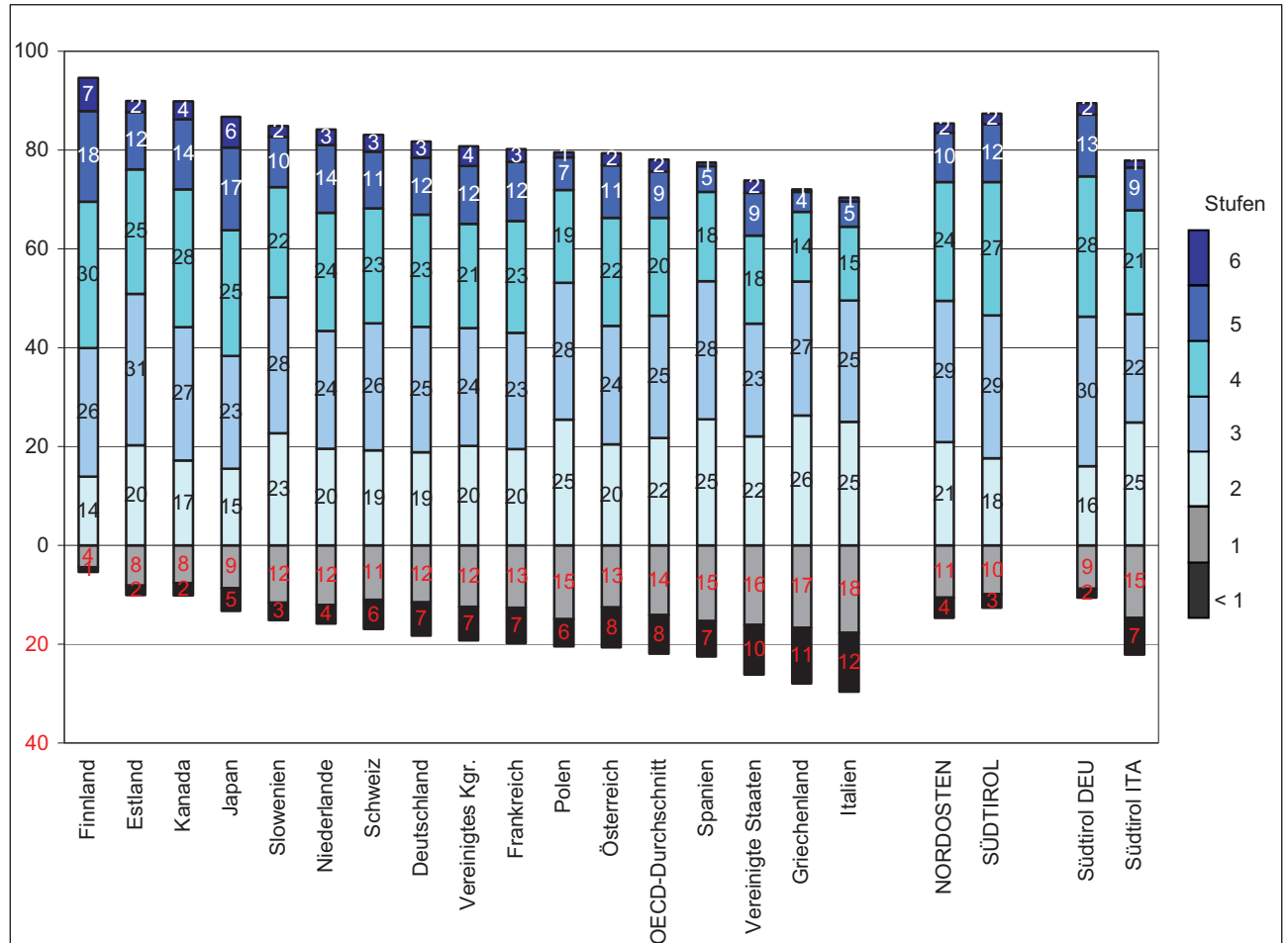
Keine Punktezahl:

Code 0: andere Antworten

Code 9: antwortet nicht

4.3.3. Die Subskala „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“

Abbildung 4.9 – Prozentsatz der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

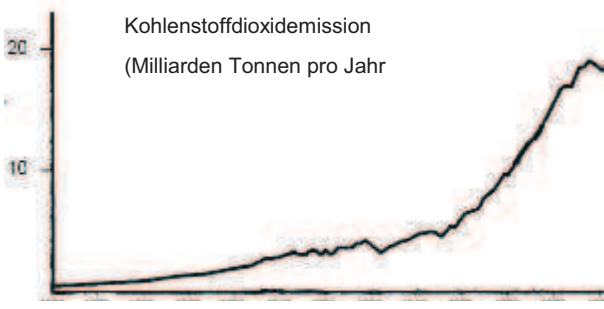
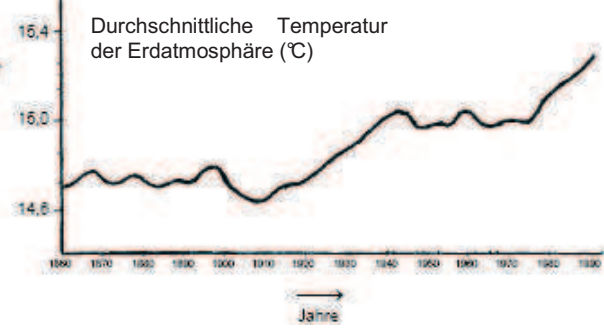
Es besteht anscheinend ein gutes Gleichgewicht zwischen der Vermittlung von Kenntnissen und der Einübung von Haltungen und Fertigkeiten, die für das naturwissenschaftliche Handeln wichtig sind. Diese Skala misst ein wissenschaftliches Paradigma, das für die Naturwissenschaften zentral ist, nämlich das Bestreben nach experimenteller Beweisführung. Diese Haltung gegenüber den Naturwissenschaften wird zwar in der Regel vor allem erst in den höheren Klassen weiterführender Schulen vermittelt, auch wenn in einfachen Ansätzen damit schon in der Pflichtschule begonnen wird. Die Ergebnisse auf dieser Skala bestätigen sozusagen die Tatsache, dass dies in Südtirol auch der Fall ist.

Tabelle 4.10 – Mittlere Punktwerte auf der Subskala „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“ in Südtirol und in einigen Ländern

Sprachgruppe / Land	Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen
Südtirol gesamt	529 (2,2)
Südtirol deutsch	538 (2,7)
Südtirol italienisch	494 (3,8)
Großraum Nordosten	518 (3,1)
Italien	467 (2,3)
OECD	499 (0,6)
Finnland	567 (2,3)
Hongkong (China)	542 (2,7)
Kanada	542 (2,2)
Deutschland	515 (4,6)
Österreich	505 (4,7)
Schweiz	519 (3,4)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In den hier angeführten Ländern ist der Unterschied zwischen der Skala „Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen“ und der Gesamtskala meist nicht auffallend. Eine merklich geringere Leistung im Vergleich zur Gesamtskala erbringen Italien (-8) und Österreich (-6), während die Leistungen der Schweizer auf dieser Skala (+7) höher sind als auf der Gesamtskala.

Beispielaufgabe	
TREIBHAUS	
Lies die Texte und beantworte die darauf folgenden Fragen. 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 Temperaturschwankungen, die es in einer luftlosen 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 <i>Treibhauseffekt</i>. Der Treibhauseffekt soll sich während des 20. Jahrhunderts 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 Kohlendioxidemission angegeben. <i>Der Schüler André beginnt, sich für den möglichen Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre und der Kohlendioxidemission auf der Erde zu interessieren.</i> <i>In einer Bibliothek findet er zufällig die folgenden zwei graphischen Darstellungen.</i>	
	
<i>André schließt aus diesen zwei graphischen Darstellungen, dass der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre mit Sicherheit auf die Zunahme der Kohlendioxidemission zurückzuführen ist.</i>	

Fragetyp: Offenes Antwortformat

Kompetenz: Naturwissenschaftliche Beweise heranziehen

Wissenskategorie: „Naturwissenschaftliche Erklärung“ (Wissen über Naturwissenschaften)

Anwendungsbereich: „Umwelt“

Kontext: Global

Schwierigkeitsgrad: 529

Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder): 54,0 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Italien): 40,5 %

Prozentsatz richtiger Antworten (Südtirol): 62,3 %

	Stufe 6
707,9	
	Stufe 5
633,3	
	Stufe 4
558,7	
.....▶	Stufe 3
484,1	
	Stufe 2
409,5	
	Stufe 1
334,9	
	Unter Stufe 1

TREIBHAUS - FRAGE 3 (S114Q03)

Welches Merkmal der graphischen Darstellungen stützt Andrés Schlussfolgerung?

.....

.....

Bewertung

Volle Punktezahl:

Code 11: Bezieht sich sowohl auf den Anstieg der durchschnittlichen Temperatur als auch auf den der Kohlenstoffdioxidemission.

- Als die Emissionen stiegen, stieg auch die Temperatur.
- Beide Graphen steigen.
- Weil 1910 beide Graphen zu steigen begannen.
- Die Temperatur steigt, wenn CO₂ ausgestoßen wird.
- Die Informationslinien auf den Graphen steigen gemeinsam.
- Alles steigt.
- Je mehr CO₂-Emissionen, desto höher die Temperatur.

Code 12: Bezieht sich ganz allgemein auf die positive Beziehung zwischen Temperatur und Kohlenstoffdioxidemission.

[Anmerkung: Dieser Code zielt darauf ab, den Gebrauch gewisser Terminologie durch die Schülerinnen und Schüler – wie z. B. „positiver Zusammenhang“, „ähnliche Form“ oder „direkt proportional“ – zu dokumentieren; obwohl letztgenannte Formulierung nicht wirklich richtig ist, zeigt sie ausreichendes Verständnis, um als „vollständig gelöst“ bewertet zu werden.]

- Die Menge an CO₂ und die durchschnittliche Temperatur der Erde sind direkt proportional.
- Sie haben eine ähnliche Form, die einen Zusammenhang anzeigt.

Keine Punktezahl:

Code 01: Bezieht sich auf den Anstieg der durchschnittlichen Temperatur oder auf den der Kohlenstoffdioxidemission.

- Die Temperatur ist gestiegen.
- Die CO₂-Emissionen haben zugenommen.
- Deutet auf eine radikale Veränderung der Temperatur hin.

Code 02: Bezieht sich auf die Temperatur und auf die Kohlenstoffdioxidemission ohne aber den bestehenden Zusammenhang der beiden Phänomene zu erklären

- Die CO₂-Emissionen (Graph 1) haben eine Auswirkung auf den Temperaturanstieg (Graph 2).
- Die Kohlenstoffdioxidemission ist der Hauptgrund für den Temperaturanstieg.

ODER

andere Antworten:

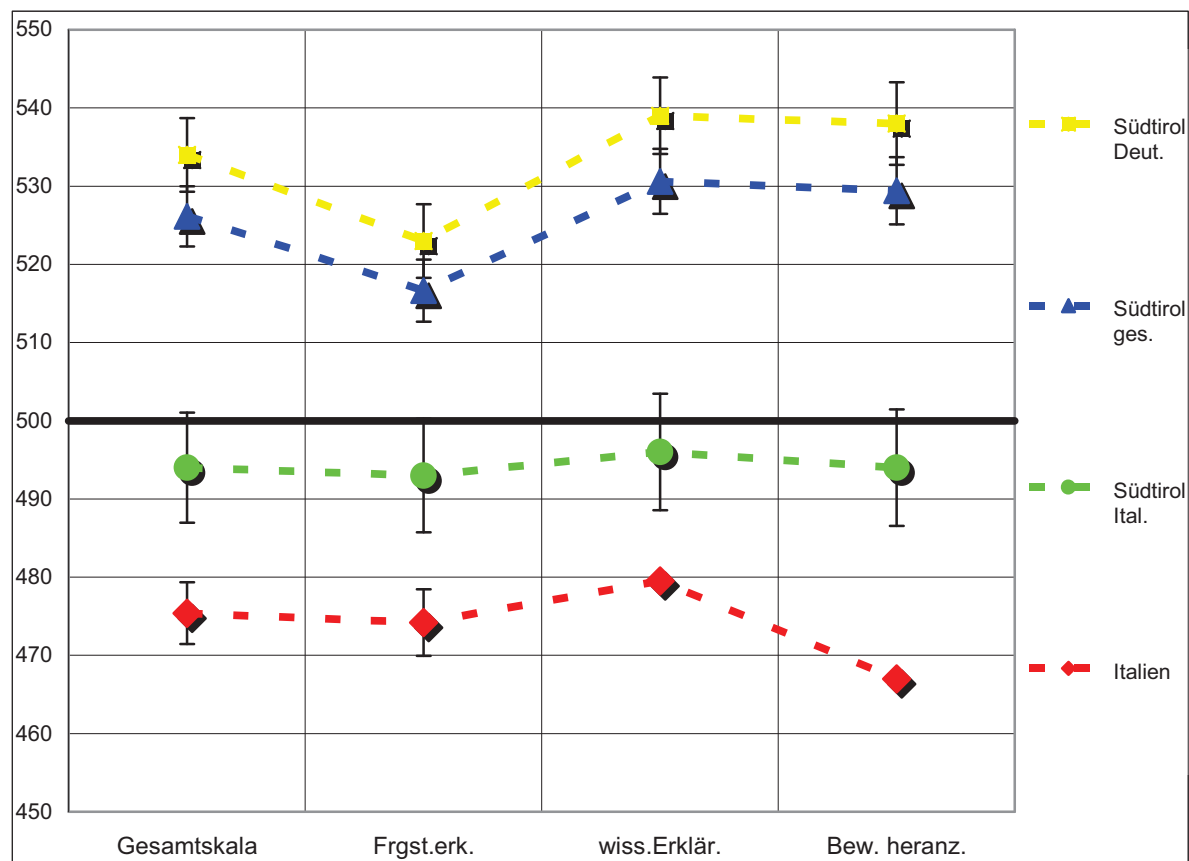
- Die Kohlenstoffdioxidemissionen steigen drastisch an, mehr als die Temperatur der Erdatmosphäre *[Anmerkung: Diese Antwort ist nicht richtig, weil nur das Ausmaß des Anstiegs der CO₂-Emissionen und der Temperatur berücksichtigt wird und nicht die Tatsache, dass zwischen diesen beiden ein Zusammenhang besteht]*.
- Die Kohlenstoffdioxidemissionen steigen drastisch an, mehr als die Temperatur der Erdatmosphäre.
- Die Art und Weise in der der Graph steigt.
- Es gibt einen Anstieg.

Code 99: antwortet nicht

4.4. Vergleich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen nach Sprachgruppen

In der folgenden Abbildung werden die Sprachgruppen miteinander verglichen, indem die Ergebnisse auf den verschiedenen Kompetenzskalen in einer Grafik zusammengefasst sind.

Abbildung 4.11 – Mittlere Punktezahl auf der Skala der naturwissenschaftlichen Kompetenzen nach Sprachgruppen

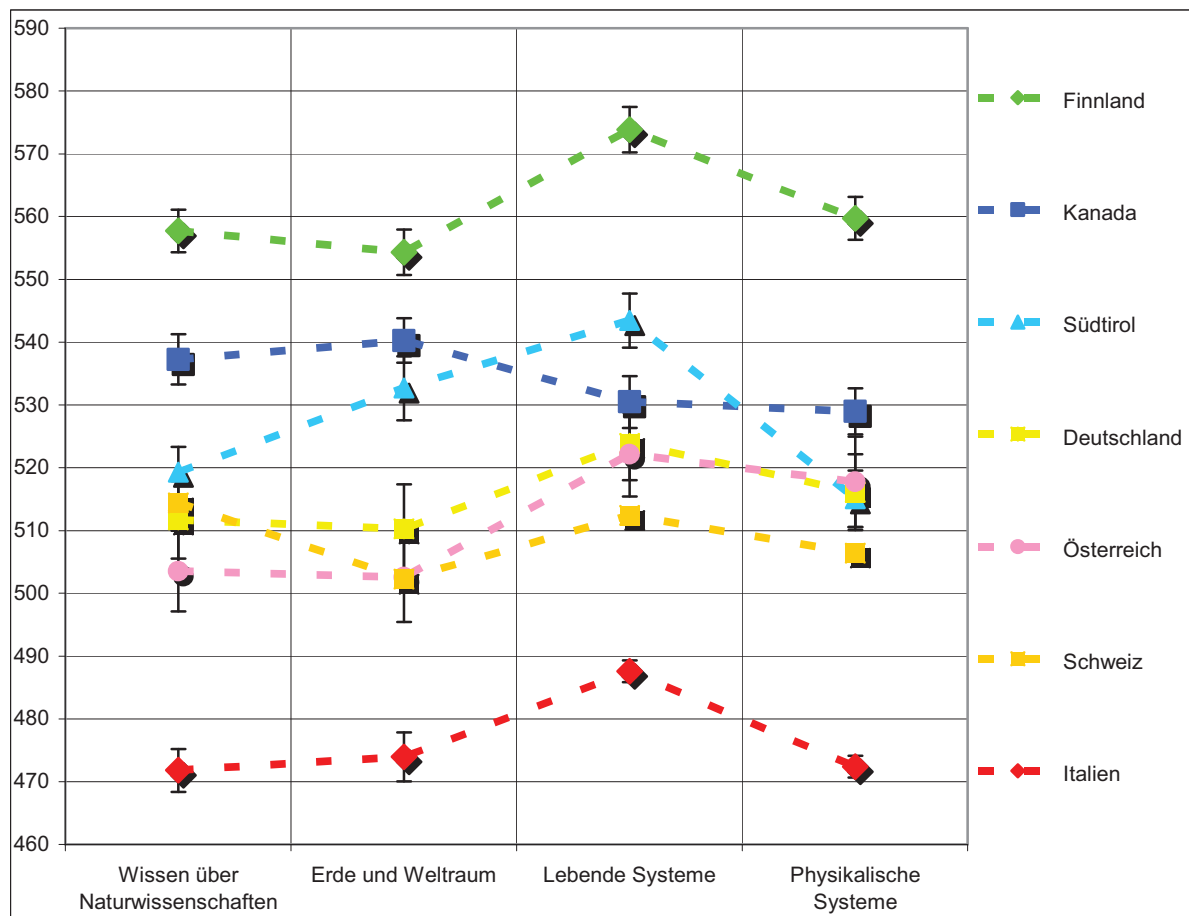


Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Am ausgeglichensten ist die Linie in der italienischen Sprachgruppe, während es in der deutschen Sprachgruppe leicht geringere Leistungen beim Erkennen naturwissenschaftlicher Fragestellungen gibt. Insgesamt sind die Leistungen in der deutschen Sprachgruppe in jedem Kompetenzbereich signifikant höher als in der italienischen Sprachgruppe.

4.5. Naturwissenschaftliche Kenntnisse in verschiedenen Ländern

Abbildung 4.12 – Mittlerer Punktwert auf der Skala der naturwissenschaftlichen Kenntnisse

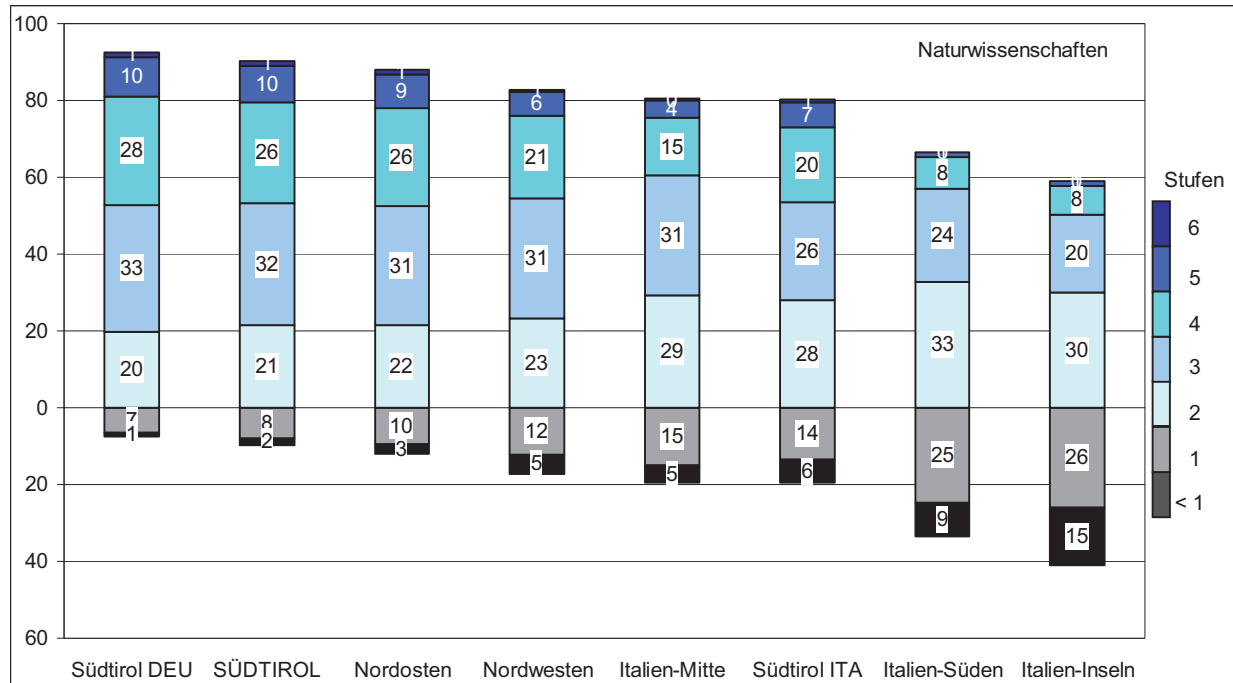


Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In den meisten Ländern ist das Wissen im Bereich der lebenden Systeme gegenüber den anderen Bereichen in PISA 2006 am größten, so auch in Südtirol. Das Wissen über die Naturwissenschaften ist eher mäßig und bei den physikalischen Systemen erweist es sich, dass gegenüber den anderen Bereichen noch aufgeholt werden muss. Interessant ist der Vergleich mit Kanada, welches auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften mit 532 Punkten ein ähnliches Ergebnis wie Südtirol erzielte. Dieser Vergleich zeigt gut, dass in Südtirol die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften sich stark auf die lebenden Systeme konzentriert.

4.6. Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften nach Großräumen in Italien

Abbildung 4.13 – Prozentsatz der Schülerinnen und Schüler auf den Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften nach Makroregionen



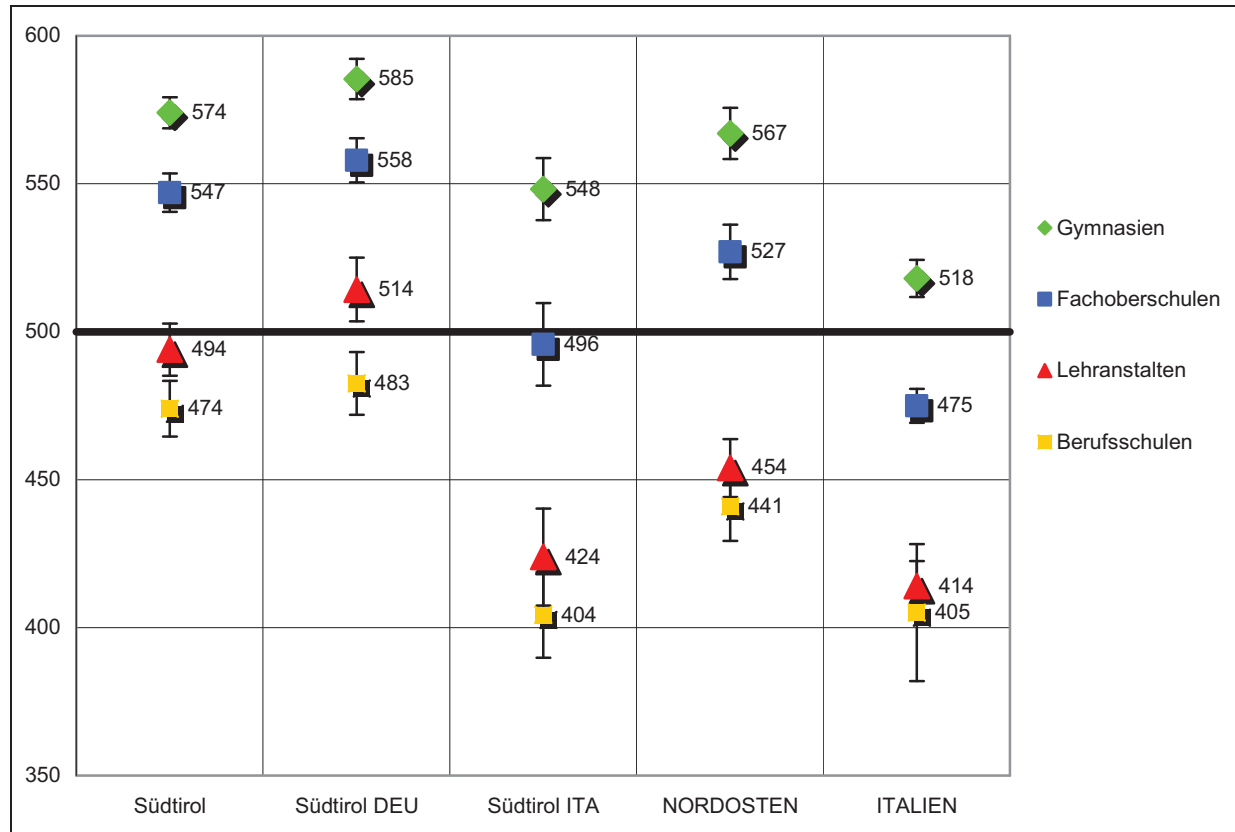
Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In der Abbildung 4.13 werden die inneritalienischen Großräume bezüglich der Kompetenzstufen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften verglichen. Die Verteilung der Jugendlichen auf den Kompetenzstufen ergibt auch bei einem Vergleich zwischen den Großregionen interessante Betrachtungen. So erzielt die deutsche Sprachgruppe in Südtirol die günstigste Verteilung und zieht somit das Gesamtergebnis Südtirols auch nach vorne. Auffallend ist die geringe Besetzung der unteren Kompetenzstufen auch im Vergleich zu den anderen Makroregionen. Süd- und Insel-Italien fallen gerade dadurch auf, dass sich über 40 % der Jugendlichen auf den untersten zwei Kompetenzstufen befinden. In der italienischen Sprachgruppe in Südtirol finden wir eine leicht stärkere Besetzung der untersten Kompetenzstufen gegenüber der deutschen Sprachgruppe, während die höchste Kompetenzstufe geringer besetzt ist. Damit reiht sich die Verteilung der italienischen Sprachgruppe in Südtirol hinter die „Großregion Zentrum“ ein, was einen ungünstigen Rangplatz darstellt.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Leistung der verschiedenen Schultypen. Die Schularten differenzieren sich unter anderem auch wegen der unterschiedlichen Programme in den Naturwissenschaften und der unterschiedlichen Bedeutung dieser Fächer. Hierbei ist zu betonen, dass zum ersten Mal in Südtirol auch die Lehrlinge an PISA teilgenommen haben. Bereits in den früheren PISA-Tests hat die Berufsschule teilgenommen, welche in Südtirol im Vergleich zum übrigen Italien auch zahlenmäßig eine erhebliche Bedeutung hat. Während sich die Programme der Naturwissenschaften in den einzelnen Schultypen Südtirols kaum von denen des restlichen Italiens unterscheiden, müssen für die Berufsschule eigene Betrachtungen festgehalten werden, da es diesen Schultyp im restlichen Italien kaum gibt.

4.7. Vergleich der Schultypen

Abbildung 4.14 – Mittlere Punktezahl nach Fachrichtung



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In der deutschen Schule Südtirols sind, wie sonst überall auch, die Ergebnisse der Berufsschule an unterster Stelle (die Mittelschulen mit ihrem noch viel niedrigeren Ergebnis entfallen in dieser Betrachtung). Die Position dieser Ergebnisse ist aber weit höher als jene der italienischen Berufsschulen und vergleichbar mit den Fachoberschulen auf gesamtstaatlichem Gebiet.

Zum Bildungsauftrag des Fachbereiches Naturwissenschaft und Technik an der Berufsschule in Südtirol ist zu erwähnen, dass das naturwissenschaftliche Denken und Arbeiten einen integralen Bestandteil einer zeitgemäßen Berufsbildung darstellt.

Die Naturwissenschaftliche Bildung umfasst Kenntnisse, Kompetenzen und Einstellungen, die die Schülerinnen und Schüler in ihrer Neugier unterstützen und zu Problemlösestrategien hinführen. Die technische Bildung ermöglicht zusätzlich Verständnis für technische Strukturen und Abläufe und zeigt Lösungen für konkrete Problemstellungen in unserer Gesellschaft auf.

An der Berufsschule sind daher die Naturwissenschaften einerseits sehr breit, aber auch fachspezifisch und praxisorientiert angelegt.

So findet sich beispielsweise das Fach Entwerfen und Gestalten als naturwissenschaftliche Praxis in allen Berufsgrundstufen. Der Fokus wird dabei auf einen sehr praktischen und sinnlichen Umgang mit verschiedensten Werkzeugen gelegt. Dieses Fach steht in engem Bezug mit dem Fach Naturwissenschaft und Technik, in dem vor allem die Theorie vermittelt wird.

In der Berufsfachschule einerseits und in der Lehre andererseits wird der Bereich Naturwissenschaft unter anderem an folgenden Fachbezeichnungen sichtbar:

Ernährungslehre, Rohstoff- und Werkstoffkunde, Geräte- und Maschinenkunde, Elektrotechnik und Elektronik, sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik; zudem in den Fächern wie Gesundheitslehre, Farbenlehre, Chemikalien- und Drogenkunde.

Der Unterricht in diesen Fächern findet tatsächlich in Werkstätten und Praxislabors an der Schule und in der Lehrlingsausbildung in den jeweiligen Betrieben statt.

Den theoretischen Background zu diesen Fächern stellt das Fach Arbeitskunde dar.

Als Unterrichtsprinzipien für die Naturwissenschaften an der Berufsbildung gelten vor allem der „Systemgedanke“, das „Ursache und Wirkungsprinzip“, sowie die „Energieerhaltung“. Die Betrachtungsbereiche „Mensch“, „Umwelt“, „Technik“, sowie „Erde und Weltraum“ entstammen der Lebenswelt bzw. dem gewählten Fachbereich der Schülerinnen und Schüler.

Das übergeordnete Unterrichtsziel im Fachbereich Naturwissenschaften verfolgt den Gedanken die bereits erworbenen Basiskompetenzen in folgenden Bereichen zu fördern und zu erweitern: das Fächer verbindende, naturwissenschaftlich technische Denken, das Verständnis für Produktionsabläufe und den Ablauf von Innovationsprozessen, sowie das Verständnis für die Bedeutung von Kenntnissen aus Physik, Chemie, Biologie in Alltag und Technik.

4.8. Geschlechterdifferenzen

Tabelle 4.15 – Mittlere Punktwerte auf verschiedenen Skalen der Naturwissenschaften nach Geschlecht

Bereich	Ergebnis Buben	Ergebnis Mädchen	Differenz
Gesamtskala Naturw. Südtirol gesamt	532 (3,1)	520 (2,6)	12 (4,1)
Gesamtskala Naturw. Südtirol Deutsch	541 (4,0)	527 (2,6)	15 (5,1)
Gesamtskala Naturw. Südtirol Italienisch	494 (5,3)	492 (6,4)	2 (9,2)
Naturwiss. Fragestellungen erkennen	512 (2,9)	522 (2,9)	-10 (4,1)
Naturwiss. Phänomene erklären	544 (3,0)	517 (2,8)	27 (4,0)
Naturwiss. Beweise heranziehen	529 (3,3)	530 (3,0)	-1
Erde und Weltraum	552 (4,2)	514 (3,7)	38 (6,1)
Lebende Systeme	547 (3,2)	540 (3,3)	8 (4,8)
Wissen über die Naturwissenschaften	518 (3,1)	520 (2,8)	-2
Physikalische Systeme	542 (3,7)	489 (3,1)	53 (5,2)

In Klammern: Standardfehler – Fettgedruckt: Signifikante Differenzen

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Es gibt in den meisten Bereichen und im Besonderen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften eine signifikante Differenz in den Leistungen zugunsten der Buben. Wie man bei der Gesamtskala sieht, tritt dieser Unterschied fast zur Gänze in der deutschen Sprachgruppe hervor. Nur auf der Subskala „Naturwissenschaftliche Fragestellungen erkennen“ sind die Mädchen signifikant besser. Zur Signifikanz dieses letzteren Vorsprungs tragen fast ausschließlich die italienischen Mädchen bei (25 Punkte Vorsprung gegenüber den Buben bei den italienischen Schülern, während bei den deutschen Schülern die Mädchen nur mit 8 Punkten vor den Buben liegen).

Bei den Kompetenzen fällt der große Unterschied im Bereich „Naturwissenschaftliche Phänomene erklären“ auf, wobei bei den Deutschen und bei den Italienern die Mädchen in ähnlicher Weise gegenüber den Buben zurückfallen.

In den inhaltlichen Kategorien fällt sofort der große Rückstand der Mädchen in Bezug auf die physikalischen Systeme ins Auge. Hierbei erzielen die Mädchen in Südtirol (das Gesamtergebnis wird meistens entscheidend durch die deutsche Sprachgruppe geprägt) auch im internationalen Vergleich schlechtere Resultate.

Die geschlechtsbezogenen Leistungsunterschiede auf der Gesamtskala in Südtirol geben auch deshalb zu bedenken, weil diese in vergleichbaren Ländern nicht in signifikanter Weise auftreten. In Italien sind diese Unterschiede minimal (Buben: 477, Mädchen: 474). In Deutschland und in Österreich treten sie zwar der Tendenz nach auf, sind aber nicht signifikant. Nur in der Schweiz sind wie bei uns die Buben im Vorteil, aber in geringerem Ausmaße.

Einen differenzierteren Blick gewähren die Subskalen. Beim Erklären naturwissenschaftlicher Phänomene sind fast überall die Buben deutlich besser, nur nicht in dem Ausmaß wie bei uns. Ebenso gibt es überall einen deutlichen Vorsprung der Mädchen beim Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen.

Die Unterschiede auf der Subskala der „Physikalischen Systeme“ sind allenthalben sehr groß zugunsten der Buben. Auch hier gilt aber, dass sie nirgends so groß sind wie bei uns.

Diese Hinweise könnten Anregung für weitere Untersuchungen im Bereich der Genderdifferenzen sein.

4.9. Zusammenfassung

Südtirol spielt bei den Naturwissenschaften mit seinen Ergebnissen in der Spitzengruppe mit. Dies hängt mit einem relativ sozial „gerechten“, ausgeglichenen Pflichtschulsystem zusammen, das garantiert, dass einer breiten Schicht ein gemeinsames Grundwissen vermittelt wird. Die guten Leistungen sind nicht nur auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften evident, sondern setzen sich auch auf den Subskalen fort. Von den Inhaltsbereichen wird das Gebiet der lebenden Systeme bevorzugt, während die „Physikalischen Systeme“ dem gegenüber etwas abfallen. Letzterer ist der Bereich, in dem zwar immer noch Ergebnisse erzielt worden sind, die leicht über dem internationalen Durchschnitt liegen, gegenüber den anderen Bereichen sind jedoch viel schwächere Resultate zu verzeichnen.

Ein weiteres Kennzeichen der Ergebnisse in den Naturwissenschaften ist die geringe Besetzung der unteren Kompetenzniveaus. Allerdings sind auch die Spitzenergebnisse im obersten Bereich nur mäßig vorhanden. Die Verteilung auf den Kompetenzniveaus ist vor allem gekennzeichnet durch ein breites, prozentuell stark besetztes oberes Mittelfeld.

Weitere Überlegungen sind anzustellen (und finden sich auch in anderen Kapiteln dieses Berichts wieder) bezüglich der deutlichen Unterschiede zwischen der deutschen und italienischen Schülerschaft. Diese sind in diesem Kapitel nur deskriptiv dargestellt, es bedarf weiterer tiefer gehender Analysen.

Auffallend sind in unserem Land weiters die Geschlechterdifferenzen, vor allem in der deutschen Sprachgruppe. Diese Differenzen – in den meisten Bereichen zuungunsten der Mädchen – sind wesentlich stärker ausgeprägt als in den Nachbarländern und –regionen. Auch diesbezüglich sind weitere Betrachtungen in anderen Kapiteln und in eigenen Untersuchungen anstehend.

5. Einstellungen und Motivation zu den Naturwissenschaften

5.1. Bedeutung von Einstellungen und Motivation

Die Einstellungen und Motivation der Schülerinnen und Schüler, sowie ihr Wissen um die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Leben, können als Schlüsselkomponenten für die individuelle naturwissenschaftliche Grundbildung betrachtet werden und spielen eine große Rolle hinsichtlich des Interesses und des Zugangs zu naturwissenschaftlichen Themen.

Deshalb wurden bei PISA 2006 die Schülerinnen und Schüler auch nach ihren Einstellungen zu den Naturwissenschaften, nach ihrer Motivation sowie ihrem Interesse an Naturwissenschaft und ihrem Engagement für naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten befragt. Es ging darum, ein besseres Verständnis der Schüleransichten über den allgemeinen und persönlichen Wert der Naturwissenschaft, über Interesse und Freude an naturwissenschaftlichen Fächern, instrumentelle und zukunftsorientierte Motivation, Selbstwirksamkeit und Selbstkonzept in Bezug auf Naturwissenschaft, Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen zu erhalten. Dieser thematische Aspekt weist zum Teil Parallelen mit PISA 2003 (Engagement in Mathematik) auf.

5.2. Methoden der Erhebung und Bewertung

Die Befragung der Schülerinnen und Schüler erfolgte bei PISA 2006 erstmals nicht nur mittels Schülerfragebogen, sondern es wurden zudem Fragen im in den Kontext der naturwissenschaftlichen Testaufgaben eingefügt. So wurden im Rahmen der Testaufgaben Daten über die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur Befürwortung naturwissenschaftlicher Forschung und zu ihrem Interesse, über bestimmte naturwissenschaftliche Themen zu lernen, erhoben. Dadurch können die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler direkt mit Themengebieten aus dem Naturwissenschaftstest in Verbindung gebracht werden.

Die in den Testheften integrierten Fragen zur Erfassung der Einstellungen der Schülerinnen und Schüler wurden nicht in die Bewertung des Tests aufgenommen, sondern auf einer eigenen Skala erfasst. Die Schülerinnen und Schüler wurden darauf auch in den Instruktionen eingangs des Testhefts hingewiesen. Durch die Einbettung dieser Fragen in den Test können spezifische – bereichsbezogene – Einstellungen der Schülerinnen und Schüler herausgefunden werden, im Gegensatz zu den mehr allgemein gehaltenen Kontextfragen im Schülerfragebogen.

Der internationale Schülerfragebogen zur Erhebung der Kontextdaten auf Schülerebene umfasste sieben inhaltliche Bereiche, jeder Bereich wurde durch mehrere Fragen erfasst. In diesem Kapitel wird nur auf die folgenden zwei Bereiche Bezug genommen:

1. *Einstellungen zu Naturwissenschaften:* Wertschätzung der Naturwissenschaften (allgemeiner und persönlicher Nutzen für die Schülerinnen und Schüler), Freude und Interesse an Naturwissenschaften, instrumentelle und zukunftsorientierte Motivation, Selbstwirksamkeit und Selbstkonzept in Naturwissenschaften;
2. *Umweltthemen:* Kenntnis von Umweltthemen, Besorgnis und Optimismus in Bezug auf Umweltthemen, Verantwortung gegenüber Ressourcen und der Umwelt.

Bei der Auswertung wurden in jedem Bereich mehrere Fragen zu einem Index zusammengefasst. Die entsprechenden Index-Werte sind z-standardisiert, d. h. der OECD-Mittelwert ist stets 0 und die Standardabweichung 1. Werte im positiven Bereich liegen über dem OECD-Schnitt und zeigen eine höhere Ausprägung des Merkmals an. Negative Werte (unter dem OECD-Schnitt) kennzeichnen eine geringere Ausprägung. Die einstellungsbezogenen Fragen in den Testheften wurden wie die Naturwissenschafts-Kompetenz auf dem OECD-Mittelwert von 500 und der Standardabweichung von 100 verankert.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Schülerantworten die subjektiven Eindrücke der Jugendlichen widerspiegeln und im Ländervergleich auch stark vom unterschiedlichen kulturell bedingten Verständnis der einzelnen Bereiche geprägt sind. Ebenso ist zu beachten, dass zwischen einzelnen Bereichen starke positive Wechselbeziehungen bestehen. Vor allem Wertschätzung, Interesse und Motivation beeinflussen sich gegenseitig sehr stark.

5.3. Einschätzung der Bedeutung der Naturwissenschaft

Eine wichtige Aufgabe der Schule ist sicher, Kindern und Jugendlichen die Bedeutung der Naturwissenschaften für das gesellschaftliche und persönliche Leben zu vermitteln. Inwieweit Schülerinnen und Schüler Naturwissenschaften wertschätzen, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Im Folgenden wird jeweils kurz auf die Ergebnisse betreffend die Fragen zur Einschätzung des allgemeinen Werts und des persönlichen Werts der Naturwissenschaften eingegangen.

5.3.1. Einschätzung des allgemeinen Werts der Naturwissenschaft

Abbildung 5.1 – Prozentsätze der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Ich bin sehr einverstanden” oder “Ich bin einverstanden” geantwortet haben

Behauptungen	Die Naturwissenschaften sind wichtig, um uns zu helfen die Welt der Natur zu verstehen	Die Fortschritte im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich verbessern gewöhnlich die Lebensbedingungen der Menschen	Die Naturwissenschaft hat eine große Bedeutung für die Gesellschaft	Die Fortschritte im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich haben gewöhnlich eine positive Auswirkung auf die Wirtschaft	Die Fortschritte im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich produzieren gewöhnlich Vorteile auf sozialer Ebene
Länder					
Chinesisch Taipeh	96	98	96	94	93
Deutschland	91	89	76	73	67
Finnland	96	94	93	84	89
Frankreich	94	93	85	65	61
Griechenland	93	94	87	66	81
Hongkong (China)	95	98	97	93	93
Italien	96	94	87	77	78
Japan	81	87	81	81	76
Kanada	95	92	92	86	76
Niederlande	86	89	87	80	84
Österreich	90	89	66	78	68
Polen	97	95	91	87	89
Schweiz	93	89	80	77	65
Slowenien	95	92	85	86	87
Spanien	95	97	88	80	87
USA	94	92	90	87	76
Ver. Königreich	94	90	84	82	65
OECD-Durchschnitt	93	92	87	80	75
Südtirol	91	92	77	79	76

Quelle: OECD 2007a, 129 – Bearbeitung für Südtirol

In Südtirol gaben 91 % der Schülerinnen und Schüler an, dass Naturwissenschaften wichtig sind, um die Welt zu verstehen, dies sind 5 % weniger als in Italien. Wie im OECD-Durchschnitt stimmten 92 % zu, dass neue Erkenntnisse in Naturwissenschaft und Technik die Lebensbedingungen der Menschen normalerweise verbessern. 77,2 % - immerhin 10 % weniger als im OECD-Durchschnitt - gaben außerdem an, dass Naturwissenschaften wichtig für die Gesellschaft sind.

Bei der Gegenüberstellung des Indexes der Einschätzung des generellen Werts der Naturwissenschaften zeigt sich, dass in jedem Teilnehmerland eine hohe Einschätzung des generellen Werts der Naturwissenschaften mit besseren Leistungen in den Naturwissenschaften einhergeht. Im OECD-Durchschnitt ist eine Erhöhung um eine Einheit auf dem Index mit einem Leistungsanstieg um 28 Punkte auf der Gesamtskala Naturwissenschaften verbunden.

5.3.2. Einschätzung des persönlichen Werts der Naturwissenschaft

Abbildung 5.2 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Ich bin sehr einverstanden” oder “Ich bin einverstanden” geantwortet haben

Behauptungen	Ich glaube, dass die Naturwissenschaften mir helfen, die Dinge, die mich umgeben zu verstehen	Sobald ich erwachsen bin, werde ich die naturwissenschaftlichen Kenntnisse in verschiedener Weise anwenden	Einige naturwissenschaftliche Begriffe helfen mir zu verstehen, wie ich mich gegenüber anderen verhalte	Sobald ich die Schule abgeschlossen habe, werde ich viele Gelegenheiten haben, meine naturwissenschaftlichen Kenntnisse anzuwenden	Für mich ist die Naturwissenschaft sehr wichtig
Länder					
Chinesisch Taipeh	90	82	69	73	90
Deutschland	70	52	54	44	48
Finnland	76	57	66	59	48
Frankreich	74	59	45	59	54
Griechenland	79	58	67	52	44
Hongkong (China)	89	75	78	65	93
Italien	87	71	54	64	76
Japan	67	44	54	48	61
Kanada	78	69	61	70	64
Niederlande	66	65	47	58	46
Österreich	64	47	52	39	44
Polen	82	84	71	72	71
Schweiz	71	56	51	47	49
Slowenien	80	73	70	63	61
Spanien	78	67	62	60	59
USA	80	72	72	72	66
Ver. Königreich	78	63	63	62	55
OECD-Durchschnitt	75	64	61	59	57
Südtirol	75	56	55	45	55

Quelle: OECD 2007a, 132 – Bearbeitung für Südtirol

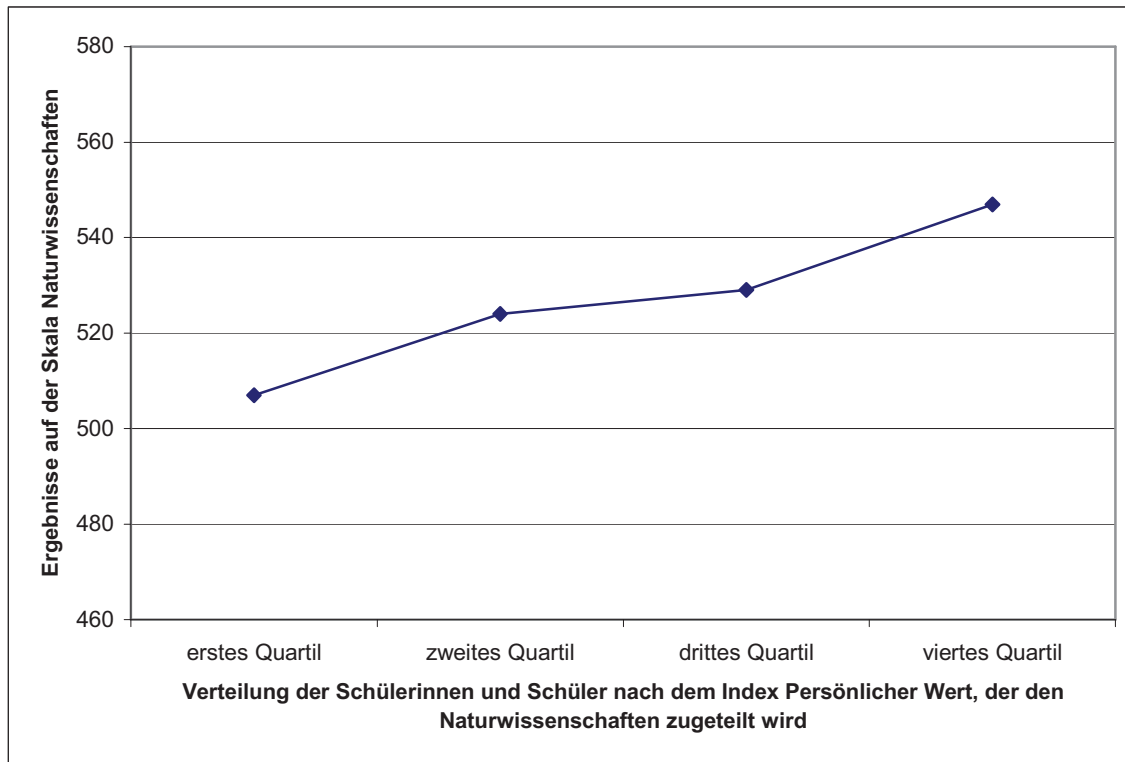
In Südtirol gaben zwar 77 % der Schülerinnen und Schüler an, Naturwissenschaften seien für die Gesellschaft wichtig, aber nur 55 % sind der Meinung, dass Naturwissenschaften für sie selbst sehr wichtig sind. Dies sind zwar ähnlich viele wie im OECD-Durchschnitt, aber immerhin um 21 % weniger als in Italien. Mit nur 45 % - gegenüber 59 % im OECD-Durchschnitt und sogar 64 % in Italien – sind wenige der Schülerinnen und Schüler Südtirols überzeugt, dass sie nach Verlassen der Schule, viele Gelegenheiten haben werden, Naturwissenschaft anzuwenden.

Die Indexzahl der Einschätzung des persönlichen Werts der Naturwissenschaften, die sich aus den Daten zu den fünf Fragen der Tabelle errechnet, nimmt für Südtirol den Mittelwert von -0,16 an, und erweist sich damit niedriger als der OECD-Durchschnitt (0,00) und als der italienische Durchschnitt (0,16). Die Jungen erreichen eine signifikant höhere Indexzahl (-0,09) als die Mädchen (-0,22) und schätzen somit den persönlichen Wert der Naturwissenschaften höher ein.

Auffallend ist, dass die Schülerinnen und Schüler deutscher Sprache mit dem Wert -0,20 (-0,14 die Buben, -0,26 die Mädchen) einen deutlich niedrigeren Wert als die Schülerinnen und Schüler italienischer Sprache, der bei 0,015 (0,05 die Buben, -0,02 die Mädchen) liegt, erzielen. In diesem Sinn scheint es, als bekundeten die Schülerinnen und Schüler deutscher Sprache in Südtirol – gemessen an jenen italienischer Sprache in Südtirol und im restlichen Staatsgebiet sowie am internationalen Durchschnitt – eine geringere Einschätzung des persönlichen Nutzens der Naturwissenschaften.

Betrachtet man die Verteilung der Mittelwerte auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften nach Index-Quartilen, ergibt sich ein positiver Zusammenhang. Dies bedeutet, dass mit zunehmender Wertschätzung auch die Leistung in den Naturwissenschaftsaufgaben steigt. Die Auswirkung der Einschätzung des persönlichen Werts der Naturwissenschaften erklärt in Südtirol 3,6 % der Varianz in den Ergebnissen der Naturwissenschaftsaufgaben, und mit jeder Zunahme um eine Einheit in diesem Index steigt die Punktezahl in der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 16,7 Punkte.

Abbildung 5.3 – Index Persönlicher Wert, der den Naturwissenschaften zugemessen wird, und Ergebnisse auf der allgemeinen Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 269, Tabelle S3c

5.4. Interesse und Freude an den Naturwissenschaften

Ziel von Erziehung und Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern ist nicht nur die Vermittlung von Fachwissen, sondern auch das Wecken von Interesse und Freude an der Naturwissenschaft. Dieses Interesse beeinflusst die Motivation, sich einem naturwissenschaftlichen Beruf zuzuwenden oder sich in solchen Fragen gesellschaftlich zu engagieren.

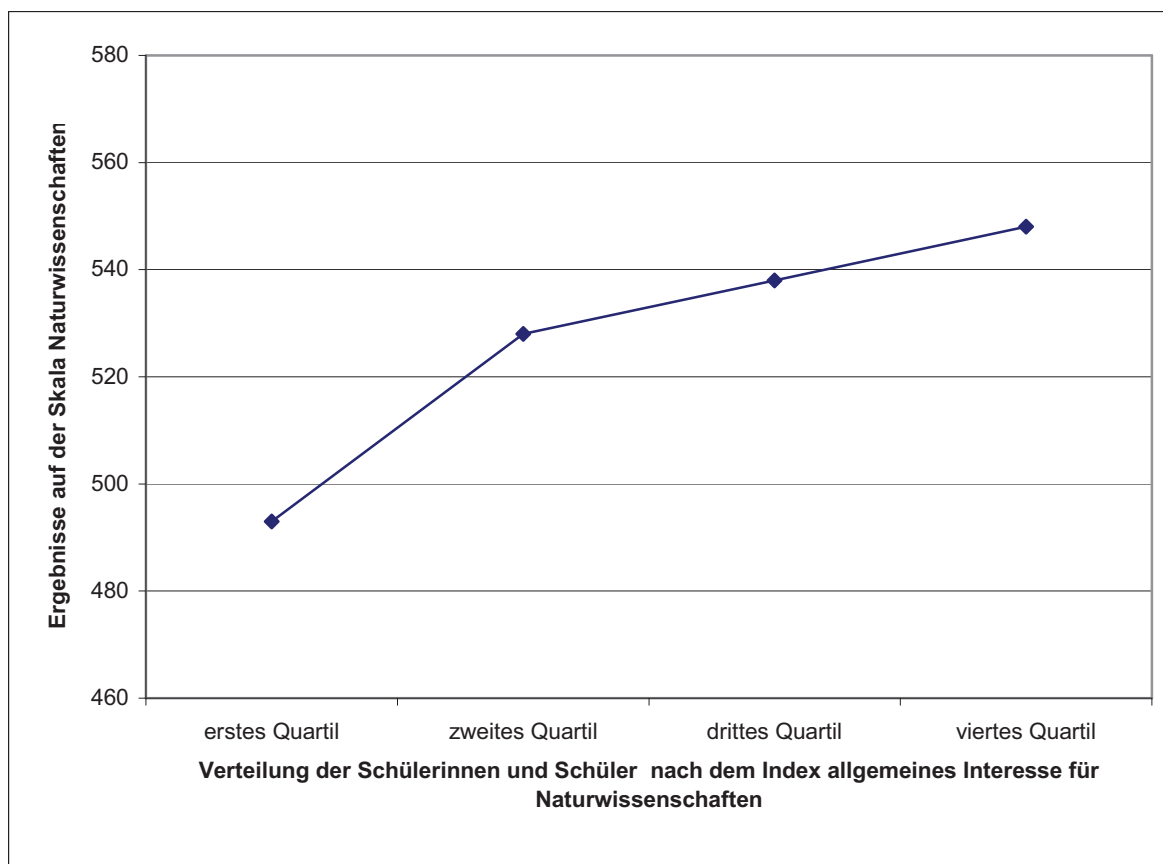
5.4.1. Allgemeines Interesse gegenüber den Naturwissenschaften

Abbildung 5.4 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du daran interessiert, etwas über folgende Themen naturwissenschaftlicher Art zu lernen?” mit “Sehr interessiert” oder “Ziemlich interessiert” geantwortet haben

Themen								
	Biologie des Menschen	Mit der Astronomie zusammenhängende Themen	Mit Chemie zusammenhängende Themen	Mit Physik zusammenhängende Themen	Biologie der Pflanzen	Die Art und Weise, wie die Naturwissenschaftler die Experimente planen	Mit Geologie zusammenhängende Themen	Die Erfordernisse für eine naturwissenschaftliche Erklärung
Länder								
Chinesisch Taipeh	68	64	46	52	54	51	47	42
Deutschland	77	52	59	56	57	54	49	42
Finnland	66	48	45	41	33	24	31	26
Frankreich	75	57	60	65	51	50	48	38
Griechenland	78	55	53	53	57	48	40	47
Hongkong (China)	75	62	55	56	56	53	43	44
Italien	74	65	46	44	48	62	49	42
Japan	65	55	48	40	58	34	33	25
Kanada	70	58	64	56	51	45	42	33
Niederlande	63	36	38	40	39	30	28	27
Österreich	76	51	47	49	55	53	43	34
Polen	77	53	42	36	58	52	43	35
Schweiz	51	52	59	55	41	52	47	39
Slowenien	64	62	41	36	46	52	57	42
Spanien	59	43	36	35	41	43	34	29
USA	68	58	56	52	45	45	42	34
Ver. Königreich	75	49	55	51	47	41	35	35
OECD-Durchschnitt	68	53	50	49	47	46	41	36
Südtirol	72	58	46	43	51	60	49	37

Quelle: OECD 2007a, 141 – Bearbeitung für Südtirol

Abbildung 5.5 – Index des allgemeinen Interesses an Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 271, Tabelle S3d

Die Indexzahl für das allgemeine Interesse an den Naturwissenschaften beruht auf Angaben der Schülerinnen und Schüler zu Fragen, die das Interesse an den Naturwissenschaften im Allgemeinen und im Unterricht in der Klasse ermitteln. Im Besonderen erklären 72 % der Jugendlichen Südtirols, an der Humanbiologie Interesse zu haben. Dieser Bereich stößt mit Ausnahme der Schweiz in allen Ländern auf ein ähnlich hohes Interesse. Außergewöhnlich hoch und weit über dem OECD-Durchschnitt von 45 % ist mit 60 % in Südtirol das Interesse daran, wie Naturwissenschaftler Experimente entwerfen. Ähnlich hoch ist der Prozentsatz in Italien mit 62 %. Auf ein eher geringes Interesse stoßen bei Südtirols Jugendlichen hingegen die Themen der Chemie mit 46 % und der Physik mit 43 %. Es sind dies die beiden einzigen Bereiche, bei denen die Werte unter dem OECD-Durchschnitt von 50 % bzw. 49 % liegen.

Der auf das Interesse bezogene Index nimmt für Südtirol den Mittelwert von 0,06 an, und erweist sich nur geringfügig höher als der OECD-Durchschnitt (0,00), aber deutlich niedriger als der italienische Durchschnitt (0,18). Die Mädchen erreichen einen, wenn auch nicht signifikant, höheren Indexdurchschnitt (0,10) als die Buben (0,03), wenn auch ihre Leistungen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften um (signifikante) 12 Punkte niedriger sind als jene der Buben. Insgesamt scheint es, als bekundeten die Schülerinnen und Schüler der Provinz Bozen – gemessen am restlichen Staatsgebiet – ein geringeres Interesse an den Naturwissenschaften, wenn auch ihre Leistungen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 51 Punkte höher sind.

Betrachtet man die Verteilung der Mittelwerte auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften nach Index-Quartilen, ergibt sich für Südtirol ein positiver Zusammenhang. Die Auswirkung von Interesse an der Naturwissenschaften erklärt 7 % der Varianz in den Ergebnissen der Naturwissenschaftsaufgaben, und mit jeder Zunahme von einer Einheit in diesem Index steigt die Punktezahl in der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 26 Punkte.

5.4.2. Freude an den Naturwissenschaften

Freude und Spaß an naturwissenschaftlichen Themen bewirken in der Regel ein starkes Engagement der Schülerinnen und Schüler.

Abbildung 5.6 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Sehr einverstanden” oder “Einverstanden” geantwortet haben

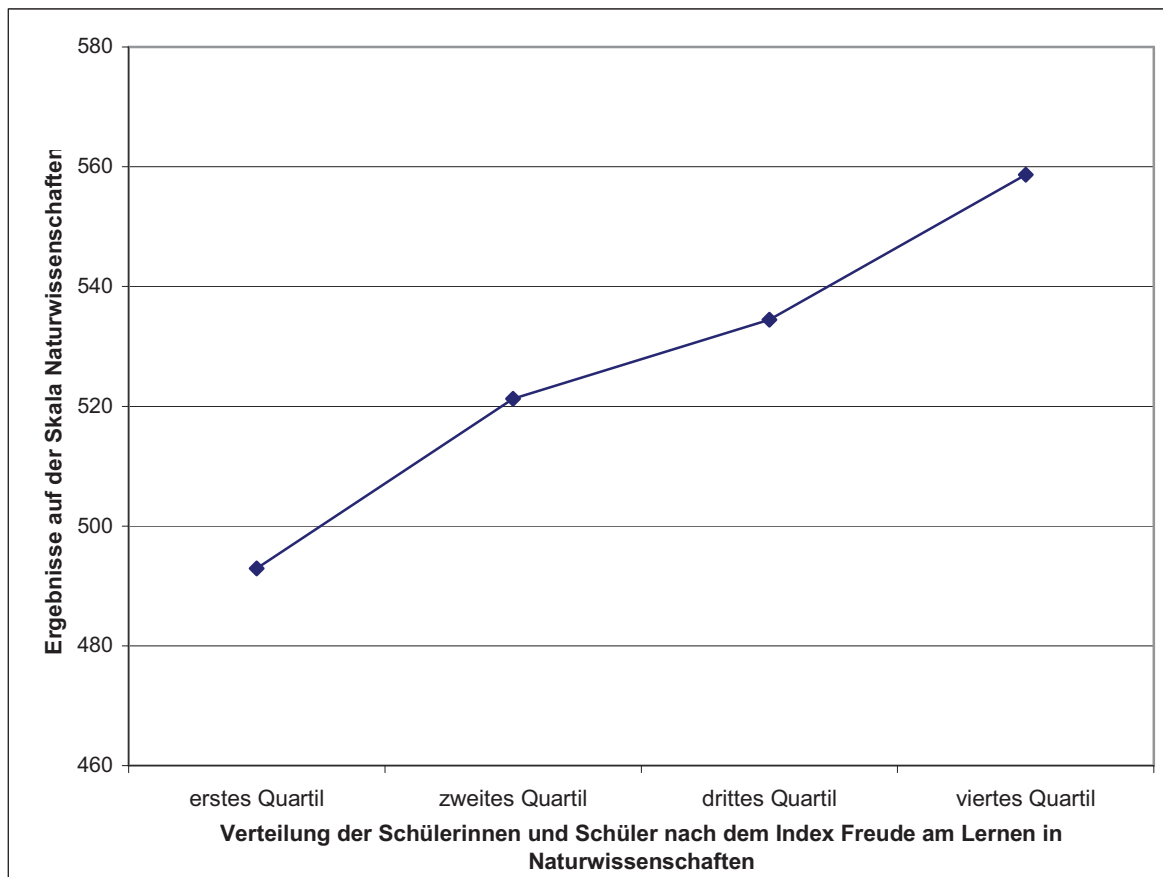
Behauptungen Länder	Es freut mich, mir neue naturwissenschaftliche Kenntnisse anzueignen	Gewöhnlich freut es mich, wenn ich Themen der Naturwissenschaft lerne	Es interessiert mich, Themen zu lernen, welche die Naturwissenschaften betreffen	Es freut mich, über naturwissenschaftliche Themen zu lesen	Es gefällt mir, wenn ich mich mit Problemen der Naturwissenschaften beschäftige
Chinesisch Taipeh	79	65	64	62	43
Deutschland	52	63	60	42	38
Finnland	74	68	68	60	51
Frankreich	75	73	77	48	43
Griechenland	71	62	69	59	40
Hongkong (China)	85	81	77	65	54
Italien	73	61	73	59	57
Japan	58	51	50	36	29
Kanada	73	73	72	54	49
Niederlande	56	46	46	41	33
Österreich	51	58	44	42	39
Polen	60	44	44	47	37
Schweiz	60	67	55	45	42
Slowenien	58	57	52	52	44
Spanien	63	59	69	45	27
USA	67	62	65	47	41
Ver. Königreich	69	55	67	38	53
OECD-Durchschnitt	67	63	63	50	43
Südtirol	62	62	57	51	48

Quelle: OECD 2007a, 144 – Bearbeitung für Südtirol

Die Indexzahl für die Freude an den Naturwissenschaften beruht auf den Angaben der Schülerinnen und Schüler zu den oben angeführten fünf Aussagen. Im Besonderen erklären nur 51 % der Jugendlichen in Südtirol, gerne etwas über die Naturwissenschaften zu lesen (59 % in Italien und 50 % im OECD-Durchschnitt); 62 % bestätigen hingegen, sich gerne neues Wissen in den Naturwissenschaften anzueignen (73 % in Italien, 67 % im OECD-Durchschnitt); 48 % erklären, es mache ihnen Freude, sich mit naturwissenschaftlichen Problemen zu beschäftigen, dies sind deutlich weniger als in Italien (57 %), aber etwas mehr als im OECD-Durchschnitt (43 %). Ähnlich wie in Italien (61 %) sagen 62 % der Südtiroler Schülerinnen und Schüler schließlich, im Allgemeinen mache es Spaß, über naturwissenschaftliche Themen zu lernen, dies sind etwas weniger als im OECD-Durchschnitt (67 %).

Die Indexzahl für Südtirol nimmt den Mittelwert von -0,01 an, und erweist sich somit nur geringfügig niedriger als der OECD-Durchschnitt (0,00), aber bedeutend niedriger als der italienische Durchschnitt (0,12). Dieser Unterschied spiegelt sich auch in den Ergebnissen der beiden Sprachgruppen, wo der Index für die italienische Sprachgruppe mit 0,07 höher ist als jener der deutschen Sprachgruppe mit -0,03. Es scheint, als hätten die Schülerinnen und Schüler Südtirols – im Vergleich zu den Schülerinnen und Schülern im restlichen Staatsgebiet – bedeutend weniger Freude an den Naturwissenschaften. Die Buben erreichen in Südtirol einen nicht signifikant höheren Indexdurchschnitt (0,00) als die Mädchen (-0,03). Für Italien gibt es hier hingegen eine signifikante Differenz von 0,08 zugunsten der Buben.

Abbildung 5.7 – Index Freude am Lernen in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der allgemeinen Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 273, Tabelle S3e

Betrachtet man für Südtirol die Verteilung der Mittelwerte auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften nach Index-Quartilen, ergibt sich ein positiver Zusammenhang. Die Auswirkung von Freude an der Naturwissenschaften erklärt 9 % der Varianz in den Punkten der Naturwissenschaftsaufgaben, und mit jeder Zunahme von einer Einheit in diesem Index steigt die Punktezahl in der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 25,7 Punkte.

5.5. Instrumentelle und zukunftsorientierte Motivation in der Naturwissenschaft

Instrumentelle und zukunftsorientierte Motivation sind wichtige Komponenten von Motivation. Als motivierend wird dabei die Relevanz des in den naturwissenschaftlichen Fächern Gelernten für das persönliche und das spätere berufliche Leben angesehen. Ebenso wird die Vorstellung, sich später einmal beruflich mit Naturwissenschaft beschäftigen zu wollen, als Anreiz erlebt.

5.5.1 Instrumentelle Motivation in den naturwissenschaftlichen Fächern

Die instrumentelle Motivation kennzeichnet die Überzeugungen einer Person bezüglich des Nutzens, den sie in Zukunft aus einem bestimmten Verhalten ziehen kann.

Abbildung 5.8 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Sehr einverstanden” oder “Einverstanden” geantwortet haben

Behauptungen					
	Ich lerne die naturwissenschaftlichen Fächer, weil ich weiß, dass es für mich nützlich ist	Es zahlt sich aus, mich in den naturwissenschaftlichen Fächern anzustrengen, weil es mir bei der Arbeit, die ich in Zukunft machen möchte, nützlich sein wird	Für mich zahlt es sich aus, die naturwissenschaftlichen Fächer zu studieren, weil das, was ich, mir bessere berufliche Aussichten bieten wird	In den naturwissenschaftlichen Fächern werde ich viele Dinge lernen, die mir helfen werden, eine Arbeit zu finden	Was ich in den naturwissenschaftlichen Fächern lerne, ist für mich wichtig, weil es mir für meine künftigen Studien dienen wird
Länder					
Chinesisch Taipeh	83	76	76	73	65
Deutschland	66	58	55	50	48
Finnland	63	53	51	48	43
Frankreich	67	59	61	48	52
Griechenland	70	65	63	58	61
Hongkong (China)	72	73	72	64	63
Italien	76	66	72	63	64
Japan	42	47	41	39	42
Kanada	75	73	72	69	63
Niederlande	62	54	56	44	46
Österreich	55	44	47	38	36
Polen	73	68	73	66	71
Schweiz	60	54	49	41	44
Slowenien	73	70	64	62	63
Spanien	66	66	63	62	54
USA	77	78	70	70	68
Vereinigtes Königreich	75	71	71	65	54
OECD-Durchschnitt	67	63	61	56	56
Südtirol	61	50	51	44	43

Quelle: OECD 2007a, 147 – Bearbeitung für Südtirol

Wie sehr glauben die Schülerinnen und Schüler, dass sie das Gelernte für ihr späteres Leben brauchen können?

Nur 43 % der Südtiroler Schülerinnen und Schüler stimmen zu, dass, was sie in den naturwissenschaftlichen Fächern lernen, wichtig für sie ist, weil sie es für die spätere Ausbildung oder das Studium brauchen. Dies ist der niedrigste Prozentsatz in den Vergleichsländern, ähnlich ist die Situation in der Schweiz und in Österreich, im Vergleich zu Italien (64 %) und dem OECD-Durchschnitt (56 %) ist der Wert bedeutend niedriger. Auch die anderen Werte weisen insgesamt auf eine eher geringe instrumentelle Motivation von Südtirols Schülerinnen und Schüler hin, Naturwissenschaften zu lernen.

Ähnlich gering war im Vergleich auch 2003 der Grad an instrumenteller Motivation für die Mathematik.

5.5.2. Zukunftsorientierte Motivation für Beruf oder Studium¹

Wie sieht es nun mit der Begeisterung für eine naturwissenschaftliche Karriere bei den 15-jährigen Schülerinnen und Schülern aus?

¹ Motivation für das Lernen in Naturwissenschaften am Ende der Schullaufbahn

Abbildung 5.9 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “Inwieweit bist du mit folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Sehr einverstanden” oder “Einverstanden” geantwortet haben

Behauptungen Länder	Ich würde gerne in einem Beruf arbeiten, der mit Naturwissenschaften zu tun hat	Es würde mir gefallen, nach dem Diplom Naturwissenschaften zu studieren	Sobald ich erwachsen bin, möchte ich an naturwissenschaftlichen Projekten arbeiten	In meinem Leben würde es mir gefallen, mich auf hohem Niveau den Naturwissenschaften zu widmen
Chinesisch Taipeh	38	34	29	22
Deutschland	34	24	25	21
Finnland	26	23	21	12
Frankreich	43	34	27	16
Griechenland	41	33	30	31
Hongkong (China)	46	41	37	25
Italien	47	34	31	25
Japan	23	20	17	23
Kanada	48	46	30	26
Niederlande	24	20	18	14
Österreich	27	18	22	17
Polen	35	33	34	27
Schweiz	33	21	22	17
Slowenien	39	22	26	26
Spanien	41	39	26	23
USA	45	45	30	24
Vereinigtes Königreich	34	33	19	13
OECD-Durchschnitt	37	31	27	21
Südtirol	34	20	27	18

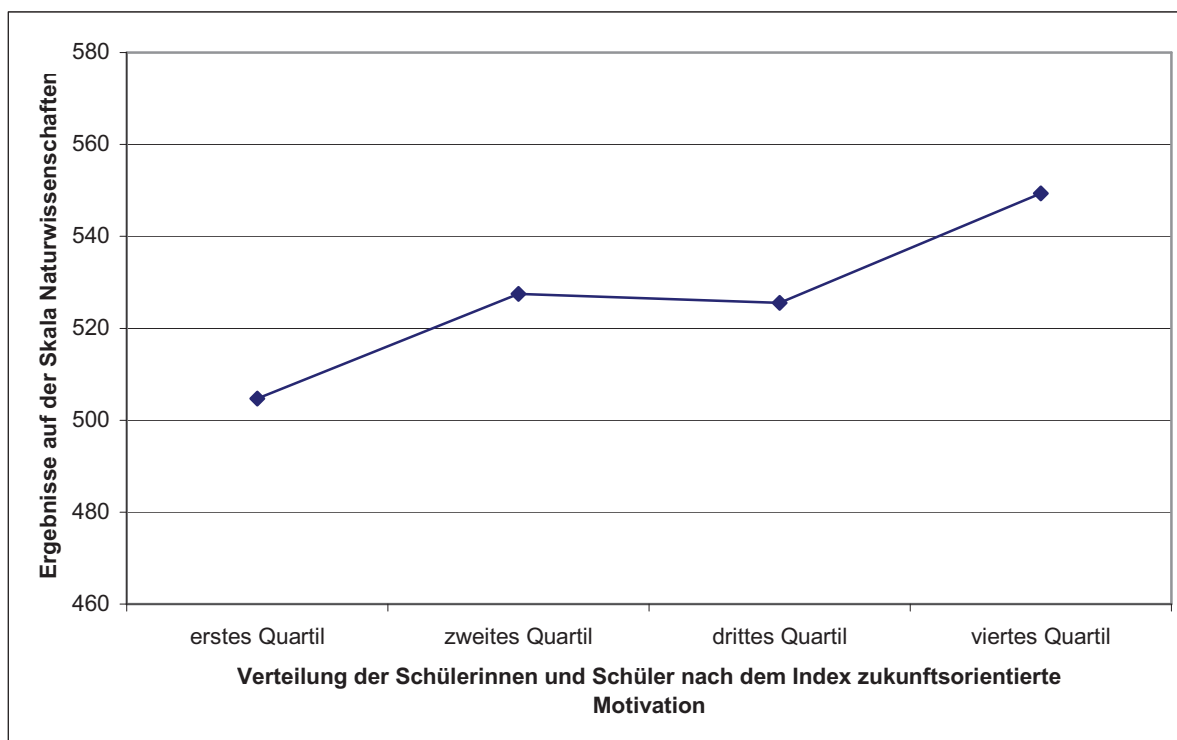
Quelle: OECD 2007a, 149 – Bearbeitung für Südtirol

In Südtirol liegt auch die zukunftsorientierte Motivation unter dem OECD-Schnitt. Wenige Südtiroler Jugendliche sehen ihre berufliche Zukunft in der Naturwissenschaft. Wie in den Niederlanden und der Schweiz würden nur 20 % gerne ein naturwissenschaftliches Fach an der Universität/Fachhochschule studieren, 34 % sind es hingegen in Italien.

Im Index der zukunftsorientierten Motivation erreichen die Schülerinnen und Schüler Südtirols insgesamt einen Punktedurchschnitt von -0,16, wobei der Index für die deutsche Sprachgruppe mit -0,22 deutlich niedriger ist als jener der italienischen Sprachgruppe mit 0,12. Für Italien beträgt der Index 0,20.

Die Buben erzielen in Südtirol insgesamt einen nicht signifikant höheren Punktedurchschnitt (-0,12) als die Mädchen (-0,20). Im gesamten Staatsgebiet ist die Differenz zwischen Buben (0,30) und Mädchen (0,10) signifikant wie auch im OECD-Durchschnitt, wo die Buben 0,05 und die Mädchen -0,05 Punkte erreichen.

Abbildung 5.10 – Index der Motivation für das Lernen in Naturwissenschaften am Ende der Schullaufbahn und Ergebnisse auf der allgemeinen Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 275, Tabelle S3f

Betrachtet man die Verteilung auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften nach Index-Quartilen, ergibt sich insgesamt ein positiver Zusammenhang, wenn auch der Durchschnittswert im 2. Quartil mit 527 Punkten höher ist als jener im 3. Quartil mit 526. Die Auswirkung zukunftsorientierter Motivation an den Naturwissenschaften erklärt 3,6 % der Varianz in den Punkten der Naturwissenschaftsaufgaben, und mit jeder Zunahme von einer Einheit in diesem Index steigt die Punktezahl in der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 17,3 Punkte.

5.6. Selbstwirksamkeit und Selbstkonzept

Der Begriff der Selbstwirksamkeit betrifft das Vertrauen und die Überzeugung der Schülerinnen und Schüler bezüglich der eigenen Fähigkeit, bestimmte Aufgaben effektiv bewältigen und dabei Schwierigkeiten überwinden zu können.

Die Definition von Selbstkonzept in den Naturwissenschaften bezieht sich auf die Wahrnehmung und Einschätzung der Schülerinnen und Schüler zu ihren eigenen Kompetenzen in den Naturwissenschaften. Das Selbstkonzept bezüglich eines Faches steht in enger Korrelation mit den Leistungsergebnissen in diesem Fach.

5.6.1. Selbstwirksamkeit in den Naturwissenschaften

Abbildung 5.11 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “In welchem Maße, denkst du, fiele es dir leicht, folgende Aufgaben allein zu bewältigen?” mit “Es würde mir leicht fallen” oder “Es würde mir gelingen” geantwortet haben

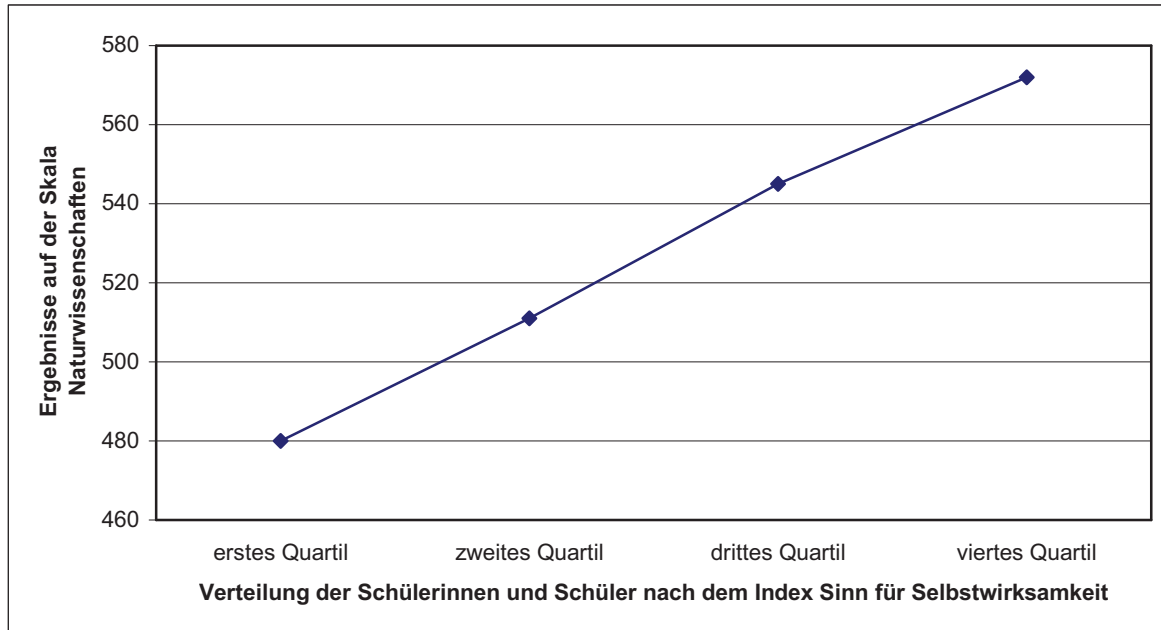
Aussagen	Erklären, warum Erdbeben öfter in bestimmten Gegenden eher auftreten als in anderen	Verstehen, welches die wissenschaftlichen Fragen sind, welche die Grundlage für einen Zeitungs-Artikel über ein medizinisches Problem bilden	Wissenschaftliche Informationen interpretieren, die auf den Etiketten der Nahrungsmittel wiedergegeben sind	Voraussehen, wie sich Veränderungen der Umwelt auf das Überleben bestimmter Lebewesen auswirken könnten	Identifizieren von wissenschaftlichen Fragestellungen, die mit der Entsorgung von Abfällen zusammenhängen	Beschreiben der Funktion der Antibiotika bei der Behandlung von Krankheiten	Erkennen, welche von zwei Erklärungen über die Entstehung des sauren Regens die bessere ist	Kritisches Analysieren, wie mich neue Beweise dazu bringen können, meine Vorstellung von der Möglichkeit, dass es auf dem Mars Leben gibt, zu ändern
Länder								
Chinesisch Taipeh	75	74	75	68	75	57	67	52
Deutschland	83	78	61	69	62	64	64	44
Finnland	83	77	68	61	63	53	48	64
Frankreich	79	65	67	59	52	70	43	54
Griechenland	67	67	52	56	61	57	59	42
Hongkong (China)	70	80	65	69	72	56	75	44
Italien	77	70	63	64	57	46	56	46
Japan	62	64	44	58	61	33	43	26
Kanada	76	78	72	78	64	59	62	57
Niederlande	82	78	60	62	60	66	65	53
Österreich	78	73	53	61	63	55	58	36
Polen	76	76	82	71	62	72	71	59
Schweiz	77	69	55	62	54	52	45	41
Slowenien	74	74	60	51	60	49	63	49
Spanien	73	61	62	59	55	54	61	56
USA	76	79	71	77	64	63	58	59
Ver.Königreich	75	79	69	77	67	60	61	52
OECD-Durchschnitt	76	73	64	64	62	59	58	51
Südtirol	80	67	48	60	53	50	54	33

Quelle: OECD 2007a, 135 – Bearbeitung für Südtirol

Nur 33 % der Südtiroler Schülerinnen und Schüler trauten sich zu, zeigen zu können, wie neue Erkenntnisse zu einem neuen Verständnis über die Möglichkeit von Leben auf dem Mars führen können. Ähnlich ist die Situation in Österreich mit 36 %. Noch weniger waren es nur in Japan und Indonesien (26 %). Bedeutend höher war das Zutrauen in Italien (46 %) und im OECD Durchschnitt (51 %). Auch die anderen Werte weisen insgesamt auf ein eher geringes Selbstvertrauen der Südtiroler Schülerinnen und Schüler hin, naturwissenschaftliche Aufgaben bearbeiten zu können.

In diesem Index erreichen die Schülerinnen und Schüler Südtirols einen Punktedurchschnitt von -0,27 (-0,29 für die deutsche Sprachgruppe und -0,17 für die italienische Sprachgruppe). Dieser ist bedeutend geringer als im OECD Durchschnitt (0,00) aber ähnlich wie Italien (-0,20). In der Selbstwirksamkeit in den Naturwissenschaften erzielen die Buben zudem einen signifikant höheren Punktedurchschnitt (-0,17) als die Mädchen (-0,37); ähnlich verhält es sich im gesamten Staatsgebiet, wo die Buben -0,15 und die Mädchen -0,26 erreichen.

Abbildung 5.12 – Index Sinn für Selbstwirksamkeit gegenüber den Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der allgemeinen Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 265, Tabelle S3a

Betrachtet man den Verlauf der Mittelwerte auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften nach Indexquartilen, ergibt sich ein positiver Zusammenhang. Je mehr die Selbstwirksamkeit zunimmt, desto mehr nimmt auch die Leistung in den kognitiven Naturwissenschaftsaufgaben zu.

Die Auswirkung der Selbstwirksamkeit in den Naturwissenschaften erklärt 17 % der Varianz, und mit jedem Indexpunkt steigt auch die Punktezahl in den Naturwissenschaftsaufgaben um 44 Punkte. Dieser Zusammenhang ist besonders stark ausgeprägt, im OECD-Durchschnitt sind es 37,7 Punkte.

5.6.2. Selbstkonzept in den Naturwissenschaften

Beim Selbstkonzept wird die Einschätzung der Schülerinnen und Schüler ihrer schulischen Fähigkeiten in den Naturwissenschaften gemessen.

Abbildung 5.13 – Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage “In welchem Maß bist du mit den folgenden Behauptungen einverstanden?” mit “Sehr einverstanden” oder “Einverstanden” geantwortet haben

Behauptungen	Im Allgemeinen bin ich imstande, auf Fragestellungen und Aufgaben der naturwissenschaftlichen Fächer korrekte Antworten zu geben	Wenn man mir die Inhalte der naturwissenschaftlichen Fächer erklärt, verstehe ich die Begriffe sehr gut	Ich lerne die Inhalte der naturwissenschaftlichen Fächer schnell	Ich verstehe neue Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Fächer mit Leichtigkeit	Es fällt mir leicht, die komplexeren Inhalte der naturwissenschaftlichen Fächer zu lernen	Die Inhalte der naturwissenschaftlichen Fächer kommen mir leicht vor
Länder						
Chinesisch Taipeh	36	48	38	46	27	28
Deutschland	66	61	64	62	67	51
Finnland	69	52	61	61	50	53
Frankreich	61	56	51	51	43	40
Griechenland	63	55	56	55	56	42
Hongkong (China)	38	56	48	52	35	37
Italien	79	64	59	57	54	50
Japan	29	38	25	18	11	13
Kanada	74	68	66	67	55	61
Niederlande	49	56	43	47	30	35
Österreich	69	62	61	52	47	46
Polen	70	64	56	55	60	44
Schweiz	66	58	59	58	55	51
Slowenien	75	65	64	55	72	50
Spanien	62	54	51	50	56	52
USA	66	72	64	60	58	53
Ver. Königreich	71	63	54	63	44	43
OECD-Durchschnitt	65	59	56	55	47	47
Südtirol	72	68	64	60	46	49

Quelle: OECD 2007a, 138 – Bearbeitung für Südtirol

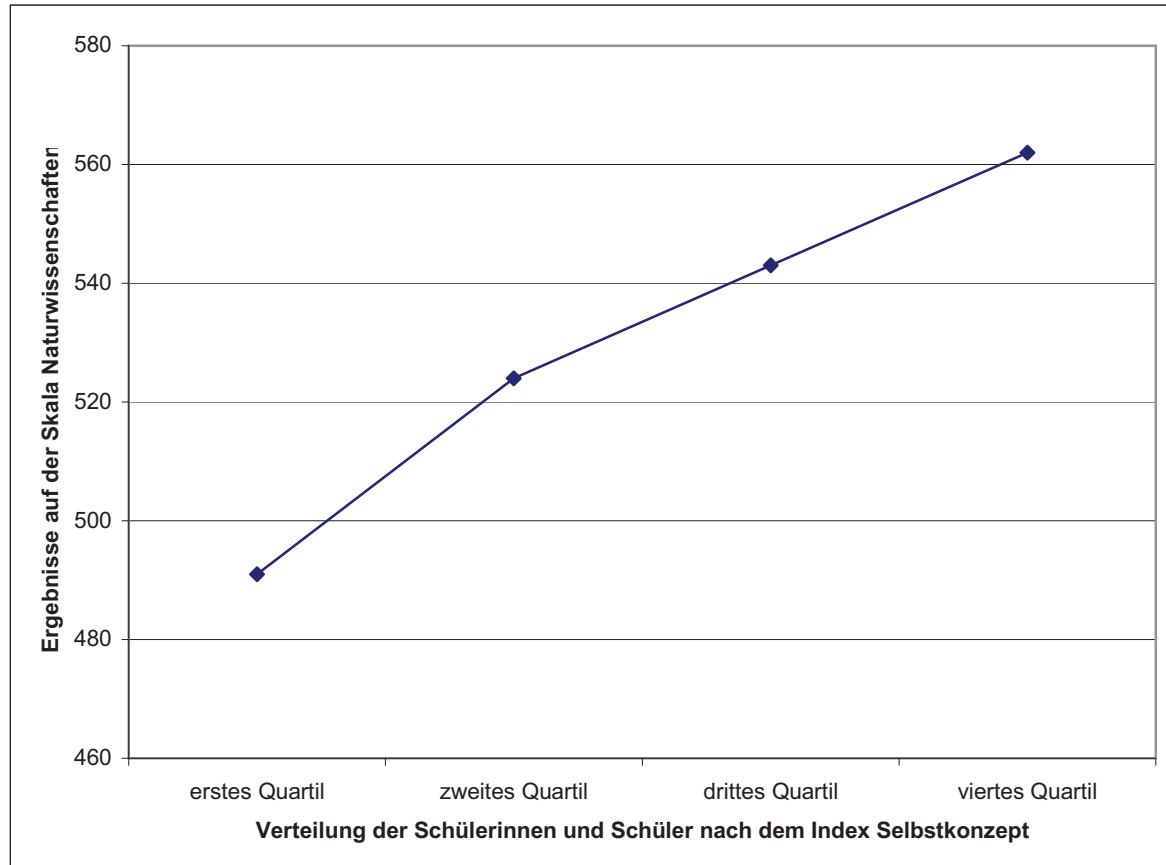
Das Selbstvertrauen in die eigenen schulischen Fähigkeiten in den Naturwissenschaften ist bei Südtirols Jugendlichen wie im OECD-Durchschnitt nicht extrem hoch. Nur 46 % vertrauen darauf, Stoff auf einem fortgeschrittenen Niveau in den naturwissenschaftlichen Fächern leicht zu lernen, in Italien sind es immerhin 54 % und in Deutschland 67 %.

	Insgesamt		Buben		Mädchen	
	Index	SF	Index	SF	Index	SF
Südtirol gesamt	0,13	(0,02)	0,19	(0,03)	0,08	(0,03)
Südtirol deutsch	0,14	(0,03)	0,16	(0,04)	0,11	(0,04)
Südtirol italienisch	0,14	(0,04)	0,32	(0,07)	-0,08	(0,05)

Im Index des Selbstkonzepts erreichen die Schülerinnen und Schüler Südtirols insgesamt einen Punktedurchschnitt von 0,13. Im Selbstkonzept in den Naturwissenschaften erzielen die Buben zudem einen signifikant höheren Punktedurchschnitt (0,19) als die Mädchen (0,08). Interessant ist hier wiederum der Unterschied zwischen den Werten der italienischen und der deutschen Sprachgruppe, wobei Buben der italienischen Schule mit 0,32 einen bedeutend größeren Index erzielen als jene der deutschen Sprachgruppe mit 0,16, aber bei den Leistungen auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften deutlich niedrigere Ergebnisse (-47 Punkte) aufweisen. Mädchen der italienischen Schule weisen mit -0,08 ein geringeres Selbstkonzept als jene der deutschen Schule mit 0,11 auf. Ähnlich

verhält es sich im gesamten Staatsgebiet, wo der Punktedurchschnitt der Fünfzehnjährigen 0,16 ist und wo Buben 0,28 und Mädchen 0,03 erreichen und im OECD-Durchschnitt, wo die Buben 0,13 und die Mädchen -0,13 Punkte erreichen.

Abbildung 5.14 – Index Selbstkonzept und Ergebnisse auf der allgemeinen Skala Naturwissenschaften – nach Indexquartilen für Südtirol



Quelle: OECD 2007b, 267, Tabelle S3b

Der Indexverlauf in Südtirol bestätigt, dass das Selbstkonzept in den Naturwissenschaften positiv mit der Leistung der Einzelnen korreliert; jene Schülerinnen und Schüler, die in den Naturwissenschaftsaufgaben höhere Punkte erzielen, sind auch jene, die erklären, ein besseres Selbstkonzept zu haben. Außerdem gilt es zu beachten, dass die Auswirkung des Selbstkonzepts in Naturwissenschaften in dieser Provinz besonders ausgeprägt ist, wo 25 % der Schülerinnen und Schüler am unteren Ende der Verteilung, d. h. jene, die erklären, ein schlechteres Selbstkonzept zu haben, eine signifikant schlechtere Punktezahl erreichen (491) gegenüber jenen, die sich am oberen Ende der Verteilung befinden, d. h. jene, die berichten, ein besseres Selbstkonzept zu haben (562).

Der Index erklärt 11 % der Varianz in den Punkten der Naturwissenschaften; und bei jedem Zuwachs einer Einheit auf diesem Index steigt die Punktezahl auf der Gesamtskala der Naturwissenschaften um 29,6 Punkte. Im restlichen Staatsgebiet hingegen erklärt der Index 2 % der Varianz, gegenüber 8,8 % im OECD-Durchschnitt.

5.7. Verantwortung gegenüber der Umwelt und den Ressourcen

Die Aufmerksamkeit, die die Untersuchung auf die Einstellungen zu den Naturwissenschaften richtet, beruht, wie bereits zuvor gezeigt, auf der Überzeugung, dass die naturwissenschaftliche Kompetenz einer Person auch die Einstellungen und die Ansichten, die begründeten Ausrichtungen, die

Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Naturwissenschaft, die Werte und die Handlungen, die eine Person setzt, einschließt. In diesem Sinn vervollständigen die Ansichten und das Wissen über die Umwelt und die nachhaltige Entwicklung die bisher dargestellten Einstellungen. Die Informationen sind mit dem Schülerfragebogen ermittelt worden, wobei nach der Meinung der Fünfzehnjährigen zu vier Sachbereichen gefragt wurde: Bewusstsein über Umwelt-Probleme, Besorgnis der Studenten und Studentinnen über Umwelt-Probleme, Optimismus gegenüber Umwelt-Problemen und Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung. In jeder Abbildung ist eine ziemliche Schwankung zwischen den einzelnen Ländern erkennbar, die nicht zuletzt auch auf die Auswirkungen der einzelnen Aspekte auf das jeweilige Umfeld zurückzuführen ist.

5.7.1. Bewusstsein über Umwelt-Probleme

Die folgende Abbildung zeigt jenen Prozentanteil der Schüler und Schülerinnen, die auf die Frage „Wie informiert bist du über die folgenden Argumente bezogen auf die Umwelt?“ mit „Darüber weiß ich etwas und könnte dazu auch eine allgemeine Erklärung abgeben“ oder „Ich kenne dieses Argument und könnte dieses ohne Probleme ausführlich erklären“ geantwortet haben.

Abbildung 5.15 – Bewusstsein über Umwelt-Probleme

Problem Länder	Folgen der Abholzung	Saurer Regen	Zunahme der Treibhausgase	Atommüll	Gebrauch gen- manipulierter Organismen
Chinesisch Taipeh	90	84	80	56	54
Deutschland	80	65	60	61	38
Finnland	75	60	65	63	22
Frankreich	66	28	58	38	56
Griechenland	50	84	58	58	45
Hongkong (China)	91	88	80	48	31
Italien	75	64	68	49	61
Japan	68	75	54	33	33
Kanada	81	66	73	52	43
Niederlande	80	62	69	53	24
Österreich	80	66	61	65	43
Polen	86	81	54	60	48
Schweiz	75	33	53	54	37
Slowenien	79	81	57	65	52
Spanien	76	58	66	45	37
USA	73	54	53	51	39
Ver. Königreich	74	71	71	59	37
OECD-Durchschnitt	73	60	58	53	35
Südtirol	86	59	69	43	45

Quelle: OECD 2007a, 156 – Bearbeitung für Südtirol

Während ein hoher Informationsstand über Probleme der Abholzung verzeichnet werden konnte, welcher bei den Fünfzehnjährigen in China bis zu 91 % (OECD-Durchschnitt 73 %) erreichte, betrug das Wissen bezogen auf genmanipulierte Organismen in fast allen Ländern weniger als 50 %, mit einem OECD-Durchschnitt von 35 %. Die Schüler und Schülerinnen von Südtirol zeigen die größte Vertrautheit mit Problemen bezogen auf die Abholzung (86 % bestätigen, das Argument zu kennen) und mit der Zunahme der Treibhausgase (69 %), während 59 % über den sauren Regen und weniger als 50 % über die restlichen Argumente bescheid wissen.

Deutschland (61 %), Finnland (63 %), Österreich (65 %), Polen (60 %) und Slowenien (65 %) sind unter jenen Ländern, in denen die Schüler und Schülerinnen behaupten über Atommüll am besten informiert zu sein. In Japan jedoch beträgt der Prozentanteil, welcher sich über dieses Argument gut informiert fühlt, lediglich 33 %. Im Falle Italiens, sind die Studenten über letzteres Argument am

schlechtesten informiert, sprich nur 49 % erklären wissend zu sein, im Vergleich zu einem Durchschnitt zwischen 61 % und 75 % in den restlichen Argumenten.

Basierend auf die Antworten dieser fünf Fragen wurde „ein Index des Bewusstsein der Umwelt-Probleme“ errechnet (standardisiert, um einen OECD-Durchschnitt von 0 zu haben). Der Index ist im Falle Chinas erhöht und hat bei Polen, Kanada, Österreich und Italien eine positive Krümmung.

Ein Vergleich der Wertungen der gesamten Skala der Naturwissenschaften mit dem Index des Bewusstseins der Umwelt-Probleme zeigt auf, dass zwischen diesen eine starke Korrelation vorherrscht. Die Variation eines Punktes des Indexes der Vertrautheit mit den Umwelt-Problemen entspricht dem OECD-Durchschnitt von 44 Punkten auf der allgemeinen Skala der Naturwissenschaften. Dies kann bedeuten, dass Schüler und Schülerinnen mit guten naturwissenschaftlichen Kenntnissen auch über die wichtigsten Umwelt-Probleme informiert sind und umgekehrt, Studenten mit einer schwachen naturwissenschaftlichen Vertrautheit auch bedeutende Umwelt-Probleme ignorieren.

5.7.2. Besorgnis der Schülerinnen und Schüler über Umwelt-Probleme

Wie besorgt sind die Schülerinnen und Schüler über Umwelt-Probleme? Im Fragebogen wurde jede Schülerin/jeder Schüler befragt, wie besorgt sie/er über gewisse Umwelt-Probleme bezogen auf sich und auf andere ist². Die Abbildung 5.16 zeigt den Anteil der Schülerinnen und Schüler, die im bestimmten Maße besorgt sind, bezogen auf die angeführten Umwelt-Probleme.

Es wurde beobachtet, dass das Problem der Verschmutzung der Luft die Schülerinnen und Schüler in fast allen Ländern am meisten besorgt, nur in Finnland und dem Vereinigten Königreich wurden Prozente unter 90 % verzeichnet.

Im Unterschied zum Index Bewusstsein über Umwelt-Probleme, korreliert der Index Besorgnis über Umwelt-Probleme nur schwach sowohl mit dem sozio-ökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler als auch mit den von Ihnen auf der Skala der Naturwissenschaften erzielten Punkten.

Die Schülerinnen und Schüler Südtirols sind, gleich wie die meisten Schüler der anderen Länder, sehr über die Luftverschmutzung und, in nicht so bedachter Art und Weise, über die anderen Umwelt-Probleme besorgt. Das Problem, welches am wenigsten Besorgnis erweckend scheint, ist jenes des Atomabfalls.

² Die gestellte Frage lautete: „Glaubst du, dass die folgenden Umwelt-Probleme ein ernstes Thema zur Besorgnis für dich und/oder für andere darstellt?“ In Abbildung 5.16 sind die Summen der Prozentanteile der Schüler und Schülerinnen vermerkt, die die Option „Es ist ein ernstes Thema zur Besorgnis, sei es für mich als auch für andere“ oder „Es ist ein ernstes Thema zur Besorgnis für andere in meiner Stadt, aber nicht für mich“ gewählt haben.

Abbildung 5.16 – Ausmaß an Besorgnis bezüglich Umwelt-Problemen

Problem Länder	Luftverschmut- zung	Aussterben von Pflan- zen und Tieren	Abholzung, um den Boden aus- zunutzen	Energie- mangel	Atommüll	Wassermangel
Chinesisch Taipeh	95	91	92	94	91	94
Deutschland	94	87	84	86	85	74
Finnland	88	74	76	67	74	45
Frankreich	95	82	81	80	84	78
Griechenland	96	86	84	88	80	67
Hongkong (China)	95	81	75	86	61	78
Italien	97	79	78	86	72	80
Japan	95	92	92	92	88	86
Kanada	93	85	89	80	79	76
Niederlande	93	85	75	83	82	66
Österreich	95	87	82	78	71	68
Polen	93	83	88	89	72	87
Schweiz	93	84	80	75	78	66
Slowenien	94	89	86	86	84	86
Spanien	97	95	93	94	88	95
USA	91	85	87	84	83	81
Ver. Königreich	89	77	74	84	79	76
OECD-Durchschnitt	92	84	83	82	78	76
Südtirol	96	81	78	78	62	72

Quelle: OECD 2007a, 159 – Bearbeitung für Südtirol

5.7.3. Der Optimismus gegenüber Umwelt-Problemen

Dieser Index, basierend auf Antworten der Studenten auf einige Fragen, welche prüften, ob die Studenten glauben, dass die erwähnten Umwelt-Probleme sich in den nächsten 20 Jahren mildern werden, zeigt einen schwachen Optimismus der Schülerinnen und Schüler in beinahe allen Ländern auf. Nur in Hongkong sehen ungefähr ein Viertel der Studenten optimistisch der Zukunft entgegen. Sind 21 % der Studenten im OECD-Durchschnitt Optimisten bezüglich der Lösung der Energieprobleme, so betragen die Prozentanteile der Optimisten bezogen auf die anderen Probleme im OECD-Durchschnitt zwischen 13 % und 17 %.

Auch die Südtiroler Schülerinnen und Schüler sind keine Optimisten und zeigen zudem sehr tiefe Prozentanteile auf. Nur 7 % sind der Meinung, dass sich das Problem der Abholzung in den nächsten 20 Jahren verbessern werde. Neben den Südtirolern, zeigen sich auch die Studenten aus Österreich (5 %), Deutschland (7 %), Finnland (6 %) und der Schweiz (8 %) nicht besonders optimistisch.

Weiters ist die negative Verbindung zwischen den Ergebnissen auf der allgemeinen Skala der Naturwissenschaften und dem Optimismus gegenüber Umwelt-Problemen bemerkenswert. So entspricht eine Einheit des Indexes Optimismus durchschnittlich -18 Punkte auf der allgemeinen Skala der Naturwissenschaften. In gut 25, der an Pisa 2006 teilnehmenden Ländern, wurde eine Übereinstimmung von einem Punkt des Indexes mit -20 Punkten auf der Skala der Naturwissenschaften registriert. Frankreich und Italien registrieren eine Übereinstimmung zwischen -31 und -36 Punkten. Dies zeigt auf, dass niedrige Nutzen-Niveaus einem Mangel an Wahrnehmung der Wichtigkeit der Umwelt-Probleme entsprechen. Zudem sind in einigen Ländern jene Schülerinnen und Schüler optimistischer bezüglich der Entwicklung der Umwelt-Probleme, die von einem ungünstigeren sozio-ökonomischen Hintergrund gekennzeichnet sind.

Abbildung 5.17 – Optimismus gegenüber Umwelt-Problemen

Problem Länder	Energie- mangel	Wasser- mangel	Luftver- schmutzung	Atommüll	Aussterben von Pflanzen und Tieren	Abholzung, um den Boden aus- zunutzen
Chinesisch Taipeh	18	19	19	16	21	21
Deutschland	16	13	14	13	8	7
Finnland	14	16	9	8	11	6
Frankreich	14	13	11	14	12	12
Griechenland	26	21	19	15	14	14
Hongkong (China)	24	27	23	20	23	18
Italien	18	17	14	16	14	12
Japan	22	20	20	17	16	16
Kanada	17	12	13	13	10	10
Niederlande	19	23	18	17	13	15
Österreich	16	10	10	8	7	5
Polen	18	18	22	23	20	17
Schweiz	17	13	12	11	10	8
Slowenien	20	12	12	12	11	10
Spanien	28	24	17	15	19	15
USA	26	22	21	17	18	15
Ver. Königreich	18	22	17	13	13	13
OECD-Durchschnitt	21	18	16	15	14	13
Südtirol	14	10	12	9	8	7

Quelle: OECD 2007a, 160 – Bearbeitung für Südtirol

5.7.4. Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung

PISA 2006 hat gezeigt, dass die Fünfzehnjährigen äußerst besorgt über die Umwelt-Probleme und pessimistisch bezüglich ihrer zukünftigen Lösung sind. Aber wie hoch ist die Verantwortung gegenüber solchen Problemen?

Um dies beantworten zu können, hat PISA 2006 die Studenten aufgefordert anzugeben, wie sehr sie den Aussagen in Abbildung 5.18 zustimmen. Dabei wird den Schülerinnen und den Schülern, die auf die unterschiedlichen Behauptungen mit „Ich bin sehr einverstanden“ oder „Ich bin einverstanden“ geantwortet haben, ein Verantwortungsbewusstsein für nachhaltige Entwicklung bescheinigt.

Aufgrund der Tatsache, dass äußerste Vorsicht beim Vergleichen der Werte des Verantwortungs-Indexes der verschiedenen Länder geboten ist, da einige Fragen eine unterschiedliche Bedeutung im Bezug auf das Umfeld, in dem sie gestellt wurden, haben können, kann man feststellen, dass über 90 % der Schülerinnen und Schüler eine ordnungsgemäße Entsorgung giftiger Abfallstoffe, den Schutz der Lebensräume gefährdeter Arten und die Zulassung von Fahrzeugen unter der Voraussetzung regelmäßiger Abgaskontrollen unterstützen.

Abbildung 5.18 – Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung (Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler)

Behauptungen							
Länder	Man sollte die Industrieunternehmen verpflichten zu bestätigen, dass sie giftige Stoffe sicher entsorgen	Ich bin für Gesetze, die den Lebensraum gefährdeter Arten schützen	Damit ein Fahrzeug auf der Straße verkehren darf, sollten Kontrollen der Gasemissionen durchgeführt werden	Um die Abfallmenge zu reduzieren, sollten Plastikverpackungen so gut wie nur möglich vermieden werden	Die Elektrizität sollte möglichst aus erneuerbaren Quellen produziert werden, auch wenn diese teurer sind	Mich stört es, wenn man elektrische Energie durch unnutzen Gebrauch von elektrischen Geräten verschwendet	Ich bin für Gesetze, die die Emissionen der Fabriken regeln, auch wenn dabei die Produkte teurer werden
Chinesisch Taipeh	99	98	99	97	92	91	90
Deutschland	91	91	89	80	66	64	53
Finnland	91	91	93	81	79	59	71
Frankreich	94	95	95	85	77	87	77
Griechenland	91	90	97	85	79	82	76
Hongkong (China)	97	98	98	96	91	79	80
Italien	95	96	96	80	81	84	68
Japan	88	92	89	90	88	73	71
Kanada	93	93	93	86	82	69	66
Niederlande	92	90	88	75	65	51	53
Österreich	92	91	87	81	69	63	69
Polen	93	95	90	88	89	76	85
Schweiz	92	92	93	82	74	69	62
Slowenien	93	94	88	83	84	77	86
Spanien	96	97	94	84	88	88	81
USA	88	90	89	77	75	63	56
Ver. Königreich	90	89	92	82	82	58	56
OECD-Durchschnitt	92	92	91	82	79	69	69
Südtirol	95	94	90	89	73	74	68

Quelle: OECD 2007a, 162 – Bearbeitung für Südtirol

Ein großes Verantwortungsbewusstsein lässt sich mit Ergebnissen hohen Niveaus auf der allgemeinen Skala der Naturwissenschaften verbinden. Durchschnittlich entspricht in den OECD-Ländern eine Zunahme von einem Punkt des Verantwortungs-Indexes 27 Punkten auf der Skala der Naturwissenschaften. Grundsätzlich verzeichnen 41 Länder eine Zunahme zwischen 20 und 30 Punkten pro Einheit des Indexes und in weiteren 7 Ländern beträgt dessen Zuwachs mehr als 30 Punkte.

Es kann auch eine positive Korrelation zwischen dem Verantwortungsbewusstsein gegenüber Umwelt-Problemen und dem sozio-ökonomischen Status beobachtet werden.

In Südtirol zeigen 90 % der Schülerinnen und Schüler ein Verantwortungsbewusstsein gegenüber Problemen der Bewältigung der Abfälle, des Schutzes des Lebensraums gefährdeter Arten und gegenüber der Diskussion über die Kontrolle der Gasemissionen von Fahrzeugen. Zudem zeigt eine geringere Studentenzahl, welche allerdings immer noch höher als der internationale Durchschnitt ist, Verantwortung gegenüber den anderen angegebenen Vorschlägen.

5.8. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass für die Messgrößen auf die in diesem Kapitel Bezug genommen wird, der Zusammenhang mit den Schülerleistungen innerhalb Südtirol konsistent ist.

Die Auswirkung der Selbstwirksamkeit in den Naturwissenschaften ist dabei besonders stark ausgeprägt, so steigt mit jedem Indexpunkt auch die Punktezahl in den Naturwissenschaftsaufgaben um 44 Punkte. Beim Selbstkonzept sind es 29,6 und beim allgemeinen Interesse und bei der Freude an den Naturwissenschaften jeweils 26 Punkte.

Abschließend wird nochmals darauf hingewiesen, dass alle länderübergreifenden Vergleiche mit großer Vorsicht und unter Berücksichtigung der entsprechenden Korrelation zu interpretieren sind.

6. Einfluss des sozio-ökonomischen Hintergrundes auf die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler und der Schulen

Die Unterschiede zwischen den Ländern in den Ergebnissen der Naturwissenschaften stellen weniger als ein Zehntel der Gesamt-Varianz in den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler dar, wenn man nur die Länder der OECD betrachtet, und weniger als 30 %, wenn man die 57 Teilnehmerländer an PISA 2006 (OECD 2007b) berücksichtigt. Es ist daher wichtig, die Faktoren festzustellen, von denen innerhalb eines jeden Landes die Unterschiede in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler abhängen.

Einer der Faktoren, der die Unterschiede in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler innerhalb der verschiedenen Länder mitbestimmt, wird bekanntlich vom Lebenshintergrund der Schülerinnen und Schüler begründet, also von den sozio-ökonomischen und kulturellen Merkmalen der Herkunftsfamilie.

Der sozio-ökonomische und kulturelle Hintergrund beeinflusst die Leistungen der Schülerinnen und Schüler sowohl auf der individuellen Ebene, durch den Einfluss, den der persönliche Lebenshintergrund jeder einzelnen Schülerin und jedes einzelnen Schülers hat, **als auch – und noch mehr – auf der Ebene der Klassen- und Schulgemeinschaft**, durch den Einfluss, den die sozio-ökonomischen und kulturellen Merkmale der Gruppe, in welche jede Schülerin und jeder Schüler eingebunden ist, auf deren Leistung ausüben. Da es im Falle von PISA keine Daten auf Klassenebene gibt, werden in diesem Kapitel die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern und jene zwischen Schulen in den Ergebnissen der Naturwissenschaften betrachtet, indem sie mit den Faktoren des Hintergrundes auf individueller Ebene und auf der Ebene der Schule in Beziehung gebracht werden.¹

6.1. Der sozio-ökonomische und kulturelle Status

Um die Merkmale und die Stärke des Zusammenhangs zwischen dem Hintergrund und den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler zu erheben, wurden **Informationen über den sozio-ökonomischen und kulturellen Status der Herkunftsfamilie** gesammelt, mittels einiger Fragen, die in den an die Schüler gerichteten Fragebogen enthalten waren, und mit diesen Fragen wurde ein Index des „sozio-ökonomischen und kulturellen Status“ (ESCS) konstruiert. Der PISA-Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status fasst den Beschäftigungsstatus der Eltern, den Grad ihrer Schulbildung und die Verfügbarkeit zuhause sowohl von erzieherischen und kulturellen Ressourcen als auch von Gütern, die den ökonomischen Wohlstand der Familie anzeigen, zusammen².

¹ Franz Hilpold sei gedankt für die Analysen der Südtiroler Daten, die in diesem Kapitel dargestellt werden.

² Der PISA- Index des sozioökonomischen und kulturellen Status (ESCS) ist aus folgenden Variablen abgeleitet worden:

- Der internationale Index des Beschäftigungsstatus des Vaters oder der Mutter (es wird der höhere der beiden berücksichtigt) wird konstruiert, indem man die Antworten, die zu den Fragen über die von der Mutter oder vom Vater ausgeübte Tätigkeit gegeben werden, in einen Kode übersetzt;
- Der Index des höchsten Ausbildungsgrades der Eltern wird konstruiert, indem der höchste Studientitel in Studienjahre übersetzt wird.
- Der Index der familiären Güter umfasst die Ressourcen, die das erzieherische und kulturelle Umfeld der Herkunftsfamilie qualifizieren (die Zahl der zuhause vorhandenen Bücher, ein Schreibtisch für die Erledigung der Aufgaben, ein eigenes Zimmer für sich, ein ruhiger Platz zum Lernen, ein Computer, den man für das Studium verwenden kann, Lernsoftware, ein Internetanschluss, ein eigener Taschenrechner, Bücher der klassischen Literatur, Gedichtebücher, Kunstwerke, Nachschlagwerke für die Erledigung der Aufgaben, ein Wörterbuch) und Güter, die den ökonomischen Wohlstand anzeigen (eine Geschirrspülmaschine, ein DVD-Player oder ein Videorecorder, die Anzahl der Handys, Fernsehgeräte,

In der Abbildung 6.1 wird der Verlauf der Verteilung des sozio-ökonomischen und kulturellen Index in den ausgewählten Ländern und in Südtirol dargestellt (in seiner Gesamtheit und getrennt nach Sprachgruppe), gemeinsam mit der Punktebewertung der naturwissenschaftlichen Kompetenz, die real erreicht worden ist, und gemeinsam mit jener, die aufgrund des Index korrigiert worden ist.

Abbildung 6.1 – PISA-Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status

Länder	Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status						Ergebnisse					
	Mittelwert ESCS		Streuung ESCS		Prozentanteil der Schüler, die sich in den unteren 15 % der internationalen ESCS-Verteilung befinden		Index der Asymmetrie der Verteilung des ESCS		Punktedurchschnitt der Naturwissenschaften		Punktedurchschnitt, wenn der ESCS in allen Ländern der gleiche wäre	
	Index Mittelwert	S.E.	Std-Abw.	S.E.	% der Schüler mit einem Index ESCS unter -1	S.E.	Index	S.E.	Durchschnitt	S.E.	Durchschnitt	S.E.
Deutschland	0,29	(0,03)	0,93	(0,01)	6,8	(0,6)	-0,09	(0,05)	516	(3,8)	505	(3,1)
Finnland	0,26	(0,02)	0,79	(0,01)	5,6	(0,4)	-0,17	(0,04)	563	(2,0)	556	(1,8)
Frankreich	-0,09	(0,03)	0,86	(0,02)	14,1	(0,8)	-0,19	(0,04)	495	(3,4)	502	(2,7)
Griechenland	-0,15	(0,03)	0,97	(0,02)	20,2	(1,1)	0,04	(0,03)	473	(3,2)	479	(2,6)
Hongkong (China)	-0,67	(0,03)	0,93	(0,02)	37,6	(1,2)	0,18	(0,03)	542	(2,5)	560	(2,9)
Italien	-0,07	(0,02)	0,98	(0,01)	18,7	(0,6)	0,21	(0,02)	475	(2,0)	478	(1,9)
Japan	-0,01	(0,02)	0,70	(0,01)	6,9	(0,5)	0,06	(0,03)	531	(3,4)	533	(3,1)
Kanada	0,37	(0,02)	0,81	(0,01)	4,7	(0,3)	-0,29	(0,03)	534	(2,0)	524	(1,8)
Niederlande	0,25	(0,03)	0,89	(0,02)	7,5	(0,7)	-0,12	(0,04)	525	(2,7)	515	(2,4)
Österreich	0,20	(0,02)	0,83	(0,02)	6,0	(0,7)	0,09	(0,08)	511	(3,9)	502	(3,7)
Polen	-0,30	(0,02)	0,87	(0,01)	20,8	(0,9)	-0,25	(0,04)	498	(2,3)	510	(2,1)
Schweiz	0,09	(0,02)	0,89	(0,01)	11,7	(0,5)	-0,04	(0,03)	512	(3,2)	508	(2,6)
Slowenien	0,13	(0,01)	0,87	(0,01)	8,7	(0,4)	0,09	(0,03)	519	(1,1)	513	(1,2)
Spanien	-0,31	(0,03)	1,07	(0,01)	29,1	(1,0)	0,23	(0,03)	488	(2,6)	499	(1,9)
USA	0,14	(0,04)	0,91	(0,02)	11,0	(0,9)	-0,21	(0,04)	489	(4,2)	483	(3,0)
Ver. Königreich	0,19	(0,01)	0,81	(0,01)	6,6	(0,5)	-0,13	(0,05)	515	(2,3)	508	(1,9)
OECD gesamt ³	0,00	(0,00)	0,91	(0,00)	14,9	(0,1)	-0,07	(0,01)	500	(0,5)	500	(0,5)
OECD-Durchschnitt	0,00	(0,00)	0,91	(0,00)	14,9	(0,1)	-0,07	(0,01)	500	(0,5)	500	(0,5)
Südtirol	-0,08	(0,02)	0,82	(0,01)	12,7	(0,9)	0,17	(0,07)	526	(2,0)	529	(2,0)
Südtirol ITA	0,11	(0,03)	0,81	(0,03)	8,9	(1,2)			494	(3,6)	491	(3,6)
Südtirol DEU	-0,12	(0,03)	0,83	(0,01)	13,5	(1,1)			534	(2,4)	538	(2,4)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Im Fall von Südtirol hat der Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrundes einen negativen Mittelwert, der leicht niedriger ist als der internationale Mittelwert (-0,08)⁴, analog zu jenem

Computer, Autos, weitere drei spezifische Güter des einzelnen Landes; für Italien waren dies antiquarische Möbel, ein Plasma-Fernsehgerät und eine Klimaanlage).

Die Punktebewertung der Schülerin und des Schülers ist in diesem Index standardisiert mit dem OECD-Mittelwert null und der Standardabweichung eins.

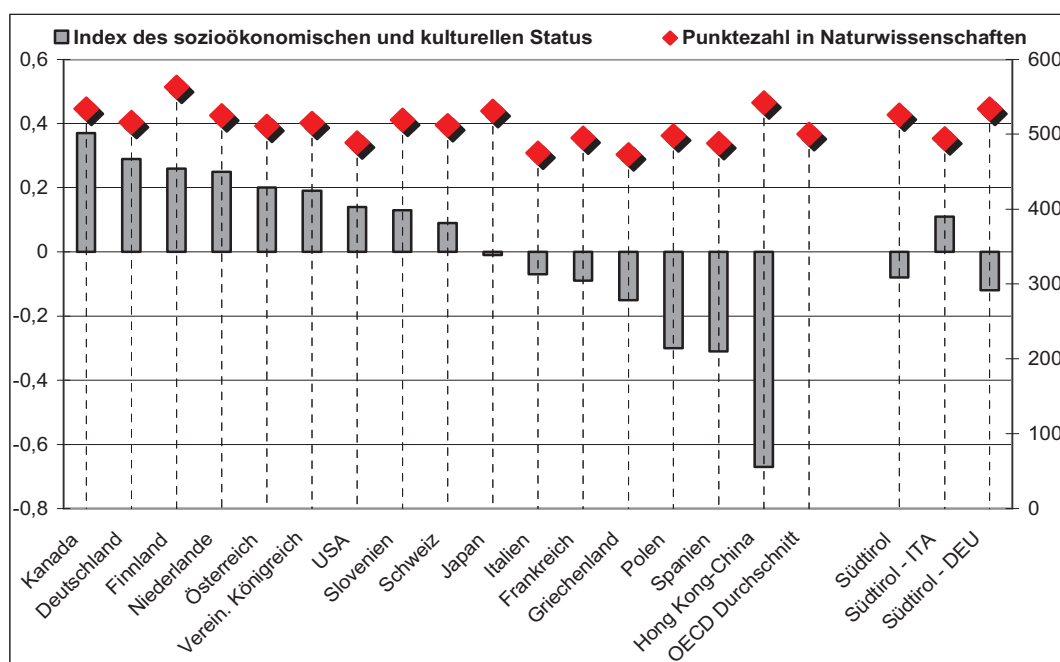
³ "OECD gesamt" stellt den bereinigten Durchschnitt des gesamten OECD-Bereichs dar, zu dem jedes Land proportional zur eigenen Anzahl der schulisch erfassten Fünfzehnjährigen beiträgt. Der "OECD-Durchschnitt" ist der nicht bereinigte Durchschnitt der OECD-Länder, zu dem jedes Land mit gleicher Gewichtung beiträgt.

⁴ Der Mittelwert des ESCS-Indexes ist niedriger als jener im Jahr 2003 ermittelt worden ist, wahrscheinlich auch wegen der Einbeziehung der Testgruppe der Lehrlinge der deutschen Berufsschule und der Schülerinnen und Schüler der italienischen Berufsschulen.

von Italien in seiner Gesamtheit, und hat – wie zu erwarten ist – eine Standard-Abweichung von 0,82, niedriger als der Durchschnitt von Italien (0,98) und der OECD (0,91)⁵. Wenn das sozio-ökonomische und kulturelle Niveau der Südtiroler Schülerinnen und Schüler analog zu jenem ist, das für Italien im Durchschnitt ermittelt worden ist, und das nicht viel vom Mittelwert der OECD-Länder abweicht, so ist es aber doch signifikant niedriger als jenes in einigen Ländern mit erhöhten Ergebnissen in Naturwissenschaften, wie Kanada (0,37) und Finnland (0,26). **Südtirol erreicht höhere Ergebnisse als der internationale Durchschnitt, also trotz einer sozio-ökonomischen und kulturellen Charakterisierung, die, wie sie von PISA gemessen wird, niedriger ist als der Durchschnitt.**

Die Abbildung 6.2 setzt den sozio-ökonomischen Index (dargestellt von der Säule) in Beziehung zur durchschnittlichen Punktezahl, die von den Schülerinnen und Schülern in Naturwissenschaften (dargestellt vom roten Punkt) erreicht worden ist.

Abbildung 6.2 – Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status und der Punktezahl auf der Skala Naturwissenschaften



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Die Abbildungen 6.1 und 6.2 zeigen, dass das Ergebnis von Südtirol in Zusammenhang steht mit den erhöhten Leistungen der Fünfzehnjährigen der deutschsprachigen Schulen, trotz eines PISA-Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status, der niedriger ist als der internationale Durchschnitt, während die italienischsprachigen Schülerinnen und Schüler Leistungen aufweisen, die niedriger sind als der Durchschnitt, obwohl ihr sozio-ökonomischer Status, wie er von PISA gemessen wird, höher ist als der OECD-Durchschnitt. Noch stärker ist dieses Phänomen im Falle von Hongkong ausgeprägt, das sich unter die ersten Länder in der Rangordnung aller erhobenen Kompetenzbereiche platziert, aber einen Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status hat, der beträchtlich unterhalb des Mittelwertes liegt.

⁵ Die Kurve hat eine positive Asymmetrie (0,17), die das Überwiegen der Indexwerte, die niedriger als der Mittelwert sind, bestätigt.

6.2. Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischen Hintergrund und den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler

In PISA ist der sozio-ökonomische Index verwendet worden, um den Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler und deren Leistungen zu untersuchen. Das Verhältnis zwischen dem sozio-ökonomischen Hintergrund und einem Leistungsergebnis kann durch eine Funktion dargestellt werden, die sozio-ökonomische Gradienten genannt wird (Willms, 2002). Die sozio-ökonomische und kulturelle Gradienten von PISA ist die Funktion, welche den Zusammenhang zwischen den Merkmalen des sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrundes, wie sie vom ESCS-Index gemessen wurden, und den Kompetenzergebnissen ausdrückt, speziell in Naturwissenschaften. Die Gradienten werden von fünf Parametern bestimmt: Höhe, Steigung, Länge, Abstand der einzelnen Fälle von der Gradienten selbst und Geradlinigkeit bzw. Krümmung. In der Abbildung 6.3 sind diese Parameter für die ausgewählten Länder und für Südtirol dargestellt.

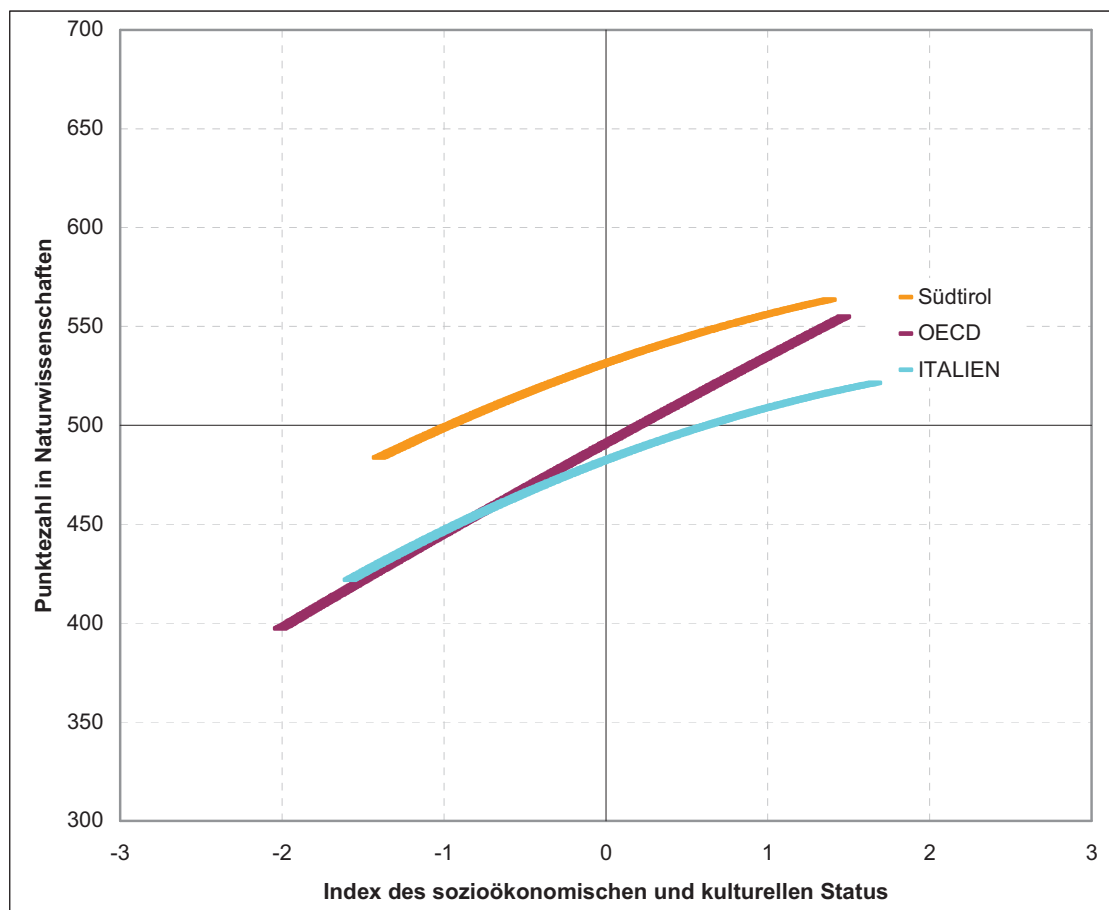
Abbildung 6.3 – Parameter der sozio-ökonomischen und kulturellen Gradienten in Naturwissenschaften

Länder	Punktezahl, wenn der ESCS-Durchschnitt für alle OECD-Länder der gleiche wäre		Steigung der sozio-ökonomischen Gradienten		Länge der Gradienten		Stärke des Zusammenhangs zwischen Ergebnissen und ESCS		Index der Krümmung	
	Mittelwert	S.E.	Unterschied in der Punktezahl entsprechend der Einheit des ESCS-Index	S.E.	Unterschied zwischen dem 95. und 5. Perzentil des ESCS		% der erklärten Varianz der Ergebnisse		Unterschied in der Punktezahl entsprechend dem Quadrat der ESCS-Einheit	S.E.
					Diff.	S.E.	%	S.E.		
Deutschland	505	(3,1)	46	(2,1)	2,99	(0,06)	19,0	(1,45)	-3,60	(1,17)
Finnland	556	(1,8)	31	(1,6)	2,52	(0,03)	8,3	(0,87)	1,89	(1,56)
Frankreich	502	(2,7)	54	(2,5)	2,81	(0,07)	21,2	(1,77)	1,14	(1,88)
Griechenland	479	(2,6)	37	(2,2)	3,18	(0,07)	15,0	(1,72)	-4,04	(1,39)
Hongkong (China)	560	(2,9)	26	(2,3)	3,14	(0,09)	6,9	(1,26)	-1,24	(1,50)
Italien	478	(1,9)	31	(1,6)	3,25	(0,05)	10,0	(0,94)	-4,57	(0,94)
Japan	533	(3,1)	39	(2,7)	2,22	(0,02)	7,4	(0,95)	-11,25	(2,49)
Kanada	524	(1,8)	33	(1,4)	2,59	(0,03)	8,2	(0,68)	-2,57	(1,14)
Niederlande	515	(2,4)	44	(2,2)	2,83	(0,06)	16,7	(1,65)	2,11	(1,65)
Österreich	502	(3,7)	46	(3,1)	2,67	(0,09)	15,4	(2,02)	-7,84	(1,73)
Polen	510	(2,1)	39	(1,8)	2,87	(0,07)	14,5	(1,13)	0,60	(1,09)
Schweiz	508	(2,6)	44	(1,8)	2,91	(0,04)	15,7	(1,20)	-2,30	(1,24)
Slowenien	513	(1,2)	46	(1,6)	2,82	(0,04)	16,7	(1,11)	-1,09	(1,71)
Spanien	499	(1,9)	31	(1,3)	3,48	(0,05)	13,9	(1,21)	-2,44	(0,99)
USA	483	(3,0)	49	(2,5)	2,98	(0,07)	17,9	(1,63)	3,30	(1,38)
Ver. Königreich	508	(1,9)	48	(1,9)	2,62	(0,03)	13,9	(1,12)	-0,33	(1,62)
OECD gesamt	496	(0,9)	45	(0,6)	3,47	(0,03)	20,2	(0,57)	-0,86	(0,40)
OECD-Durchschnitt	500	(0,5)	40	(0,4)	2,93	(0,01)	14,4	(0,26)	-1,39	(0,28)
Südtirol	529	(2,0)	29	(3,1)	2,79	(0,07)	7,3	(1,46)	-3,91	(2,70)
Südtirol ITA	491	(3,6)	41	(7,0)	2,75		12,4	(3,83)	-7,22	(7,08)
Südtirol DEU	538	(2,4)	29	(3,7)	2,80		7,9	(1,88)	-3,90	(3,48)

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Die Abbildung 6.4 bringt die graphische Darstellung der sozio-ökonomischen Gradiente der Schülerinnen und Schüler, d. h. die Linie mit der besten Anpassung an die Daten; sie zeigt den Zusammenhang zwischen den Ergebnissen (der Naturwissenschaften) und dem sozio-ökonomischen und kulturellen Status der Schülerinnen und Schüler für Südtirol, für Italien und für den Bereich der OECD⁶.

Abbildung 6.4 – Sozio-ökonomische Gradiente, Südtirol und Italien



Quelle: OECD 2007 und Bearbeitung für Südtirol

Die **Höhe (Mittelwert) der Gradiente** (oberhalb der 0 der Abszisse) zeigt das Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler an, die, in jedem Land den gleichen sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrund haben wie der OECD-Durchschnitt. Bei Gleichheit des sozio-ökonomischen und kulturellen Niveaus (wie es vom ESCS-Index von PISA gemessen wird) erweisen sich die Ergebnisse der Südtiroler Schülerinnen und Schüler insgesamt als höher als jene Italiens und des OECD-Durchschnitts.

Die **Steigung der Gradiente** zeigt die Unterschiedlichkeit in den Leistungen an, die auf die sozio-ökonomischen Faktoren zurückzuführen ist und wird durch den Unterschied der Punktzahl gemessen, der einer Einheit des sozio-ökonomischen und kulturellen Index entspricht⁷. Steilere Gradienten zeigen einen größeren Einfluss der sozio-ökonomischen Faktoren auf die Leistungen an und umgekehrt. Im Falle von Südtirol entspricht die Einheit des sozio-ökonomischen und kulturellen Index einem Unterschied von 29 Punkten auf der Skala der Naturwissenschaften, hingegen beträgt der mittlere Unterschied für Italien 31 Punkte und jener für die OECD-Länder 40 Punkte. Die geringere Steigung der Südtiroler Gradiente im Verhältnis zu jener der OECD hängt übrigens mit vergleichs-

⁶ Die Gradienten der OECD gründen auf den Daten des OECD-Bereichs in seiner Gesamtheit (Gesamtheit OECD), sie stellen also den bereinigten Mittelwert der OECD-Länder dar.

⁷ Eine Einheit des sozioökonomischen Index entspricht einer Standardabweichung, für die zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler der OECD eine Punkteanzahl haben, die in das Intervall von zwei Einheiten des Index fällt.

weise erhöhten Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler zusammen, die von einem sozio-ökonomisch und kulturell niedrigeren Umfeld kommen. Letztere haben erhöhte Ergebnisse erreicht als die italienischen Schülerinnen und Schüler und als jene der OECD-Länder (im Durchschnitt), die von einem sozio-ökonomisch und kulturell analogen Umfeld herkommen. Umgekehrt haben Schülerinnen und Schüler, die von einem sozio-ökonomisch und kulturell erhöhten Umfeld kommen, Ergebnisse erreicht, die nur wenig höher sind als jene, die im Durchschnitt im OECD-Bereich von den Schülerinnen und Schülern erreicht worden sind, die von vergleichbaren sozio-ökonomischen Umfeldern kommen. Die geringere Steigung der Gradienten von Italien hängt im Vergleich zu jener der OECD mit vergleichsweise niedrigen Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler zusammen, die von einem sozio-ökonomisch erhöhten Umfeld kommen.

Der Index der **Krümmung** zeigt an, ob der Anstieg in den Ergebnissen für einen gleichen Anstieg des sozio-ökonomischen Status konstant ist, längs der ganzen Verteilung des Index, in diesem Falle spricht man von einem linearen Verlauf. Die sozio-ökologische Gradienten von Südtirol ist leicht gekrümmt, und die Gradienten ist steiler (also ist der Anstieg der Ergebnisse größer) in Verbindung mit niedrigeren sozio-ökonomischen Niveaus, während sich die Steigung in Verbindung mit erhöhten sozio-ökonomischen Niveaus verringert. Die Krümmung ist jedoch im Fall von Südtirol nicht signifikant, während sie es ist im Fall von Italien. Unter den Ländern, in denen wie in Italien der Zusammenhang zwischen dem Hintergrund und den Ergebnissen für Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigeren sozio-ökonomischen Status stärker signifikant ist, befinden sich Österreich, Deutschland, Griechenland und Japan (Abbildung 6.3). In den USA hat hingegen die sozio-ökonomische Gradienten einen entgegengesetzten Verlauf; sie ist weniger steil in Verbindung mit niedrigen sozio-ökonomischen Niveaus und steiler in Verbindung mit höheren Niveaus, weswegen die „Prämie“ des sozio-ökonomischen Status hinsichtlich der Ergebnisse in Naturwissenschaften größer ist als die höheren Niveaus des Hintergrundes (Abbildung 6.3).

Die **Länge der Gradienten** wird bestimmt vom Intervall der Werte, die vom 5. bis zum 95. Perzentil der Skala des sozio-ökonomischen und kulturellen Index gehen, und zeigt den Grad der Streuung der Schülerpopulation hinsichtlich ihres sozio-ökonomischen Hintergrunds an. Auf der Grundlage dieses Parameters, der 2,79 für Südtirol, 3,25 für Italien und 3,47 für den Bereich der OECD beträgt, geht hervor, dass die Südtiroler Schülerinnen und Schüler, wie zu erwarten war, einen homogenen Hintergrund haben als der Durchschnitt von Italien und als jener des OECD-Bereichs.

Der Abstand, nach oben oder nach unten, der Ergebnisse (der Naturwissenschaften) der einzelnen Schülerinnen und Schüler oder der einzelnen Schulen von der Gradienten zeigt die **Stärke des Zusammenhangs zwischen Leistungen und Hintergrund** an und wird vom Prozentsatz der Varianz in den Ergebnissen gemessen, die durch den sozio-ökonomischen Hintergrund bedingt ist. Im Fall der Südtiroler Schülerinnen und Schüler „erklärt“ der sozio-ökonomische und kulturelle Hintergrund, in statistischer Hinsicht, 7,3 % der Varianz der Punktezahlen in Naturwissenschaften gegenüber einem Durchschnitt in Italien von 10 % und gegenüber einem OECD-Durchschnitt von 14,4 %.

Der Prozentsatz der Varianz in den Ergebnissen, die durch den Hintergrund bedingt ist, wird in PISA als Indikator für die **gleichmäßige Verteilung der Bildungschancen** verwendet, in der Annahme, dass die größte Gleichheit erreicht werden kann, wenn die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nicht in Zusammenhang mit deren sozio-ökonomischem Hintergrund stehen (OECD 2007b). Die Abbildung 6.5 zeigt die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler in Naturwissenschaften (vertikale Achse) und den Einfluss des familiären Hintergrunds, der vom Prozentsatz der Varianz in den Ergebnissen, die durch den sozio-ökonomischen und kulturellen Index (horizontale Achse) bedingt ist, dargestellt wird. Die Daten sind mit Vorsicht zu lesen, man muss gegenwärtig halten, dass man einen Teil – d. h. eine italienische Provinz – mit ganzen Ländern vergleicht, sie sind aber immerhin kennzeichnend, um ein Bild von Südtirol und von seiner Besonderheit gegenüber Italien und gegenüber dem internationalen Kontext zu erhalten.

Südtirol platziert sich im Bild oben rechts in der Abbildung, in der sich die Länder befinden, die durch **hohe Leistungen in Naturwissenschaften und gleichzeitig durch einen eingeschränkten Einfluss des sozio-kulturellen Status** gekennzeichnet sind. Diesen Ländern, unter denen Australien, Kanada, Korea, Finnland und Japan sowie die Partnerländer Estland und Hongkong sind, gelingt es also, hohe Ergebnisse mit einem gemäßigten Einfluss des Hintergrundes auf die Ergebnisse und somit mit einer insgesamt größeren Ausgeglichenheit des Systems zu verbinden.

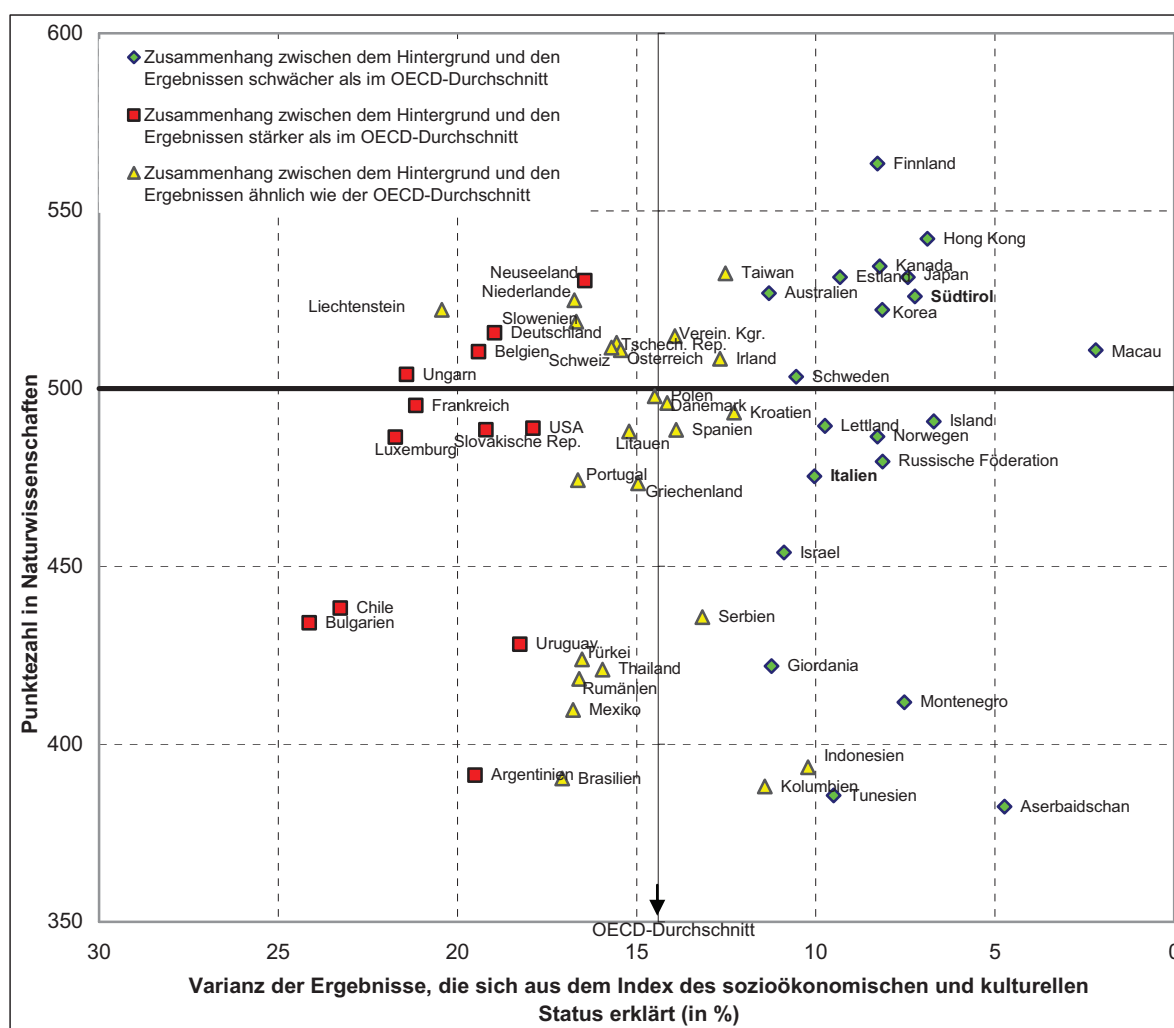
Im Bild oben links befinden sich die Länder, die, wie Belgien, Deutschland, Neuseeland, durch erhöhte Leistungen der Schülerinnen und Schüler gekennzeichnet sind, die aber von einem Einfluss des sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrundes begleitet sind, der höher ist als der OECD-Durchschnitt.

schnitt. In diesem Fall scheint das insgesamt erhöhte Ergebnis um den Preis von stärker ausgeprägten Ungleichheiten in den Bildungschancen erzielt worden zu sein.

Im unteren Teil rechts der Abbildung befinden sich die Länder, die, wie Italien, Norwegen und von den Partner-Ländern die Russische Föderation und Lettland, Leistungen haben, die durchschnittlich niedriger sind als der internationale Durchschnitt und von einem vergleichsweise eingeschränkten Einfluss des sozio-ökonomischen Hintergrundes begleitet werden. In diesem Fall ist also der positive Wert des eingeschränkten Einflusses des Hintergrundes abgeschwächt durch den Umstand, dass die Verteilung insgesamt nach unten verschoben ist.

In der Abbildung unten links befinden sich schließlich die Länder, wie Frankreich, Luxemburg, Slowakische Republik und Vereinigte Staaten, außerdem – von den Partner-Ländern – Argentinien, Bulgarien, Chile und Uruguay, in welchen die unterdurchschnittlichen Ergebnisse durch einen überdurchschnittlichen Einfluss des familiären Hintergrunds belastet werden.

Abbildung 6.5 – Punktezahl in Naturwissenschaften und Prozentsatz der durch den sozio-ökonomischen und kulturellen Status bedingten Varianz in den Ergebnissen

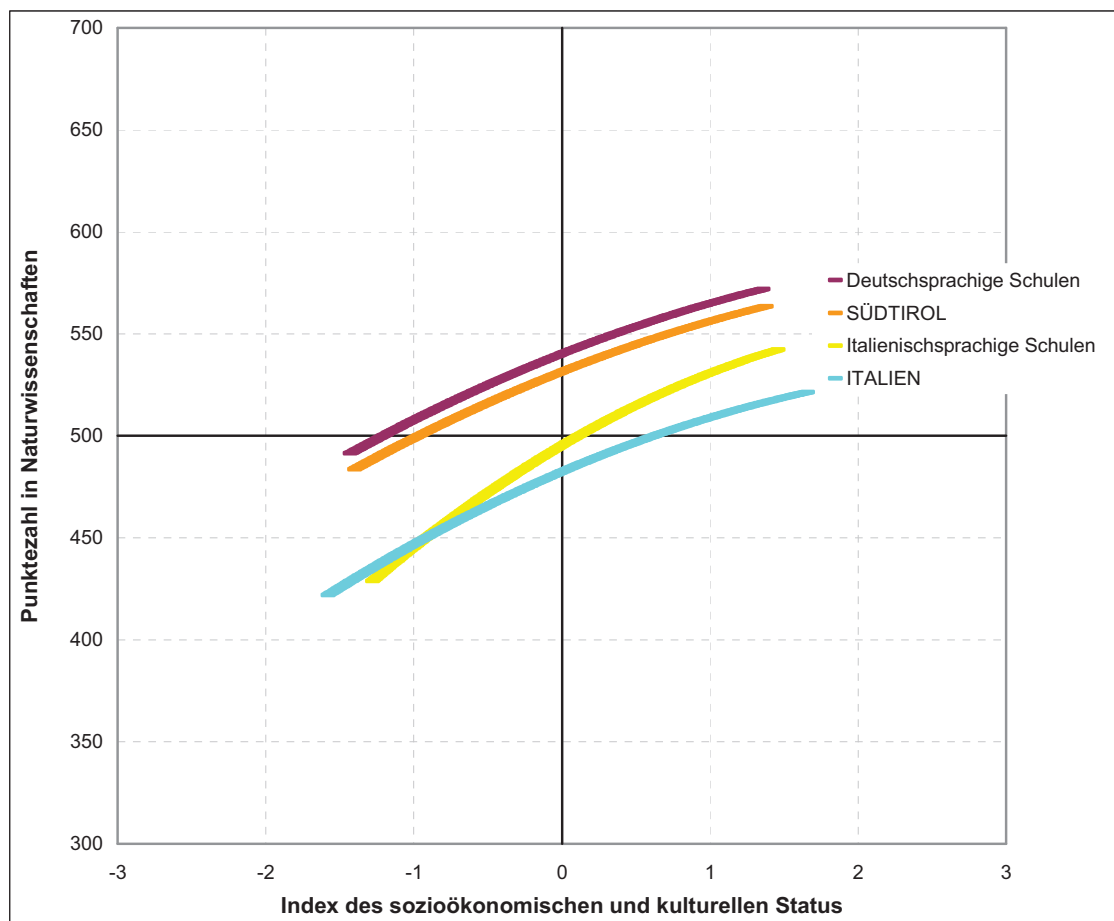


Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Die Daten, die insgesamt jene, die im Jahr 2003 erreicht worden sind, bestätigen, scheinen also anzuzeigen, dass **im Fall von Südtirol der Einfluss des Hintergrunds auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften der Schülerinnen und Schüler eingeschränkt ist, bei gleichzeitigem Vorhandensein von insgesamt erhöhten Ergebnissen.**

Die Abbildung 6.6 zeigt, neben den Gradienten für Italien und für Südtirol in ihrer Gesamtheit, die Gradienten der Südtiroler Schülerinnen und Schüler der italienischsprachigen und der deutschsprachigen Schulen.

Abbildung 6.6 – Sozio-ökonomische Gradiente in Naturwissenschaften für die Sprachgruppe (italienisch und deutsch)



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Da die Fünfzehnjährigen der **deutschsprachigen Schulen** circa 80 % der schulisch erfassten Fünfzehnjährigen Südtirols darstellen, hat ihre sozio-ökonomische Gradienten einen analogen Verlauf wie jene Südtirols insgesamt. Er ist jedoch etwas höher als jener von Südtirol insgesamt, da der Punktedurchschnitt der deutschen Schülerinnen und Schüler etwas höher ist, obwohl ein durchschnittlicher Index des sozio-ökonomischen Status vorliegt (-0,12), der leicht niedriger ist als der Durchschnitt der italienischsprachigen Schülerinnen und Schüler (0,11) und auch als der internationale Durchschnitt.

Die Gradienten der Schülerinnen und Schüler der **italienischsprachigen Schulen** ist hingegen niedriger (491) in Verbindung mit einem Index des sozio-ökonomischen Status, der dem OECD-Durchschnitt gleich ist. Er ist außerdem mehr gekrümmt als jener der deutschen Schulen und als jener von Italien insgesamt⁸, was einen stärkeren Einfluss der ökonomischen Faktoren auf die Leistungen anzeigt, mit einem Unterschied von 41 Punkten pro Index-Einheit. Die Differenz zwischen den italienischsprachigen Schulen und den deutschsprachigen Schulen ist in den unteren Niveaus des sozio-ökonomischen Hintergrunds größer. Sie verringert sich mit dem Ansteigen des Niveaus des sozio-ökonomischen Hintergrunds. In der italienischen Schule führt also ein Weg, die Ergebnisse zu verbessern und den Abstand zwischen besseren und schwächeren Schülern zu verringern, über politische Maßnahmen der Unterstützung gegenüber den Schülerinnen und Schülern mit sozio-ökonomischen Benachteiligungen.

Im Falle der italienischen Schule erweist sich außerdem, dass der Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen Status der Schülerinnen und Schüler und deren Leistungen, die durch den Prozentsatz der durch den Hintergrund bedingten Varianz in den Ergebnissen angezeigt wird

⁸ Um die Tatsache zu erklären, dass die Leistungen der Südtiroler Schülerinnen und Schüler, auf den niedrigeren Niveaus des ESCS-Index, auf einem niedrigeren als jene von Italien in seiner Gesamtheit stehen, kann man vermuten, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass die Stichprobe die Schülerinnen und Schüler der Berufsschulen mit einbezieht.

(12,4 %), stärker ist als in den deutschen Schulen und in Südtirol in seiner Gesamtheit (7 – 8 %). Dieser Indikator zeigt an, dass es in der deutschsprachigen Schule in Südtirol eine größere Chancengerechtigkeit, wie sie in der PISA-Studie verstanden wird, als in der italienischsprachigen Schule gibt. Der Einfluss des sozio-ökonomischen Hintergrunds ist in der italienischsprachigen Schule aber immerhin noch geringer als der im OECD-Durchschnitt.

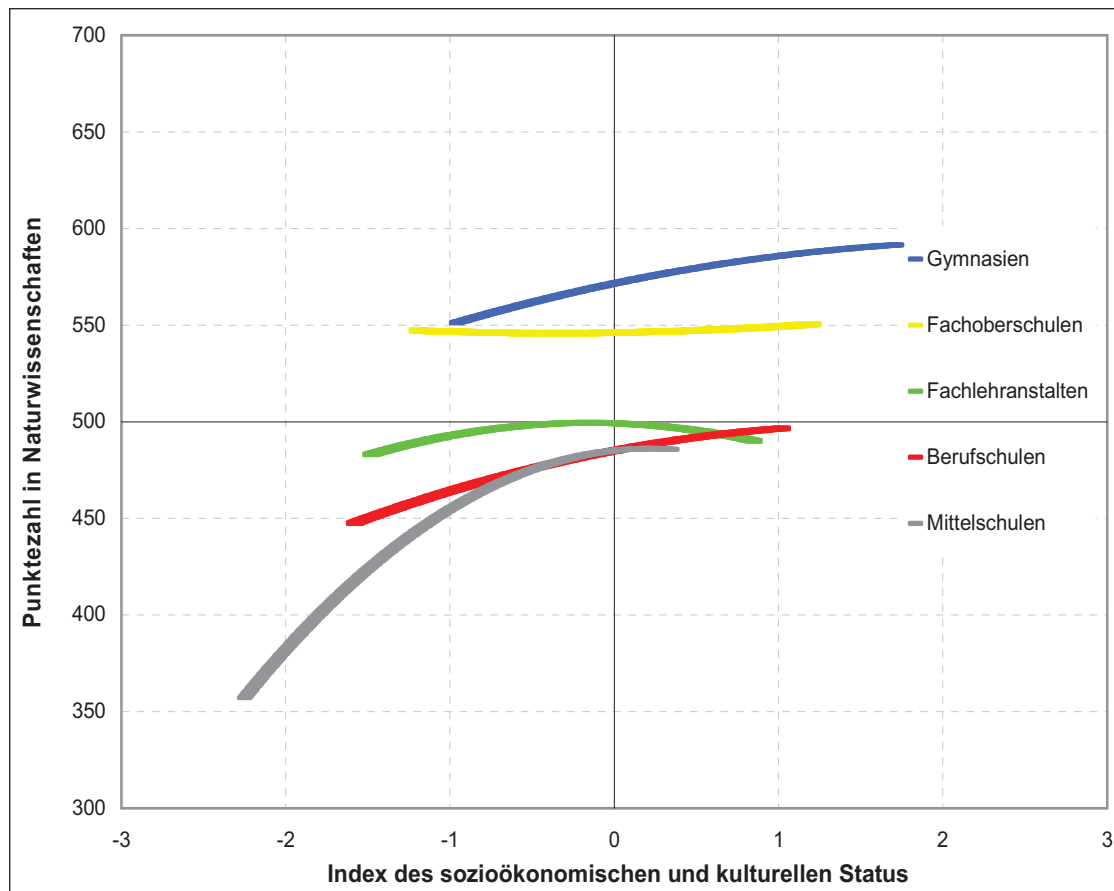
Die Abbildungen 6.7 und 6.8 machen jeweils die Parameter der Gradienten und die graphische Darstellung der sozio-ökonomischen Gradienten der Fünfzehnjährigen je nach Schultyp sichtbar.

Abbildung 6.7 – Parameter der sozio-ökonomischen und kulturellen Gradiente in Naturwissenschaften in Südtirol

	Punktezah, wenn der ESCS-Durchschnitt in allen OECD-Ländern der gleiche wäre		Steigung der sozio-ökonomischen Gradiente		Länge der Gradiente	Stärke des Zusammenhangs zwischen Ergebnissen und ESCS		Index der Krümmung	
Schultypen	Durchschnitt	S.E.	Unterschied in der Punktezah entsprechend der Einheit des ESCS-Index	S.E.	Unterschied zwischen dem 95. und 5. Perzentil des ESCS	% der erklärten Varianz in den Ergebnissen		Unterschied in der Punktezah entsprechend dem Quadrat der ESCS-Einheit	S.E.
					Unterschied	%	S.E.		
Gymnasien	570	(2,9)	15	(3,4)	2,78	2,9	(1,29)	-3,58	(2,38)
Fachoberschulen	547	(3,3)	1,19	(5,0)	2,39	0,03	(0,24)	1,88	(0,44)
Fachlehranstalten	495	(4,7)	1,25	(6,6)	2,33	0,03	(0,36)	-9,27	(0,66)
Berufsschulen	482	(5,1)	19	(7,5)	3,62	3,4	(2,59)	-4,77	(4,79)
Mittelschulen	488	(22,5)	44	(21,1)	2,60	20,3	(18,92)	-21,22	(35,0)

Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Abbildung 6.8 – Sozio-ökonomische Gradiente in Naturwissenschaften nach dem Schultyp in Südtirol



Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Die unterschiedliche Position auf der horizontalen Achse (d. h. auf der Achse des sozio-ökonomischen Status) der Linien, welche den Zusammenhang zwischen Ergebnissen und Hintergrund zusammenfassen, macht die unterschiedliche sozio-ökonomische Zusammensetzung der Population deutlich, die verschiedene Schultypen besucht, und auch die sozio-ökonomische Benachteiligung, die besonders die Repetenten kennzeichnet, die als Fünfzehnjährige noch in der Mittelschule eingeschrieben sind.

Die Höhe der Gradienten zeigt, dass die in verschiedenen Schultypen eingeschriebenen Schülerinnen und Schüler bei gleichem sozio-ökonomischen Hintergrund (d. h. mit einem Index des sozio-ökonomischen Status, der gleich ist wie der Durchschnitt des OECD-Index) einen unterschiedlichen Grad der naturwissenschaftlichen Kompetenz haben.

Die Steigung der Gradienten ist gegenüber jener von ganz Südtirol im Fall der Gymnasien und der Berufsschulen halbiert (15 und 19 Unterschiedspunkte auf der Skala Naturwissenschaften entsprechend der Einheit des ESCS-Index), während sie höher ist als der internationale Durchschnitt für die beschränkte Zahl der Fünfzehnjährigen, die noch in der Mittelschule eingeschrieben sind (44 Punkte entsprechend der Einheit des ESCS-Index). Die Leistungen ändern sich hingegen nicht in signifikanter Weise im Zusammenhang mit dem Hintergrund in den Fachoberschulen (wo die Linie flach ist) und auch nicht in den Fachlehranstalten.

Angesichts der beschränkten Anzahl von Beobachtungen für jede Untergruppe ist die Abweichung der Ergebnisse (in Naturwissenschaften) der einzelnen Schülerinnen und Schüler von der Linie derart, dass der Hintergrund nur einen sehr geringen Teil der Varianz in den Gymnasien und in den Berufsschulen erklärt und dass solche Messungen jedenfalls nicht signifikant sind, auch im Fall der Mittelschule, wo die erklärte Varianz größer ist, aber größer ist auch der Standard-Fehler (wegen der besonders niedrigen Anzahl der Testpersonen).

Diese Daten machen deutlich, dass der sozio-ökonomische Status kein ausreichender Faktor ist, um die Unterschiede der Leistungen in Naturwissenschaften der einzelnen Schülerinnen und Schüler

innerhalb der verschiedenen Schultypen zu erklären. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass die Schülerinnen und Schüler von PISA nicht voneinander unabhängig sind, sondern nach Schulen gruppiert sind, und die Schule ist ihrerseits durch einen sozio-ökonomischen Status (Durchschnitt) gekennzeichnet, der dazu beiträgt, einen Teil der Unterschiede zu erklären.

6.3. Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischen Hintergrund und den Ergebnissen auf der Ebene von Schulen

Die Unterschiede in den Ergebnissen innerhalb der einzelnen OECD-Länder, die wie gesagt 90 % der Gesamtvarianz im OECD-Raum darstellen, sind weiter analysiert worden, indem eine Komponente, die mit den Unterschieden zwischen Schulen innerhalb der verschiedenen Länder (Varianz zwischen Schulen) zusammenhängt, und eine Komponente, die mit den Unterschieden zwischen Schülerinnen und Schülern innerhalb der Schulen (Varianz innerhalb der Schulen) zusammenhängt, untersucht werden. Im OECD-Durchschnitt stellt die Varianz zwischen Schulen 33 % der Gesamtvarianz dar, während die Varianz innerhalb der Schulen 68,1 % der Gesamtvarianz darstellt.⁹ (OECD 2007b).

Die Verteilung der Varianz zwischen Schulen und innerhalb der Schulen wird in PISA als ein weiteres Analyse-Kriterium für das Funktionieren eines Schulsystems verwendet, weil es gestattet, festzustellen, **in welchem Ausmaß die Ergebnisse zwischen Schulen homogen sind**. Außerdem gestattet eine solche Verteilung, zu analysieren, welche Rolle die sozio-ökonomische Zusammensetzung der Schule insgesamt spielt, wobei sie von jener, die vom Hintergrund der einzelnen Schülerinnen und Schülern gespielt wird, getrennt wird.

In der Abbildung 6.9 wird die Varianz zwischen Schulen durch den Balkenabschnitt an der linken Seite der Zentrallinie und die Varianz innerhalb der Schulen durch den Balkenabschnitt auf der rechten Seite dargestellt¹⁰. Südtirol hat eine Gesamtvarianz in den Ergebnissen der Naturwissenschaften von 7.698, die niedriger ist als der OECD-Durchschnitt (8.971), das macht 85 % desselben aus, und ist auch niedriger – wie man es erwarten kann – als jene von Italien (dessen Varianz dagegen leicht höher ist als der OECD-Durchschnitt, indem sie 101 % des letzteren erreicht).

Die **Varianz zwischen den Schulen** beträgt 36,9 % der OECD-Gesamtvarianz¹¹, beträchtlich unter der italienischen (52,6 % der OECD-Gesamtvarianz), ist jedoch leicht höher als die Varianz zwischen den Schulen der OECD (33 % der Gesamtvarianz). Unter den Ländern, in denen die Unterschiede zwischen Schulen geringer sind, befinden sich Finnland (wo die Varianz zwischen Schulen nur 4,7 % der OECD-Gesamtvarianz beträgt), Norwegen (9,9 %) und Schweden (11,5 %), aber auch Polen, Spanien, Dänemark, Kanada und Australien, wo sie unter den 20 % der OECD-Gesamtvarianz liegt. Schließlich, während im Falle von Italien die Varianz zwischen Schulen 52 % beträgt, also mehr als die Hälfte der italienischen Gesamtvarianz, beträgt die Varianz zwischen Schulen im Falle von Südtirol 43 % der Gesamtvarianz. Die **Varianz innerhalb der Schulen** ist in Südtirol (52 %) gleich hoch wie in Italien, aber niedriger als im OECD-Durchschnitt.

Im Vergleich mit den Daten von 2003 sind keine wesentlichen Veränderungen in der Gesamtvarianz festgestellt worden (welche im Verhältnis zur OECD-Gesamtvarianz nur um zwei Prozentpunkte angestiegen ist), während die Varianz zwischen Schulen um 10 Prozentpunkte zugenommen hat. Bei

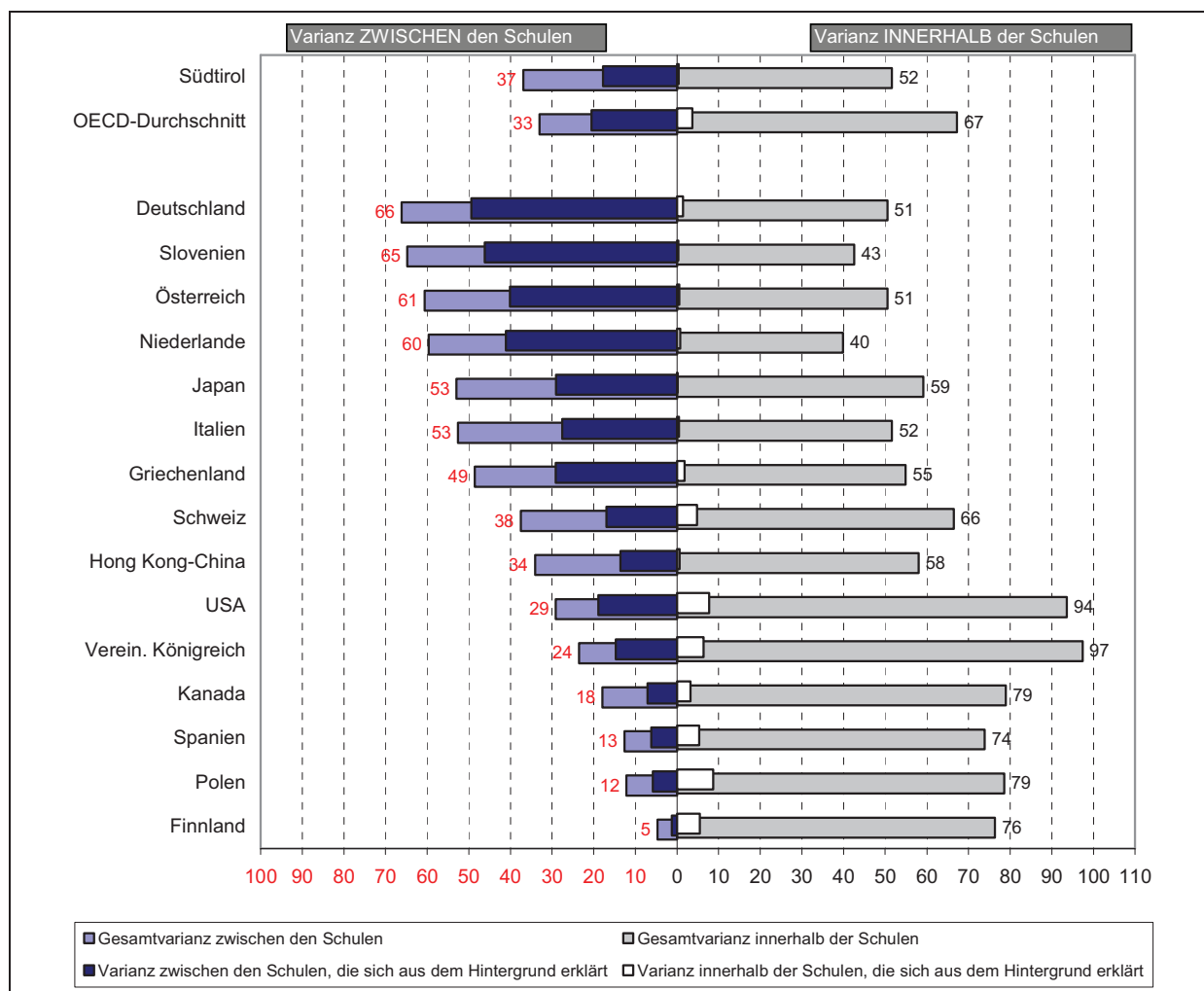
⁹ In diesem Vergleich verwendet man die Varianz, welche das Quadrat der Standardabweichung ist, weil sie erlaubt, die Unterschiede in den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler zu zerlegen, um ihre Komponenten zu analysieren. Die Komponenten der Varianz werden berechnet nach den Daten der Schülerinnen und Schüler, die auf die Fragen zum Hintergrund und zum besuchten Schultyp geantwortet haben. Die Summe der Varianz zwischen den Schulen und innerhalb der Schulen entspricht nicht notwendigerweise der Gesamtvarianz, weil sie von einer Stichprobe aus berechnet wurde.

¹⁰ Die Varianz eines jeden Landes wird in Form von Prozenten gegenüber der Durchschnittsvarianz (der OECD-Länder) der Schülerinnen und Schüler ausgedrückt. Die theoretische Gesamtheit wäre 100 in jedem Land, wenn jedes von ihnen genau in der gleichen Weise zur OECD-Gesamtvarianz beitragen würde. In Wirklichkeit ist die Gesamtvarianz in bestimmten Ländern über 100 (zum Beispiel Deutschland: 110, Ver. Königreich: 124, Schweiz: 110, USA: 125), während in anderen Ländern, insgesamt homogener, die Gesamtvarianz weniger ist als 100 (Finnland: 81, Korea: 90). Die Gesamtlänge der Balken in der Abbildung 6.5 zeigt diese Unterschiede an.

¹¹ Als OECD-Gesamtvarianz versteht man den Durchschnitt der Gesamtvarianz der OECD-Länder.

diesen beiden Veränderungen spielt, wahrscheinlich, die verschiedene Zusammensetzung der Stichprobe mit¹².

Abbildung 6.9 – Varianz der Ergebnisse in Naturwissenschaften zwischen den Schulen und innerhalb der Schulen



Quelle: OECD 2007b

Eine erhöhte Varianz zwischen den Schulen weist darauf hin, dass die Schulen Schülerinnen und Schüler vereinigen, die Ergebnisse eines relativ ähnlichen Niveaus haben. Das kann geschehen, wie im Falle von Italien (oder zum Beispiel von Österreich und Deutschland), durch das Vorhandensein von gelenkten Curricula im schulischen Niveau, in dem sich die Schülerinnen und Schüler befinden, die von PISA in Betracht gezogen wurden (in unserm Falle gymnasial, technisch oder beruflich), oder durch schulpolitische Maßnahmen, die darauf abzielen, in verschiedenen Schulen Schülerinnen und Schüler von verschiedenem Niveau zu vereinigen, oder auch durch die Wirkung von territorial bedingten sozio-ökonomischen Differenzierungen. Auch dieser letzte Faktor ist ein Aspekt, der bei der erhöhten Varianz zwischen den Schulen im Falle von Italien mit im Spiel ist und der dazu beiträgt, die geringere Varianz zwischen Schulen in Südtirol zu erklären.

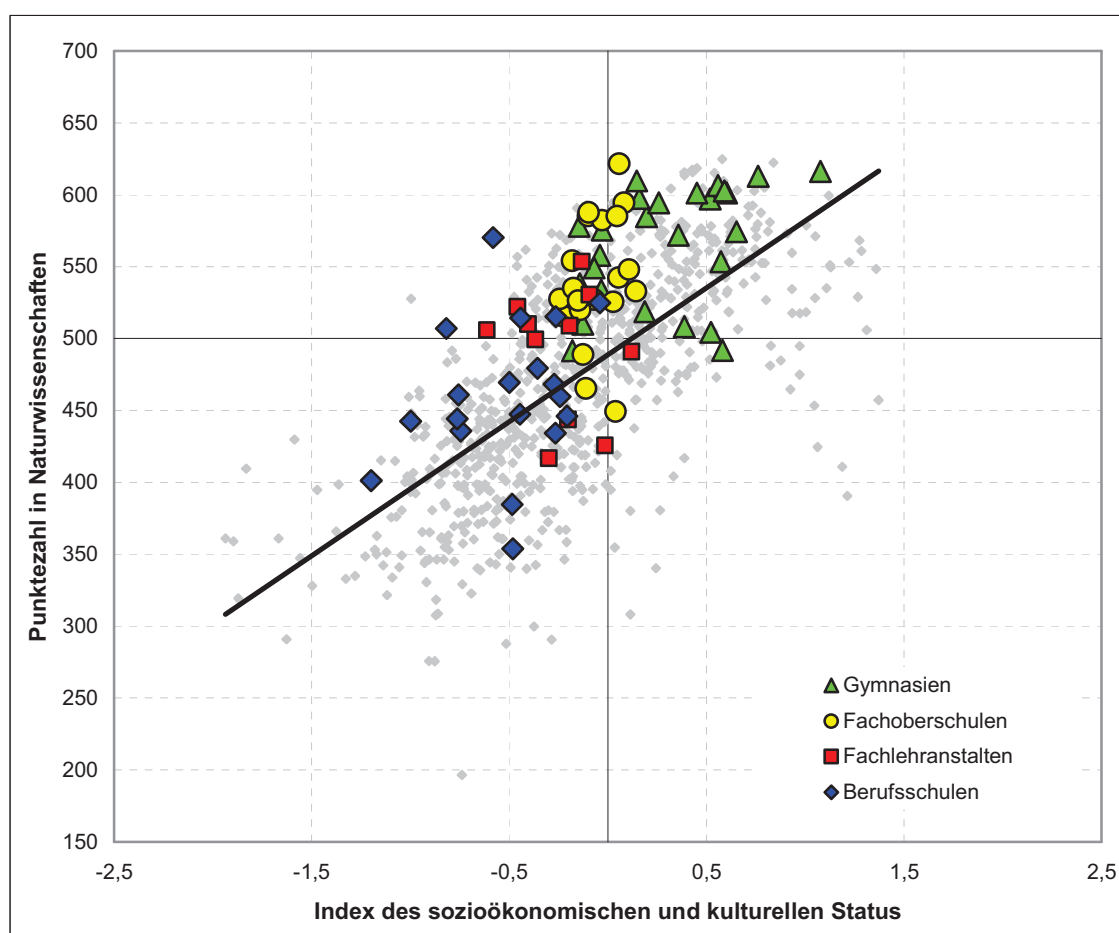
Die Daten beweisen, **dass einer der Hauptfaktoren, der, besonders in den Ländern mit gegliederten Systemen, die Unterschiede zwischen Schulen erklärt, vom sozio-ökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler, die diese besuchen, gebildet wird**; er wird in der Abbildung 6.9 vom dunkleren Balken auf der linken Seite dargestellt, der teilweise jenen überdeckt, der die

¹² Im Jahr 2006 hat die Erhebung die Gesamtheit der Sekundarschulen II. Grades betrachtet und hat auch die ladinischen Schulen (die an PISA 2003 nicht teilgenommen haben), die italienischen Berufsschulen und, bezüglich der deutschen Berufsschulen, auch die Lehrlinge mit einbezogen (siehe dazu die Beschreibung der Stichprobe, Kapitel 2).

Unterschiede zwischen den Schulen präsentiert. In Südtirol stellt die vom Hintergrund bedingte Varianz zwischen den Schulen 48 % der Varianz zwischen Schulen der Provinz dar (aber nur 18 % der OECD-Gesamtvarianz), während sie in Italien 52 % der Varianz zwischen Schulen in Italien darstellt (und 28 % der OECD-Gesamtvarianz). In Südtirol erklärt der Hintergrund also fast die Hälfte der Unterschiede zwischen Schulen, diese Letzteren sind aber eingeschränkter als im Durchschnitt in Italien und in der OECD. Unter den Ländern, in denen sich die Schulen im Hinblick auf die sozio-ökonomische Zusammensetzung stärker unterscheiden, befinden sich Deutschland und Ungarn (aber auch Österreich, Belgien, Niederlande und Slowenien).

In der Abbildung 6.10 wird der Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen und kulturellen Status-Durchschnitt der Schulen und den durchschnittlichen Ergebnissen in den Naturwissenschaften der Schulen dargestellt. Die Bezugslinie ist eingefügt, auf der die gesamte italienische Stichprobe berücksichtigt wurde; jedem Pünktchen entspricht eine Schule, während die Südtiroler Schulen getrennt nach Schultypen sichtbar gemacht sind¹³.

Abbildung 6.10 – Ergebnisse in Naturwissenschaften und sozio-ökonomischer Status auf der Ebene von Schulen, Südtirol



Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Der Verlauf der „Wolke“ der Südtiroler Schulen macht den Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen Status und den Ergebnissen deutlich, bei dem sich mit der Erhöhung des sozio-ökonomischen und kulturellen Status das Niveau der Leistungen in Naturwissenschaften erhöht, auch wenn es da verschiedene Ausnahmen gibt, d. h. Schulen mit höheren Leistungen als der Durchschnitt und ein Hintergrund mit einem unterdurchschnittlichen Hintergrund und umgekehrt.

¹³ In der Graphik sind die Schulen einzeln durch ein gleich großes Pünktchen dargestellt, d. h. nicht proportioniert nach der wirklichen Größe der Schule. Es ist aber wichtig, sich gegenwärtig zu halten, dass im Allgemeinen die Berufsschulen beträchtlich kleiner sind als die anderen.

Die Daten zeigen außerdem, dass sich unabhängig vom sozio-ökonomischen Status die große Mehrheit der Schulen Südtirols oberhalb der Bezugslinie platziert, d. h. sie hat einen Punktedurchschnitt in Naturwissenschaften, der höher ist als jener, der aufgrund des sozio-ökonomischen und kulturellen Durchschnitts-Status erwartet wird, im Hinblick auf den Verlauf, den der Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen Status der Schulen und deren Ergebnissen für Italien hat.

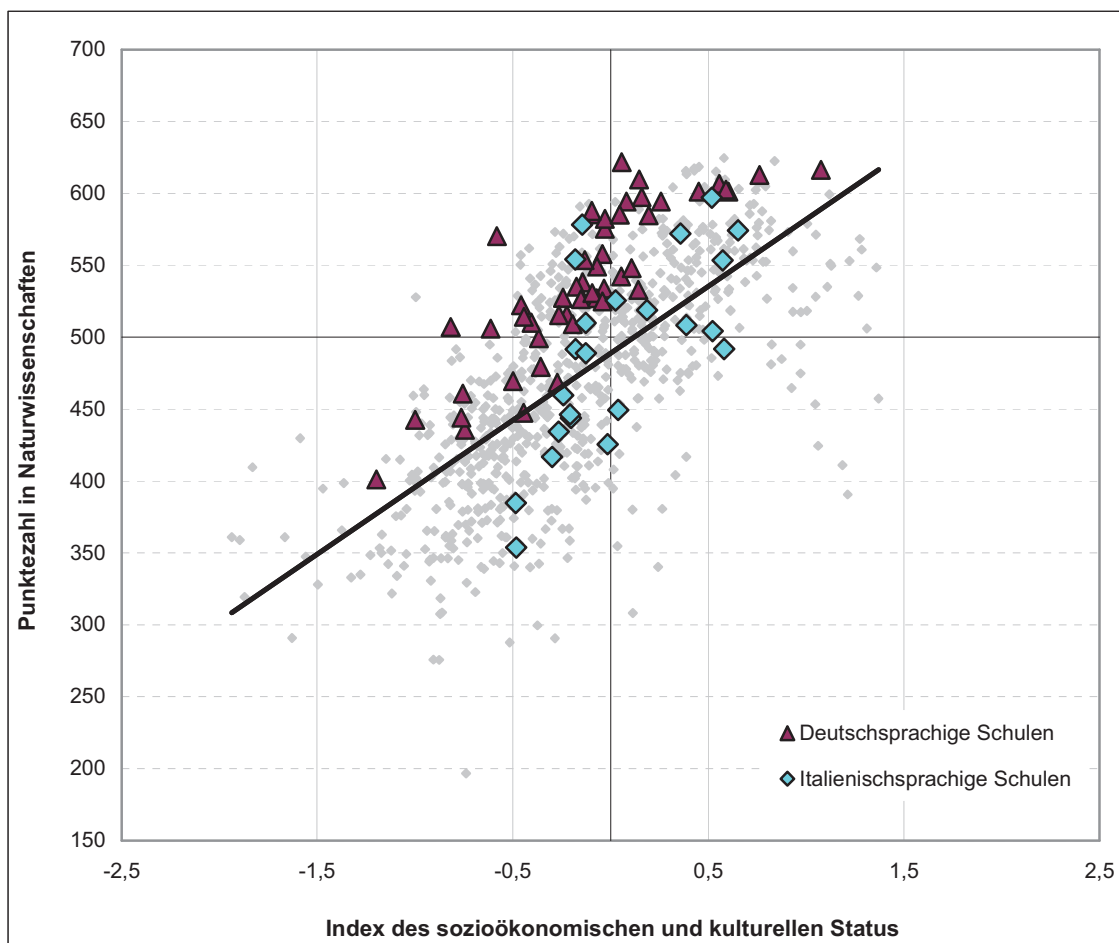
Die Abbildung macht auch deutlich, dass sich die Schulen in Südtirol in Bezug auf ihre durchschnittliche sozio-ökonomische Zusammensetzung unterscheiden und dass diese Unterschiede zum großen Teil mit der Differenzierung der Schultypen zusammenhängen. Die Gymnasien platzieren sich zum größeren Teil (wenn auch nicht alle) auf der rechten Seite der senkrechten Linie, welche die Abbildung teilt im Hinblick auf die Null (welche den internationalen Durchschnitt des Index darstellt), weil sie einen Index des sozio-ökonomischen und kulturellen Status haben, der höher ist als der internationale Durchschnitt; die Fachoberschulen befinden sich nahe an der senkrechten Linie und die Fachlehranstalten, und noch mehr die Berufsschulen, an der linken Seite dieser Linie, da sie durch einen durchschnittlichen Hintergrund gekennzeichnet sind, der niedriger ist als der internationale Durchschnitt. Dennoch platzieren sich auch die Fachlehranstalten und Berufsschulen meist oberhalb der Bezugslinie.

Schließlich, wenn man die durchschnittlichen Leistungen der Schulen nach Schultypen betrachtet, so beobachtet man, dass verschiedene technische Fachoberschulen, aber auch einige berufliche Fachlehranstalten und eine Berufsschule Ergebnisse erzielen, die mit jenen der Gymnasien vergleichbar sind, bei Vorhandensein eines niedrigeren durchschnittlichen sozio-ökonomischen Hintergrundes.

Unter dem Gesichtspunkt der Schulpolitik ist der **Zusammenhang zwischen dem Hintergrund und den Ergebnissen auf der Ebene der Schulen** ein besonders bedeutsamer Aspekt, weil er mit dem Ausmaß zu tun hat, in welchem das Schulsystem in seinen strukturellen Aspekten, **dem Ziel der Gleichheit, verstanden als (reduzierter) Einfluss des Hintergrundes auf die Ergebnisse, in der Verteilung der Bildungschancen gerecht wird.** Die Tatsache, die dem italienischen System insgesamt gemeinsam ist, dass die verschiedenen schulischen Fachrichtungen, die das System der Sekundarschulen II. Grades bilden, durch unterschiedliche Niveaus des sozio-ökonomischen Hintergrundes ihrer Schülerpopulation gekennzeichnet sind, nicht nur durch unterschiedliche Niveaus der Ergebnisse, ist ein Tatbestand, der die Gleichheit des Systems in Frage stellt. Andererseits, die Tatsache, dass es in Südtirol zahlreiche Ausnahmen zu diesem Verlauf gibt, mit Schulen, die bei Vorhandensein von Ungleichheiten des Hintergrunds und auch der Curricula imstande sind, gleichwertige Ergebnisse zu erzielen, ist der Beweis für die Fähigkeit solcher Schulen, den Einfluss des Hintergrunds zu verringern und unabhängig von der familiären Herkunft der Jugendlichen erhöhte Ergebnisse zu fördern.

Die Abbildung 6.11 bringt die gleichen Daten wie die vorhergehende Abbildung, aber die Schulen werden nach Sprachgruppen getrennt dargestellt.

Abbildung 6.11 – Ergebnisse in Naturwissenschaften und sozio-ökonomischer Status auf der Ebene der Schulen, Südtirol nach Sprachgruppe

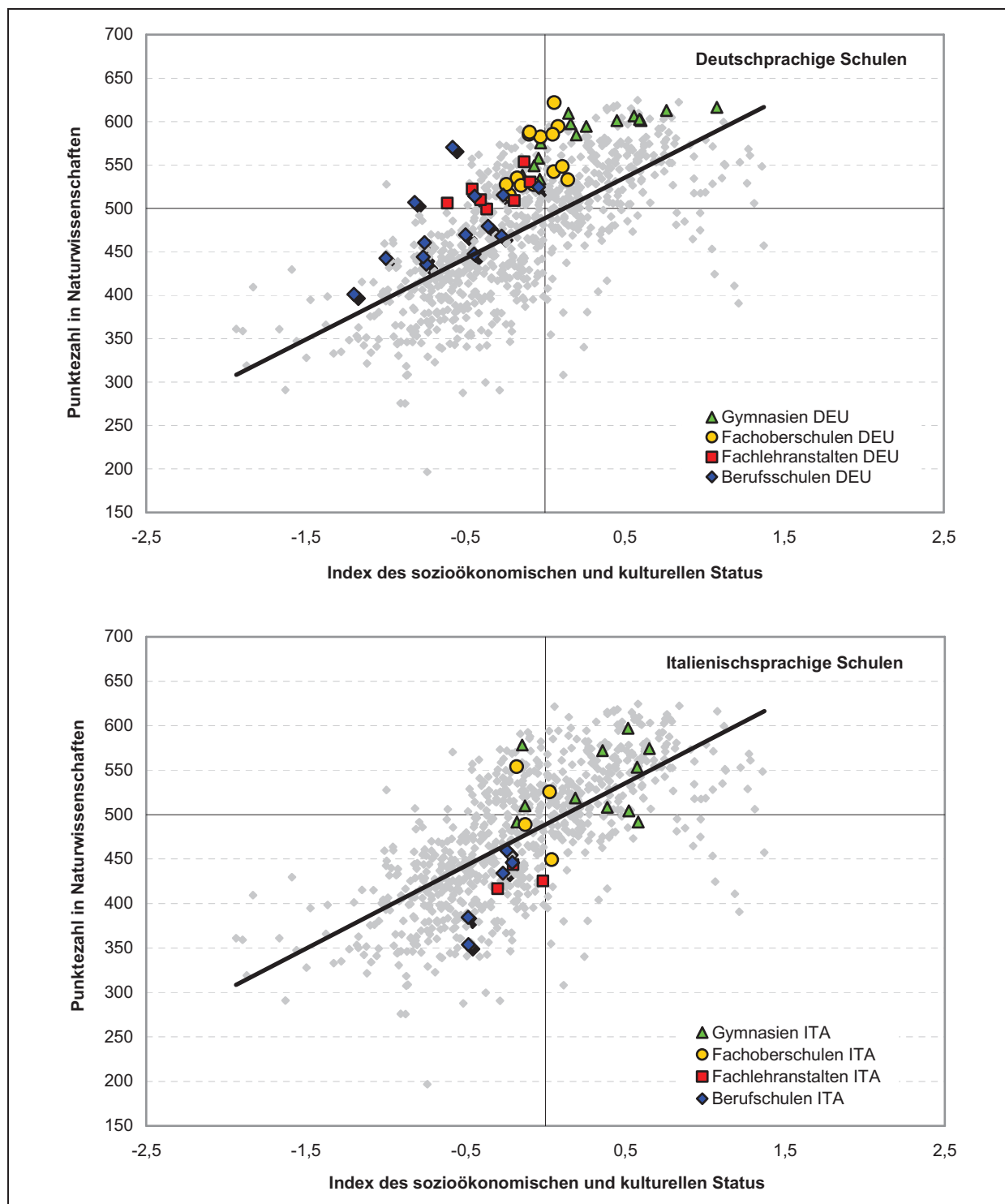


Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Die Tatsache, die sich aus dieser Darstellung ergibt, ist, dass fast die Gesamtheit der deutschen Schulen oberhalb der Bezugslinie aufscheint, d. h. sie zeigt ein Durchschnittsergebnis in Naturwissenschaften, das höher ist als jenes, das man aufgrund des vom Index des sozio-ökonomischen Status von PISA gemessenen Hintergrundes, auf der Basis des gemeinsam mit der italienischen Stichprobe erhobenen Zusammenhangs zwischen Hintergrund und Ergebnisse, erwartet.

Die Abbildung 6.12 zeigt den Zusammenhang zwischen Ergebnissen in Naturwissenschaften und sozio-ökonomischem Status der Schulen, jeweils der deutschsprachigen und der italienischsprachigen, nach Schultypen.

Abbildung 6.12 – Ergebnisse in Naturwissenschaften und sozio-ökonomischer Status auf der Ebene der Schulen, deutschsprachige Schulen und italienischsprachige Schulen nach Schultyp



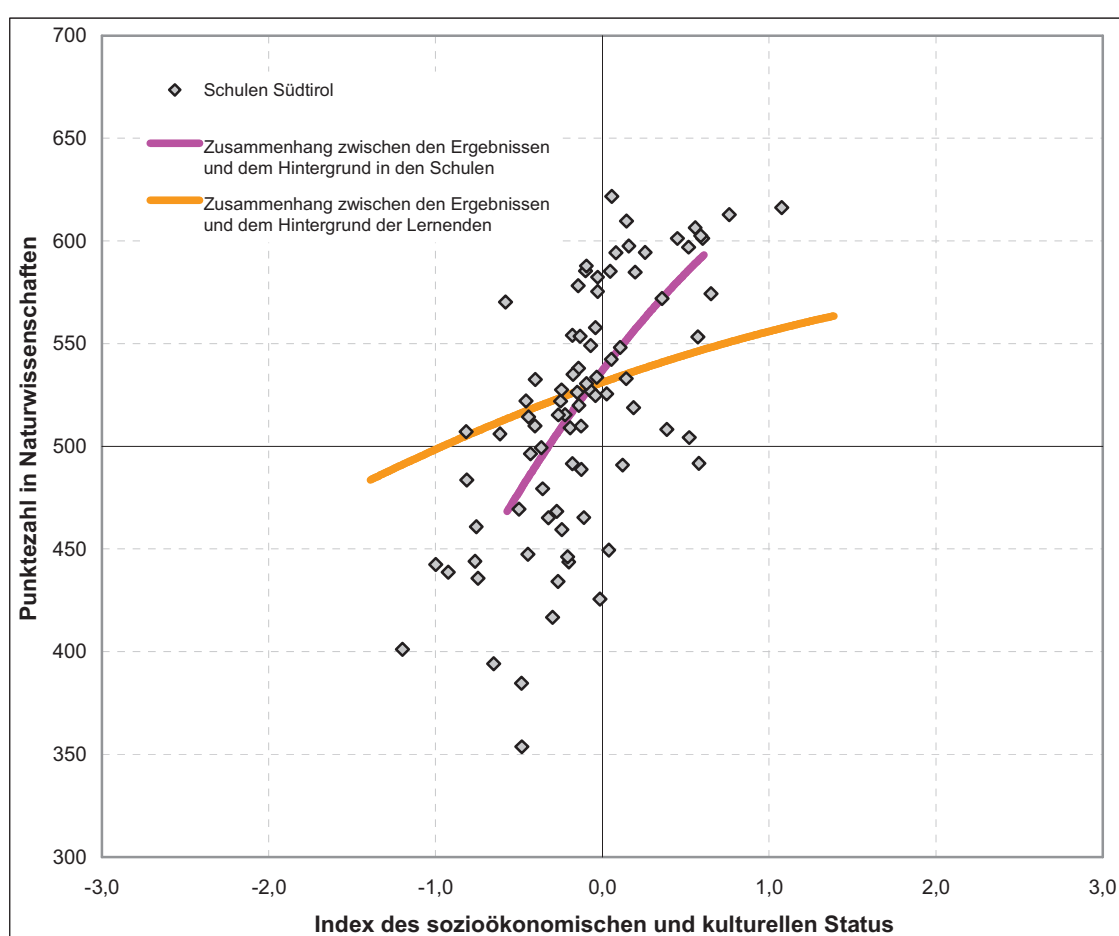
Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Die Aufteilung nach Schultypen zeigt, dass die Ergebnisse in Naturwissenschaften der **deutschsprachigen Schulen** beträchtlich höher sind als jene, die man sich aufgrund des Hintergrundes nicht nur für die Gymnasien, in ihrer Gesamtheit, sondern auch für die Technischen Fachoberschulen und Beruflichen Fachlehranstalten und zum Teil auch für die Berufsschulen erwartet. Im Falle der **italienischsprachigen Schulen** haben einige Gymnasien und einige Technische Fachoberschulen ähnlich höhere Ergebnisse als jene, die man sich aufgrund des Hintergrundes erwartet, aber andere Gymnasien und alle Fachlehranstalten und Berufsschulen haben niedrigere Ergebnisse als jene, die

man sich, im italienischen Durchschnitt, aufgrund des Hintergrundes erwartet. Diese Daten legen die Notwendigkeit weiterer Analysen nahe, um detaillierter verständlich zu machen, welche Elemente die größere oder geringere Wirksamkeit der verschiedenen schulischen Kontexte erklären.

Um den Einfluss des Hintergrundes auf die jeweiligen Ergebnisse auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler und auf jener der Schulen zu prüfen, wurde die Gradierte zwischen den Schulen analysiert, die beschreibt, in welchem Maße das Durchschnittsergebnis einer Schule mit dem durchschnittlichen sozio-ökonomischen Hintergrund ihrer Schülerinnen und Schüler zusammenhängt. Die Abbildung 6.13 enthält zwei Linien, die jeweils den Zusammenhang zwischen dem sozio-ökonomischen Hintergrund und den Leistungen anzeigen, wobei die einzelnen Schülerinnen und Schüler betrachtet werden (sozio-ökonomische Gradierte, die bereits in der Abbildung 6.4 dargestellt ist), und den Zusammenhang zwischen den durchschnittlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verschiedener Schulen und ihrem durchschnittlichen sozio-ökonomischen Hintergrund (Gradierte zwischen den Schulen).

Abbildung 6.13 – Zusammenhang zwischen den Ergebnissen und dem Hintergrund auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler und der Schulen, Südtirol



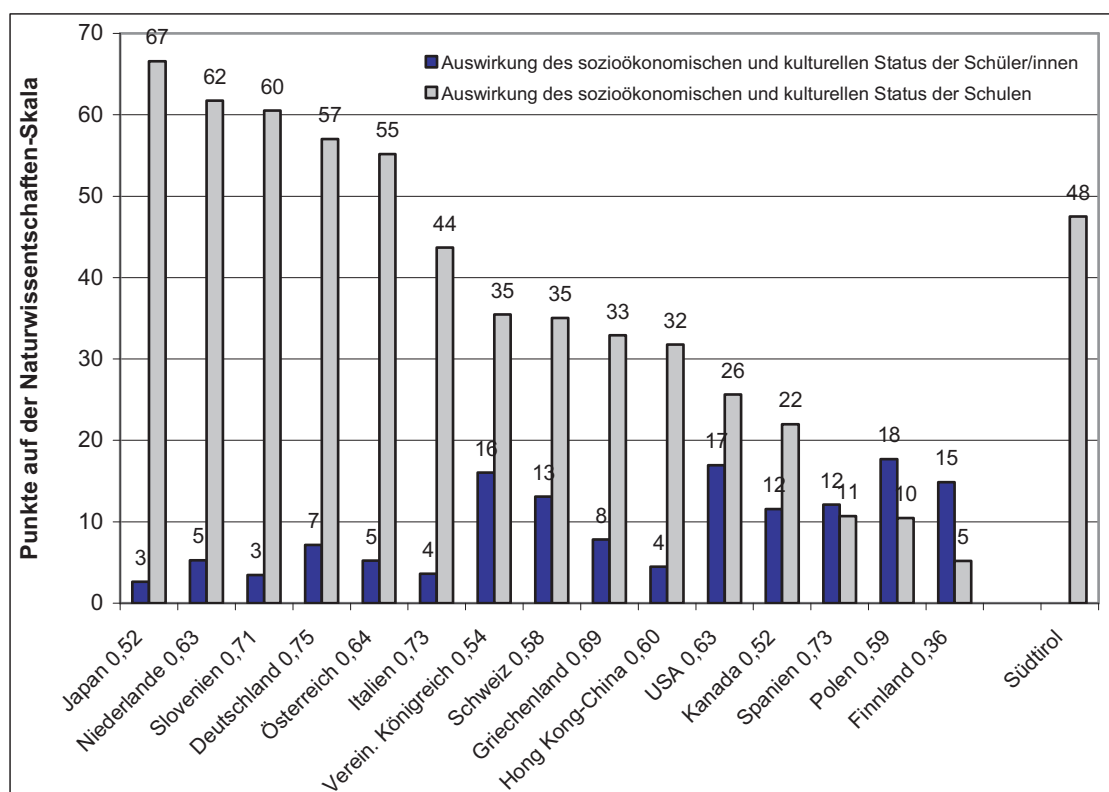
Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Wie man schon in der Abbildung 6.4 gesehen hat, ist der Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler und ihrem Hintergrund (wenn man die Daten auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler betrachtet, ohne zu berücksichtigen, wie sie auf der Ebene der Schulen gruppiert sind) weniger ausgeprägt als im OECD-Durchschnitt. Die sozio-ökonomische Gradierte auf der Ebene der Schulen, also die Linie, die den Zusammenhang zwischen den Durchschnitts-Ergebnissen der Schule und ihrem durchschnittlichen Hintergrund ausdrückt, ist hingegen weniger geneigt, um anzuzeigen, dass der **Einfluss des durchschnittlichen Hintergrundes der Schule auf die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler größer ist als der Einfluss des Hintergrundes der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers selbst.**

Einer Einheit des sozio-ökonomischen und kulturellen Index-Durchschnitts entspricht ein Unterschied von 95 Punkten in der durchschnittlichen Punktebewertung der Naturwissenschaften (Italien 87, OECD-Durchschnitt 64), und der durchschnittliche sozio-ökonomische und kulturelle Index erklärt 44 % der Varianz der Ergebnisse zwischen Schulen (Italien 52 %, OECD-Durchschnitt 57 %). Diese Daten sind bezeichnend für das Gewicht, das die gesamte sozio-ökonomische Zusammensetzung der Schule für die Leistungen der Schülerinnen und Schüler hat.

Um das unterschiedliche Gewicht des Hintergrundes der Schülerinnen und Schüler und jenes des Durchschnitts der Schule zu veranschaulichen, zeigt die Abbildung 6.14 die Größe des Abstandes zwischen den erwarteten Punktezahlen von zwei Schülerinnen und Schülern der gleichen Schule, die voneinander durch eine halbe Standardabweichung der Streuung auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler im sozio-ökonomischen Index getrennt sind (Gradiente innerhalb der Schulen¹⁴), und die Größe des Abstandes zwischen den erwarteten Punktezahlen in Naturwissenschaften von zwei Schülerinnen und Schülern mit dem gleichen sozio-ökonomischen Hintergrund, die an zwei Schulen eingeschrieben sind, deren sozio-ökonomischer Index-Durchschnitt durch eine halbe Standardabweichung von einander getrennt sind (Gradiente zwischen den Schulen)¹⁵.

Abbildung 6.14 – “Wirkung” des sozio-ökonomischen Status der Schülerinnen und Schüler und der Schulen auf die Ergebnisse



Anmerkung: Die Werte neben dem Namen eines jeden Landes zeigen den interquartilen Unterschied der Verteilung des sozio-ökonomischen und kulturellen Index-Durchschnitts der Schulen an.

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Im Großteil der Länder zeigen die längeren, grauen Balken den Vorteil an, den hinsichtlich der Ergebnisse der hat, der eine Schule besucht, in der die Schülerinnen und Schüler im Durchschnitt einen erhöhten sozio-ökonomischen Hintergrund haben.

¹⁴ Eine solche Angabe ist für Südtirol nicht verfügbar.

¹⁵ Die Abbildung vergleicht die Steigung der Gradienten innerhalb der Schulen und zwischen den Schulen. Eine solche Steigung ist mit einem Multi-Ebenen-Modell berechnet worden, das den sozioökonomischen und kulturellen Index von Pisa auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler und der Schulen in Betracht gezogen hat. Es wurde die halbe Standardabweichung als Bezugspunkt verwendet, um den Abstand in den Punktezahlen zu prüfen, weil sie einen wesentlichen Unterschied zwischen den Schulen im Hinblick auf die sozioökonomische Zusammensetzung beschreibt (OECD 2007b).

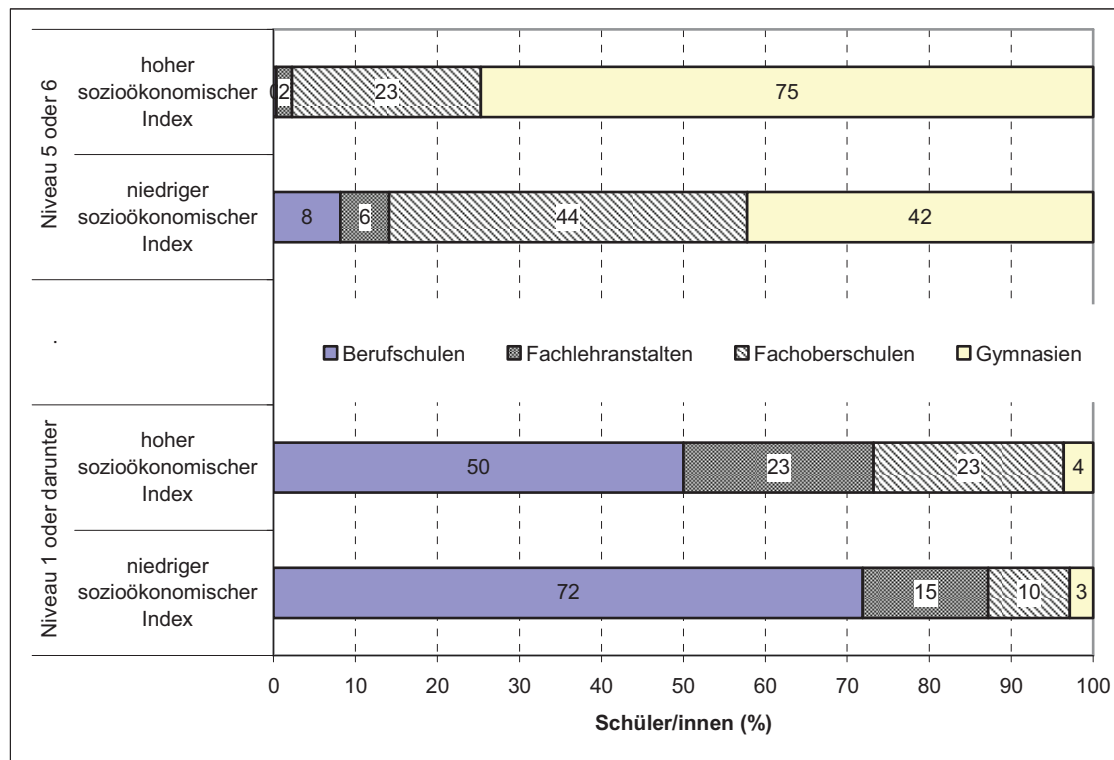
In Südtirol ist der Unterschied zwischen den Ergebnissen von zwei Schülerinnen und Schülern mit dem gleichen sozio-ökonomischen Niveau, die an zwei Schulen mit einem durchschnittlichen sozio-ökonomischen Hintergrund eingeschrieben sind, der sich um eine halbe Standardabweichung unterscheidet, 47,5 Punkt, leicht höher als jener, der für Italien in seiner Gesamtheit (43,5 Punkte) ermittelt worden ist. Länder, die ähnliche oder höhere Abstände haben, sind Österreich, Deutschland, Japan, Niederlande und Slowenien. In diesen Staaten wird ein Schüler oder eine Schülerin, der/die eine mit einem erhöhten sozio-ökonomischen Status-Durchschnitt gekennzeichnete Schule besucht, dazu neigen, merklich erhöhte Ergebnisse zu haben, unabhängig vom eigenen sozio-ökonomischen Hintergrund, im Vergleich zu jenen, die er erreichen würde, wenn er eine mit einem mittleren niederen sozio-ökonomischen Status gekennzeichnete Schule besuchen würde.

Umgekehrt erwartet man von zwei Schülerinnen und Schülern der gleichen Schule mit einem sozio-ökonomischen Hintergrund, der sich um eine halbe Standardabweichung unterscheidet, dass sie eine Punktezahl haben, die sich für ganz Italien nur um 4 Punkte unterscheidet. Unter den Ländern, in denen hingegen die Unterschiede des Hintergrundes der einzelnen Schülerinnen und Schüler innerhalb der Schulen voraussagbarer sind als die Ergebnisse gegenüber dem Hintergrund der einzelnen Schülerinnen und Schüler innerhalb der Schulen, befinden sich Polen und Finnland, wo fast die Gesamtheit der Unterschiede der Ergebnisse innerhalb der Schulen sind.

Diese Daten zeigen, dass in Südtirol, so wie in Italien und in einem Großteil der OECD-Länder – wenn auch nicht in allen – der Einfluss des durchschnittlichen Hintergrundes der Schule auf die Ergebnisse der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers weit größer ist als der Einfluss des Hintergrundes der Schülerin und des Schülers selbst, und sie liefern eine ungefähre Schätzung der Stärke des Einflusses des gesamten Hintergrundes der Schule auf die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler.

Bei der Lektüre dieser Feststellung kann es nützlich sein, die **Mechanismen der Autoselektion der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Schultypen** in Bezug auf den Hintergrund in Betracht zu ziehen. Die Abbildung 6.15 stellt die Wahl des Schultyps dar, die von solchen Schülerinnen und Schülern getroffen worden ist, die sich an den Rändern der naturwissenschaftlichen Kompetenzskala befinden, im Zusammenhang mit ihrem sozio-ökonomischen Niveau, das auf dem Beschäftigungsindex der Eltern beruht. Die Werte des sozio-ökonomischen Beschäftigungs-Index sind in Beziehung zum Mittelwert, in der Weise gruppiert, dass man zwei Niveaus erhält, ein tiefes und ein hohes. Im oberen Teil der Graphik ist der Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler mit den besseren Ergebnissen (d. h. die Schülerinnen und Schüler, die auf den Stufen 5 und 6 der Tabelle Naturwissenschaften platziert sind) dargestellt, die jeweils an Gymnasien, Technische Fachoberschulen, Berufliche Fachlehranstalten und Berufsschulen nach dem sozio-ökonomischen Niveau (hoch oder tief) eingeschrieben sind. Im unteren Teil der Graphik ist der Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler mit geringen Ergebnissen (die auf der Stufe 1 oder darunter auf der Skala Naturwissenschaften platziert sind) wiedergegeben, die an den verschiedenen Schultypen eingeschrieben sind, immer nach dem sozio-ökonomischen Niveau.

Abbildung 6.15 – Besucher Schultyp nach dem Beschäftigungs-Status der Eltern und nach dem Kompetenzniveau in Naturwissenschaften, Südtirol



Quelle: Bearbeitung für Südtirol

Betrachtet man die Schülerinnen und Schüler mit den besseren Ergebnissen, so sind 75 % der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler mit einem hohen sozio-ökonomischen Niveau am Gymnasium eingeschrieben, hingegen 42 % der Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigen sozio-ökonomischen Niveau. Umgekehrt, nur 2 % der Schülerinnen und Schüler, die auf der Stufe 5 oder 6 stehen, besuchen eine berufliche Fachlehranstalt, unter ihnen solche, die eine erhöhte sozio-ökonomische Herkunft haben, während unter jenen, die eine benachteiligte sozio-ökonomische Herkunft haben, aber mit hervorragenden Ergebnissen in Naturwissenschaften, der Prozentanteil jener, die an einer Fachoberschule, Fachlehranstalt oder Berufsschule eingeschrieben sind, auf 14 % steigt. Betrachtet man die Schülerinnen und Schüler mit den niedrigsten Ergebnissen auf der Skala Naturwissenschaften, so beträgt der Prozentanteil der Fünfzehnjährigen, die an der Berufsschule eingeschrieben sind, 50 % der Schülerinnen und Schüler mit einem hohen sozio-ökonomischen Niveau und 72 % jener mit einem niedrigen sozio-ökonomischen Niveau.

Bei gleichen Leistungen, hohen im einen Fall (im oberen Teil der Graphik) und niedrigen im anderen (im unteren Teil der Graphik), **ergibt sich also, dass die Wahl der Schule zum Teil durch den Hintergrund bedingt ist, nach einem Mechanismus der Autoselektion,** den das System anscheinend nicht zu korrigieren imstande ist, der eben mehr durch den Hintergrund bedingt ist als durch die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Diese Tatsache stellt neuerdings die wirkliche Gleichheit der Bildungschancen zwischen den Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlicher familiärer Herkunft in Frage und zeigt, wie die gegenwärtige Situation die volle Entfaltung der Fähigkeiten aller Schülerinnen und Schüler nicht garantiert, mit dem Risiko übrigens eine Verschwendung menschlicher Ressourcen zu verursachen (OECD 2007b).

6.4. Zusammenfassung

Aus den in diesem Kapitel geprüften Daten ergeben sich einige mögliche Empfehlungen für Eingriffe. Der Mehrheit der Schulen in Südtirol, aber nicht alle, haben im Durchschnitt Ergebnisse, die jene, die

aufgrund des Hintergrunds zu erwarten sind, übertreffen. Um den Schulen zu helfen, die sich unter der Bezugslinie befinden, könnte es nützlich sein, Fallstudien durchzuführen, um zu sehen, welche Merkmale das unterschiedliche Funktionieren der jeweils besseren bzw. schlechteren Kontexte erklären. Im Kapitel 10 werden die Faktoren, welche die Varianz zwischen den Ergebnissen zwischen den Schülern und Schülerinnen, zwischen den Schulen und zwischen den Sprachgruppen erklären, noch weiter analysiert. Im Falle der italienischen Schule verläuft außerdem eine der Strategien zur Verbesserung der Ergebnisse über die Unterstützung – während des schulischen Verlaufs – der Schülerinnen und Schüler, die im Hinblick auf den Hintergrund benachteiligt sind, da ihre Leistungen mit fünfzehn Jahren besonders niedrig sind.

Schließlich, um zu garantieren, dass alle Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, ihre Fähigkeiten voll zu entfalten, könnte es nützlich sein, sich durch geeignete Strategien der Orientierung zu vergewissern, dass für benachteiligte Schülerinnen und Schüler der familiäre Hintergrund für sich nicht ein Hindernis bei der Wahl der Studienrichtung, besonders auf der Stufe der Sekundarschule zweiten Grades, darstellt.

7. Merkmale der Schulen und Schülerleistungen in den Naturwissenschaften

7.1. Merkmale des Bildungssystems

Im vorhergehenden Kapitel wurde der Einfluss des sozio-ökonomischen und kulturellen Hintergrundes der Familien auf die Schülerleistungen und damit auf die Verteilung von Bildungschancen untersucht. Viele der Faktoren, die für die Bildungsbenachteiligung ausschlaggebend sind, können nicht direkt durch die Bildungspolitik beeinflusst werden, zumindest nicht auf kurze Sicht. Diese kann beispielsweise nur ganz allmählich auf das Bildungsniveau der Eltern einwirken. (OECD 2007a, 214)

Etwas anders sieht es bei den Merkmalen des Schul- und Bildungssystems aus. Diese können durch die Schul- und Bildungspolitik stärker beeinflusst werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass auch hier Eingriffe nicht zu kurzfristigen Verbesserungen führen. Für die Bildungspolitik stellt sich deshalb immer wieder die Frage: Welche Maßnahmen können auf der Ebene der Schulen und der Schulpolitik getroffen werden, um das Leistungsniveau insgesamt anzuheben? Welche Maßnahmen können ergriffen werden, um die Auswirkungen des sozio-ökonomischen Hintergrundes auf die Schülerleistungen gering zu halten und damit mehr Chancengleichheit zu garantieren?

Einige Ansätze zur Beantwortung dieser Fragen bietet die PISA-Studie. Diese Ansätze werden in diesem Kapitel, das sich schwerpunktmäßig mit folgenden Merkmalen des Schul- und Bildungssystems befasst, dargestellt:

- öffentliche Schulen und Privatschulen
- Aufnahme- und Selektionsmechanismen sowie Zuordnung der Schüler und Schülerinnen auf die einzelnen Klassen
- Rechenschaftslegung der Schulen
- Vorhandensein von personellen Ressourcen
- Vorhandensein von materiellen Ressourcen
- Unterricht in den Naturwissenschaften und Zeit für eigenständiges Lernen
- schulische Aktivitäten zur Förderung des Lernens in den Naturwissenschaften

Die in diesem Kapitel dargestellten Aspekte werden im Kapitel 10 wieder aufgegriffen und durch einer Mehrebenen-Analyse miteinander verknüpft und vertieft.

7.2. Methodische Fragen

7.2.1. Methodische Fragen im Allgemeinen

Die Daten zu den Merkmalen des Schul- und Bildungssystems wurden den Fragebögen entnommen, die die Schülerinnen und Schüler, die Schulführungskräfte und die Eltern ausgefüllt haben. Wie schon bei PISA 2000 und PISA 2003 wurde auch bei PISA 2006 kein Fragebogen für die Lehrkräfte eingesetzt. In der PISA-Studie werden nämlich nicht einzelne Klassen getestet, sondern Schüler und Schülerinnen, die aus verschiedenen Klassen kommen und folglich von mehreren Lehrkräften unterrichtet werden. Außerdem will die PISA-Studie den kumulativen Lernprozess erfassen, d. h. die in allen Schulstufen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, und nicht die einzelnen Kenntnisse und

Fähigkeiten des Lehrplans der jeweiligen Klasse. Deshalb sind die Aussagen der Lehrkräfte, die zum Zeitpunkt des Tests die Schüler unterrichten, in der Regel wenig über die Lernprozesse während der vergangenen Schuljahre aussagen. Bisher konnte für die PISA-Studien keine Methodik entwickelt werden, um Beziehungen zwischen Schülern und Lehrkräften herzustellen, die aussagekräftige Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einflusses der Lehrermerkmale und des Lehrerverhaltens auf die Lernerträge zulassen. (OECD 2007a, 214)

Aus den Angaben der Schülerinnen und Schüler sowie der Schulführungskräfte in den Fragebögen wurden Indizes gebildet, die eine Reihe von Antworten auf miteinander zusammenhängenden Fragen bündeln. (OECD 2007a, 215)

Bei der Interpretation des Zusammenhanges zwischen den Merkmalen des Schul- und Bildungssystems mit den Schülerleistungen (und der Schulen) muss man generell sehr vorsichtig sein. Im internationalen PISA-Bericht werden deshalb eine Reihe von Einschränkungen angeführt:

- die Anzahl der befragten Schulführungskräfte ist gering,
- der Einfluss der Schulführungskräfte auf den Unterricht und auf die Lehrkräfte und damit auf das Lernumfeld der Schülerinnen und Schüler ist gering,
- wenn die 15-Jährigen die Schule gewechselt haben, gelten die Aussagen der Schulführungskräfte zu den Merkmalen der Schule nur für einen kleinen Zeitraum, d. h. nur für die zuletzt besuchte Schule,
- die Definition von Schule bei PISA (siehe Kapitel 2) bereitet manchmal Schwierigkeiten, weil in einigen Ländern Schulführungskräfte Schuldirektionen leiten, die unterschiedliche Schulzweige umfassen, so dass ihre Aussagen, dann nicht unbedingt auf alle Schulzweige zutreffen,
- beim Ausfüllen des Fragebogens könnten die Schulführungskräfte nicht genügend Zeit gehabt haben, um spezielle Daten zu sammeln. (OECD 2007a, 215)

7.2.2. Methodische Fragen für die Untersuchung in Südtirol

Diese Einschränkungen treffen selbstverständlich auch für die PISA-Studie in Südtirol zu. Aber im Vergleich zu den meisten anderen Ländern wirkt sich die Tatsache, dass in Südtirol beinahe alle Schülerinnen und Schüler nach der Klasse 8, also dem Abschluss der Mittelschule, die Schule wechseln, besonders einschränkend aus. Die Merkmale der Schule, wie sie sich aus den Antworten in den Schulfragebögen ergeben, gelten folglich nur für die Schule, die die Schülerinnen und Schüler in den letzten zwei Jahren oder im letzten Jahr besucht haben.

In Südtirol haben wie im übrigen italienischen Staatsgebiet die Schülerinnen und Schüler beim Wechsel in die Sekundarstufe II die Wahl zwischen verschiedenen Schulformen: allgemeinbildende Schulen, Fachoberschulen, Lehranstalten, Berufsschulen – die allesamt wiederum verschiedene Fachrichtungen aufweisen. Es stellt sich also die berechtigte Frage, in welche Richtung die statistisch festgestellten Zusammenhänge interpretiert werden müssen: Erreichen die Schülerinnen und Schüler der allgemeinbildenden Schulen deshalb bessere Leistungen, weil ihnen diese Schulen eine gute Lernumgebung bieten? Oder ist der Zusammenhang darin begründet, dass die Schülerinnen und Schüler, die in der Grund- und Mittelschule gute Leistungen erreicht haben, sich vornehmlich in allgemeinbildenden Schulen einschreiben? Erreichen die Schülerinnen und Schüler in den Schulen, die ein vielfältiges Angebot an naturwissenschaftlichen Lernmöglichkeiten haben, wegen dieser Lernangebote bessere Leistungen? Oder wählen Schülerinnen und Schüler mit besonderem Interesse und guten Vorkenntnissen in den Naturwissenschaften beim Wechsel in die Sekundarschule vor allem jene Schulen aus, die einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt haben und deshalb mehr Lernangebote in diesem Bereich zur Verfügung stellen?

7.3. Öffentliche Schulen und Privatschulen

Das Phänomen der Privatschulen ist in den einzelnen Staaten sehr unterschiedlich, so dass generelle Aussagen und Vergleiche mit großer Sorgfalt gemacht werden müssen. Zunächst gilt festzuhalten, dass die Privatschulen sehr unterschiedliche Zielsetzungen haben können. Es gibt eine Reihe von Privatschulen, die sich vor allem an überdurchschnittlich talentierte Jugendliche richten und also den

Status von Eliteschulen anstreben. Diese Schüler und Schülerinnen können im kognitiven Bereich überdurchschnittlich talentiert sein, im Sport, in der Kunst oder in einem anderen Gebiet. Weiters gibt es eine Reihe von Privatschulen, die vor allem Jugendliche aufnehmen, die in anderen Schulsystemen gescheitert sind und hier eine neue Chance erhalten. Ein Vergleich zwischen diesen beiden Typen von Privatschulen und den öffentlichen Schulen ist nur dann gerechtfertigt, wenn der sozio-ökonomische Status der Schülerinnen und Schüler und der der Schule mit berücksichtigt werden. Da nach der Zielsetzung der Schulen in der PISA-Studie nicht gefragt wird, können hier kaum Aussagen gemacht werden.

In der PISA-Studie wird hingegen zwischen Privatschulen unterschieden, die mit mehr als 50 % mit öffentlichen Geldern finanziert werden und solchen, bei denen das Budget mit mehr als 50 % aus privaten Geldern, vor allem aus Beiträgen der Schülereltern, besteht.

Wenn man von der Sondersituation in den Niederlanden und in Belgien absieht – dort gibt es große Systeme von Privatschulen, die sich von den Schulen, die von den Gemeinden oder anderen öffentlichen Einrichtungen getragen werden, kaum unterscheiden –, kann man aufgrund der bei PISA 2006 erhobenen Daten feststellen, dass in den europäischen Ländern der Anteil der Privatschulen gering ist. Er liegt zwischen 3 und 25 Prozent. Im OECD-Durchschnitt beträgt in den Schülerleistungen in den Naturwissenschaften der Vorsprung der Privatschulen auf die öffentlichen Schulen 25 Punkte. Ein nennenswerter Vorsprung der Privatschulen in den Schülerleistungen in den Naturwissenschaften ist in Spanien, Ungarn, Deutschland, Griechenland und im Vereinigten Königreich festzustellen. Dieser Vorsprung wird aber unbedeutend oder wird zu einem Rückstand, wenn der sozio-ökonomische Status der Schülerinnen und Schüler und der der Schule mit berücksichtigt werden. Einzige Ausnahme bildet das Vereinigte Königreich, wo der Vorsprung der Privatschulen bestehen bleibt, wenn man den sozio-ökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler und der Schule berücksichtigt. Ein Leistungsvorteil der öffentlichen Schulen gegenüber den Privatschulen ist in Luxemburg, in der Schweiz, in Tschechien und in Italien festzustellen.

Anders verhält es sich mit den OECD-Partnerländern, die außerhalb Europas, Nordamerikas und Ostasiens liegen. Die Schülerinnen und Schüler von Privatschulen erreichen bessere Ergebnisse in den Naturwissenschaften in Macao, Jordanien, Katar und Brasilien.

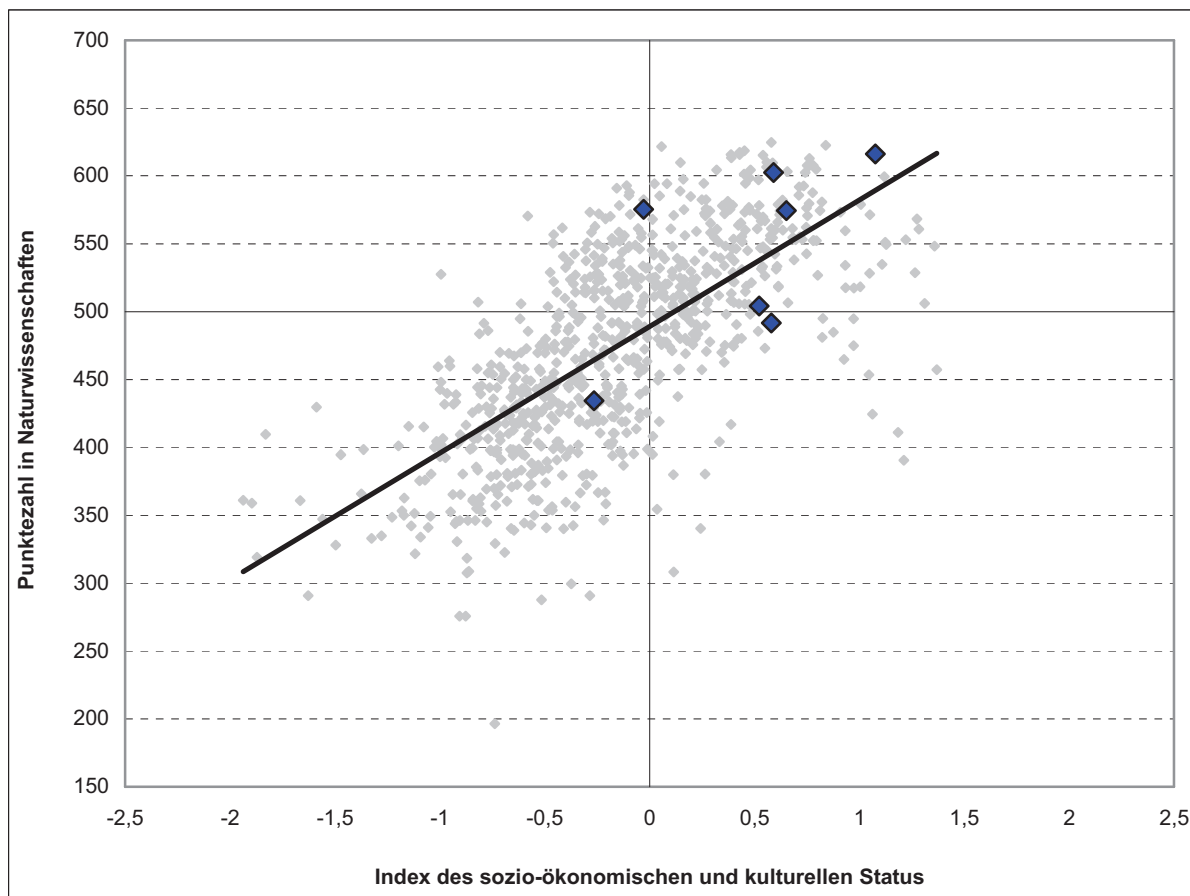
Die Situation der Privatschulen Südtirols ist vergleichbar mit jener in den meisten europäischen Staaten, Belgien und Niederlande ausgenommen. Alle Privatschulen in Südtirol, die bei PISA 2006 einbezogen wurden, sind staatlich anerkannte Schulen, die in der Regel zu einem sehr hohen Anteil durch öffentliche Gelder finanziert werden. Der Anteil der 15-Jährigen, die eine Privatschule besuchen, liegt bei 4,1 Prozent.

Die Schülerleistungen in den Naturwissenschaften der Privatschulen in Südtirol liegen über dem Durchschnitt der Schülerleistungen an den öffentlichen Schulen¹. Wenn man allerdings den sozio-ökonomischen Hintergrund mit berücksichtigt, sind die Leistungen der Privatschulen – statistisch gesehen nicht signifikant – niedriger als die der öffentlichen Schulen. Berücksichtigt man auch den sozio-ökonomischen Status der Schule, sind die Leistungen der Schülerinnen und Schüler der Privatschulen mit einem Abstand von 31 Punkten niedriger als die der öffentlichen Schulen. Dieser Abstand ist statistisch gesehen signifikant.

Die Abbildung 7.1 zeigt, dass zwar im Durchschnitt ein klarer Zusammenhang zwischen den Schülerleistungen in den Naturwissenschaften und dem sozio-ökonomischen Hintergrund besteht, dass bei den einzelnen Schulen aber deutliche Abweichungen festzustellen sind. Drei Schulen liegen unterhalb der Linie, die den Zusammenhang zwischen den Schülerleistungen in den Naturwissenschaften und dem sozio-ökonomischen Status aller Schulen in Italien anzeigt. Vergleicht man die Privatschulen Südtirols, deren Schülerinnen und Schüler einen ähnlichen sozio-ökonomischen Status aufwiesen (zwischen 0,5 und 0,65), sieht man, dass es große Unterschiede gibt und dass die Differenz zwischen den Schülerleistungen zwischen diesen Privatschulen über 100 Punkte beträgt.

¹ Naturwissenschaften: Öffentliche Schulen: 526 Punkte, Privatschulen: 537 Punkte
Lesen: Öffentliche Schulen: 502 Punkte, Privatschulen: 515 Punkte
Mathematik: Öffentliche Schulen: 513 Punkte, Privatschulen: 529 Punkte

Abbildung 7.1 – Privatschulen: Zusammenhang zwischen Schülerleistungen und sozio-ökonomischem Index



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

7.4. Aufnahme-, Selektions- und Einteilungsmechanismen

Alle Bildungssysteme bemühen sich das Bildungsangebot an eine immer heterogenere Schülerschaft anzupassen, mit dem Ziel, allen Schülerinnen und Schülern einen effektiven Unterricht zu bieten. „Um dies zu bewältigen, haben die Ländern unterschiedliche Ansätze gewählt: Einige haben nicht selektive Schulsysteme eingerichtet, die allen Schülerinnen und Schülern die gleichen Lernmöglichkeiten bieten wollen und deshalb von allen Schulen verlangen, das gesamte Spektrum der Schülerleistungsniveaus abzudecken. Andere Länder versuchen, der Verschiedenheit der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, indem sie sie – durch Selektion zwischen den Schulen oder zwischen den verschiedenen Klassen derselben Schulen – in Gruppen einteilen, um sie so entsprechend ihres schulischen Potenzials und/oder ihrer Interessen an bestimmten Lehrprogrammen bestmöglich fördern zu können. In PISA 2006 wurden Informationen zu den Aufnahmeregelungen der Schulen, dem Grad der institutionellen Gliederung in den Bildungssystemen und den Ansätzen der in den Schulen vorgenommenen Differenzierung gesammelt.“ (OECD 2007c, 253; OECD 2007a, 216)

Die Schule in Italien und damit auch in Südtirol ist hierbei in einer besonderen Situation. Bis einschließlich Klasse 8 gibt es keine nennenswerten Selektionsmechanismen, da für alle Schülerinnen und Schüler mit der Grund- und Mittelschule nur eine Schulform angeboten wird. In den Klassen 1 bis 8 sind also alle Schülerinnen und Schüler vereint, von den Kindern mit speziellem Förderbedarf aufgrund von Beeinträchtigungen bis hin zu den Hochbegabten. Im Vergleich zu den anderen deutschsprachigen Ländern und Belgien erfolgt die Selektion später, im Vergleich zu den meisten skandinavischen und englischsprachigen Ländern etwas früher.

Nach der Mittelschule können die Schülerinnen und Schüler zwischen einer Vielzahl von Schulformen wählen. In der Regel besteht größte Freiheit bei der Wahl der Schule, da jede Schule verpflichtet ist, jede Schülerin, jeden Schüler, der die Mittelschule abgeschlossen hat und die Schule besuchen will, aufzunehmen. Spezielle Aufnahmeregelungen gibt es nur selten.

Es gibt also keine unmittelbar wirksamen Selektionsmechanismen bei der Schulwahl nach Abschluss der Mittelschule. Die Selektion erfolgt größtenteils aufgrund der Interessen der Schülerinnen und Schüler und aufgrund des Images der Schularten und Schulformen. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler, welche die Mittelschule mit der Bewertung „ausgezeichnet“ oder „sehr gut“ abschließen, ist in den allgemeinbildenden Schulen wesentlich höher als in den Lehranstalten und in der Berufsbildung. Interessant wäre es, in weiteren Studien zu vertiefen, ob es einen Unterschied im Image der Schularten und Schulformen zwischen der italienischen und der deutschen Schule in Südtirol gibt und wie sich dieser auswirkt.

7.4.1. Aufnahmekriterien

Aufgrund der oben beschriebenen in Südtirol vorherrschenden Selektionsmechanismen haben sich die Schulführungskräfte schwer getan, die entsprechenden Fragen des Fragebogens zu beantworten. Die Schulführungskräfte wurden gefragt, wie stark bei der Aufnahme von Schülerinnen und Schülern von ihrer Schule folgende Kriterien berücksichtigt werden: Wohnsitz, bisherige Schulleistungen (einschließlich Zeugnisse, Aufnahmeprüfungen), Empfehlungen der letzten Schule, elterliche Unterstützung der Schulphilosophie (pädagogisch oder religiös), Bedürfnisse oder Interessen von Schülerinnen/Schülern bezüglich eines besonderen Schultyps/Unterrichtsangebotes, Besuch der Schule durch andere Familienmitglieder. (OECD 2007a, 217)

Im Durchschnitt der OECD-Länder wurde der Wohnsitz als Kriterium für die Aufnahme am häufigsten genannt: 47 % der Schülerinnen und Schüler besuchen eine Schule, in der nach Angabe der Schulleitung der Wohnsitz der Schülerinnen und Schüler für die Aufnahme in die Schule eine Voraussetzung ist oder hohe Priorität besitzt. Das zweithäufigste Kriterium ist nach Angaben der Schulleitung die bisherige Schulleistung der Schülerinnen und Schüler – 27 % im Durchschnitt der OECD-Länder. An dritter Stelle folgen mit 19 % die Bedürfnisse oder Interessen der Schülerinnen und Schüler.

Tabelle 7.2 – Aufnahmekriterien

Prozentsatz der Schülerinnen/er, die Schulen besuchen, in denen nach Angaben der Schulleitung folgende Kriterien für die Aufnahme an der Schule Voraussetzung sind oder hohe Priorität haben:			
	Südtirol	Italien	OECD
Wohnsitz	8,4	11,3	46,9
Bisherige Schulleistungen (inklusive Zeugnisse, Aufnahmeprüfungen)	5,9	7,1	26,7
Empfehlung der letzten Schule	1,0	6,6	12,6
Elterliches Einverständnis mit der didaktischen oder religiösen Ausrichtung der Schule	10,5	10,2	11,9
Bedürfnisse oder Interessen von Schülerinnen/er bzgl. eines besonderen Schultyps/Unterrichtsangebotes	25,4	33,2	18,9
Besuch der Schule von anderen Familienmitgliedern	2,8	11,3	16,5

Quelle: OECD 2007c

Die Angaben für die Schulen in Südtirol zeigen, dass die Prozentzahlen bei fast allen Aufnahmekriterien sehr niedrig sind. Nur für die Antwort „Bedürfnisse oder Interessen von Schülerinnen/er bzgl. eines besonderen Schultyps oder Unterrichtsangebotes“ entschieden sich etwa ein Viertel der Schulführungskräfte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dieser Antwort eigentlich nicht um ein Aufnahmekriterium von Seiten der Schule, sondern um ein Kriterium für die Schulwahl von Seiten der Schüler und Eltern handelt.

Im Allgemeinen erkennt man, dass die Antworten in Südtirol tendenziell mit jenen in Italien übereinstimmen und vom OECD-Durchschnitt stark abweichen.

7.4.2. Klassenwiederholungen

Neben der Anzahl der Schulformen und den Aufnahmekriterien ist die Zahl der Schülerinnen und Schüler, welche eine Klasse wiederholen müssen, als ein Kriterium für die Selektionsmechanismen untersucht worden. Die höchsten Werte unter den OECD-Ländern verzeichnen: Portugal, Spanien, Luxemburg, Belgien, Italien (8,1 %) und die Niederlande. Im internationalen PISA-Bericht wird darauf hingewiesen, dass die Leistungen der Wiederholer unter dem nationalen Durchschnitt bleiben. „In zahlreichen anderen Studien sind die Ergebnisse von Klassenwiederholern mit denen von Mitschülern verglichen worden, die trotz schlechter Leistungen in die nächsthöhere Klasse versetzt wurden, mit dem Ergebnis, dass eine Klassenwiederholung kaum Vorteile bietet und häufig eine Stigmatisierung des Schülers zur Folge hat. Zu beachten ist, dass sich die Gesamtkosten einer Klassenwiederholung ... im Durchschnitt auf 20.000 US-\$ je Schüler pro wiederholtem Jahr belaufen.“ (OECD 2007a, 222)

Der Wert für Südtirol liegt deutlich über dem OECD-Durchschnitt (3,9 %). 75,6 % der Schülerinnen und Schüler besuchen Schulen, in denen die Quote der Klassenwiederholungen höher ist als der OECD-Durchschnitt.

In diesem Zusammenhang ist eine Betrachtung der Ergebnisse der Fünfzehnjährigen, die zum Testzeitpunkt noch die Mittelschule besuchten von Interesse.

Die Mittelschüler, die bei PISA 2006 erfasst wurden, sind Schülerinnen und Schüler, die mindestens zwei Jahre Verspätung gegenüber den Gleichaltrigen aufweisen. Die Verspätungen haben sich durch Klassenwiederholungen oder durch spätere Einschulung angesammelt. Auch wenn die Anzahl der getesteten Mittelschüler gering ist, lassen sich bei aller Vorsicht doch einige Aussagen treffen.

Die bei PISA 2006 gemessenen Leistungen der Mittelschüler, liegen weit auseinander, vor allem in den Bereichen der Mathematik und Naturwissenschaften (vgl. Kapitel 4 und 8). Es gibt eine beträchtliche Anzahl von Schülerinnen und Schülern, die in den Naturwissenschaften (35 %) und in der Mathematik (30 %) Leistungen aufweisen, die im OECD-Durchschnitt liegen oder sogar darüber. Anders verhält es sich beim Leseverständnis (5 %). Es ist also anzunehmen, dass mangelnde Lesekompetenz für die Klassenwiederholungen entscheidender war als die Kompetenz in den Naturwissenschaften und in der Mathematik. Eine Vertiefung dieser Fragestellungen wäre wünschenswert.

7.5. Rechenschaftslegung der Schulen

In vielen Staaten fand oder findet eine Veränderung der Steuerungsmechanismen im Bildungssystem statt, die im Allgemeinen als eine Abnahme der reinen Kontrolle der Ressourcen und Bildungsinhalte und als eine Aufwertung der Rechenschaftspflicht, vor allem der Zunahme der Analyse und Bewertung der Bildungsergebnisse, gekennzeichnet werden kann. In vielen Staaten hat dies zur Aufstellung von Leistungsstandards und der Überprüfung dieser Standards durch Tests geführt. Auch wenn gemeinsame Trends feststellbar sind, sind in den einzelnen Staaten die Formen der externen Evaluation sowie der von den Schulen selbst gestalteten und verantworteten Anstrengungen zur Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung unterschiedlich. (OECD 2007a, 237)

Da die Rechenschaftssysteme in der politischen und öffentlichen Diskussion eine große Rolle spielen, sind bei PISA 2006 in den Schulfragebögen einige Fragen zur Rechenschaftslegung eingefügt worden. Aufgrund dieser Angaben wurde versucht, den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen und Praktiken der Rechenschaftslegung und den Schülerleistungen in den Naturwissenschaften in den OECD-Staaten zu untersuchen.

„Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass im Durchschnitt der Länder und unter Berücksichtigung aller anderen Aspekte der in diesem Modell geprüften Rechenschaftssysteme die Schülerinnen und Schüler in Ländern mit einer externen Prüfung anhand vorgegebener Leistungsstandards auf der PISA-Gesamtskala Naturwissenschaften um 36,1 Punkte besser abschnitten, was ungefähr dem Fortschritt eines Schuljahres entspricht. ... Dieser Zusammenhang ist immer noch positiv, aber nicht

mehr statistisch signifikant, wenn demografische und sozio-ökonomische Hintergrundfaktoren berücksichtigt werden. Schülerinnen und Schüler in Schulen, die ihre Ergebnisse öffentlich bekannt machen, schnitten um 14,7 Punkte besser ab, als Schülerinnen und Schüler in Schulen, die dies nicht taten, und dieser Zusammenhang blieb auch dann noch positiv, wenn der demografische und sozio-ökonomische Hintergrund der Schüler und der Schulen berücksichtigt wurde. Bei den anderen Aspekten der im Rahmen von PISA gemessenen Praktiken der Rechenschaftslegung ist der Zusammenhang mit der Leistung schwächer und statistisch nicht signifikant.“ (OECD 2007c, 285; OECD 2007a, 243)

Da in Südtirol die externe Evaluation im Aufbau begriffen ist, antworteten die Schulführungskräfte ganz unterschiedlich. Aus der folgenden Tabelle kann man entnehmen, wie in den Südtiroler Schulen mit den Daten über die Leistungen der Schülerinnen und Schüler umgegangen wird.

Tabelle 7.3 – Umgang mit Evaluationsergebnissen

Prozentsatz der Schülerinnen/er, die Schulen besuchen, in denen Folgendes zutrifft:			
	Südtirol	Italien	OECD
Leistungsdaten werden öffentlich gemacht	11,3	33,2	38,1
Leistungsdaten werden verwendet, um die Schulleitung zu evaluieren	20,1	20,6	31,6
Leistungsdaten werden verwendet, um die Lehrkräfte zu evaluieren	8,0	24,6	43,3
Leistungsdaten werden für Entscheidungen über die Zuordnung von Unterrichtsressourcen für die Schule verwendet	21,3	53,5	30,2
Leistungsdaten werden langfristig von der Schulaufsicht verfolgt	52,5	21,7	64,9

Quelle: OECD 2007b

„Leistungsdaten“ ist im Fragebogen als „aggregierte Testergebnisse (Durchschnittswerte) oder Abschlussquoten auf Schul- oder Klassenebene“ definiert worden. Dabei werden zwei sehr unterschiedliche Datenquellen zusammengefasst. Die Schulen in Südtirol verfügen nur zum Teil über aggregierte Testergebnisse, da die Beteiligung an den Leistungstests des INVALSI in der deutschen, italienischen und ladinischen Schule unterschiedlich gehandhabt wurde. Für die meisten Schulen war die Beteiligung freiwillig. Außerdem verfügen fast alle Oberschulen über Daten aus PISA 2003, die deutschen Oberschulen außerdem über Daten zu den Leistungen in der Erstsprache Deutsch (DESI). In fast allen diesen Fällen sind die Daten der einzelnen Schulen diesen übergeben, aber nur als aggregierte Daten veröffentlicht worden. Die Daten über die Abschlüsse der Prüfungen auf Schul- und Klassenebene werden hingegen langfristig verfolgt und werden in den Schulen veröffentlicht.

Die internationalen Ergebnisse legen nahe, mittelfristig ein System einer externen Überprüfung anhand von Leistungsstandards aufzubauen, damit die einzelnen Schulen ihren Leistungsstand besser einschätzen können und Anhaltspunkte für die interne Qualitätsentwicklung haben.

7.6. Vorhandensein von personellen Ressourcen

Die Daten zu den personellen Ressourcen beziehen sich auf drei Datenquellen im Schulfragebogen. Die Schulführungskräfte wurden befragt,

- wie viele Lehrpersonen an der Schule insgesamt unterrichten, wie viele mit Lehrbefähigung, wie viele mit abgeschlossenem Universitätsstudium, wie viele mit abgeschlossener Spezialisierungsschule,
- ob im letzten Schuljahr alle Stellen für den Unterricht in den Naturwissenschaften in den zweiten Klassen besetzt waren,

- ob der Mangel an qualifizierten Lehrkräften in den naturwissenschaftlichen Fächern, in Mathematik, in der Unterrichtssprache, in anderen Fächern, der Mangel an Labortechnikern und anderem Schulpersonal an ihrer Schule die Möglichkeiten der Unterrichtserteilung beeinträchtigt.

Während die Angaben zu den Stellen in den Naturwissenschaften objektive Daten liefern, die weltweit vergleichbar sind, handelt es sich bei der dritten Angabe um Einschätzungen der Schulführungskräfte, die weitgehend kulturbedingt sind.

Wie zu erwarten war, gab es in Südtirol 2006 praktisch keine Schülerinnen und Schüler (0,2 %), die eine Schule besuchten, in der eine oder mehrere offene Stellen für Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern nicht besetzt werden konnte. 27,8 % der Schülerinnen und Schüler besuchten eine Schule, in der keine Stelle zu besetzen war, 71,9 % eine Schule, in der alle Stellen besetzt werden konnten. Diese Daten weichen nicht entscheidend von denen Italiens und vom OECD-Durchschnitt ab.

7.6.1. Anzahl der Schüler und Schülerinnen je Lehrperson

Die durchschnittliche Schülerzahl pro Lehrkraft wurde ausgehend von den Angaben der Schulführungskräfte über die Anzahl der Schülerinnen und Schüler und die Anzahl der Vollzeit- und Teilzeitlehrkräfte ermittelt, wobei letztere in Vollzeitäquivalente umgerechnet wurden.

Tabelle 7.4 – Anzahl der Schüler und Schülerinnen je Lehrperson (Vollzeitäquivalent)

Länder	Anzahl der Schüler/innen je Lehrperson	S.E.	Standardabweichung	S.E.
Kanada	16.7	(0.13)	3.0	(0.14)
Deutschland	17.2	(0.27)	4.9	(0.31)
Finnland	11.3	(0.16)	2.2	(0.15)
Niederlande	16.0	(0.33)	4.4	(0.60)
Österreich	11.3	(0.39)	6.7	(0.53)
Ver. Königreich	15.3	(0.14)	2.7	(0.21)
USA	15.3	(0.41)	4.7	(0.24)
Slowenien	14.3	(0.02)	4.9	(0.02)
Schweiz	11.9	(0.16)	3.1	(0.28)
Japan	12.8	(0.30)	4.6	(0.25)
Italien	9.2	(0.12)	2.7	(0.10)
Frankreich	w	w	w	w
Griechenland	8.9	(0.19)	2.7	(0.19)
Polen	11.3	(0.14)	2.3	(0.13)
Spanien	12.4	(0.16)	4.3	(0.16)
Hongkong (China)	17.9	(0.14)	2.1	(0.15)
OECD gesamt	15.5	(0.16)	6.9	(0.14)
OECD-Durchschnitt	13.4	(0.05)	3.7	(0.05)
Südtirol	7.6	(0.02)	2.2	(0.11)

w: Die Daten wurden auf Antrag des betreffenden Landes zurückgezogen.

Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

In der Schule in Südtirol kommt eine Lehrperson auf durchschnittlich 7,6 Schülerinnen und Schüler. In keinem Land, in dem die Untersuchung durchgeführt wurde, sind die Schulen mit mehr Personalressourcen ausgestattet.

7.6.2. Mangel an Personalressourcen

Aufgrund der Angaben der Schulführungskräfte, ob der Mangel an qualifizierten Lehrkräften in den naturwissenschaftlichen Fächern, in Mathematik, in der Unterrichtssprache, in anderen Fächern, der Mangel an Labortechnikern und anderem Schulpersonal an ihrer Schule die Möglichkeiten der Unterrichtserteilung beeinträchtigt, wurde ein Index gebildet. Wie üblich stimmt der Wert 0 mit dem OECD-Durchschnitt überein, Werte mit positivem Vorzeichen bedeuten, dass die Schulleitungen öfters angaben, dass dieser Mangel den Unterricht beeinträchtigt, während negative Werte das Gegenteil bedeuten.

Tabelle 7.5 – Mangel an Personalressourcen

Personalmangel	Index		Schülerleistungen								Erklärt Unterschiede in den Schüler- leistungen	
	Alle Schüler		Erstes Quartil		Zweites Quartil		Drittes Quartil		Viertes Quartil			
	Länder	Index Mittel- wert	S.E.	Mittel- wert	S.E.	Mittel- wert	S.E.	Mittel- wert	S.E.	Mittel- wert	S.E.	%
Kanada	0.17	(0.05)	539	(4.3)	541	(4.9)	532	(4.1)	529	3.7	0.2	(0.20)
Deutschland	0.36	(0.05)	538	(7.4)	531	(8.0)	522	(7.0)	447	11.6	4.1	(1.96)
Finnland	-0.28	(0.05)	572	(3.7)	561	(4.1)	559	(3.7)	561	4.3	0.3	(0.29)
Niederlande	0.13	(0.06)	538	(8.6)	530	(7.7)	521	(12.0)	510	9.7	1.4	(1.22)
Österreich	-0.36	(0.06)	516	(7.7)	512	(6.8)	523	(9.2)	494	11.2	0.7	(0.90)
Ver. Königreich	0.08	(0.06)	527	(7.6)	527	(5.9)	512	(6.4)	501	6.1	1.1	(0.72)
USA	-0.02	(0.08)	492	(7.5)	497	(6.1)	487	(8.0)	483	12.1	0.1	(0.25)
Slowenien	-0.66	(0.01)	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Schweiz	-0.06	(0.04)	525	(7.0)	512	(4.6)	510	(7.9)	501	7.6	0.6	(0.55)
Japan	-0.51	(0.05)	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Italien	0.06	(0.07)	464	(7.2)	467	(5.4)	489	(5.3)	484	5.8	0.6	(0.70)
Frankreich	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Griechenland	-0.34	(0.08)	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Polen	-0.84	(0.04)	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Spanien	-0.64	(0.04)	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Hongkong (China)	-0.20	(0.09)	549	(6.5)	547	(6.0)	537	(9.9)	532	8.9	1.0	(1.05)
OECD gesamt	0.04	(0.03)	505	(2.3)	506	(2.3)	490	(3.4)	462	4.2	2.8	(0.52)
OECD-Durchschnitt	0.01	(0.01)	511	(1.4)	505	(1.4)	500	(1.5)	498	1.5	1.6	(0.23)
Südtirol	0,48	(0,01)	519	(4.2)	517	(4.2)	549	(3.4)	520	(4.9)	0,0	(0.06)

c: Es gibt zu wenige Beobachtungen für eine zuverlässige Schätzung.
w: Die Daten wurden auf Antrag des betreffenden Landes zurückgezogen.

Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

Für die Schule in Südtirol beträgt dieser Index 0,48. Von den OECD-Staaten weisen nur Luxemburg, Mexiko und die Türkei einen höheren Wert auf, von den OECD-Partner-Ländern Aserbeidschan, Indonesien, Jordanien, Kirgisistan und Thailand.

Setzt man die Aussagen über den Mangel an qualifizierten Lehrkräften mit den erreichten Schülerleistungen in Bezug, zeigt sich, dass keinerlei Auswirkungen erkennbar sind. Die Schulen, in denen die Schulführungskräfte eine starke Beeinträchtigung des Unterrichts durch den Mangel an qualifizierten Lehrkräften angeben, erzielen dieselben Leistungen wie die Schulen, in denen die Schulführungskräfte kaum eine Beeinträchtigung feststellten. Anders als in Südtirol besteht hingegen im OECD-Durchschnitt und in der Mehrzahl der OECD-Staaten ein signifikanter Unterschied in den

Schülerleistungen zwischen den Schulen, in denen ein Mangel an qualifizierten Lehrkräften verspürt wird und den Schulen, in denen dieser Mangel nicht verspürt wird.

Tabelle 7.6 – Mangel an Personalressourcen

Prozentsatz der Schülerinnen/er, die Schulen besuchen, in denen nach Einschätzung der Schulführungskräfte das Fehlen folgender Ressourcen zu Beeinträchtigung der Schülerleistungen führt:	
	Südtirol
Lehrer/innen für die Naturwissenschaften	18,8
Mathematiklehrer/innen	18,8
Lehrer/innen für die Unterrichtssprache	15,2
Lehrer/innen für andere Fächer	47,7
Labortechniker/innen	34,1
Anderes Schulpersonal	56,1

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Bei der Interpretation dieser Zahlen muss man berücksichtigen, dass die Schulführungskräfte kein objektives Urteil über das Fehlen von qualifizierten Lehrkräften abgaben, sondern ihre subjektive Ansicht, ob das Fehlen von qualifizierten Lehrkräften den Unterricht an ihren Schulen beeinträchtigt. Wir haben es also mit einem sehr großen Unterschied zwischen dem tatsächlichen Vorhandensein von Ressourcen und der subjektiven Einschätzung, dass in Südtirols Schulen ein großer Mangel an Ressourcen herrscht, zu tun. Was die Ursachen dieser Diskrepanz sind, müsste weiter untersucht werden.

7.7. Vorhandensein von materiellen Ressourcen

In der PISA-Studie wurde nicht nur nach den personellen Ressourcen gefragt, sondern auch nach den materiellen Ressourcen. Die Schulführungskräfte wurden gebeten:

- anzugeben, wie viele Computer die Schule besitzt, wie viele für Unterrichtszwecke verwendet werden, wie viele Internetzugang haben,
- einzuschätzen, ob die Schülerleistungen an ihrer Schule durch das Fehlen von Computern, von Computersoftware, von Internetzugängen, von Büchern, von audiovisuellen Medien, von Unterrichtsmaterialien und Schulbüchern und von naturwissenschaftlichen Labors beeinträchtigt werde.

Im Gegensatz zu den personellen Ressourcen sehen die Schulführungskräfte bei den materiellen Ressourcen keine oder nur eine geringe Beeinträchtigung der didaktischen Tätigkeiten.

Tabelle 7.7 – Mangel an materiellen Ressourcen

Prozentsatz der Schülerinnen/er, die Schulen besuchen, in denen nach Einschätzung der Schulführungskräfte das Fehlen folgender Ressourcen zu Beeinträchtigung der Schülerleistungen führt	
	Südtirol
Computer	15,1
Computersoftware	20,4
Internetzugänge	18,8
Bücher in der Bibliothek	14,5
Audiovisuelle Medien	18,0
Unterrichtsmaterialien und Schulbücher	7,6
Naturwissenschaftliche Labors	27,2

Quelle: OECD 2007b

Eine bessere Ausstattung an Lehr- und Sachmitteln geben nur die Schulführungskräfte in der Schweiz und in Taiwan an.

Doch auch bei den materiellen Ressourcen gilt für Südtirol, dass die Ausstattung der Schulen – aufgrund der Einschätzung der Schulführungskräfte – keinerlei Einfluss auf die Schülerleistungen hat. Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Untersuchungen überein. Im internationalen Bericht über die Ergebnisse von PISA 2006 wird deshalb festgehalten: „Die Bereitstellung einer geeigneten räumlichen Infrastruktur und einer angemessenen Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln ist zwar keine Garantie für gute Lernergebnisse, doch kann sich das Fehlen einer solchen Ressourcenausstattung negativ auf den Lernprozess auswirken.“ (OECD 2007c, 298; OECD 2007a, 256) Wenn eine bestimmte Schwelle an Ausstattung erreicht ist, dann führt eine weitere Steigerung der materiellen Ressourcen nicht automatisch zu besseren Lernergebnissen.

7.8. Unterricht in den Naturwissenschaften und Zeit für eigenständiges Lernen

Im Schülerfragebogen wurden die Schülerinnen und Schüler gefragt, wie viele Stunden sie durchschnittlich in der Woche mit Unterricht in den Naturwissenschaften in der Schule, mit Nachhilfe und Förderunterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern und mit eigenständigem Lernen und Hausübungen in den Naturwissenschaften verbringen.

Tabelle 7.8 – Lernzeit für die Naturwissenschaften

Zeit für Lernen	Wöchentlichen Unterricht		Unterricht außerhalb der Schule		Selbststudium und Hausübungen	
	Weniger als zwei Stunden	Vier und mehr Stunden	Weniger als zwei Stunden pro Woche	Vier und mehr Stunden pro Woche	Weniger als zwei Stunden pro Woche	Vier und mehr Stunden pro Woche
Kanada	23,6	56,8	91,3	1,8	70,6	7,6
Deutschland	34,6	32,3	91,4	1,6	68,5	8,2
Finnland	23,0	27,1	96,0	0,5	87,6	1,6
Niederlande	51,5	16,4	91,8	1,5	79,4	4,2
Österreich	44,6	20,4	96,3	0,9	79,6	6,5
Ver. Königreich	10,1	61,9	93,5	1,0	75,0	3,7
USA	33,0	49,1	86,9	3,4	67,9	8,8
Slowenien	42,9	27,3	89,0	1,9	71,9	6,2
Schweiz	48,6	18,7	93,9	1,1	84,8	3,2
Japan	26,6	12,2	96,2	0,4	93,6	1,0
Italien	34,3	24,9	89,5	2,8	56,0	14,9
Frankreich	37,9	25,8	92,3	1,1	78,4	4,5
Griechenland	28,0	33,5	55,8	14,8	61,9	11,8
Polen	36,7	20,8	91,0	1,5	58,9	11,8
Spanien	27,7	26,9	86,1	4,1	65,2	9,7
Hongkong (China)	42,8	40,2	82,2	5,4	71,4	10,3
OECD-Durchschnitt	32,7	28,7	89,2	2,6	74,8	6,5
Südtirol	37,0	25,6	95,4	1,0	78,4	5,1
Südtirol DEU	36,5	25,7	96,2	0,6	79,6	4,7
Südtirol ITA	40,5	23,5	91,6	2,7	72,4	7,0
Südtirol Buben	41,6	29,0	93,8	1,5	78,3	5,1
Südtirol Mädchen	32,6	22,3	96,9	0,5	78,5	5,2
Südtirol allg. Schulen	21,4	31,4	96,7	0,8	73,0	4,6
Südtirol Fach- oberschulen	22,3	40,5	95,3	0,9	73,5	7,6
Südtirol Fachlehranstalten	27,7	20,1	94,8	0,3	84,3	2,9
Südtirol Berufsschulen	75,9	7,3	94,4	1,7	84,9	4,6

Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

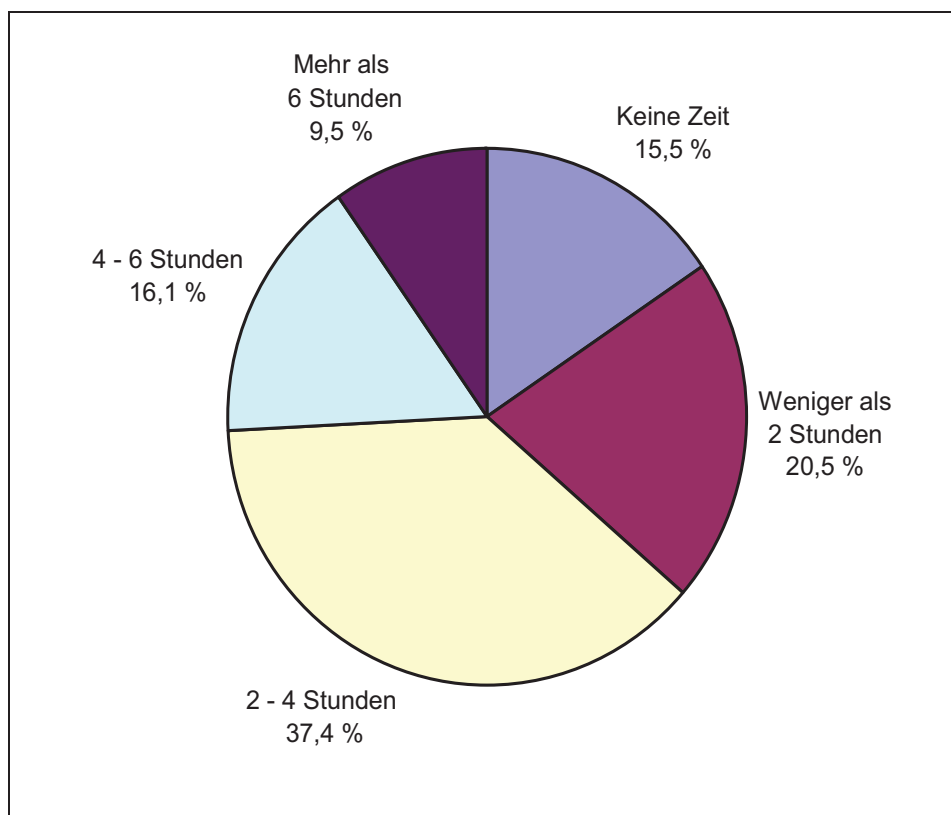
Die Tabelle 7.8. zeigt die Ergebnisse Südtirols im Vergleich mit einigen ausgewählten Ländern: Der Anteil der Schüler und Schülerinnen an Südtiroler Schulen, welche weniger als zwei Wochenstunden Unterricht in den Naturwissenschaften haben, beträgt 37 % und ist etwas höher als der im OECD-Durchschnitt (32,7 %). Etwas mehr als ein Viertel der Südtiroler Schüler und Schülerinnen (25,6 %) hat mehr als vier Wochenstunden Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern (OECD-Durchschnitt 28,7 %).

7.8.1. Naturwissenschaftlicher Unterricht

In den einzelnen Staaten ist die **Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts** sehr verschieden. In Südtirol haben 83,5 % der Schülerinnen und Schüler in der Schulstufe, in der der Test durchgeführt wurde, naturwissenschaftlichen Unterricht. Damit liegt Südtirol unter dem OECD-Durchschnitt. In Norwegen, Polen und Russland sind es 100 % der Schülerinnen und Schüler, in Finnland, in der Slowakei, in Island, Frankreich, Lettland, Slowenien und Montenegro über 95 %.

Unterschiedlich ist auch die **Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichts** in den einzelnen Staaten. In einigen Ländern erhalten die Schülerinnen und Schüler allgemeinen naturwissenschaftlichen Unterricht. Dieser wird entweder als „Naturwissenschaften“ oder manchmal als „integrierte Naturwissenschaften“ bezeichnet. In anderen Ländern wird der Unterricht in den Fächern Physik, Chemie, Biologie, Geowissenschaften erteilt. In einigen wenigen Ländern gibt es sowohl allgemeinen naturwissenschaftlichen Unterricht als auch Unterricht in den Teilbereichen der Naturwissenschaften. In Südtirol erhielten in der Klassenstufe, in dem der Test stattfand, 58,6 % der Schülerinnen und Schüler Unterricht im Fach Naturwissenschaften, 66,4 % im Fach Biologie, 49,5 % im Fach Physik und 45,4 % im Fach Chemie². Von Interesse ist, dass unter den Ländern mit einem sehr hohen Anteil an allgemeinem naturwissenschaftlichen Unterricht, in dem also das Fach nicht in seine Teildisziplinen aufgespalten wird, sich Finnland, Korea, Japan und Kanada befinden, also Länder, die die besten Schülerleistungen erzielt haben (OECD 2007a, 258). Dieser Zusammenhang ist aber bisher nicht weiter untersucht worden.

Abbildung 7.9 – Unterricht in den Naturwissenschaften – Südtirol gesamt



Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

Große Unterschiede gibt es in der **Anzahl der Stunden**, in denen naturwissenschaftlicher Unterricht stattfindet. In Südtirol haben 16,5 % der Schülerinnen und Schüler keinen Unterricht in den Naturwissenschaften, 20,5 % weniger als 2 Stunden, 37,4 % zwischen 2 und 4 Stunden, 16,1 % zwischen 4 und 6 Stunden und 9,5 % mehr als 6 Stunden.³

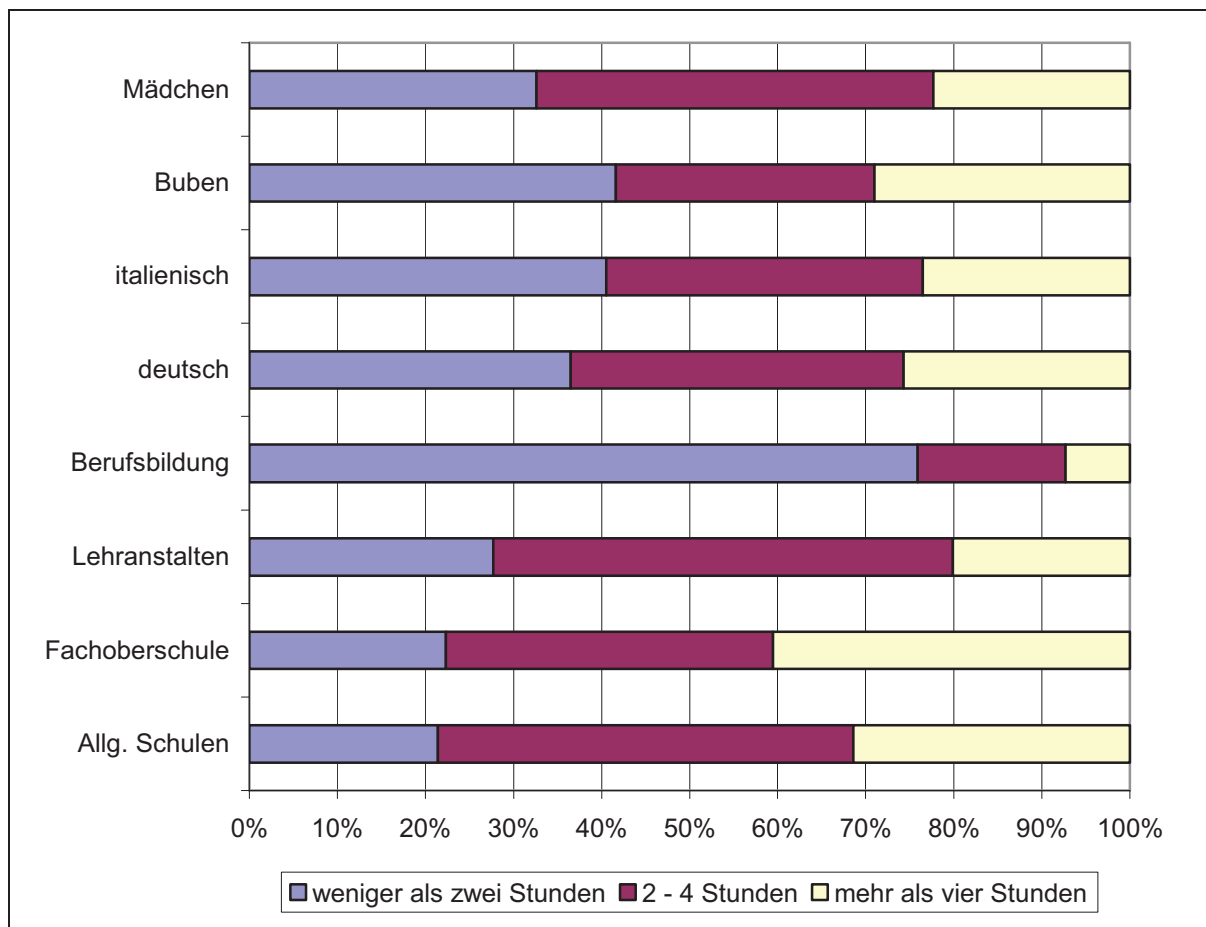
In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Extremwerte zusammengezählt worden.⁴

² Da Mehrfachnennungen möglich waren, ergibt die Summe nicht 100%.

³ Die Schüler sollten nicht die Anzahl der Unterrichtseinheiten angeben, sondern die Unterrichtszeit in 60-Minuten-Stunden umrechnen.

⁴ Die Angaben zu „Keine Zeit“ und „Weniger als zwei Stunden pro Woche“ wurden zu „Weniger als zwei Stunden“ zusammengefasst, jene zu „4 und mehr, aber weniger als 6 Stunden pro Woche“ und „6 Stunden oder mehr pro Woche“ zu „Mehr als vier Stunden“.

Abbildung 7.10 – Unterricht in den Naturwissenschaften – untergliedert nach Zielgruppen



Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

Am höchsten ist der Anteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Fachoberschulen. 40,5 % der Schülerinnen und Schüler der Fachoberschulen, besuchen eine Schule, in der mehr als vier Stunden naturwissenschaftlicher Unterricht in der Woche erteilt wird. Dieser Schultyp wird von den allgemeinbildenden Schulen gefolgt. Am wenigsten naturwissenschaftlichen Unterricht gibt es in der Berufsbildung. Mehr als 75 % der Schülerinnen und Schüler der Berufsbildung haben weniger als zwei Stunden in der Woche Unterricht in den Naturwissenschaften.

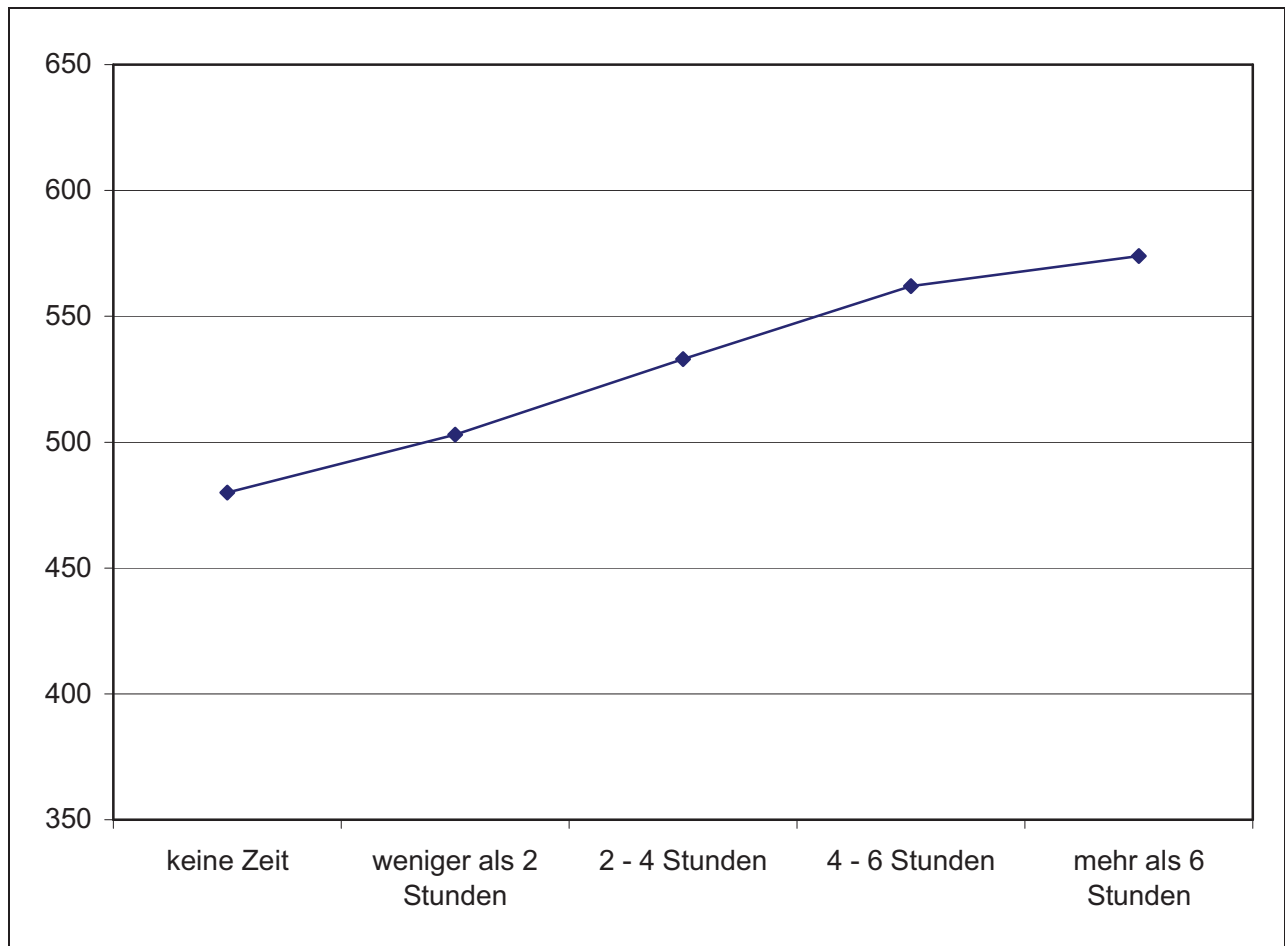
Der Vergleich zwischen Buben und Mädchen ergibt, dass die Buben sowohl im Bereich mit weniger Unterrichtsstunden als auch im Bereich mit vielen Unterrichtsstunden in den naturwissenschaftlichen Fächern deutlicher mehr vertreten sind als die Mädchen. Das Übergewicht im oberen Bereich hängt, damit zusammen, dass in Fachoberschulen mit einem hohen Anteil an technischen und naturwissenschaftlichen Fächern (wie Gewerbeoberschule, Geometeroberschule, Oberschule für Landwirtschaft) der Anteil der Buben deutlich größer ist als der der Mädchen. Der Überhang der Buben im unteren Bereich könnte mit dem Anteil der Buben in der Berufsbildung zusammenhängen.

Eine ähnliche Erklärung gibt es für die Unterschiede zwischen der deutschen und der italienischen Schule in Südtirol. Der höhere Anteil der Schülerinnen und Schüler mit mehr als 4 Stunden Unterricht in den Naturwissenschaften in der deutschen Schule, ist wohl vor allem damit zu erklären, dass die Fachoberschulen in der deutschen Schule stärker vertreten sind als in der italienischen Schule. Der relativ hohe Anteil (40,5 %) der Schülerinnen und Schüler der italienischen Schule, die eine Schule besuchen, in der weniger als zwei Stunden Naturwissenschaften unterrichtet werden, muss noch genauer untersucht werden.

7.8.2. Zusammenhang zwischen Schülerleistungen und Anzahl der Unterrichtsstunden

Innerhalb Südtirols gibt es einen klaren **Zusammenhang zwischen der Anzahl der Unterrichtsstunden in den Naturwissenschaften und den Schülerleistungen**. Je größer die Zahl der Stunden für naturwissenschaftlichen Unterricht ist, desto höher sind die Schülerleistungen.

Abbildung 7.11 – Zusammenhang zwischen Schülerleistungen und Anzahl der Unterrichtsstunden



Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

Wie bei den anderen Faktoren auf Schulebene muss man auch hier mit der Interpretation sehr vorsichtig sein. Die Angaben zu den Unterrichtszeiten beziehen sich auf das zum Testzeitpunkt besuchte Schuljahr, während sich die Schülerleistungen auf die Lernerfahrungen während eines größeren Zeitraums beziehen. Für Südtirol ist außerdem immer zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler nach der 8. Klasse die Schule wechseln. Ein Teil dieses Zusammenhanges zwischen Schülerleistungen und Unterrichtsstunden ist also damit zu erklären, dass die Schülerinnen und Schüler, die schon in der Grund- und Mittelschule eine ihrer Stärken in den Naturwissenschaften gesehen haben, beim Wechsel in die Oberschule Schulen bevorzugen, die ein breites Angebot an Naturwissenschaften anbieten.

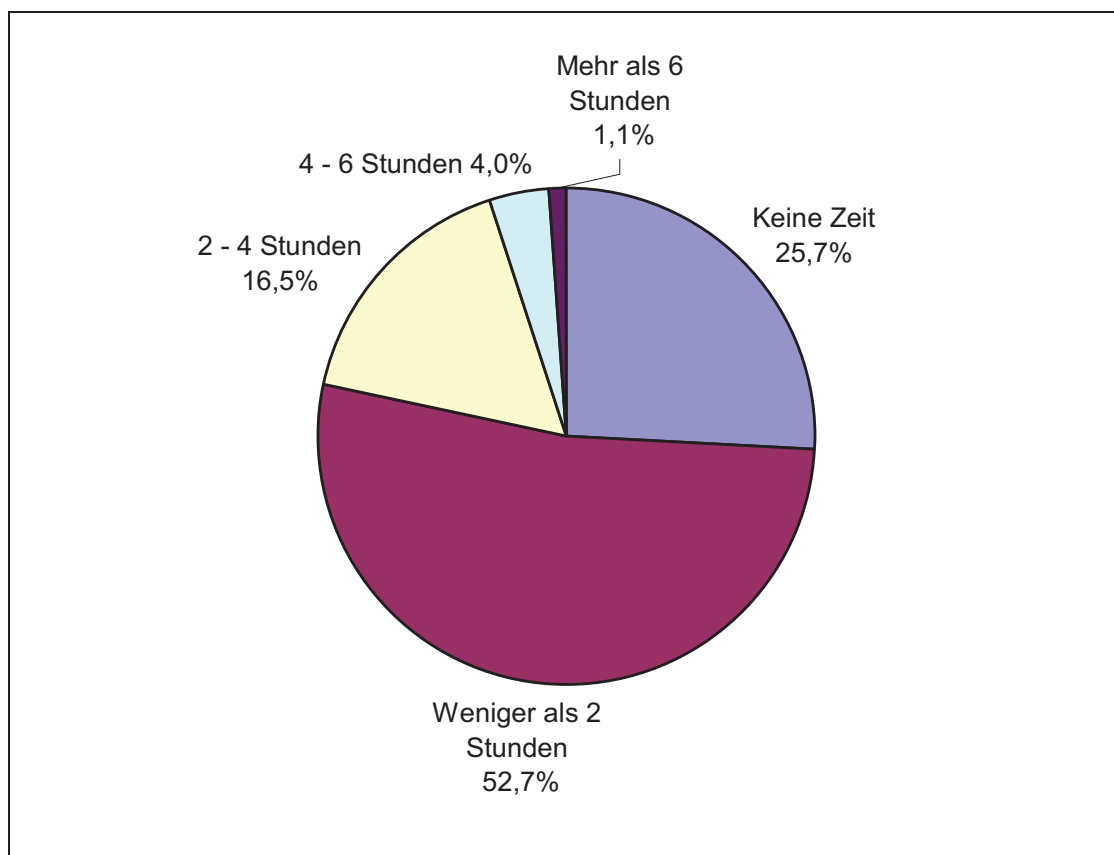
Dieser Zusammenhang zwischen Schülerleistungen und Anzahl der Unterrichtsstunden ist auch dann noch statistisch signifikant, wenn man den sozio-ökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler und den der Schulen berücksichtigt. Dies wird im Kapitel 10 genauer dargestellt.

7.8.3. Nachhilfe-Unterricht und Selbststudium

Genau umgekehrt verhält es sich mit dem Zusammenhang zwischen, der Zeit, die für **Nachhilfe oder Förderunterricht** in den naturwissenschaftlichen Fächern verwendet wird, und den Schülerleistungen. Dies könnte vor allem darauf zurückzuführen sein, dass vor allem leistungsschwache Schülerinnen und Schüler versuchen, durch Lernen außerhalb der Schule ihre Leistungen zu verbessern. In Südtirol verwenden 81,3 % der Schülerinnen und Schüler keine Zeit für Nachhilfe oder Fördermaßnahmen außerhalb der Schule – immer bezogen auf die Naturwissenschaften –, 14,1 % verwenden dafür bis zu 2 Stunden in der Woche und 4,5 % der Schülerinnen und Schüler mehr als 2 Stunden in der Woche.

Die Schülerinnen und Schüler wurden auch nach der Zeit gefragt, die sie durchschnittlich in der Woche für **eigenständiges Lernen und Hausübungen** außerhalb der Schule verwenden.

Abbildung 7.12 – Zeit für eigenständiges Lernen und Selbststudium



Quelle: OECD 2007b – Bearbeitung für Südtirol

Für Hausübungen und Selbststudium verwenden 78,4 % der Schüler und Schülerinnen weniger als zwei Stunden, 16,5 % zwischen zwei und vier Stunden, 5,1 % mehr als vier Stunden. Die Schülerinnen und Schüler der deutschen Schule verwenden weniger Zeit für Hausübungen und Selbststudium als die Schüler und Schülerinnen im OECD-Durchschnitt, während die Schüler und Schülerinnen der italienischen Schule in Südtirol mehr Stunden dafür aufwenden.

7.8.4. Aktivitäten der Schulen zur Förderung des Lernens in den Naturwissenschaften

Aktivitäten außerhalb des Klassenverbandes können die Qualität des Lernens der Schülerinnen und Schüler in den Naturwissenschaften verbessern, indem sie dazu beitragen, die Motivation der Schüler und Schülerinnen zu steigern, indem sie einen Bezug zwischen den Naturwissenschaften und

realitätsnahen Lebenssituationen herstellen. Im Rahmen von PISA 2006 wurden die Schulführungskräfte über die von ihrer Schule angebotenen Aktivitäten dieser Art befragt. Hierzu gehören Exkursionen und Lehrausgänge, die Teilnahme an Wettbewerben im Bereich der Naturwissenschaften, die Teilnahme an naturwissenschaftlichen Tagen oder an Ausstellungen, Naturwissenschaftsprojekte außerhalb des curricularen Unterrichts und das Vorhandensein von naturwissenschaftlichen Arbeitsgruppen. Die Antworten auf diese fünf Einzelfragen wurden zu einem Index zusammengefasst.

In den OECD-Ländern besuchen im Durchschnitt 89 % der Schülerinnen und Schüler Schulen, deren Schulführungskräfte angeben, dass ihre Schule Exkursionen und Lehrausgänge im Bereich der Naturwissenschaften anbietet. Mit 96,5 % liegt Südtirol über dem OECD-Durchschnitt und damit im Spitzenfeld.

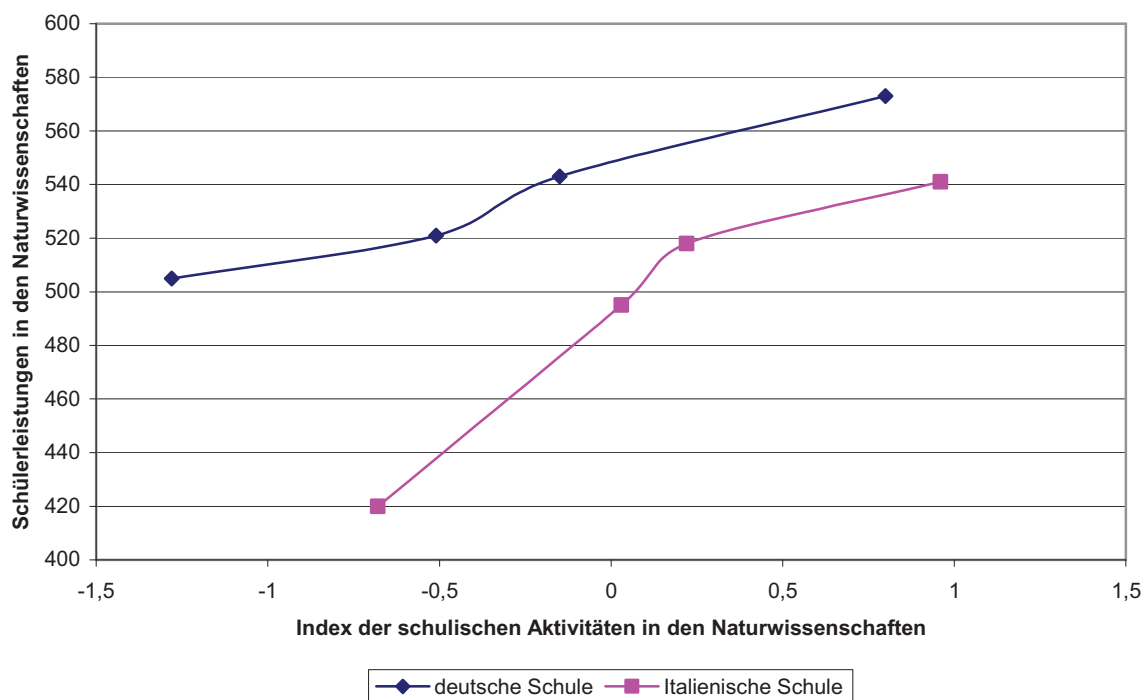
In den OECD-Ländern wurde am zweithäufigsten die Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben genannt. 54 % der Schülerinnen und Schüler besuchen Schulen, die laut Aussagen der Schulführungskräfte an Naturwissenschaftswettbewerben teilnehmen. Mit 29,5 % liegt hier Südtirol deutlich unter dem OECD-Durchschnitt.

Ähnlich verhält es sich mit Arbeitsgruppen in den Naturwissenschaften (31 %), mit naturwissenschaftlichen Projekten (61,2 %) und mit Naturwissenschafts-Tagen und naturwissenschaftlichen Ausstellungen (0,5 %).

Der Index für die schulischen Aktivitäten zur Förderung des Lernens in den Naturwissenschaften beträgt für die deutsche Schule in Südtirol -0,30 und für die italienische Schule -0,13 (Südtirol gesamt -0,23). Dieser Index ist ohne große Bedeutung, wenn man die einzelnen Länder miteinander vergleicht. Am unteren Ende der Tabelle finden sich auch Staaten wie Finnland und Japan, die bekanntlich sehr gute Ergebnisse erzielen, während sich ganz oben Staaten wie Thailand, Russland und Litauen befinden.

Der Index wird aber bedeutsam, wenn man innerhalb eines Landes oder Staates den Zusammenhang zwischen den schulischen Aktivitäten zur Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens und den Schülerleistungen betrachtet. In vielen Staaten und Ländern gibt es einen statistisch gesehen signifikanten Zusammenhang.

Abbildung 7.13 – Zusammenhang zwischen den naturwissenschaftlichen Aktivitäten der Schulen und den Schülerleistungen



Quelle: OECD 2007 – Auswertung Südtirol

Die Grafik zeigt, dass der Zusammenhang zwischen den naturwissenschaftlichen Aktivitäten der Schulen und den Schülerleistungen in der italienischen Schule größer ist, als in der deutschen Schule, wobei der Unterschied vor allem im ersten und zweiten Quartil sehr groß ist. Ein verstärktes Angebot an Aktivitäten der Schulen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens könnte also vor allem in jenen Schulen, die bisher wenige Angebote zur Verfügung stellten, eine Verbesserung der Ergebnisse in den Naturwissenschaften bringen.

7.9. Zusammenfassung

Die verschiedenen Merkmale des Bildungssystems, die im vorliegenden Kapitel untersucht wurden, zeigen unterschiedliche Auswirkungen auf die Schule in Südtirol.

Die Trägerschaft der Schule spielt in Bezug auf die Schülerleistungen kaum eine Rolle, da sich die gesetzlich anerkannten Schulen untereinander sehr unterscheiden. Berücksichtigt man den sozio-ökonomischen Status der Schüler und Schülerinnen und der Schulen, sind die Schülerleistungen der gesetzlich anerkannten Schulen statistisch signifikant niedriger als die der öffentlichen Schulen.

Die Analyse der Aufnahme-, Selektions- und Einteilungsmechanismen sowie der Rechenschaftslegung hat ergeben, dass diese sich vom Durchschnitt der OECD-Länder unterscheiden, aber innerhalb Südtirols sehr ähnlich sind und deshalb nur zu einem geringen Teil Unterschiede in den Schülerleistungen erklären.

Keinen Einfluss auf die Schülerleistungen in den Naturwissenschaften haben die Unterschiede in den personellen und materiellen Ressourcen. Die Anzahl der materiellen und personellen Ressourcen der Schulen in Südtirol liegt weit über dem OECD-Durchschnitt. Kein Land hat eine höhere Anzahl an Lehrkräften gemessen an der Zahl der Schüler und Schülerinnen und nur sehr wenige Länder sind mit mehr materiellen Ressourcen ausgestattet. Dennoch ist das Empfinden, dass es einen Mangel an personellen Ressourcen gibt und dass dieser sich negativ auf die Schülerleistungen auswirkt in keinem entwickelten Land so hoch wie in Südtirol.

Schließlich ist das Verhältnis zwischen Schülerleistungen in den Naturwissenschaften und der Anzahl der Zeit, in der naturwissenschaftliche Unterricht stattfindet von Interesse. Die überdurchschnittlichen Schülerleistungen sind verknüpft mit einer geringeren Unterrichtszeit in den Naturwissenschaften als im OECD-Durchschnitt. Aber innerhalb der Schule in Südtirol gibt es Zusammenhänge zwischen den Schülerleistungen und der Zahl der Unterrichtsstunden sowie der Aktivitäten der Schulen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens, wenn man die Unterschiede zwischen Buben und Mädchen, zwischen deutscher und italienischer Schule und zwischen den Schultypen betrachtet.

8. Die Mathematik-Kompetenz

Die Mathematik hat, wie das Lesen, in der Erhebung PISA 2006 einen sekundären Bereich gebildet, in dem Sinne, dass für die Feststellung der diesbezüglichen Kompetenzen im Vergleich zu den Naturwissenschaften eine geringere Anzahl von Aufgaben verwendet wurde. Man muss aber doch beachten, dass die mathematische Kompetenz der Fünfzehnjährigen als ein Hauptbereich in der letzten Erhebung von PISA 2003 untersucht worden ist. Dies ermöglicht somit einen Vergleich mit den Daten von damals.

In diesem Kapitel stellen wir die Definition der mathematischen Kompetenz und die Ergebnisse dar, welche von den Schülerinnen und Schülern der Provinz Bozen erbracht worden sind und die mit den nationalen und internationalen Ergebnissen sowie mit jenen des nationalen geographischen Großraumes, und zwar mit der Region Nordost, verglichen werden. Die Ergebnisse sind auch nach Sprachgruppe und Geschlecht getrennt.

8.1. Die Definition der mathematischen Kompetenz in PISA

PISA definiert die mathematische Kompetenz (*mathematical literacy*) als:

die Fähigkeit einer Person, die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und sich in dem Maße mit der Mathematik zu befassen, in dem sie für das jetzige und künftige Leben dieses Menschen als mitgestaltender, engagierter und nachdenklicher Bürger benötigt wird.“ (OECD 2006, ital. Übersetzung 2007, 86)

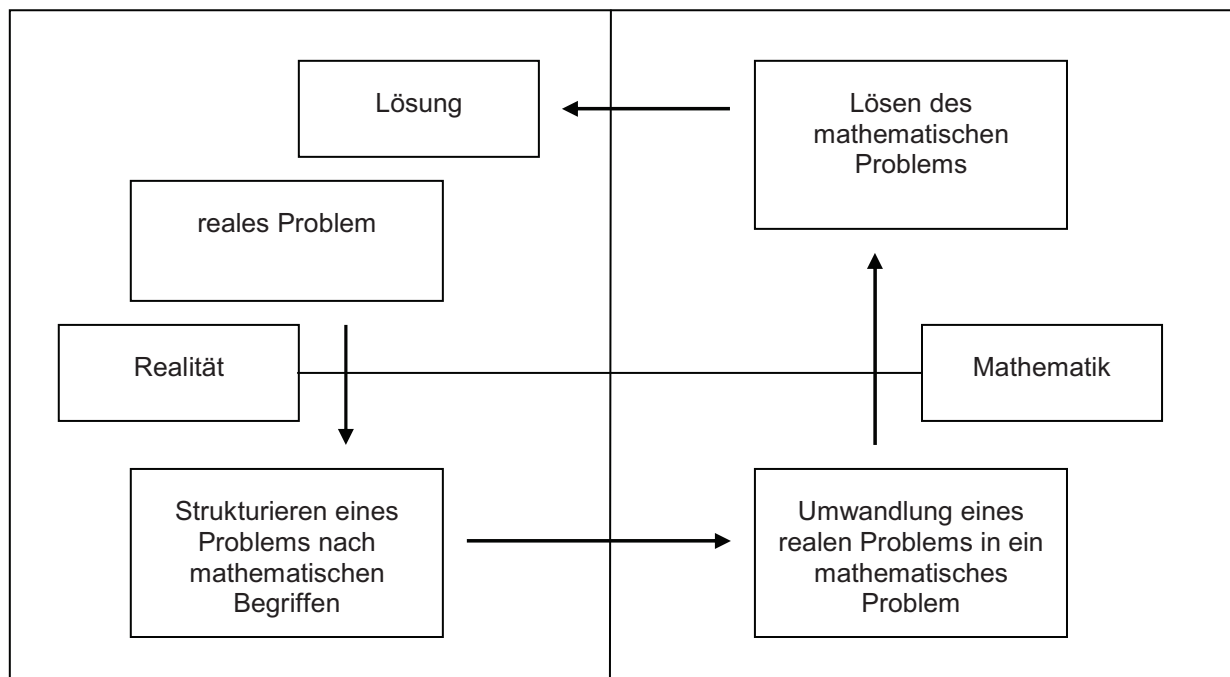
Obwohl diese Definition weit verbreitet ist, ist es wichtig, einige Ausdrücke zu unterstreichen, die sie als einen einmaligen Bezugspunkt für jene darstellen, welche die Daten analysieren und daraus nützliche Hinweise für die Jugendlichen erhalten wollen.

Wir beabsichtigen vor allem den Begriff **“mathematische Kompetenz”**¹ zu präzisieren, der sich vom Begriff “Kompetenz der Mathematik” unterscheidet und den wir in diesem Text gegenüber anderen Interpretationen von “mathematical literacy” vorziehen, weil er uns eine bessere Definition des Inhalts der Untersuchung zu geben scheint. In PISA wird diese Kompetenz hervorgehoben als eine, die es den fünfzehnjährigen Jugendlichen ermöglicht, mathematische Erfordernisse zu erkennen und sie bei der Behandlung und Lösung von wirklichkeitsbezogenen Problemen oder Fragestellungen zu nutzen. In diesem Sinne umfasst **die mathematische Kompetenz die besondere fachliche Kompetenz**, hebt aber zugleich den Prozess der **Mathematisierung** hervor. Dieser Prozess ist von einer Vielheit von Schritten gebildet, die vom Erkennen zur Vereinfachung, von der Formalisierung zur Symbolisierung und Verallgemeinerung reichen.

In der Abbildung 8.1 wird eine Darstellung dieses Prozesses wiedergegeben, wie er in PISA 2003 beschrieben ist, der uns auch für die Beschreibung der mathematischen Kompetenz bezeichnend erscheint. Eine Kompetenz, die sich aus Wissen und Verstehen der Mathematik zusammensetzt, verbunden mit der Fähigkeit, sie bei der Lösung von Problemen in spezifischen Zusammenhängen anzuwenden. Ziel der Untersuchung ist also nicht, festzustellen und zu bewerten, wie viel Mathematik die fünfzehnjährigen Jugendlichen kennen, sondern zu ermitteln, in welchem Ausmaß sie imstande sind, die Kenntnisse und Fähigkeiten für das Lösen von Problemen des wirklichen Lebens zu aktivieren und folglich die in einigen täglichen Situationen enthaltene Mathematik wieder zu erkennen.

¹ D'Amore Fandino Pinella – rassegna Istituto pedagogico in L. I. nr. 29

Abbildung 8.1 – Schema des Prozesses der Mathematisierung



Quelle: angepasst OECD 2003, ital. Übersetzung 2004

8.1.1. Grundlegende Dimensionen für die Bewertung der mathematischen Kompetenz

Bezug nehmend auf das Gesagte, wird die mathematische Kompetenz also im Hinblick auf drei Dimensionen bestimmt: mathematischer Inhalt, mathematische Prozesse, Situationen und Kontexte.

Mathematischer Inhalt

Die Dimension des Inhalts unterscheidet ihrerseits die mathematischen Kenntnisse, indem sie diese um einige Kernbereiche oder -ideen gliedert: **Raum und Form, Veränderung und Beziehungen, Menge, Unsicherheit.**

Raum und Form bezieht sich eben auf die räumlichen Eigenheiten der Körper nach ihren Beziehungen und Stellungen.

Veränderungen und Beziehungen bezieht sich auf die mathematische Beschreibung der Phänomene und ihrer gegenseitigen Beziehungen.

Die Menge enthält als begriffliche quantitative Organisation der Wirklichkeit sicherlich die Zahl, aber auch die Schätzung der Größe.

Unsicherheit betrifft die Probleme, die keine sichere, sondern nur eine wahrscheinliche oder statistische Lösung haben.

Die evidente Bezugnahme auf die Kernbereiche der Mathematik, wie die Geometrie, die Algebra, die Arithmetik, die Wahrscheinlichkeit und Statistik, unterstreicht, mit einer terminologisch günstigen Wahl, das Ziel von PISA, die Beherrschung der mathematischen Inhalte von Seiten der Fünfzehnjährigen zu ermitteln, die in der Wirklichkeit auftreten, wie eben die Unsicherheit, die Formen, das Maß, die Menge, die Veränderung.

Mathematische Prozesse

Die Art der Aufgaben, die von PISA gestellt wurden, stark Kontext bezogen und auf lebensnahe Situationen ausgerichtet, aktiviert eine Vielfalt von Prozessen, die eine komplexe Aktion der Mathematisierung darstellt. Wenn man die Abbildung 8.1 betrachtet, kann man die große

Verschiedenartigkeit der Prozesse erkennen, unter ihnen jene der Wiedererkennung, der Formalisierung, der Vereinfachung, der Verallgemeinerung, die von der Schülerin und vom Schüler für die Lösung der mehr oder weniger komplexen Aufgaben aktiviert werden. Diese Prozesse sind in drei Gruppen zusammengefasst, die auch eine Hierarchie der Kompetenzen darstellen, und zwar so, dass sie sowohl die Klassifizierung der Aufgaben in der Phase der Erarbeitung als auch die Beschreibung der Niveaus der Beherrschung der mathematischen Kompetenz erlauben.

„Der Aufgabenblock der **Reproduktion** umfasst jene Denkprozesse, die eingesetzt werden, wenn es um die Lösung vertrauter oder bekannter Aufgaben geht. Es geht darum, sich an etwas zu erinnern, zu reproduzieren, Gegenstände und bekannte Eigenschaften und Beziehungen in einen Zusammenhang zu bringen, indem eher einfache und schon verwendete Algorithmen und Arbeitstechniken angewandt werden.

Der Aufgabenblock der **Verknüpfungen** sammelt jene Denkprozesse, die sich, obwohl sie sich auf vertraute und bekannte Schemata beziehen, nicht auf einen einzigen Routinevorgang reduzieren lassen, sondern zur Lösung des Problems eine größere Anstrengung in der Interpretation, im Übergang von einer Darstellungsform in eine andere oder in der Verbindung verschiedener Aspekte der untersuchten Situation erfordern.

Der Aufgabenblock der **Reflexion** sammelt Prozesse, die sich im Entdecken oder im Nachdenken über das eigene Handeln ausdrücken; die Reflexion schließt das Entwickeln und Auswählen der besten Strategie für die Aufgabenlösung mit ein. Solche Kompetenzen spielen in den Problemen eine entscheidende Rolle, die aus einer höheren Anzahl von Informationselementen bestehen und in den Problemen, die vom Schüler/von der Schülerin verlangen, die gefundene Lösung zu verallgemeinern und zu rechtfertigen.“²

Situationen und Kontexte

In den Aufgaben von PISA hat man dem Kontext und der Situation, in der ein mathematisches Problem gelöst werden soll, einen wichtigen Stellenwert beigemessen.

Die Klassifizierung der Kontexte und Situationen erfolgt dabei auf der Basis der Nähe bzw. Distanz zu den Schülerinnen und Schülern: von **persönlichen Situationen**, von vertrauten oder solchen aus dem familiären Umfeld, kommt man zu **Situationen des Bildungs- und Berufsumfeldes**, wobei man sich auf jene des Schullebens und der Arbeit bezieht, um schließlich zu den **öffentlichen und wissenschaftlichen** zu gelangen, die mit dem lokalen Umfeld und der Gesellschaft oder mit echten wissenschaftlichen Problemen zu tun haben, die Fachkenntnisse der Mathematik oder der Technologie erfordern.

„Diese Klassifizierung stützt sich auf die Distanz des Kontexts zum Schüler/zur Schülerin: sie reicht von sehr nahen und vertrauten Kontexten, deren Wahrnehmung unmittelbar und direkt ist, zu immer weiter entfernten Kontexten, deren Wahrnehmung unmittelbar und direkt ist, zu immer weiter entfernten Kontexten, von denen der/die Einzelne eine eher formalisierte und abstrakte Kenntnis hat, die weniger mit der eigenen Gefühlswelt und Sinneswahrnehmung verbunden ist.

Unter den Aufgaben im PISA-Test finden sich nicht nur Kontexte, in denen die Objekte, Symbole oder mathematischen Strukturen leicht erkennbar sind, sondern auch Kontexte, in denen der Schüler/die Schülerin die eigenen mathematischen Kenntnisse wachrufen muss, um sie in den Elementen wieder zu finden, die fast nichts aufweisen, das unmittelbar auf die Mathematik zu beziehen ist.“³

8.1.2. Stufen der Beherrschung der mathematischen Kompetenz

In PISA ist die Beherrschung der mathematischen Kompetenz in sechs Stufen gegliedert. Wie man diese einschätzen kann, ergibt sich, wenn man die gestellten Aufgaben, die wir im Folgenden wiedergeben, analysiert. Diese Stufen berücksichtigen die aktivierten Prozesse, die Situationen und die Zusammenhänge, in die eine Aufgabe eingebettet ist, sowie die erforderlichen mathematischen Kenntnisse. Auf diese Weise ist eine Skala der Beherrschung der mathematischen Kompetenz in sechs Stufen mit aufsteigender Reihung erstellt worden. So befinden sich auf der ersten Stufe

² Bolletta R., Pozio S.: Die Mathematik-Kompetenz der Fünfzehnjährigen. In: Siniscalco, M. T. (2005), 29

³ Bolletta R., Pozio S.: Die Mathematik-Kompetenz der Fünfzehnjährigen. In: Siniscalco, M. T. (2005), 29

Leistungen, die eine begrenzte Interpretationsfähigkeit des Kontexts und die Anwendung von durchaus bekannten mathematischen Kenntnissen in vertrauten Situationen verlangen, in den mittleren Stufen platzieren sich die Leistungen, die, in nicht immer vertrauten Zusammenhängen, Verbindungen zwischen Begriffen und Kenntnissen verlangen, während die sechste und höchste Stufe das Auftreten von Prozessen der Reflexion und der Synthese auch in neuen und von der üblichen Erfahrung der Schülerinnen und Schüler abweichenden Zusammenhängen beschreibt.

Um das bisher Dargelegte besser zu verstehen, stellen wir eine Auswahl der Aufgaben, entnommen aus der Ausgabe 2003, geordnet nach der Beherrschung der Kompetenzstufen vor und zeigen für jede einzelne die betreffende Punktezahl auf der Gesamtskala der mathematischen Kompetenz auf.

Um zum Beispiel die Aufgabe vom "Zimmermann" zu beantworten, werden Prozesse der Reflexion verwendet, die auf Zusammenhänge bezogen sind, die der Schülerin und dem Schüler nicht geläufig sind, und man stellt so eine Übereinstimmung mit höheren Punktezahlen auf der Skala der mathematischen Kompetenz (687) fest. Umgekehrt, um die Aufgabe 1 des Problems "Wechselkurs" zu beantworten, wird nur die Anwendung und Ausführung einer bekannten Operation in einer ziemlich vertrauten Situation verlangt. Die Punktezahl entspricht in diesem Fall der Stufe 1 auf der Skala der mathematischen Kompetenz (<420).

Wie in der Abbildung 8.2 beschrieben, platzieren sich Aufgaben, welche die Anwendung von bekannten Operationen in vertrauten Zusammenhängen erfordern, auf einer niedrigen Stufe auf der Skala der mathematischen Kompetenz, während Aufgaben, die Verbindungen zwischen den erworbenen Kenntnissen mobilisieren und Prozesse der Synthese zwischen denselben und neue Lösungsstrategien in für Schülerinnen und Schüler unüblichen Situationen erfordern, mit höheren Punktezahlen verbunden sind.

Abbildung 8.2 – Beispiele von Aufgaben und ihre Position auf der Skala mathematische Kompetenz

Punktezahl	Stufe	
	6	(687) ZIMMERMANN – Aufgabe 1
> 669.3		
	5	(620) ERGEBNISSE EINER ÜBERPRÜFUNG – Aufgabe 1
607		
	4	(586) WECHSELKURS – Aufgabe 3
544.7		
	3	(525) WACHSTUM – Aufgabe 2
482.4		
	2	(421) SKALA – Aufgabe 1
420.1		
	1	(406) WECHSELKURS – Aufgabe 1
357.8		

Quelle: OECD 2007a, 305

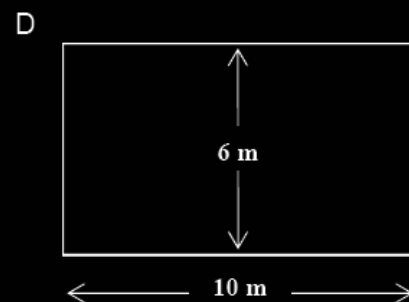
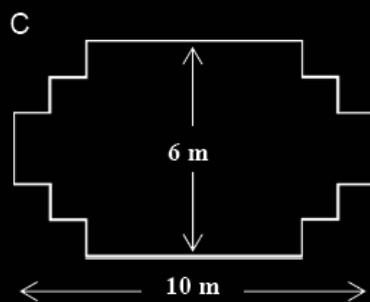
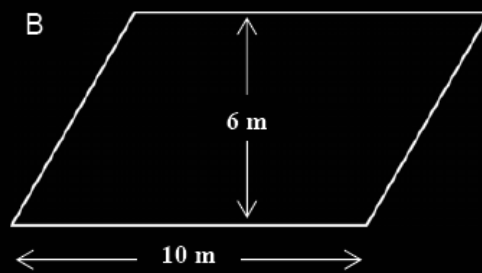
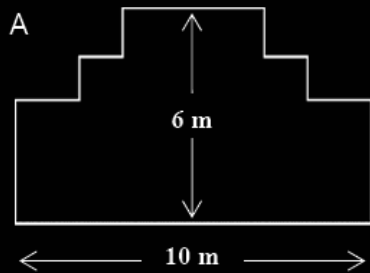
Freigegebene Aufgabe

TISCHLER

Frage 1: TISCHLER

M266Q01

Ein Tischler hat 32 Laufmeter Holz und will damit ein Gartenbeet umranden. Er überlegt sich die folgenden Entwürfe für das Gartenbeet:



Kann jeder Entwurf mit 32 Laufmetern Holz hergestellt werden? Kreise entweder „Ja“ oder „Nein“ ein.

Gartenbeet-Entwurf	Mit diesem Entwurf: kann das Gartenbeet mit 32 Laufmetern Holz hergestellt werden?
Entwurf A	Ja / Nein
Entwurf B	Ja / Nein
Entwurf C	Ja / Nein
Entwurf D	Ja / Nein

Richtige Antworten: (A, ja), (B, nein), (C, ja), (D, ja)

Bemerkung:

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um eine Problemstellung im Multiple-Choice-Antwortsystem im Kontext der Bildung und des Berufes. Die Aufgabe weist einen starken Realitätsbezug auf und kann gut auf andere ähnliche Fragestellungen übersetzt werden. Im Besonderen spiegelt die Aufgabe eine konkrete Situation im Beruf wider.

Die Aufgabe weist eine Punktezahl von 687 Punkten auf und liegt daher an oberster Stufe auf der Skala der mathematischen Kompetenz⁴.

Um auf die Frage richtig zu antworten, muss sich die Schülerin und der Schüler zunächst klar werden, dass zwar das geometrische Konzept des Umfangs verwendet werden muss, dass jedoch die numerischen Daten allein es nicht erlauben, auf die Antwort zu schließen. Aus diesem Grunde muss eine alternative Strategie entwickelt werden, die über eine einfache Anwendung einer Formel hinausgeht. Die einzelnen Figuren müssen analysiert, die Regelmäßigkeiten entdeckt (die Länge eines Linienzuges mit Stufen ist die Summe der Längen der einzelnen vertikalen und horizontalen Stufenabschnitte) und die eigenen erworbenen geometrischen Kenntnisse aktiviert werden. Mit Hilfe von Gegenbeispielen kann entschieden werden, dass eine der vorgeschlagenen Figuren (B) nicht mit der gegebenen Zaunlänge realisierbar ist. Über die verschiedenen Lösungszugänge der einzelnen Schülerinnen und Schüler hinaus, ist festzustellen, dass die Aufgabe die Aktivierung von analytischem Denkvermögen, synthetischen Denkweisen, von Verbindung und Reflexion erfordert. Die Schülerin/Der Schüler, die/der die Frage richtig beantwortet, zeigt, dass sie/er das geometrische Konzept des Umfangs erkennt und gleichzeitig mit den geometrischen Gegebenheiten der Vierecke verbinden kann. Nach einem Prozess der Reflexion werden diese Aspekte in einer Antwort zusammengeführt: Das Parallelogramm in Figur B kann ausgeschlossen werden, da die beiden schiefen Seiten mit Sicherheit länger sind als die angegebene Höhe (6 m).

⁴ Für nähere Angaben der Untersuchung und der von den Schülern in der Provinz Bozen erzielten Resultate empfiehlt es sich, die Publikation "PISA 2003 – Ergebnisse Südtirols", S. 51, zu konsultieren.

Freigegebene Aufgabe

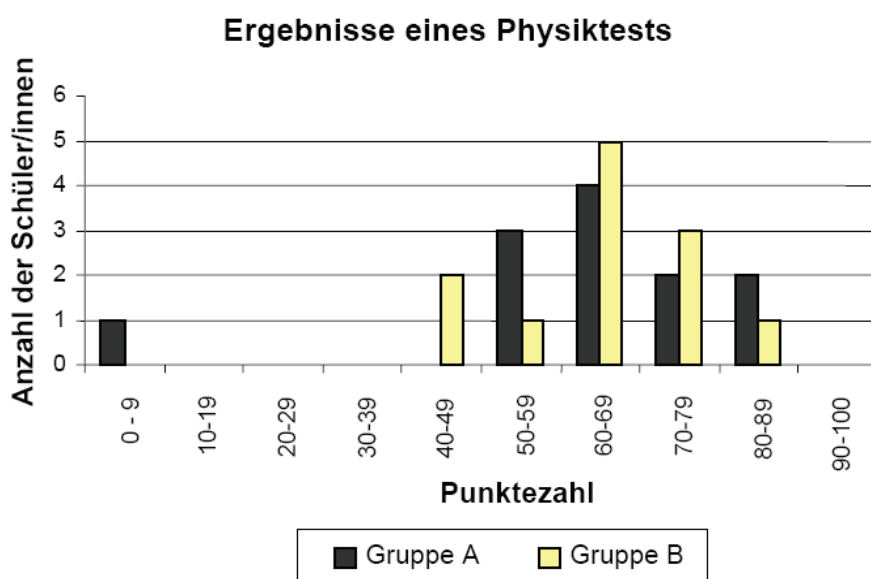
TESTERGEBNISSE

Frage 1: TESTERGEBNISSE

M513Q01 - 0 1 9

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Ergebnisse eines Physiktests für zwei Gruppen, die als Gruppe A und Gruppe B bezeichnet werden.

Die durchschnittliche Punktezahl von Gruppe A ist 62,0 und der Durchschnitt für Gruppe B ist 64,5. Schüler/innen haben den Test bestanden, wenn ihre Punktezahl bei 50 oder darüber liegt.



Der Lehrer betrachtet das Diagramm und behauptet, dass Gruppe B beim Test besser abgeschnitten hat als Gruppe A.

Die Schüler/innen der Gruppe A sind mit ihrem Lehrer nicht einer Meinung. Sie versuchen den Lehrer zu überzeugen, dass Gruppe B nicht unbedingt besser abgeschnitten hat.

Gib ein mathematisches Argument an, das die Schüler/innen aus Gruppe A verwenden können, indem du das Diagramm verwendest.

Bemerkung:

Diese Fragestellung lässt eine offene, frei formulierte Antwort zu und ist aus dem schulischen Kontext entnommen, der den Schülerinnen und Schülern aus ihrem Alltag vertraut ist. Mit einer Punktezahl von 620 Punkten⁵ ist die Aufgabe auf der fünften Stufe der mathematischen Kompetenz angesiedelt.

⁵ Für nähere Angaben der Untersuchung und der von den Schülern in der Provinz Bozen erzielten Resultate empfiehlt es sich, die Publikation "PISA 2003 – Ergebnisse Südtirols", S. 56, zu konsultieren.

Der Kern der Aufgabe bezieht sich auf den Bereich der „Unsicherheit“; es sind Überlegungen aus „Wahrscheinlichkeit und Statistik“ anzustellen.

Um auf die Problemstellung Antwort geben zu können, müssen sich die Schülerinnen und Schüler mit einem Graphen auseinandersetzen. Es handelt sich dabei um ein Histogramm, aus dem Informationen und Argumente abzuleiten sind, um ihre These zu untermauern. Die überzeugenden Argumente für die Behauptung sind:

- Mehr Schülerinnen und Schüler aus der Gruppe A haben den Test bestanden im Vergleich zu den Schülerinnen und Schülern aus der Gruppe B.
- Die Schülerinnen der Gruppe A haben insgesamt den Test besser bestanden als jene der Gruppe B, wenn man von den weniger guten Schülerinnen und Schülern der Gruppe A (und der Gruppe B) absieht.
- Es haben mehr Schülerinnen und Schüler der Gruppe A mit einer Punktezahl von 80 und mehr abgeschlossen als jene der Gruppe B.

Um solche Argumente hervorbringen zu können, ist neben dem Ablesen der Daten aus dem Histogramm auch ein gewisses Maß an statistischen Kenntnissen, wie z. B. das Mittel bzw. das gewichtete Mittel, notwendig.

In der Situation der Fragestellung, nämlich für eine vorgegebene Behauptung Argumente zu liefern, erfordert von den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit, verschiedene Informationen miteinander zu verbinden, die sie aus dem Graphen ablesen können. Neben dieser Fähigkeit zur Verknüpfung ist außerdem eine mathematische Reflexion erforderlich, mit dem Ziel, in präziser Sprache die eigenen Argumente zu formulieren. Durch die Notwendigkeit, diese verschiedenen Prozesse zu aktivieren, erfordert die Fragestellung eine hohe Beherrschung der mathematischen Kompetenz.

Freigegebene Aufgabe

WECHSELKURS

Mei-Ling aus Singapur wollte für 3 Monate als Austauschstudentin nach Südafrika gehen. Sie musste einige Singapur Dollar (SGD) in Südafrikanische Rand (ZAR) wechseln.

Frage 3: WECHSELKURS

M413Q03 - 01 02 11 99

Während dieser 3 Monate hat sich der Wechselkurs von 4,2 auf 4,0 ZAR pro SGD geändert.

War es zum Vorteil von Mei-Ling, dass der Wechselkurs bei ihrer Rückkehr 4,0 ZAR statt 4,2 ZAR betrug, als sie ihre Südafrikanischen Rand in Singapur Dollar zurückwechselte? Erkläre deine Antwort.

Bemerkung:

Auch diese Fragestellung erlaubt eine frei formulierte Antwort und ist hier im Kontext des “öffentlichen Lebens” eingebettet. In diesem Fall handelt es sich um den Geldwechsel vor einer Reise. Diese Aufgabe erfordert von den Schülern/innen mathematische Kompetenz im Umgang mit und in der Berechnung von Größen und Zahlen. Die Antwort auf die Frage ist nicht trivial und ist nicht direkt durch direkte einfache Rechnung zu erhalten. Vielmehr ist die subtile Argumentation einer inversen Transformation notwendig. Um die Aufgabe zu lösen sind also Reflexionsprozesse sowohl bezüglich des Konzeptes des Geldwechselns als auch der Transformation wichtig. Die offene

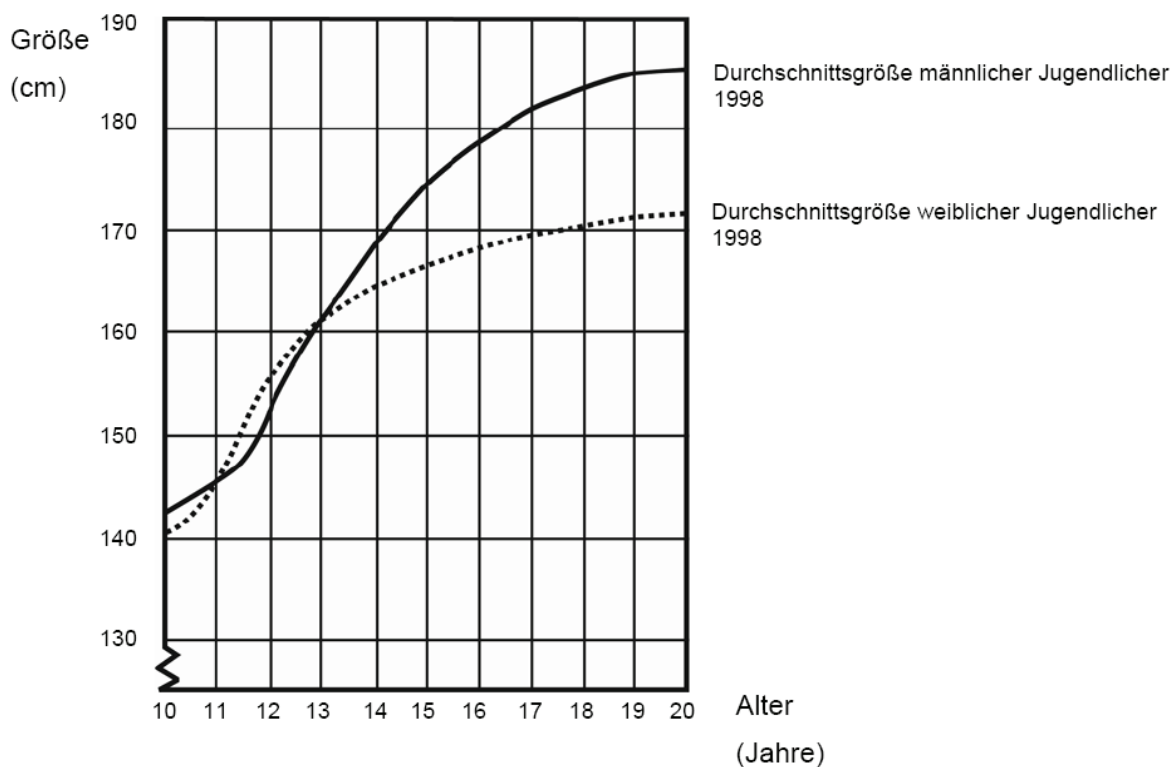
Antwortmöglichkeit beinhaltet die Aspekte der Kommunikation und der Argumentation. Aus diesen Gründen ist die Frage auf der vierten Stufe der mathematischen Kompetenz angesiedelt und entspricht einer Punktezahl von 586 Punkten.

Freigegebene Aufgabe

GRÖßER WERDEN

JUGENDLICHE WERDEN GRÖßER

Für 1998 ist die durchschnittliche Körpergröße sowohl männlicher als auch weiblicher Jugendlicher in den Niederlanden in folgendem Graphen dargestellt.



Frage 2: GRÖßER WERDEN

M150Q02 - 00 11 21 22 99

In welchem Lebensabschnitt sind laut Graphen Frauen durchschnittlich größer als ihre männlichen Altersgenossen?

.....

.....

Bemerkung:

Die Fragestellung ist von "wissenschaftlichem" Typus und spricht Kenntnisse im Bereich "Veränderungen und Beziehungen" an. Die Schülerinnen und Schüler müssen den Graphen verstehen, um das gefragte Intervall zu bestimmen. Es müssen also die beiden Schnittpunkte der das Wachstum beschreibenden Graphen in Betracht gezogen werden. Von den Schülerinnen und Schülern wird verlangt, die Frage, wann „weibliche Jugendliche durchschnittlich größer als ihre männlichen Altersgenossen sind“, in mathematische Begriffe zu fassen. Zwischen 11 und 13 Jahren zeigt sich, dass der punktierte Graph, der die mittlere Größe der weiblichen Jugendlichen beschreibt, über dem Graphen der mittleren Größe der männlichen Jugendlichen liegt. Zwischen 11 und 13 sind also die Mädchen im Schnitt größer als die Jungen.

Die hier aktivierten Denkprozesse sind hauptsächlich Teil der Gruppierung der „Verbindungen“. Die Frage ist auf der dritten Stufe auf der Skala der mathematischen Kompetenz einzuordnen und entspricht einer Punktezahl von 525⁶ Punkten.

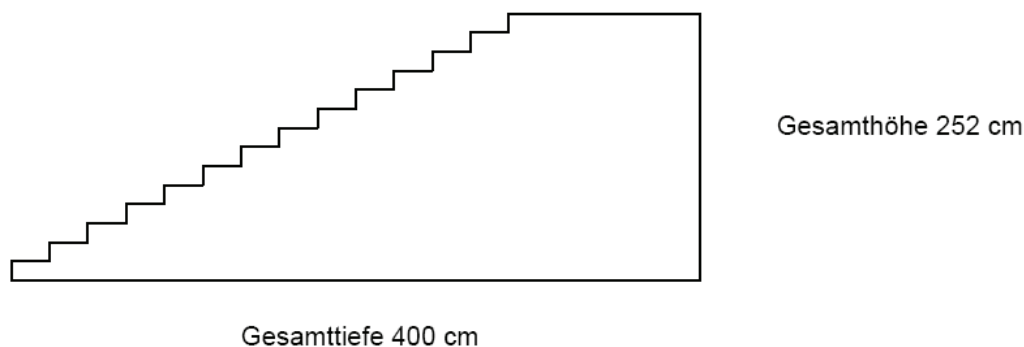
Freigegebene Aufgabe

TREPPE

Frage 1: TREPPE

M547Q01

Die folgende Abbildung zeigt eine Treppe mit 14 Stufen und einer Gesamthöhe von 252 cm:



Wie hoch ist jede der 14 Stufen?

Höhe: cm.

⁶ Für nähere Angaben der Untersuchung und der von den Schülern in der Provinz Bozen erzielten Resultate empfiehlt es sich, die Publikation "PISA 2003 – Ergebnisse Südtirols", S. 53, zu konsultieren.

Bemerkung

Der Lebensbereich, dem diese Aufgabe zugehört, ist jener des "Berufes". Die Fragestellung zielt auf Kenntnisse im Bereich "Raum und Form" ab. Das Problem ist durch eine einfache Operation zu bewältigen ($252 : 14 = 18$). Obwohl die Aufgabe eher leicht ist, mit klaren und expliziten Daten, gibt es im Aufgabentext auch eine redundante Größe. Die Gesamttiefe ist nicht für die Lösung der Aufgabe notwendig und wurde bewusst als verwirrungsstiftender Faktor in den Text aufgenommen. Die Frage liegt auf der zweiten Stufe der mathematischen Kompetenz mit einer mittleren Punktezahl von 421 Punkten.

Freigegebene Aufgabe

WECHSELKURS

Mei-Ling aus Singapur wollte für 3 Monate als Austauschstudentin nach Südafrika gehen. Sie musste einige Singapur Dollar (SGD) in Südafrikanische Rand (ZAR) wechseln.

Frage 1: WECHSELKURS

M413Q01 - 0 1 9

Mei-Ling fand folgenden Wechselkurs zwischen Singapur Dollar und Südafrikanischen Rand heraus:

1 SGD = 4,2 ZAR

Mei-Ling wechselte zu diesem Wechselkurs 3000 Singapur Dollar in Südafrikanische Rand.

Wie viele Südafrikanische Rand hat Mei-Ling erhalten?

Antwort:

Bemerkung:

Die hier präsentierte Situation ist dieselbe wie in der vorigen Frage zu "Wechselkurs". Auch hier ist die „Quantität“ die entscheidende Größe. In diesem Fall wird jedoch von den Schülerinnen und Schülern eine direkte Berechnung gewünscht, eine Multiplikation ($4,2 \text{ ZAR} \times 3000 = 12.600 \text{ ZAR}$), die zu einer expliziten Antwort führt. Mit einer Punktezahl von 406 Punkten⁷ ist die Frage auf der ersten Stufe der mathematischen Kompetenz angesiedelt. Die aktivierten Denkprozesse sind hauptsächlich jene aus der Gruppierung der „Reproduktion“.

8.1.3. Stufen der mathematischen Kompetenz

In der Abbildung 8.3 werden die verschiedenen Stufen vorgestellt, nach denen die mathematische Kompetenz in der Untersuchung PISA beschrieben wird. Diese Beschreibung, die im Bereich der

⁷ Für nähere Angaben der Untersuchung und der von den Schülern in der Provinz Bozen erzielten Resultate empfiehlt es sich, die Publikation "PISA 2003 – Ergebnisse Südtirols", S. 54, zu konsultieren.

Untersuchung 2003 vertieft worden ist, in der die Mathematik der Hauptuntersuchungsbereich war, gliedert **die mathematische Kompetenz in sechs Stufen der Beherrschung**.

Abbildung 8.3 – Typische mathematische Kompetenzen einer jeden Stufe

6	Die Schülerinnen und Schüler der 6. Stufe sind in der Lage, Informationen, die auf der eigenen Analyse und Gestaltung von komplexen Problemsituationen beruhen, begrifflich zu ordnen, zu verallgemeinern und zu verwenden. Sie sind imstande, unterschiedliche Informationsquellen und Vorstellungen, indem sie in flexibler Weise von der einen zur anderen gehen, miteinander zu verbinden. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler fähig, in mathematisch fortgeschrittener Weise zu denken und zu überlegen. Sie sind außerdem imstande, diese Fähigkeiten des Entdeckens und des Verstehens gemeinsam mit der Beherrschung der mathematischen Operationen und Beziehungen des symbolischen und formalen Typs anzuwenden, indem sie neue Zugänge und neue Strategien für die Bewältigung von neuen Situationen entwickeln. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler auch fähig, ihre eigenen Vorgangsweisen und Reflexionen mit Präzision darzulegen und mitzuteilen, indem sie die erreichten Ergebnisse, die Interpretationen und Argumentationen mit der neuen, zur Bewältigung vorgelegten Situation verbinden.
5	Die Schülerinnen und Schüler der 5. Stufe sind in der Lage, Modelle komplexer Situationen zu entwickeln und sich derselben zu bedienen, Verknüpfungen zu erkennen und die gemachten Annahmen zu präzisieren. Sie sind außerdem imstande, geeignete Strategien auszuwählen, zu vergleichen und zu bewerten, um komplexe, mit solchen Modellen verbundene Probleme zu lösen. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler außerdem fähig, Strategien zu entwickeln, indem sie breite logische Fähigkeiten und Fähigkeiten der Überlegung sowie gut entwickelte, angeeignete Vorstellungen, symbolische und formale Strukturen und die Fähigkeit zur vertieften Analyse der betreffenden Situationen nutzen. Sie sind auch fähig, über die eigenen Vorgehensweisen zu reflektieren und die eigenen Interpretationen und die eigenen Überlegungen darzulegen und mitzuteilen.
4	Die Schülerinnen und Schüler der 4. Stufe sind imstande, sich in wirksamer Weise vorgegebener Modelle zu bedienen, indem sie diese auf konkrete komplexe Situationen anwenden, wobei sie die Bedingungen berücksichtigen, welche die Formulierung von Annahmen erfordern. Sie sind außerdem in der Lage, verschiedene Vorstellungen, auch solche symbolischer Art, auszuwählen und miteinander zu verbinden und sie in direkte Beziehung zu setzen mit Aspekten des wirklichen Lebens. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler auch fähig, gut entwickelte Fähigkeiten zu nutzen und in flexibler Weise, mit einer gewissen Fähigkeit des Entdeckens, begrenzt auf vorgegebene Zusammenhänge, zu überlegen. Sie können Erklärungen und Argumentationen formulieren und vermitteln, wobei sie sich auf ihre eigenen Interpretationen, Argumentationen und Vorgehensweisen beziehen.
3	Die Schülerinnen und Schüler der 3. Stufe sind in der Lage, klar definierte Vorgänge auszuführen, einschließlich jener, die aufeinanderfolgende Entscheidungen verlangen. Sie sind außerdem imstande, für die Lösung der Probleme einfache Strategien auszuwählen und anzuwenden. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler fähig, Vorstellungen, die auf Informationen beruhen, die aus verschiedenen Quellen kommen, zu interpretieren und zu verwenden und direkt von ihnen ausgehend Überlegungen anzustellen. Sie können kurze Mitteilungen entwickeln, um dadurch ihre eigenen Interpretationen, ihre eigenen Ergebnisse und ihre eigenen Überlegungen darzulegen.
2	Die Schülerinnen und Schüler der 2. Stufe sind imstande, Situationen in Zusammenhängen, die nicht mehr als eine direkte Folgerung verlangen, zu interpretieren und wieder zu erkennen. Sie sind in der Lage, aus einer einzigen Quelle passende Informationen zu ziehen und eine einzige Form der Vorstellung anzuwenden. Auf dieser Stufe sind die Schülerinnen und Schüler auch fähig, sich elementarer Algorithmen, Formeln, Verfahren oder Vereinbarungen zu bedienen. Sie sind auch zu direkten Überlegungen und zu einer wörtlichen Interpretation der Ergebnisse fähig.
1	Die Schülerinnen und Schüler der 1. Stufe sind in der Lage, auf Fragen zu antworten, welche ihre vertrauten Zusammenhänge betreffen, in welchen alle dazugehörigen Informationen bereit gestellt sind und die Aufgabe klar definiert ist. Sie sind außerdem imstande, Informationen zu erkennen und Routineverfahren innerhalb klar definierter Situationen durchzuführen und dabei präzisen Hinweisen zu folgen. Diese Schülerinnen und Schüler sind auch fähig, naheliegende Handlungen zu vollziehen, die sich direkt aus dem gebotenen Ansporn ergeben.

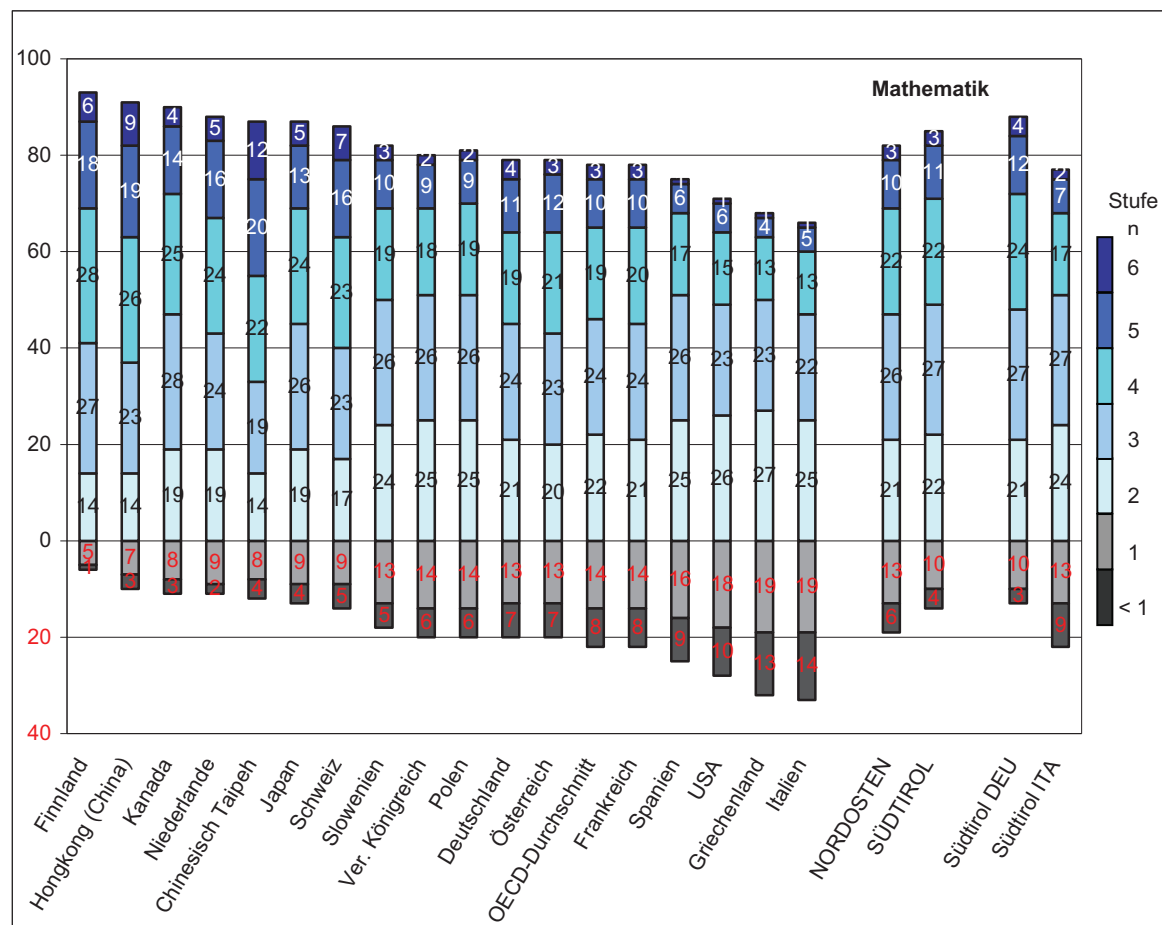
Quelle: OECD, 2004, 47

8.2. Ergebnisse

8.2.1. Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf der Skala für Mathematik

Auf den nächsten Seiten geben wir die Ergebnisse der Südtiroler Schülerinnen und Schüler, auch aufgeschlüsselt nach Sprachgruppen, wider. Die Abbildung 8.4 zeigt die Unterschiede der Verteilung der Kompetenzstufen zwischen einigen Ländern, der Nordost-Region Italiens und Südtirol.

Abbildung 8.4 – Prozentsätze der Schülerinnen und Schüler nach Niveau auf der Skala für mathematische Kompetenz



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf der Stufe 6 beträgt in den OECD-Ländern im Schnitt etwa 3,3 %. In Taiwan zeigt sich, dass 12 % der Schülerinnen und Schüler, die an der Untersuchung teilgenommen haben, diese Kompetenzstufe erreichen, gefolgt von den Schülerinnen und Schülern in Hongkong (China) mit 9 %, in der Schweiz mit 7 % und in Finnland mit 6 %, während in Spanien, den USA, Griechenland und Italien nur 1 % der Schülerschaft diese Stufe erreicht.

Mit 3 % befindet sich Südtirol im OECD-Durchschnitt. Etwa gleich hoch ist der Prozentanteil im Nordosten Italiens.

Berücksichtigt man zusätzlich die Schülerinnen und Schüler, die in der Lage sind die Fragen auf der Stufe 5 zu beantworten (d. h., wenn man die Schülerinnen und Schüler zusammenzählt, die sich auf der Stufe 5 und 6 einordnen), zeigt sich, dass deren Anteil in Chinesisch Taipeh über 30 %, in Hongkong (China) 28 %, in Finnland 24 % und in der Schweiz 23 % beträgt. In Südtirol beträgt der Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die sich auf der Kompetenzstufe 5 und 6 einordnen 14 %

und in der Nordost-Region Italiens 13 %, was dem OECD-Durchschnitt entspricht, während der Prozentanteil für ganz Italien (6 %) weniger als die Hälfte des OECD-Durchschnitts ausmacht. In Südtirol zeigt sich ein klarer Unterschied zwischen der deutschen (16 %) und der italienischen Sprachgruppe (9 %).

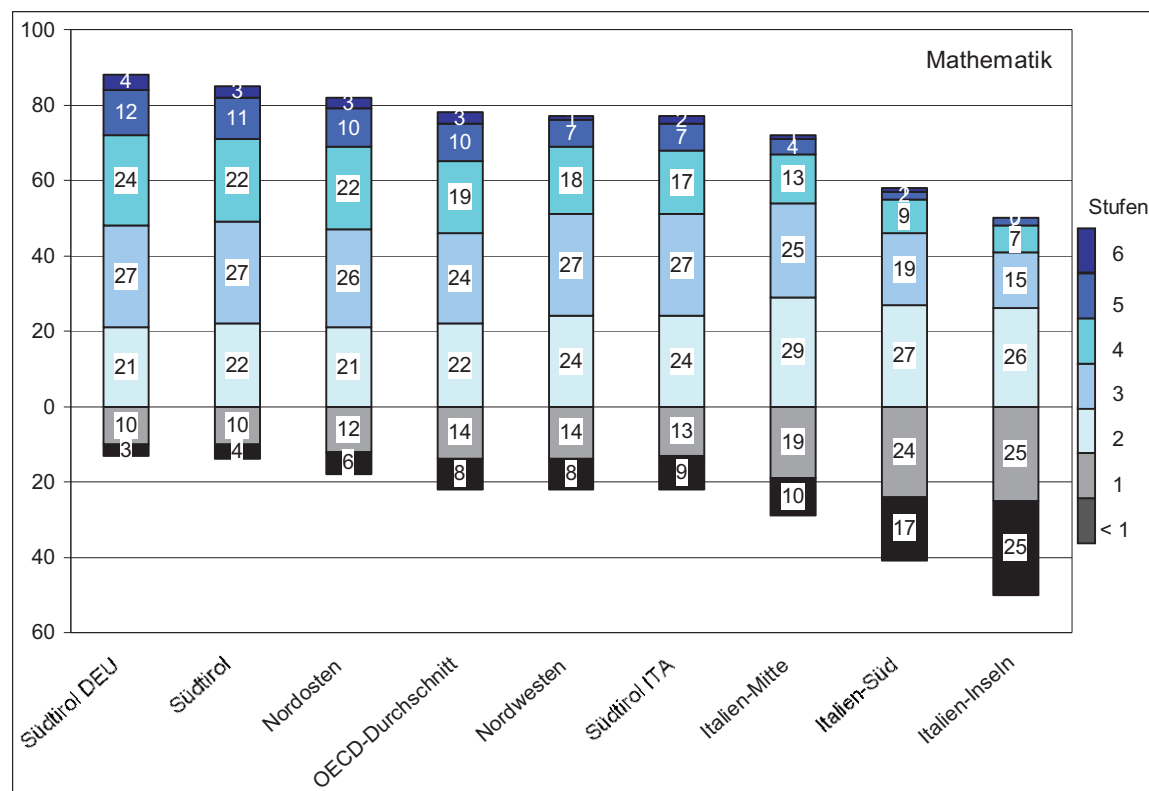
Auf dem anderen Extrem der Skala ist in Abbildung 8.4 die Stufe 1 unterhalb der Grundlinie dargestellt, die das Niveau 0 anzeigt, um hervorzuheben, dass jene Schülerinnen und Schüler, die sich auf Stufe 1 oder unterhalb derselben befinden, nicht über eine ausreichende mathematische Kompetenz verfügen.

Italien, Griechenland und die USA notieren Prozentsätze von über 25 %, die auf Niveau 1 oder darunter eingestuft werden. Obwohl Südtirol hohe Prozentsätze auf den hohen Kompetenzstufen aufweist, sind etwa 14 % der Schülerinnen und Schüler auf Stufe 1 oder darunter eingeordnet.

Aus den Daten ersieht man, dass die deutsche Sprachgruppe bei einem Anteil von 13 % hält, während jener der italienischen Sprachgruppe 22 % ausmacht. Dies entspricht dem OECD-Durchschnitt und auch der Nordwesten Italiens erreicht denselben Prozentsatz.

In der Abbildung 8.5 sind die Prozentanteile der jeweiligen Kompetenzstufen für Südtirol im Vergleich zum OECD-Durchschnitt und zu den anderen italienischen Großräumen dargestellt.

Abbildung 8.5 – Prozentsätze verschiedener Großräume von Schülerinnen und Schülern auf der Kompetenzskala für Mathematik



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Allgemeine Betrachtungen zu den Kompetenzstufen

Es zeigt sich, dass der Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler, die sich auf den unteren Stufen (von der Stufe 2 abwärts) einordnen (<482,4 Punkte), in Finnland 20 %, in Südtirol 36 %, in Japan 32 %, in der Schweiz 31 % und in Italien 58 % ausmacht.

Wie aus Abbildung 8.5 ersichtlich, liegt der Anteil der Südtiroler Jugendlichen auf den mittleren Kompetenzstufen (Stufe 3 und 4 und Punktezahlen zwischen 482,4 und 607 Punkten) bei 49 % der untersuchten Schülerschaft. Es ist aufschlussreich, dieses Ergebnis mit der Aufschlüsselung der einzelnen Niveaus in Abbildung 8.3 und mit den Begriffen der Kompetenz und der mathematischen

Kenntnisse in Verbindung zu setzen. Es ist festzustellen, dass fast die Hälfte der Südtiroler fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die gestellten Probleme zu lösen, die notwendigen Operationen in einer gewünschten Reihenfolge durchzuführen, einen Graphen zu interpretieren und über eine Behauptung, gestützt auf persönliche Interpretationen und Ergebnisse, zu argumentieren.

Außerdem zeigt Abbildung 8.5 eine klare Diskrepanz zwischen den verschiedenen Großräumen Italiens. Im Süden und auf den südlichen Inseln lieferten 41 % bzw. 50 % der Schülerinnen und Schüler Ergebnisse, die auf Niveau 1 und darunter einzuordnen sind, während im Nordosten und in Südtirol dieser Prozentanteil nur bei 18 % bzw. 14 % liegt. Im Sinne von Kompetenz bedeutet dies, dass in den Großräumen des Südens bei der Hälfte der Schülerschaft die Kompetenz nicht über die einfache Anwendung von bekannten Operationen hinausgeht und nur bekannte Problemstellungen behandelt werden können, die kein besonderes Maß an Abstraktion voraussetzen.

8.2.2. Mittelwerte und Streuung auf der Skala mathematische Kompetenz

In den folgenden Abbildungen werden die mittleren Punktzahlen, welche die Schülerinnen und Schüler in den jeweiligen Ländern auf der Kompetenzskala für Mathematik erreicht haben, dargestellt.

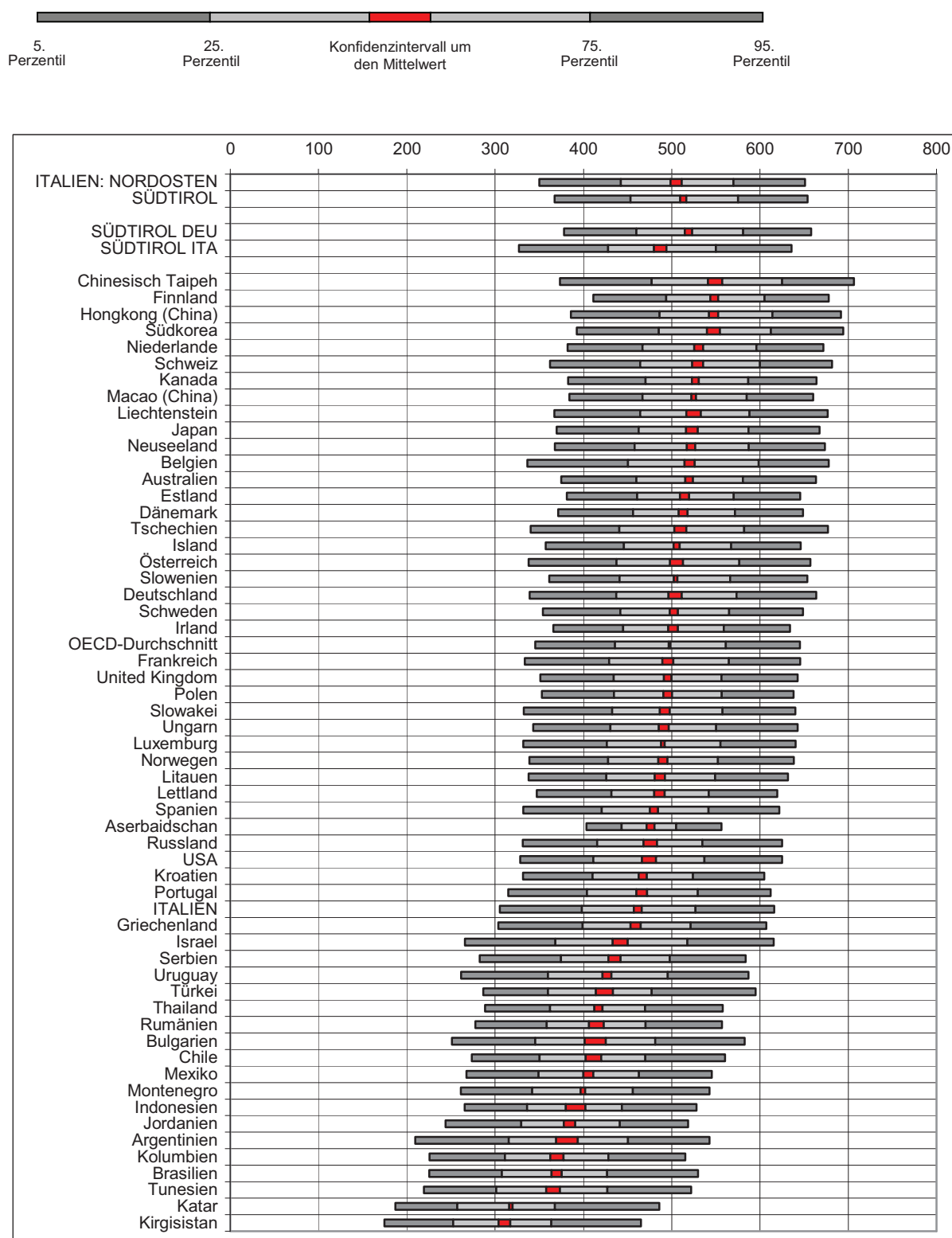
In der Abbildung 8.6, welche die Mittelwerte aller an PISA 2006 teilnehmenden Länder und jene des nationalen Großraumes des Nordostens und Südtirols (auch nach Sprachgruppen unterschieden) zeigt, wird der Konfidenzintervall angezeigt (farblich rot hinterlegt), innerhalb dessen man annimmt, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % sich der wahre Mittelwert der Schülerpopulation ansiedelt. In der Abbildung erscheinen auch die Werte des 25. und des 75. Perzentils und jene des 5. und des 95. Perzentils, welche die Streuung der Punkte hervorheben.

Es ist wichtig festzuhalten, „dass es sich hier um Stichprobenwerte handelt und dass folglich alle Statistiken Schätzungen von wahren Werten sind, die sich fast sicher innerhalb der Konfidenzintervalle befinden, die von den Werten des Standardfehlers angegeben werden. Deshalb sind die Unterschiede zwischen den Ländern und den einzelnen Regionen statistisch nicht immer signifikant, und die Rangordnung selbst, in der die Länder angeordnet sind, stellt nur eine sehr wahrscheinliche Annahme der wahren Rangordnung dar. Selbstverständlich zählt beim Lesen der Daten und beim Überprüfen der Vergleiche nicht nur die statistische Signifikanz, sondern auch und vor allem die praktische Relevanz gewisser Unterschiede. Diese Relevanz wird vor allem durch den Vergleich der Prozentsätze der extremen Werte geschildert, beziehungsweise der Schülerinnen und Schüler, die sich unter dem Schwellenwert von Niveau 1 oder auf dem Niveau der Auszeichnung auf Stufe 6 befinden.“⁸

Die Aufschlüsselung in verschiedene Kompetenzstufen ermöglicht die Übersetzung der rein numerischen Daten in tatsächliche Leistung des jeweiligen Testteilnehmers. Ein Unterschied von 62 Punkten zwischen zwei Schülerinnen und Schülern entspricht ein Leistungsunterschied von genau einer Stufe (siehe Definition der Kompetenzstufen).

⁸ Bolletta R., Pozio S.: Die Mathematik-Kompetenz der Fünfzehnjährigen. In: Siniscalco, M. T. (2005), 36

Abbildung 8.6 - Verteilung der Ergebnisse in Mathematik



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

In der Abbildung 8.7 sind neben den nach Sprachgruppe aufgeteilten mittleren Punkten für Südtirol auch die geschlechterspezifischen Unterschiede in den erreichten Punktezahlen im Vergleich mit einer Reihe von ausgewählten Ländern notiert.

Neben den Werten ist der Standardfehler (S.E.) und die Standardabweichung wiedergegeben. Der Standardfehler ist ein Indikator für die Genauigkeit der Schätzung des Mittelwertes, während die Standardabweichung ein Indikator für die Verteilung der Werte ist, d. h. sie gibt die Varianz der Daten in Bezug auf den Mittelwert an, der in der jeweiligen Region oder im jeweiligen Land erreicht wurde.

Abbildung 8.7 Mittelwerte, Streuung der Ergebnisse und geschlechterspezifische Unterschiede auf der Skala mathematische Kompetenz

	Alle Schülerinnen und Schüler				Geschlechterspezifische Aufschlüsselung					
	Mittlere Punktezahl		Standardabweichung		männlich		weiblich		Unterschied (m – w)	
	Mittelwert	S.E.	Standardabweichung	S.E.	Mittelwert	S.E.	Mittelwert	S.E.	Differenz	S.E.
Chinesisch Taipei	549	(4,1)	103	(2,2)	556	(4,7)	543	(5,9)	13	(6,7)
Finnland	548	(2,3)	81	(1,0)	554	(2,7)	543	(2,6)	12	(2,6)
Hongkong (China)	547	(2,7)	93	(2,4)	555	(3,9)	540	(3,7)	16	(5,5)
Niederlande	531	(2,6)	89	(2,2)	537	(3,1)	524	(2,8)	13	(2,8)
Schweiz	530	(3,2)	97	(1,6)	536	(3,3)	523	(3,6)	13	(2,7)
Kanada	527	(2,0)	86	(1,1)	534	(2,4)	520	(2,0)	14	(1,9)
Japan	523	(3,3)	91	(2,1)	533	(4,8)	513	(4,9)	20	(7,2)
Südtirol dt.	519	(2,2)	87	(2,0)	531	(3,5)	508	(3,1)	23	(5,0)
Österreich	505	(3,7)	98	(2,3)	517	(4,4)	494	(4,1)	23	(4,7)
Deutschland	504	(3,9)	99	(2,6)	513	(4,6)	494	(3,9)	20	(3,7)
Slowenien	504	(1,0)	89	(0,9)	507	(1,8)	502	(1,8)	5	(2,9)
OECD-Mittel	498	(0,5)	92	(0,4)	503	(0,7)	492	(0,6)	11	(0,7)
Frankreich	496	(3,2)	96	(2,0)	499	(4,0)	492	(3,3)	6	(3,7)
Polen	495	(2,4)	87	(1,2)	500	(2,8)	491	(2,7)	9	(2,6)
Ver. Königreich	495	(2,1)	89	(1,3)	504	(2,6)	487	(2,6)	17	(2,9)
Südtirol ital.	487	(3,6)	92	(3,8)	492	(5,2)	483	(5,9)	9	(8,6)
Spanien	480	(2,3)	89	(1,1)	484	(2,6)	476	(2,6)	9	(2,2)
USA	474	(4,0)	90	(1,9)	479	(4,6)	470	(3,9)	9	(2,9)
Italien	462	(2,3)	96	(1,7)	470	(2,9)	453	(2,7)	17	(3,4)
Griechenland	459	(3,0)	92	(2,4)	462	(4,3)	457	(3,0)	5	(4,5)

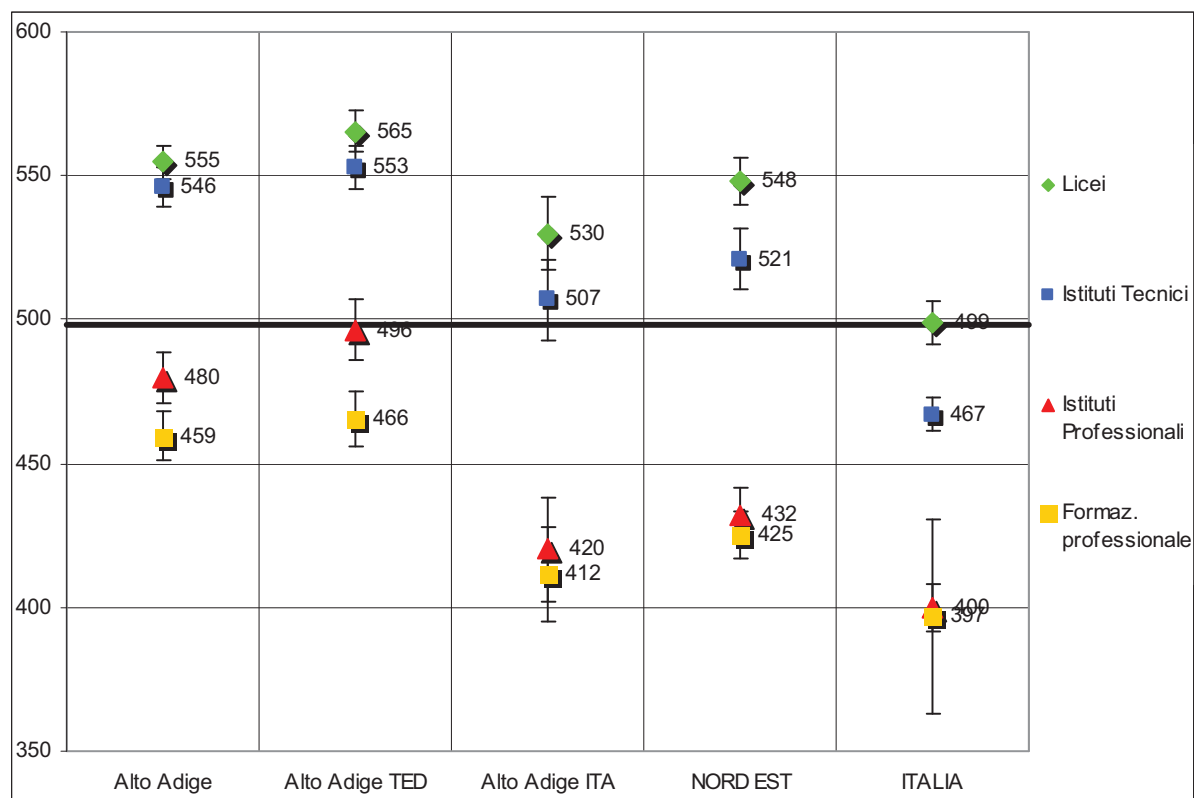
Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Abbildung 8.7 zeigt unter anderem das hervorragende Ergebnis der deutschsprachigen Schülerinnen und Schüler in Südtirol, das auf einem hohen Mittelwert, auf einem äußerst niedrigen Standardfehler und einer niedrigen Standardabweichung beruht, welche die Genauigkeit der Daten widerspiegeln. Die Standardabweichung befindet sich in einem Konfidenzintervall von 4,4 Punkten. Tatsächlich gehört die Standardabweichung zu den niedrigsten Werten im internationalen Vergleich. Für die italienischsprachigen Schülerinnen und Schüler beobachtet man ein größeres Konfidenzintervall, sowohl für den Mittelwert als auch in der Schätzung der Standardabweichung. Letztere beträgt 92 Punkte und ist somit gleich groß wie das OECD-Mittel und niedriger als in Gesamtitalien.

8.2.3. Interpretation der Ergebnisse nach Schultyp

Die Resultate aus der PISA-Studie ermöglichen auch eine Aufschlüsselung der Ergebnisse nach Schultyp (siehe Abbildung 8.8). Wiederum ist bei der Interpretation der Daten **Vorsicht geboten**, um zu vermeiden, dass aufgrund der Datenlage gewissen Schultypen ein höherer Effizienzwert zugeordnet wird als anderen Schultypen. Die Punktezahl gibt vielmehr auch **Aufschluss über die Ausrichtung der Oberschule und der Interessensgebiete der Schülerinnen und Schüler nach ihrem Mittelschulabschluss**.

Abbildung 8.8 – Mittlere Punktezahl in Mathematik nach Schultyp



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Es ist bemerkenswert, dass der Unterschied der Ergebnisse zwischen den Gymnasien und den Fachoberschulen bei der italienischen Sprachgruppe ausgeprägter ist (wenn auch statistisch nicht signifikant), während er bei der deutschen Sprachgruppe bedeutend kleiner ist. Dieser Unterschied ist noch verstärkt bei den Fachlehranstalten und Berufsschulen zu beobachten.

Die Schülerinnen und Schüler der deutschsprachigen Fachlehranstalten haben Ergebnisse im Bereich des OECD-Mittels erbracht und distanzieren jene der Berufsschulen um beinahe eine ganze Stufe. Dieser Unterschied ist für die italienische Sprachgruppe weniger relevant, wo nur eine Differenz von 8 Punkten zu beobachten ist. Diese Kompetenznähe findet sich auch im Nordosten Italiens und auf nationaler Ebene, wo sich sogar eine Überlappung der Punktebereiche zeigt.

Außerdem ist in der PISA-Studie zu erwähnen, dass in Südtirol alle Schulen teilgenommen haben, an denen 15-jährige Schülerinnen und Schüler anzutreffen sind. Dazu zählen auch die Ausbildungslehrgänge. Die Daten der Berufsschulen enthalten daher auch jene der Ausbildungslehrgänge.

8.2.4. Vergleich mit den Mathematik-Ergebnissen in PISA 2003

Die Mathematikergebnisse von PISA 2006 können mit denen von 2003 verglichen werden. Da jedoch lediglich Daten für zwei Zeitpunkte vorliegen, ist in Bezug auf Schlussfolgerungen Vorsicht geboten.

Im OECD-Raum bleiben die Mathematikleistungen insgesamt zwischen PISA 2003 und PISA 2006 unverändert, wobei die Differenz von 2 Punkten bezogen auf den OECD-Durchschnitt statistisch nicht signifikant ist.

Einige Länder verzeichneten jedoch deutliche Leistungsunterschiede. So haben sich in Mexiko 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 auf 459 Punkte verbessert.

Die Mathematikleistungen waren in Südtirol bei PISA 2006 um 23 Punkte niedriger als 2003, was im Wesentlichen auf einen Anstieg der Schülerzahl am unteren Ende der Leistungsverteilung zurückzuführen ist: Im Jahr 2003 waren 26 % auf der Kompetenzstufe 2 oder darunter, im Jahr 2006 dagegen 36 % mit einer entsprechenden Abnahme auf den Kompetenzstufen 4, 5 und 6. Auch in Frankreich und in Japan wurde eine Punkteabnahme von 15 bzw. 11 Punkten verzeichnet.

Abbildung. 8.9 – Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Kompetenzstufen in den Jahren 2003 und 2006 in Südtirol

Stufe	<1	1	2	3	4	5	6
2003	2	7	17	28	26	15	5
2006	4	10	22	27	22	11	3

Quelle: OECD 2004 und OECD 2007b

9. Bereich Lesekompetenz: Ergebnisse und Entwicklungen in Südtirol

In diesem Kapitel wird das erweiterte Konzept der Lesekompetenz erläutert, das der Erhebung zugrunde liegt. Es wird eine kurze Übersicht über die Auswahl der Texttypen und Leseaufgaben gegeben und mit zwei Beispielen veranschaulicht. Schwerpunkt bilden die Darstellung der Ergebnisse Südtirols und ihre Interpretation. Dies geschieht in erster Linie durch Vergleiche mit den internationalen Ergebnissen und denen auf dem Staatsgebiet oder der Großregion „Nordosten“. Der Vergleich der Ergebnisse der Schüler und Schülerinnen der italienischen und deutschen Schule in Südtirol dient dazu, den Besonderheiten der beiden Schulen gerecht zu werden und spezifisches Steuerungswissen zur Verfügung zu stellen. Wie in jedem dieser Kapitel wird auch auf die Unterschiede zwischen den Schülern der vier Schultypen eingegangen wie auch auf Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Bereich der Lesefähigkeit. Ein Schlussabschnitt befasst sich mit dem Zusammenhang von Computernutzung und Lesefähigkeit.

9.1. Die Bedeutung der Lesekompetenz in PISA 2006

PISA gibt eine Momentaufnahme über den Leistungsstand und das Bildungsumfeld der Fünfzehnjährigen zu einem bestimmten Erhebungszeitpunkt. Ziel ist es aber auch, langfristige Trends bei den Ergebnissen wie auch bei den Faktoren, die Einfluss auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler haben, zu erfassen. Für den Bereich Lesen wird dieses jedoch erst mit der nächsten PISA - Untersuchung im Jahre 2009, bei der die Lesekompetenz wieder im Mittelpunkt steht, fundiert möglich sein. Im Berichtsjahr 2006 stellt die Lesekompetenz eine sekundäre Domäne dar und Aussagen über Entwicklungen und Trends müssen mit gewissen Einschränkungen aufgenommen werden, dies umso mehr, als Südtirol zum ersten Mal im Jahr 2003 mit einer eigenen Stichprobe an der Studie teilgenommen hat. Generell gilt, dass zuverlässige Aussagen über längerfristige Entwicklungen erst nach mehreren Messungen in längeren Zeiträumen getroffen werden können.

9.2. Das Konzept der Lesekompetenz

Lesekompetenz wird im Rahmen von PISA definiert als die Fähigkeit „geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie zu reflektieren, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und Potenzial weiterzuentwickeln und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen.“ (OECD 2003, 108, dt. Übersetzung) Angewandt auf die Lebenswelt von Fünfzehnjährigen wird entsprechend dieser Definition die Frage gestellt, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, „schriftliche Informationen in Situationen zu nutzen, denen sie im Alltag begegnen.“ (OECD 2007c, 328)

Damit wird deutlich die pragmatische Funktion des Lesens betont. Alltag ist jedoch nicht im engen Sinn zu verstehen, sondern umfasst die Gesamtheit der Situationen im Leben eines bzw. einer Jugendlichen, die es erfordern, geschriebenen Texten Informationen zu entnehmen und sie zu verarbeiten. In den Testaufgaben scheint deshalb eine Vielfalt von Texten mit unterschiedlichen Leseaufgaben und aus verschiedenen Kontexten auf, die die Schülerinnen und Schüler in ihrem Alltagsleben zu bewältigen haben. Sie beziehen sich auf das persönliche Umfeld (private Lektüre, Zeitungslektüre), auf den öffentlichen Bereich (z. B. amtliche Schreiben, Telefonbücher usw.) und auf den schulischen oder beruflichen Bereich (Lehrtexte, Bewerbungsschreiben usw.). Im Hinblick auf die Texttypen lassen sich verschiedene Formate unterscheiden. So werden nicht nur, wie bei Tests zum Leseverstehen üblich, fortlaufende Texte eingesetzt, sondern auch eine breite Palette nicht

kontinuierlicher Textformen (Grafiken, Tabellen usw.). Der Anteil der Textformate und -typen stellt sich bezogen auf die Gesamtzahl der Testfragen wie folgt dar¹:

Abbildung 9.1: Textformate und Texttypen entsprechend ihrem Anteil bei den Testaufgaben

Fortlaufende Texte	Anteil in %	Nicht fortlaufende Texte	Anteil in %
Erzählende Texte	11	Diagramme	7
Berichtende Texte	43	Tabellen	14
Beschreibende Texte	11	Karten	4
		Formulare	11
Summe	64	Summe	36

Anmerkung: Wegen der Auf- bzw. Abrundungen ergibt die Summe nicht genau 100%.

Zum Verständnis eines Textes gehört es, seine Gesamtaussage zu erfassen und gezielte Informationen daraus zu entnehmen. Ein weiter gehendes Verstehen schließt jedoch ein, Zusammenhänge oder auch Widersprüche zu erfassen und Schlussfolgerungen aus dem Text zu ziehen. Dabei stützt sich der Leser hauptsächlich auf Informationen, die aus dem Text selbst stammen. Um einen Text umfassend verstehen und beurteilen zu können, muss der Leser aber auch in der Lage sein, über Inhalt und Form reflektieren zu können und diese zu bewerten. Dazu muss er die im Text enthaltenen Informationen mit Kenntnissen aus anderen Quellen, also mit externem Wissen, verknüpfen.

Die Testaufgaben beziehen sich auf alle diese fünf Aspekte des Lesens:

- Informationen entnehmen
- ein allgemeines Textverständnis entwickeln
- eine textgestützte Interpretation entwickeln
- über den Inhalt eines Textes reflektieren
- über die Form eines Textes reflektieren

Die Fragen setzen sich bezogen auf den jeweiligen Aufgabentyp folgendermaßen zusammen:

Abbildung 9.2 – Aufgabentypen entsprechend ihrem Anteil an den Prüfungsaufgaben

Anteil der Fragen bezogen auf den Aufgabentyp (Leseprozesse)	
Informationen entnehmen und ein allgemeines Textverständnis entwickeln	29 %
Den Text interpretieren	50 %
Reflektieren und bewerten	21 %
Summe	100 %

Bei den Aufgaben sind grundsätzlich drei verschiedene Aufgabenformate vorgesehen: Multiple-Choice-Fragen, bei denen die Schülerinnen und Schüler eine von mehreren Optionen wählen müssen, geschlossene Fragen, bei denen die Antwort nur ein Wort oder eine Zahl umfasst, und offene Fragen, die eine ausführlichere, frei formulierte Antwort verlangen.

9.3. Die Kompetenzstufen im Leseverständnis

Wie in PISA 2000 und PISA 2003 wird im Bereich Lesekompetenz auch in PISA 2006 zwischen fünf Kompetenzstufen unterschieden, denen Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad entsprechen. Diese Festlegung ermöglicht nicht nur eine Einstufung der Leistungen der Schülerinnen und Schüler, sondern auch eine Beschreibung ihrer Fähigkeiten.

¹ Die Testaufgaben in PISA 2006 sind dieselben wie im Jahre 2003 und stellen eine Auswahl aus den Items von PISA 2000 dar, als die Lesekompetenz Hauptdomäne war.

Die Grundlage dafür bildet die nach oben und unten offene PISA-Skala. Sie ist am Mittelwert der an PISA 2000 teilnehmenden OECD-Länder verankert. Aufgrund der Ergebnisse bei den Testaufgaben wird jedem Schüler eine Position auf dieser Punkteskala zugewiesen. Die erreichte Punktezahl bezeichnet die höchste Schwierigkeit einer Testaufgabe, die der Schüler mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit erreichen kann. Diese kontinuierliche Punkteskala wird an bestimmten Punkten geteilt, die die Kompetenzstufen darstellen. Damit kann jeder Schüler und jede Schülerin entsprechend dem Testergebnis einer Kompetenzstufe zugeordnet werden. Jede Kompetenzstufe beinhaltet die Fähigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben eines bestimmten Schwierigkeitsgrades zu lösen. Auf der jeweiligen Stufe können die Schülerinnen und Schüler nicht nur die Aufgaben eben dieser Stufe in einem vorgegebenen Umfang meistern, sondern sie verfügen auch über die auf den darunter liegenden Stufen geforderten Fähigkeiten. Am oberen Ende der jeweiligen Stufe ist ein Schüler in der Lage, 70 % der entsprechenden Aufgaben zu lösen, am unteren Ende 50 %. Wenn ein Schüler weniger als 50 % der Aufgaben der leichtesten Stufe bewältigt, werden seine Leistungen der Stufe unter 1 zugeordnet.

Die fünf Kompetenzstufen wurden bereits in PISA 2000, wo die Lesekompetenz die Hauptdomäne der Untersuchung darstellte, definiert und wurden unverändert beibehalten. Sie werden im Zusammenhang mit der Analyse der Ergebnisse näher beschrieben.

9.4. Der OECD-Durchschnitt

Der Durchschnitt der OECD-Länder wurde bei PISA 2000 mit 500 Punkten und einer Standardabweichung von 100 festgelegt. Dieser Wert bildet die Grundlage für den Ländervergleich, bildet aber zugleich den Referenzpunkt für spätere Untersuchungen. Damit ist es möglich, Entwicklungen und Trends bei den Ergebnissen und dem Bildungskontext zu erkennen.

Aufgrund von Veränderungen in der Zahl der teilnehmenden OECD-Länder, die die Höhe des Durchschnitts beeinflussten, musste in den Jahren 2003 und 2006 der Durchschnitt im Bereich Lesekompetenz angepasst werden. So betrug bei PISA 2003 der Mittelwert 494 Punkte, im PISA-Jahr 2006 492 Punkte.

Bei einem Vergleich zwischen den Ländern ist darauf zu achten, ob die Unterschiede im Ranking bzw. die Trends statistisch relevant sind. Die Rangposition ist aufgrund des Standardfehlers nicht exakt zu bestimmen. Dagegen ist die Spannweite, innerhalb deren sich ein Land befindet, mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % zu bestimmen.

9.5. Beispielaufgaben

Auf den folgenden Seiten sind zwei Beispielaufgaben dargestellt, wie sie den Schülern und Schülerinnen vorgelegt wurden. Jede Aufgabe oder Frage bezieht sich auf einen Aspekt der Lesekompetenz. Je nach Schwierigkeit und Komplexität entspricht die Aufgabe auch einer bestimmten Kompetenzstufe.

Die Testeinheit „Tschadsee“ besteht aus verschiedenen Textformaten, fortlaufenden und nicht fortlaufenden Texten (Grafiken). Obwohl die Texte von der Situation her dem Bildungsbereich zugeordnet werden müssten, wurden sie als öffentlich eingestuft, da sie einem Atlas entstammen, der für ein breites Publikum bestimmt ist. Die Einheit enthält Fragen vom Schwierigkeitsgrad 1–4. Die hier wiedergegebene Aufgabe gehört zum Typ „Informationen entnehmen“. Da sie erfordert, Informationen aus verschiedenen Darstellungen zusammenzufügen, entspricht sie der Kompetenzstufe 2.

Die Testeinheit „Graffiti“ enthält zwei Briefe, die, da sie aus dem Internet stammen, von der Situation her ebenso als öffentlich eingestuft wurden. Die Anforderung entspricht dem Aufgabentyp „Über den Inhalt eines Textes reflektieren und diesen bewerten“ mit der Schwierigkeitsstufe 4.

Beispielaufgabe	
TSCHADSEE	
Abbildung 1 zeigt die Schwankungen des Wasserstandes des Tschadsees in der Sahara in Nordafrika. Während der letzten Eiszeit, etwa 20.000 v. Chr., verschwand der Tschadsee vollständig. Um etwa 11.000 v. Chr. entstand er wieder neu. Heute hat er etwa den gleichen Wasserstand wie im Jahre 1.000 n. Chr.	
Abbildung 2 zeigt Felsmalereien (alte Zeichnungen oder Malereien, die an den Wänden von Höhlen gefunden wurden) aus der Sahara und Veränderungen in der Struktur der Tierwelt.	

Situation	Lesen für den öffentlichen Gebrauch
Textformat	nicht kontinuierlich
Aspekt	Informationen ermitteln
Schwierigkeitsgrad	478
Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder) 65,1%	

	Stufe 5
625,6	
	Stufe 4
552,9	
	Stufe 3
480,2	
	Stufe 2
407,5	
	Stufe 1
334,8	
	Unter Stufe 1

TSCHADSEE - Frage 11

Wie tief ist der Tschadsee heute?

- A Etwa zwei Meter
- B Etwa fünfzehn Meter
- C Etwa fünfzig Meter
- D Er ist vollständig verschwunden
- E Diese Information wird nicht gegeben

Bewertung

Volle Punktezahl: A. Etwa zwei Meter

Kommentar

Diese Aufgabe auf der Kompetenzstufe 2, die einer Punktezahl von 478 entspricht, fällt in die Kategorie ‚Informationen ermitteln‘. Sie verlangt von den Schülerinnen und Schülern, Informationsteile aus einem Liniendiagramm und dem dazugehörigen einleitenden Text aufzufinden und zusammenzufügen.

Beispielaufgabe	
GRAFFITI	
Die beiden Briefe auf der gegenüberliegenden Seite kommen aus dem Internet, und es geht in ihnen um Graffiti. Graffiti sind verbotene Malereien und Schrift an Wänden und anderswo. Beziehe dich auf die Briefe, um die anschließenden Fragen zu beantworten.	
Ich koche vor Wut, die Schulwand wird nämlich gerade zum vierten Mal gereinigt und frisch gestrichen, um Graffiti wegzubekommen. Kreativität ist bewundernswert, aber die Leute sollten Ausdrucksformen finden, die der Gesellschaft keine zusätzlichen Kosten aufbürden. Warum schädigt ihr den Ruf junger Leute, indem ihr Graffiti malt, wo es verboten ist? Professionelle Künstler hängen ihre Bilder doch auch nicht in den Straßen auf, oder? Stattdessen suchen sie sich Geldgeber und kommen durch legale Ausstellungen zu Ruhm. Meiner Meinung nach sind Gebäude, Zäune und Parkbänke an sich schon Kunstwerke. Es ist wirklich armselig, diese Architektur mit Graffiti zu verschandeln, und außerdem zerstört die Methode die Ozonschicht. Wirklich, ich kann nicht begreifen, warum diese kriminellen Künstler sich so viel Mühe machen, wo ihre „Kunstwerke“ doch bloß immer wieder beseitigt werden und keiner sie mehr sieht. <i>Helga</i>	Über Geschmack lässt sich streiten. Die Gesellschaft ist voll von Kommunikation und Werbung. Firmenlogos, Ladennamen. Große, aufdringliche Plakate in den Straßen. Sind sie akzeptabel? Ja, meistens. Sind Graffiti akzeptabel? Manche Leute sagen ja, manche nein. Wer zahlt den Preis für die Graffiti? Wer zahlt letzten Endes den Preis für die Werbung? Richtig! Der Verbraucher. Haben die Leute, die Reklametafeln aufstellen, dich um Erlaubnis gebeten? Nein. Sollten also die Graffiti-Maler dies tun? Ist das nicht alles nur eine Frage der Kommunikation - der eigene Name, die Namen von Banden und die großen Kunstwerke auf offener Straße? Denk mal an die gestreiften und karierten Kleider, die vor ein paar Jahren in den Läden auftauchten. Und an die Skibekleidung. Die Muster und die Farben waren direkt von den bunten Betonwänden geklaut. Es ist schon komisch, dass die Leute diese Muster und Farben akzeptieren und bewundern, während sie Graffiti in demselben Stil scheußlich finden. Harte Zeiten für die Kunst. <i>Sophia</i>

Situation	Lesen für den öffentlichen Gebrauch
Textformat	kontinuierlich
Leseaufgabe	Über den Inhalt eines Textes reflektieren und diesen bewerten
Schwierigkeitsgrad	581
Prozentsatz richtiger Antworten (OECD-Länder) 45,2 %	

	Stufe 5
625,6	
►	Stufe 4
552,9	
	Stufe 3
480,2	
	Stufe 2
407,5	
	Stufe 1
334,8	
	Unter Stufe 1

GRAFFITI - Frage 5

Man kann darüber sprechen, was in einem Brief steht (seinen Inhalt).

Man kann über die Art und Weise sprechen, wie ein Brief geschrieben ist (seinen Stil).

Unabhängig davon, welchem Brief du zustimmst: Welcher Brief ist deiner Meinung nach besser?

Erkläre deine Antwort, indem du dich auf die Art und Weise beziehst, wie einer oder beide Briefe geschrieben sind.

Bewertung

Volle Punktezahl: Die volle Punktezahl konnte mit vielerlei Antworten erzielt werden. Sie wurde erteilt, wenn auf Kriterien wie Schreibstil, Aufbau der Argumentation, Stichhaltigkeit der Argumentation, Tonlage oder Strategien zur Überzeugung der Leser verwiesen wurde.

Kommentar

Die schwierigste Aufgabe der Testeinheit „Graffiti“ fällt mit 581 Punkten in den Bereich von Kompetenzstufe 4. Zu ihrer Lösung mussten Schülerinnen und Schüler auf formelles Wissen zurückgreifen, um durch einen Vergleich der beiden Texte die Schreibkunst der jeweiligen Autorin zu beurteilen. Bei der Einteilung nach drei Aspekten wird diese Aufgabe in die Kategorie „Über die Form eines Textes reflektieren und sie bewerten“ eingestuft, da sich die Leser auf das stützen müssen, was sie selbst unter einem gut geschriebenen Text verstehen.

9.6. Ergebnisse

9.6.1. Durchschnitte und Streuung im Bereich Lesekompetenz

Um einen schnellen Überblick über die Schülerleistungen zu gewinnen, werden zunächst die Durchschnittsergebnisse der Länder und Volkswirtschaften verglichen. Die Mittelwerte ermöglichen es, ein Land oder eine Region in einer Skala zu positionieren. Der Durchschnitt der OECD-Länder im Bereich Lesekompetenz beträgt in PISA 2006 492 Punkte. Dieser Wert teilt die Länder in eine Gruppe mit Ergebnissen, die über dem Durchschnitt liegen, und eine Gruppe mit Ergebnissen darunter. Die Grenze ist in der Abb. 9.4 mit einer senkrechten Trennlinie gekennzeichnet. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die jeweilige Position nicht exakt zu bestimmen ist. Da die Testung nicht auf einer Vollerhebung, sondern auf einer Stichprobe beruht, stellen die Ergebnisse Schätzwerte dar, die die Grenzwerte angeben, innerhalb deren sich der wahre Wert befindet. Dieses Konfidenz- oder Vertrauensintervall, das in dem Diagramm mit dem roten Balkensegment dargestellt ist, gibt die Position an, auf der das Ergebnis mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.

Auch wenn dieser Vorbehalt mit einbezogen ist, zeigt die Grafik, dass die Ergebnisse Südtirols mit 502 Punkten statistisch signifikant über dem OECD-Mittel liegen. Südtirol befindet sich entsprechend der Spannbreite gleichauf mit Ländern wie z. B. Schweden, den Niederlanden, Belgien und der Schweiz und wird auf europäischer Ebene nur von Finnland und Irland übertroffen.

Neben den Unterschieden bei den Durchschnitts zwischen den Ländern sagen auch die Unterschiede der Schülerleistungen innerhalb der Länder viel über die Qualität des Bildungssystems aus. Zu einem modernen Bildungswesen gehört es nämlich, Chancengleichheit anzustreben und in den Schulen ein gleichermaßen hohes wie breites Bildungsniveau zu ermöglichen. Ob dies gelingt, lässt sich anhand der Streubreite untersuchen, wie sie aus dem Leistungsabstand zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil hervorgeht. Dieses Intervall umfasst die Leistungen von 90 % der Schülerinnen und Schüler, wobei die Extremwerte am oberen und unteren Ende der Skala außer Acht gelassen werden.

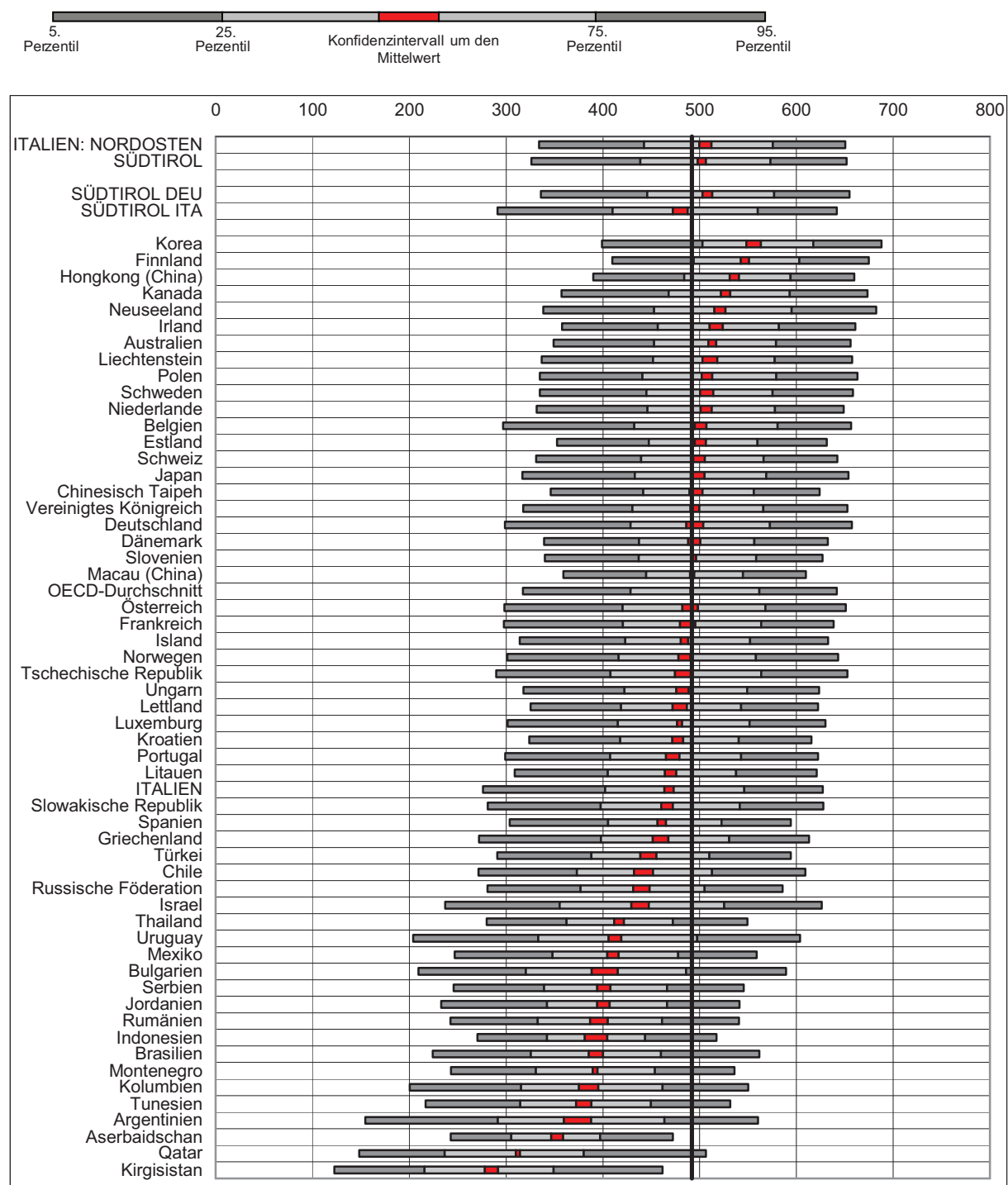
Bemerkenswert ist, dass diejenigen OECD-Länder, die die besten Gesamtleistungen erzielen, auch die geringsten Leistungsabstände aufweisen. In Finnland und Korea liegen die Leistungsunterschiede am dichtesten beieinander, beide Länder führen die Rangliste an. Länder, in denen die Leistungsunterschiede unter den Schülern sehr hoch sind, sind hingegen sehr selten auf den oberen Rängen der Skala zu finden. Dazu zählen zum Beispiel Länder wie Deutschland, Österreich und Italien, von denen keines über dem OECD-Durchschnitt liegt.

Südtirol nimmt bei den Leistungsunterschieden eine Mittelstellung ein. Zwischen Schulen mit deutscher und italienischer Unterrichtssprache gibt es Unterschiede sowohl bei den Durchschnitts wie bei der Streuung der Ergebnisse. In den deutschsprachigen Schulen gehen höhere Durchschnittsergebnisse mit geringeren Leistungsunterschieden einher.

Abbildung 9.3 – Konfidenzintervall um den Mittelwert nach Sprachgruppen

	MITTEL			S.E.
Südtirol gesamt	498	502	507	2,2
Südtirol deutsch	503	508	513	2,6
Südtirol italienisch	473	480	488	3,9
Konfidenzintervall				

Abbildung 9.4 Profil der Ergebnisse im Bereich Lesekompetenz



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Abbildung 9.5 – Durchschnittswerte einzelner Länder

Korea	556
Finnland	547
Kanada	527
Neuseeland	521
Irland	517
Australien	513
Südtirol deutsch	508
Polen	508
Schweden	507
Niederlande	507
Südtirol	502
Belgien	501
Schweiz	499
Japan	498
Verein.Kgr.	495
Deutschland	495
Dänemark	494
OECD MITTEL	492
Österreich	490
Frankreich	488
Island	484
Norwegen	484
Tschechische Rep.	483
Ungarn	482
Südtirol italienisch	480
Luxemburg	479
Portugal	472
Italien	469
Slovakische Rep.	466
Spanien	461

Statistisch signifikant über dem OECD-Mittel
Kein signifikanter Unterschied zum OECD-Mittel
Statistisch signifikant unter dem OECD-Mittel

Abbildung 9.6 – Leistungsabstände im Bereich Lesekompetenz zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil

Land - Region	5.Perz.	95.Perz.	Spannweite
Finnland	410	675	265
Slowenien	340	627	287
Schweiz	331	642	311
Italien: Nord-Osten	334	651	317
Niederlande	332	649	317
Südtirol - deutschsprachig	336	655	319
Liechtenstein	337	658	321
OECD-Durchschnitt	317	642	324
Trentino	327	652	325
SÜDTIROL	326	654	328
Vereinigtes Königreich	318	653	335
Frankreich	298	639	341
Südtirol - italienischsprachig	291	642	351
ITALIEN	276	627	351
Österreich	298	651	353
Deutschland	299	657	359

9.6.2. Die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf der Kompetenzskala

Die Aufteilung der Ergebnisse auf fünf Kompetenzstufen ermöglicht zusätzlich zu einer quantitativen Darstellung auch eine Beschreibung der Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Jeder der aufeinander aufbauenden Lesekompetenzstufen entsprechen Aufgaben mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad, sodass aus dem erreichten Kompetenzniveau auf den Grad und die Art der Leseleistung, von der Entnahme einfacher Informationen bis zur Beurteilung komplexer Texte, geschlossen werden kann. Schülerinnen und Schüler der Stufen 4 und 5 kann eine hohe Lesekompetenz zugesprochen werden, jene der Stufe 3 sind immerhin in der Lage, Texte mittleren Schwierigkeitsgrades zu bewältigen. Ergebnisse, die der Kompetenzstufe 2 und 1 zugeordnet werden, entsprechen einer Leseleistung, die, gemessen an den heutigen Anforderungen, als ausgesprochen niedrig angesehen werden muss. Fünfzehnjährige, die die Stufe 1 nicht erreichen, stellen die Schule vor eine große Verantwortung, besteht doch die Gefahr, dass sie beim Übergang von der Schule ins Arbeitsleben großen Problemen begegnen.

Im Durchschnitt der OECD-Länder beträgt der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die über eine mittlere bis hohe Lesekompetenz verfügen, 58 %, die Ergebnisse in Südtirol liegen auch hier mit 62 % darüber. Wenn man allerdings die Schule mit italienischer Unterrichtssprache für sich betrachtet, fällt auf, dass hier der Wert mit 52 % deutlich unter dem OECD-Mittel liegt.

Abbildung 9.7 – Verteilung auf die Kompetenzstufen

Kompetenzstufe	OECD	Südtirol	Südtirol deu	Südtirol ita
5 bis 3	58%	62%	64%	52%
2 bis <1	42%	38%	36%	48%

Betrachtet man die Ergebnisse der Südtiroler Schüler Stufe für Stufe und vergleicht sie mit denen einiger ausgewählter Länder, gelangt man zu folgender Darstellung.

Kompetenzstufe 5 (über 625 Punkte)

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, anspruchsvolle Leseaufgaben zu lösen, d. h. Informationen zu lokalisieren und anzuwenden, die in ungewohnten Texten nur schwer zu finden sind, ein genaues Verständnis dieser Texte nachzuweisen und herauszufinden, welche der im Text enthaltenen Informationen für die Aufgabe von Belang sind, sowie einen Text kritisch zu bewerten und Hypothesen aufzustellen, dabei Fachwissen heranzuziehen und Konzepte zu begreifen, die u. U. im Widerspruch zu den eigenen Erwartungen stehen.

Im OECD-Durchschnitt erreichten 8,6 % der Schülerinnen und Schüler die Stufe 5. Bei den Spitzenreitern liegen die Anteile bei 21,7 % (Korea), 16,7 % (Finnland) und 15,9 % (Neuseeland). In Südtirol weisen 9,4 % Fähigkeiten auf der Stufe 5 nach. Ähnliche Werte sehen wir in Deutschland (9,9 %) und Österreich (9,0 %), während sie im gesamten Italien mit 5,2 % klar darunter liegen.

Kompetenzstufe 4 (über 553, aber nicht mehr als 625 Punkte)

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, schwierige Leseaufgaben zu lösen, beispielsweise eingebettete Informationen zu finden, mit Mehrdeutigkeiten umzugehen und einen Text kritisch zu bewerten.

Im OECD-Raum erreichen 29,3 % der Schülerinnen und Schüler diese Stufe oder eine höhere, während es in den Ländern mit den besten Leseergebnissen rund 50% sind, die über Fähigkeiten auf diesem Niveau verfügen. In Südtirol können 32,5 % der Fünfzehnjährigen den Kompetenzstufen 4 und höher zugeordnet werden, womit sie über dem OECD-Mittel liegen.

Kompetenzstufe 3 (über 480, aber nicht mehr als 553 Punkte)

Auf Stufe 3 der Gesamtskala Lesekompetenz sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, Leseaufgaben mittleren Komplexitätsgrads zu lösen, z. B. mehrere Informationen aufzufinden, Verbindungen zwischen verschiedenen Abschnitten eines Textes herzustellen und den Text zu Alltagswissen in Beziehung zu setzen.

Im Mittel der OECD-Länder erreichen 57,1 % der Fünfzehnjährigen diese oder eine höhere Kompetenzstufe und sind damit in der Lage Texte mittleren Schwierigkeitsgrades zu bewältigen. In Finnland und Korea verfügen 80 % aller Fünfzehnjährigen über Lesekompetenzen der Stufen 3 bis 5.

In Südtirol beträgt dieser Anteil 62 %. Bemerkenswert ist, dass in unserem Land die größte Zahl aller Schülerinnen und Schüler auf Stufe 3 steht, während dies in Finnland bei der Stufe 4 der Fall ist.

Kompetenzstufe 2 (über 407, aber nicht mehr als 480 Punkte)

Auf Stufe 2 sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, grundlegende Leseaufgaben zu lösen, z. B. 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.

Auf OECD-Ebene erfüllen 79,9 % der Fünfzehnjährigen die Anforderungen dieser Stufe. In den Rangliste anführenden OECD-Ländern sind es jeweils 95,2 % (Finnland), 94,2 % (Korea) und 83,3 % (Neuseeland). Südtirol (83,2 %) reiht sich in die Länder ein, in denen man zumindest von einer eher breiten Grundbildung im Bereich Lesekompetenz sprechen kann.

Kompetenzstufe 1 (über 335, aber nicht mehr als 407 Punkte)

Die Schülerinnen und Schüler können lediglich die einfachsten Leseaufgaben lösen, z. B. eine Einzelinformation finden, das Hauptthema eines Textes erkennen oder eine einfache Verbindung zu Alltagskenntnissen herstellen. Ihre Fähigkeiten und Kenntnisse reichen möglicherweise nicht aus, um ihr Wissen durch das Studium geschriebener Texte zu erweitern.

Im OECD-Durchschnitt sind dieser Gruppe 12,7 % der Schülerinnen und Schüler zuzuordnen. In Südtirol ist der Anteil der Fünfzehnjährigen mit sehr niedriger Lesekompetenz etwas geringer als im OECD-Mittel, doch mit durchschnittlich 11 % vergleichsweise hoch.

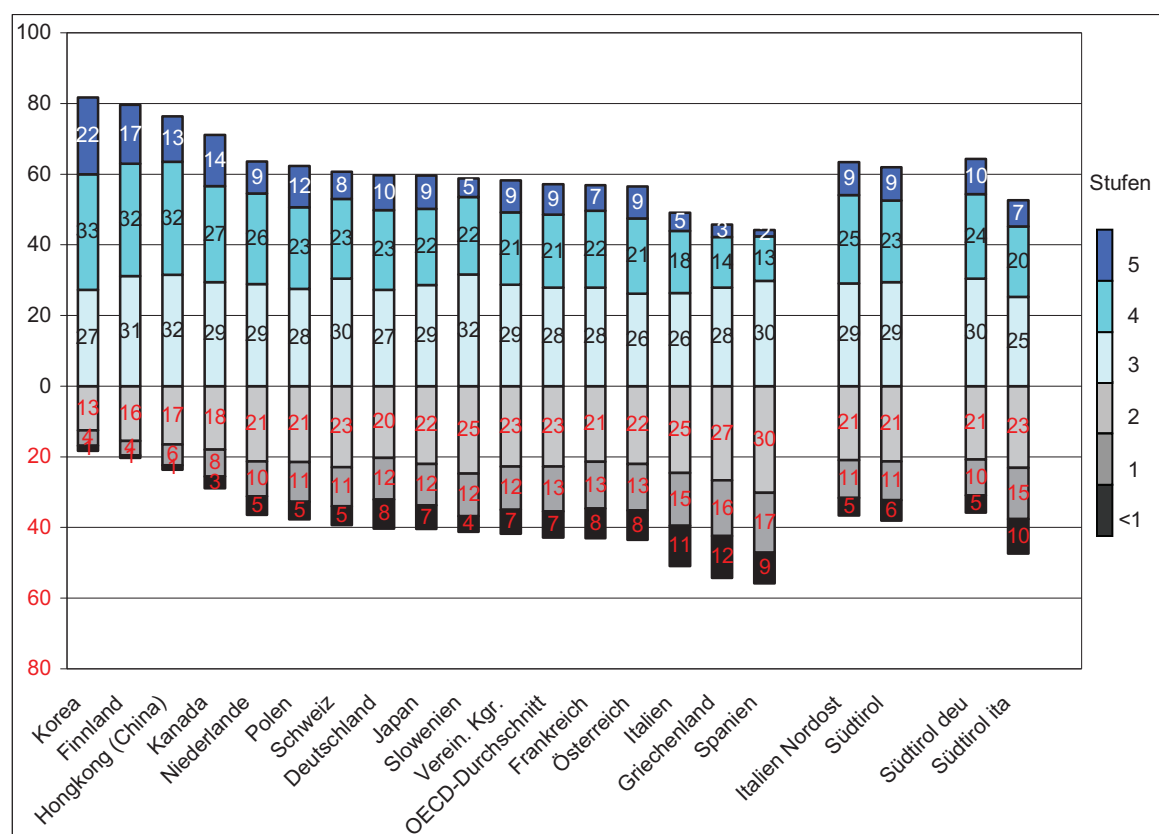
Kompetenzstufe unter 1 (unter 335 Punkte)

Die Schülerinnen und Schüler verfügen wahrscheinlich nicht über die elementarsten Lesekompetenzen, die in PISA gemessen werden. Das soll nicht heißen, dass die betreffenden Schülerinnen und Schüler über keinerlei Grundqualifikationen verfügen. Jedoch lässt das Muster ihrer Antworten bei den Testaufgaben darauf schließen, dass sie weniger als die Hälfte der Fragen eines Tests mit ausschließlicher Stufe 1 entsprechenden Aufgaben beantworten können und den Anforderungen dieser Stufe folglich nicht gerecht werden.

In den OECD-Ländern ist diese Gruppe im Schnitt mit 7,4 % vertreten. In den Ländern mit den besten Ergebnissen gelingt es offensichtlich die Zahl derer, die nicht einmal über elementare Lesekompetenz verfügen, so niedrig zu halten, dass sie mit 1 % statistisch kaum in Erscheinung treten.

In Südtirol ist der Wert mit 5,8 % niedriger als im OECD-Mittel, er weist aber darauf hin, dass es auch hier ein Problem der Illiteratität, nicht im technischen, aber im kulturellen Sinne gibt.

Abbildung 9.8 – Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Leseskala



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Betrachtet man die italienischen Ergebnisse nach geografischen und wirtschaftlichen Großräumen, lässt sich ein eindeutiges Nord-Süd-Gefälle feststellen. Die Positionierung Italiens in der Länderskala unter dem OECD-Durchschnitt lässt sich zu einem großen Teil durch diese ungleiche Verteilung

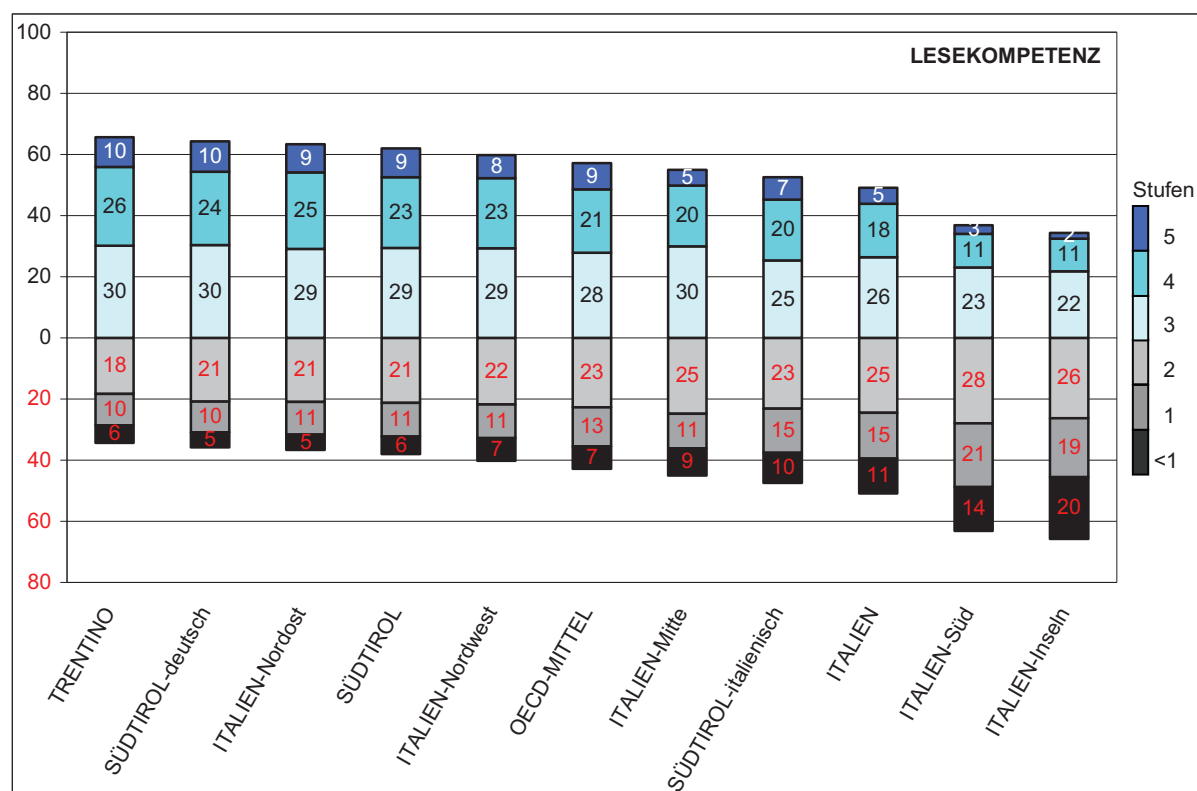
erklären. Der Nordosten Italiens liegt im Bereich Lesekompetenz signifikant über dem OECD-Mittel, der Nordwesten und Mittelitalien im Bereich des Durchschnitts.

Südtirol befindet sich auf einer Linie mit dem Nordosten und der Provinz Trient, die geringen Unterschiede in den Punktezahlen sind statistisch nicht signifikant.

Auch auf den einzelnen Kompetenzstufen liegen die Werte im Norden Italiens ziemlich nahe beieinander. Die Kompetenzstufe 5 erreichen zwischen 8 % und 10 % der Schülerinnen und Schüler, Kompetenzstufe 4 zwischen 23 % und 26 % und Kompetenzstufe 3 von 29 % – 30 %. Diese Stufe ist in Nord- und Mittelitalien am stärksten vertreten. In Süditalien und auf den Inseln ist der größte Anteil der Fünfzehnjährigen hingegen auf Stufe 2 zu finden. Noch bedenklicher ist, dass sich zwischen 35 % und 39 % der Schülerinnen und Schüler auf der Kompetenzstufe 1 und darunter befinden und damit kaum in der Lage sind zu „lesen, um zu lernen.“ Damit sind im Süden und auf den Inseln rund 60 % unterhalb der Schwelle zu einer angemessenen Lesekompetenz.

In Südtirol ist zwischen den Schulen mit deutscher und italienischer Unterrichtssprache ein Unterschied erkennbar, der sich auf allen Stufen widerspiegelt. Er zeigt sich vor allem darin, dass in der italienischsprachigen Schule fast die Hälfte (48 %) der Schülerinnen und Schüler die Kompetenzstufe 3 nicht erreichen und damit eine eher niedrige Lesekompetenz nachweisen.

Abbildung 9.9 – Ergebnisse auf den Lesekompetenzstufen nach geografischen und wirtschaftlichen Großräumen



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

9.6.3. Ergebnisse im Bereich Lesekompetenz nach Schultypen

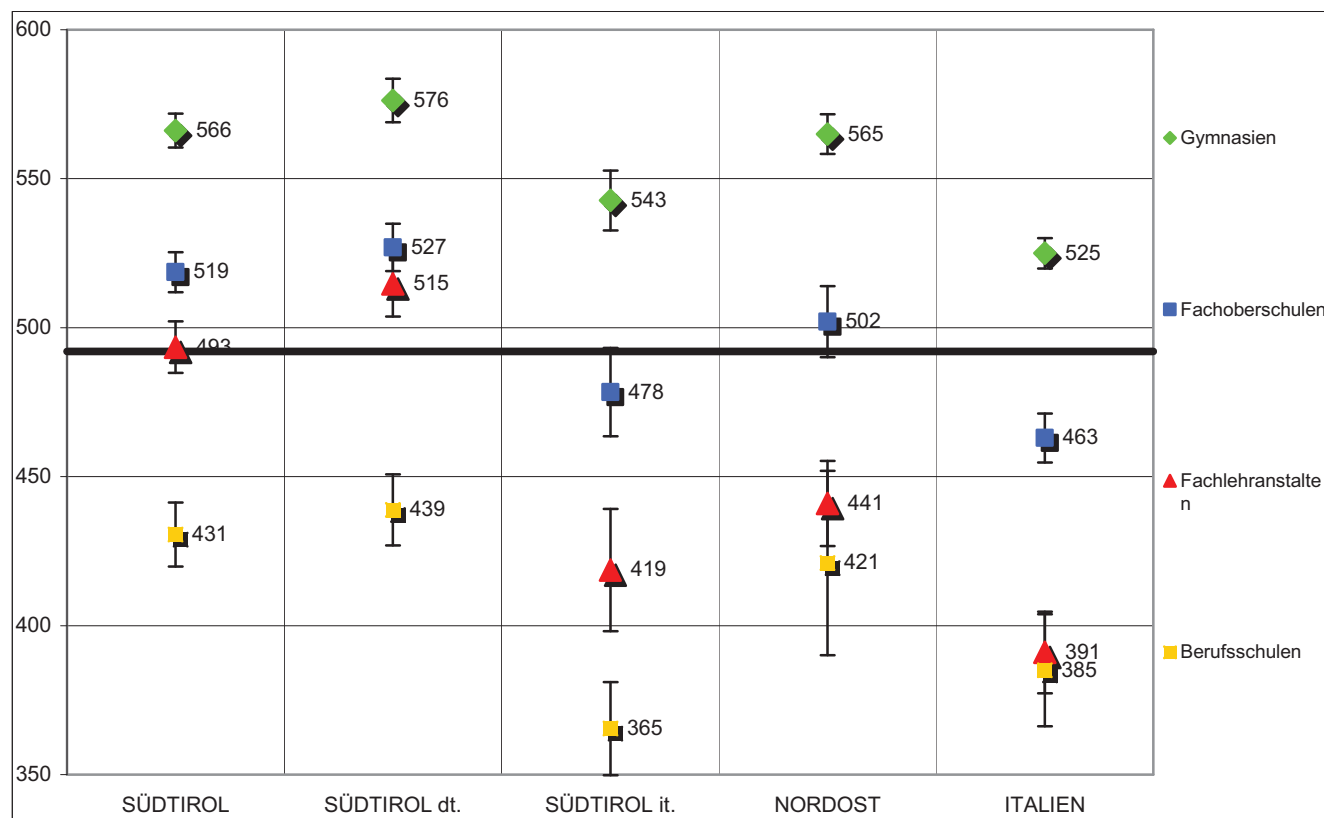
Wie schon in PISA 2003 bestätigt sich auch in PISA 2006 in den Ergebnissen eine eindeutige Hierarchie der Schultypen. Auf gesamtstaatlichem Gebiet, in den einzelnen Wirtschaftsregionen und in Südtirol erzielen die Schülerinnen und Schüler der Gymnasien die besten Ergebnisse, gefolgt von den Fachoberschulen und den Lehranstalten. Die Berufsschulen liegen im Lesen deutlicher als in den anderen Kompetenzbereichen am unteren Ende der Skala.

Dabei ist die Spannweite der Ergebnisse zwischen den Schultypen in Südtirol und Gesamtitalien mit 135 und 140 Punkten nahezu gleich groß. Die Leistungsunterschiede zwischen Gymnasien und

Fachoberschulen sind in Südtirol (47 vs. 62 Punkte) etwas geringer. Einen großen Unterschied zu Gesamtitalien gibt es dagegen bei den Schülerinnen und Schülern der Lehranstalten, deren Leseleistungen mit -26 Punkten nicht weit unter denen der Fachoberschulen liegen. Auf dem Staatsgebiet hingegen liegen die Ergebnisse der Fachlehranstalten 72 Punkte unter denen der Fachoberschulen und mit einem Abstand von 134 Punkten von den Gymnasien auf der Höhe der Berufsschulen. In Südtirol ist der größte Leistungsabstand der zwischen Oberschulen und Berufsschulen.

In der italienischsprachigen Schule ist die Streubreite zwischen den Schultypen mit 178 Punkten sehr hoch, sogar deutlich höher als im staatlichen Durchschnitt. Dies liegt in erster Linie an den niedrigen Leseleistungen der Lehranstalten und der Berufsschule. Innerhalb der Schule mit deutscher Unterrichtssprache sind die Unterschiede zwischen den Formen der Oberschulen vergleichsweise gering.

Abbildung 9.10 – Durchschnittsergebnisse im Bereich Lesekompetenz nach Schultyp

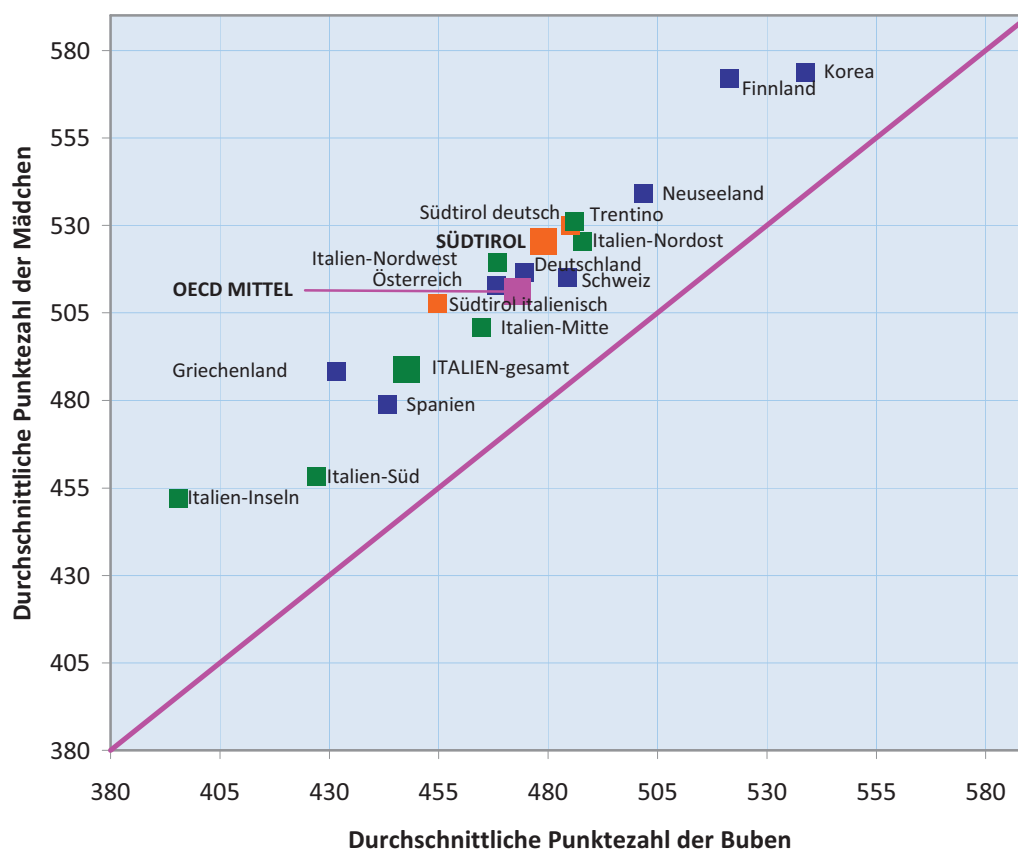


Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

9.6.4. Der Vergleich der Ergebnisse von Buben und Mädchen

Der Vergleich der Leistungen von Buben und Mädchen im Bereich Lesekompetenz bringt keine neuen Erkenntnisse. Die Mädchen überragen die Buben in den Leseleistungen um Längen, doch stellt dies keine Besonderheit dar. Ausnahmslos in allen teilnehmenden OECD-Ländern erzielen die Mädchen signifikant bessere Ergebnisse als die Buben. Es ist lediglich eine Frage der Höhe des Unterschieds. Das OECD-Mittel beträgt -38 Punkte, in Südtirol beträgt der Unterschied -46 Punkte, was aber statistisch gesehen nicht signifikant höher ist und sowohl auf italienischem wie internationalem Niveau liegt.

Abbildung 9.11 – Vergleich der Leseleistungen von Buben und Mädchen



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Abbildung 9.12 – Unterschied in den Leseleistungen zwischen Buben und Mädchen

Land/Wirtschaftsraum	Differenz	Standardfehler	Land/Wirtschaftsraum	Differenz	Standardfehler
Niederlande	-24	(3,4)	Polen	-40	(2,9)
Vereinigt. Kgr.	-29	(3,5)	Belgien	-40	(4,8)
Dänemark	-30	(3,2)	ITALIEN	-41	(4,0)
Schweiz	-31	(2,6)	Deutschland	-42	(3,9)
Japan	-31	(7,7)	Slowakische Rep.	-42	(5,4)
ITALIEN - Süd	-31	(6,4)	Liechtenstein	-45	(11,7)
Kanada	-32	(2,3)	Österreich	-45	(6,0)
Irland	-34	(4,9)	Südtirol DEU	-45	(5,8)
Korea	-35	(5,9)	Südtirol	-46	(5,0)
Spanien	-35	(2,1)	Finland	-51	(2,8)
ITALIEN - Mitte	-36	(14,5)	ITALIEN Nordwest	-51	(6,9)
Neuseeland	-37	(4,6)	Südtirol ITA	-53	(11,3)
Australien	-37	(3,6)	Slowenien	-54	(2,7)
ITALIEN - Nordost	-38	(6,2)	ITALIEN - Inseln	-56	(8,1)
OECD-Mittel	-38	(0,8)	Griechenland	-57	(5,6)
Schweden	-40	(3,2)			

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Noch deutlicher wird der Unterschied, wenn man die Verteilung der Buben und Mädchen auf den Kompetenzstufen betrachtet. Hier sind die Buben auf den niedrigsten Stufen, sowohl auf Stufe 1 wie auf Stufe <1, doppelt so stark vertreten. Im Gegenzug erreichen fast dreimal so viele Mädchen die höchste Stufe der Lesekompetenz.

Abbildung 9.13 – Ergebnisse der Buben und Mädchen nach Unterrichtssprache

	Stufe 0	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5
Buben gesamt	8,6	14,3	23,9	29,6	18,4	5,1
Buben, der deutschen Schule	7,1	13,4	23,9	31,1	19,3	5,3
Mädchen, der deutschen Schule	2,7	6,9	17,9	29,6	28,4	14,6
Mädchen gesamt	3,1	7,6	18,7	29,3	27,9	13,7
Buben, der italienischen Schule	14,5	18,1	24	23,7	15,3	4,5
Mädchen, der italienischen Schule	4,8	10,7	22	27,1	24,8	10,5

Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

9.6.5. Computer- und Internet-Nutzung und Lesekompetenz

Die Nutzung der Kommunikations- und Informationstechnologien bildet mittlerweile einen festen Bestandteil des Unterrichts und des Lernens auf allen Schulstufen. Es wird im Internet nach Inhalten geforscht, es werden Präsentationen gemacht, es wird Lernsoftware verwendet usw., um nur einige Beispiele zu nennen. Der Computer ermöglicht eine stärkere Individualisierung des Unterrichts und unterstützt selbständige Arbeitsformen. Auch privat nutzen die Schülerinnen und Schüler die Kommunikationstechnologien in vielfältiger Weise, um Kontakte zu pflegen, Musik und Videos herunter zu laden, zu spielen usw.

Da in der Öffentlichkeit, im Privat- und Arbeitsleben der Computer eine immer wichtigere Rolle spielt, fordern Didaktiker und viele Eltern eine verstärkte Nutzung der Informationstechnologie. Skeptiker befürchten dagegen einen Rückgang der Lese- und Konzentrationsfähigkeit, der durch die Einfachheit der Informationsbeschaffung und durch das Überangebot an Information verursacht wird.

PISA verwendet mehrere Indikatoren, die über die Häufigkeit und Art der Computernutzung und den Grad der Beherrschung der Informationstechnologien Auskunft geben. Wenn man diese mit den Ergebnissen bei den Leseaufgaben in Beziehung setzt, ist es möglich, dem Zusammenhang von Computer- und Internetnutzung und Lesekompetenz nachzugehen. Auch wenn sich auf diese Weise weder positive noch negative Auswirkungen feststellen lassen, so ist es aber möglich zu erkennen, welche Art von Wechselbeziehung zwischen guten Leseleistungen und Computernutzung gibt.

Häufigkeit der Internetnutzung

Die Schüler und Schülerinnen werden gefragt, wie häufig sie das Internet nutzen, um Informationen zu erhalten, um Spiele, Musik oder Software herunter zu laden, E-Mails zu senden usw.

Selbstsicherheit im Umgang mit dem Internet

Dieser Index stützt sich darauf, wie sicher sich die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Internet fühlen, d. h. ins Internet einzusteigen, Dateien zu kopieren oder herunter zu laden, E-Mails zu schreiben usw.

Häufigkeit der Nutzung verbreiteter Programme und Software

Die Nutzung des Computers in diesem Index wird daran gemessen, welche verbreiteten Programme wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Zeichenprogramm mit welcher Häufigkeit genutzt werden. Außerdem werden die Fünfzehnjährigen befragt, wie oft sie den Computer als Hilfsmittel verwenden, um Schulstoff zu lernen oder um zu programmieren.

Selbstsicherheit beim Lösen anspruchsvoller und komplexer Aufgaben am Computer

Der Fragenkomplex zielt auf weiter führende Fähigkeiten im Umgang mit dem Computer, also darauf, Anti-Viren-Programm zu benutzen, Diagramme zu erstellen, eine PowerPoint-Präsentation zu erstellen etc. Einige Fragen richten sich an die jungen Computerexperten, die es z. B. verstehen, eine

Datenbank für die Verwaltung von Adressen, eine Multimedia-Präsentation oder eine Webseite zu erstellen.

In der folgenden Tabelle, die einen Zusammenhang zwischen KIT- und Lesekompetenz unterstellt, ist die größtmögliche positive Korrelation mit +1, eine negative mit -1, und ein nicht nachgewiesener Zusammenhang mit 0 dargestellt.

Abbildung 9.14 – Korrelation zwischen KIT- Kompetenz und Lesefähigkeit

	Südtirol	Buben	Mädchen	Nordost	Italien
Häufigkeit der Internetnutzung	-0,06	0,02	-0,06	-0,07	-0,07
Selbstsicherheit im Umgang mit dem Internet	0,14	0,24	0,08	0,16	0,17
Häufigkeit der Nutzung verbreiteter Programme	-0,06	0,03	-0,15	-0,12	-0,16
Selbstsicherheit beim Lösen komplexer Computer-Aufgaben	0,10	0,20	0,09	0,07	0,04

blau: positive Korrelation; rot: negative Korrelation

Quelle: PISA Database und Bearbeitung für Südtirol

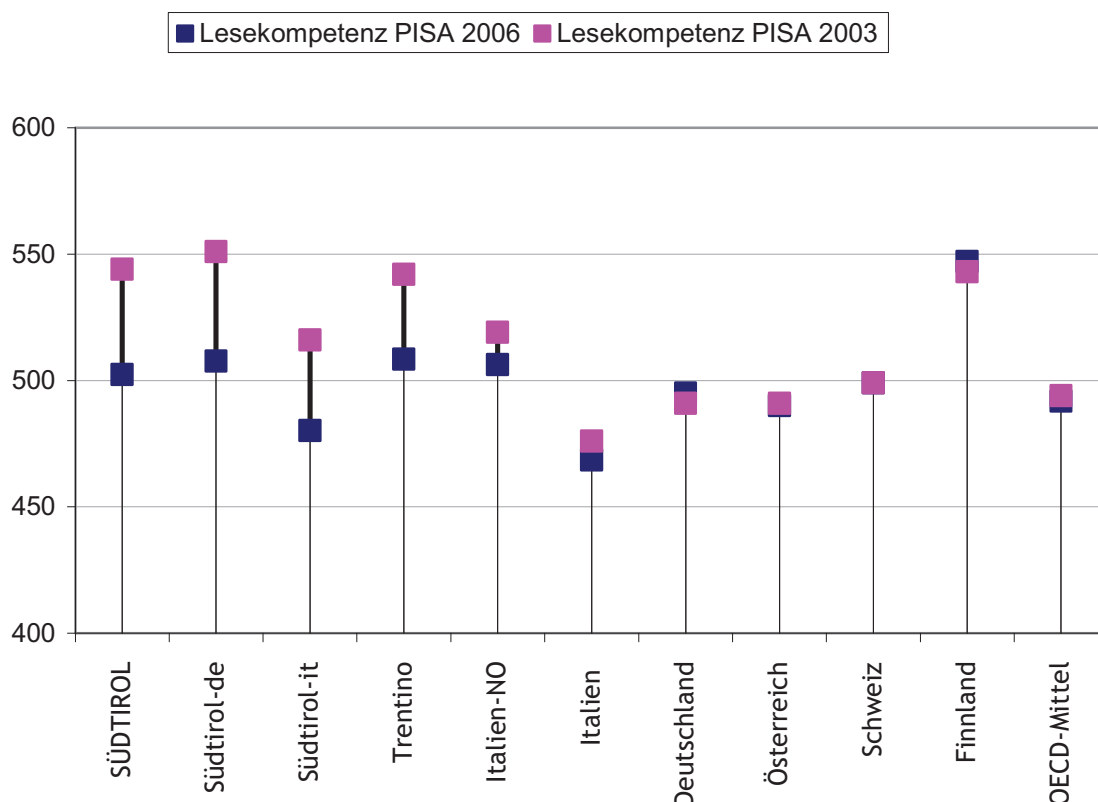
Der Blick auf die Tabelle zeigt auf, dass der Zusammenhang zwischen Computernutzung und Lesefähigkeit nicht sehr stark ist. Ob eine Schülerin oder ein Schüler häufig den Computer nutzt, sei es, um ins Internet einzusteigen oder Programme für die Schule oder Unterhaltung zu verwenden, hat anscheinend keine Auswirkungen auf die Lesefähigkeit. Wenn überhaupt lässt sich eine Wechselwirkung zwischen der Selbstsicherheit in der Internetnutzung und im Arbeiten mit verschiedenen Programmen herauslesen. Man kann also behaupten, dass ein guter Leser auch in der Regel auch gut mit dem Computer umgehen kann. Für den Unterricht bedeutet dies, dass es nicht darauf ankommt, viel mit dem Computer zu arbeiten, sondern dass ein intelligenter Umgang damit vermittelt wird.

9.6.6. Vergleich mit den Ergebnissen von PISA 2003

Da Südtirol erst 2003 an PISA teilgenommen hat, als Mathematik den Schwerpunkt bildete, sind Rückschlüsse auf Trends und Entwicklungen im Augenblick schwer möglich. Der starke Rückgang von 42 Punkten im Bereich Lesekompetenz, macht jedoch Überlegungen über die Gründe dieses Leistungsrückschritts zwingend.

Der Rückgang betrifft die Schulen der beiden großen Sprachgruppen gleichermaßen, die deutsche Schule etwas stärker. Er ist auch nicht einem bestimmten Schultyp anzulasten, sondern ist in allen Schulformen feststellbar. Da es jedoch auszuschließen ist, dass die Lesekompetenz einer Schülerpopulation im Zeitraum von nur drei Jahren so drastisch zurückgeht, müssen andere Erklärungen gesucht werden.

Abbildung 9.15 – Unterschiede zwischen PISA 2006 und PISA 2003 im Bereich Lesekompetenz



Quelle: OECD 2007b und Bearbeitung für Südtirol

Ein Teil des Leistungsunterschieds ist dadurch zu erklären, dass in PISA 2006 die Stichprobe auf die Lehrlingsausbildung ausgedehnt wurde, die 2003 nicht erfasst wurde. Dies hatte allerdings nicht nur zur Folge, dass die Durchschnitte der berufsbildenden Schulen deutlich sanken, sondern dass dieser Bildungszweig ein größeres Gewicht innerhalb der Stichprobe gewann. Da die Schülerinnen und Schüler der Berufsschulen bei den Leseleistungen eher niedrige Ergebnisse erzielten, wirkte sich dies entsprechend auf den Gesamtdurchschnitt aus. Derselbe Effekt war auch im Trentino zu beobachten, wo im Jahre 2006 die Lehrlinge ebenso erstmals beteiligt waren. Auch hier war ein starker Einbruch in den Leseergebnissen zu verzeichnen.

Eine weitere Erklärung könnte die Tatsache liefern, dass 2006 die Stichprobe insgesamt viel größer ist und die Ergebnisse deshalb zuverlässiger sind. Somit ist anzunehmen, dass die Durchschnittswerte von 2006 als Schätzungen näher am "wahren Wert" liegen als die von 2003. Dies sollte aber nicht den Blick auf die Tatsache verstellen, dass die Schülerinnen und Schüler des Landes sich insgesamt am oberen Teil der Skala signifikant über dem OECD-Mittel befinden.

9.7. Schlussfolgerungen

PISA 2006 hat im Bereich Lesekompetenz die guten Ergebnisse bestätigt. Südtirol kann sich weiterhin zu jenen Ländern und Regionen zählen, deren Schülerinnen und Schüler eine überdurchschnittliche Lesefähigkeit aufweisen. Dass die Punktedurchschnitte niedriger ausfielen, war zu erwarten gewesen, doch kann dieser Rückgang nicht zur Gänze auf die Erweiterung der Stichprobe zurückgeführt werden. Ein Vergleich der Ergebnisse von 2003 und 2006 auf der Ebene der Einzelschulen hat gezeigt, dass die Durchschnitte fast überall deutlich zurückgegangen sind. Den Gründen dafür muss nachgegangen werden. Nicht unerwähnt bleiben darf auch, dass im Vergleich zu manchen anderen Ländern die Zahl der 15-Jährigen mit sehr niedriger Lesekompetenz noch zu stark vertreten ist. Weiterhin Aufmerksamkeit verdient auch der übergroße Unterschied zwischen Buben und Mädchen,

was die Lesefähigkeit betrifft. Dieser Tatbestand müsste in den Lernprogrammen und in der Unterrichtsgestaltung unbedingt einen Niederschlag finden.

10. Wirkungen individueller Variablen und schulischer Variablen auf das Lernen der Naturwissenschaften: Mehrebenen-Analyse der Daten PISA 2006 der Provinz Bozen

10.1. Einführung: das statistische Modell

Bei der Untersuchung komplexer Phänomene ist es wichtig zu versuchen, Beziehungen zwischen Variablen festzulegen, die in der einen oder anderen Weise mit dem Forschungsgegenstand zusammenhängen. Bei den Untersuchungen der Bildungssysteme nimmt dieser Aspekt eine besonders bedeutsame Rolle ein, und es ist daher entscheidend, auf statistische Modelle zurückzugreifen, die imstande sind, die erhobenen Daten angemessen darzustellen.

In den letzten Jahren haben auch in Untersuchungen über die Schule Analysemethoden eine gewisse Verbreitung gefunden, die auf dem Prinzip der multiplen linearen Regression basieren, um der mehrstufigen, hierarchischen Struktur Rechnung zu tragen, welche für die Daten über die Schule typisch ist. Im Bereich der Bildung zeigt die Stichprobenpopulation, die Gegenstand der Untersuchung ist, nämlich eine verschachtelte Struktur (*nested*), in der unterschiedliche Zugehörigkeitsebenen, mit einer nach und nach höheren Ordnung, für jede Beobachtungseinheit feststellbar sind. Die Einheiten einer niedrigeren Ebene, das heißt die Schülerinnen und Schüler, trifft man nicht vereinzelt, sondern als Gruppe in einer Einheit höherer Ordnung, als Klassen, die ihrerseits in Schulen vereinigt sind, die Schulen in den Provinzen usw. Abgesehen von besonderen und seltenen Fällen¹, bewirkt die Wahl eines Modells, das die hierarchische, in den Daten eingebettete Struktur und die Verbindung zwischen den einer gleichen Gruppe auf jeder Ebene betreffenden Beobachtungen nicht angemessen berücksichtigt², einen Informationsverlust, indem es zu verzerrten Berechnungen der Parameter, die Gegenstand des Interesses sind, und besonders ihrer Standard-Fehler führt (Bryk und Raudenbush, 2002). In vielen Untersuchungen, die über die Schule durchgeführt werden, gibt der Plan zur Dimensionierung der Stichprobe selbst auch die hierarchische Struktur der untersuchten Population an, und umso mehr ist es daher angebracht, Analysemethoden anzuwenden, die in der Lage sind, eine solche Organisation der Daten zu berücksichtigen. Auch die Untersuchung PISA – um auf den Fall zurück zu kommen, der hier von Interesse ist – gründet sich auf eine Dimensionierung der Stichprobe in zwei Phasen (*multi-stage sampling*), in der bei der ersten Phase innerhalb eines jeden Landes die Schulen nach deren Größe gewichtet ausgewählt werden. In der zweiten Phase wird nach dem Zufallsprinzip eine Gruppe von in der Regel je 35 Schülerinnen/Schülern unter allen fünfzehnjährigen Schülerinnen/Schülern ausgewählt, welche Schulen besuchen, die für die Stichprobe relevant sind³.

Um die Logik der Mehrebenen-Modelle zu verstehen, soll auf ein einfaches Beispiel Bezug genommen werden. In einem ersten Schritt wird zunächst die einfache lineare Regression betrachtet, welche die hierarchische Struktur der Daten nicht berücksichtigt, um in weiterer Folge ein lineares

¹ Wenn die Beziehung zwischen den Variablen, die von Interesse sind, innerhalb einer jeden Gruppe die gleiche ist oder wenn die Gruppen in sich eine vollständig homogene Einheit bilden, dann kann man die hierarchische Struktur der Daten unberücksichtigt lassen.

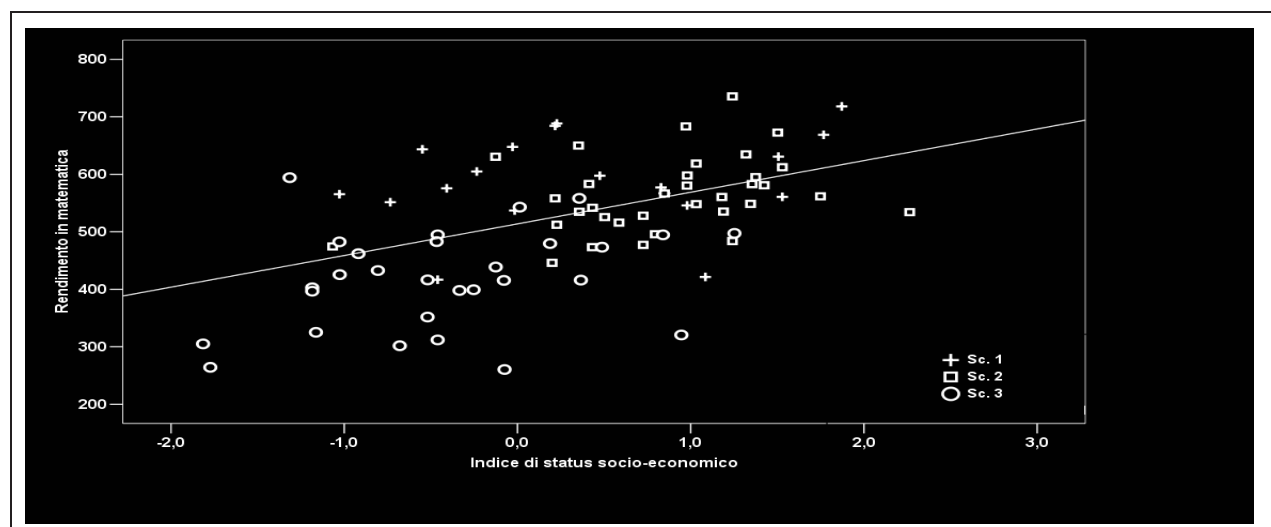
² Eine der Annahmen, auf die sich die einfache lineare Regression stützt, ist hingegen die Unabhängigkeit der Beobachtungen. Die Größen, die in der gleichen Gruppe gemessen werden, sind untereinander homogener verteilt als jene Größen, die von verschiedenen Gruppen stammen. Es ist dann ein gewisser Korrelationsgrad der Daten beobachtbar.

³ Im Falle von kleinen Schulen kann die Zahl der ausgelosten Schülerinnen und Schüler kleiner sein als 35.

Regressionsmodell für Gruppen (oder *multilevel*) einzuführen, dessen Vorteile sowohl im interpretativen Licht als auch unter mathematisch-statistischen Aspekten diskutiert werden.

Nehmen wir an, dass eine Untersuchung über Schülerinnen und Schüler von drei Schulen gemacht worden ist und dass für jede Schülerin und für jeden Schüler zwei Variablen erhoben worden sind: zum einen der **sozio-ökonomische Status**, der aus mehreren Kenngrößen zusammengesetzt wurde und dessen Werte auf der horizontalen Achse der Grafik in Abbildung 10.1 angezeigt sind, und die **erreichte Punktezahl in einer Mathematikaufgabe**, deren Werte auf der vertikalen Achse wiedergegeben sind.

Abbildung 10.1 – Beziehung zwischen Lernerfolg in Mathematik und sozio-ökonomischem Status



Wie aus der Punkteverteilung in der Grafik ersichtlich – jeder Punkt entspricht einer Schülerin/einem Schüler –, gibt es eine positive Abhängigkeit zwischen dem Lernerfolg in Mathematik (Y) und den Werten des Index vom sozio-ökonomischen Status (X). Wenn man zunächst die Gruppierung der Schülerinnen/Schüler in den drei Schulen unberücksichtigt lässt, so kann dieses Abhängigkeitsverhältnis zwischen den beiden Variablen, die über Schülerinnen und Schüler erhoben worden sind, formal als Gerade dargestellt werden. Diese Gerade, die in Abbildung 10.1 abgebildet ist, heißt „Gerade der einfachen Regression“ oder „Regressionsgerade“ und wird durch die folgende Gleichung beschrieben⁴:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + e_i \quad (1)$$

Hier beschreibt Y_i (mit $i = 1, 2, \dots, n$) den Lernerfolg der/des i -ten Schülerin/Schülers in Mathematik, die Zahl α den Mittelwert von Y , wenn die Variable X (d. h. der sozio-ökonomische Status der Schülerin bzw. des Schülers) gleich 0 ist⁵, die Zahl β (allgemein auch als „linearer Regressionskoeffizient“ bezeichnet) den mittleren Zuwachs von Y aufgrund eines Zuwachses von X um eine Einheit. Schlussendlich bezeichnet e_i den Fehler der Schätzung, d. h. die Differenz zwischen dem effektiv beobachteten Y -Wert der/des i -ten Schülerin/Schülers und dem geschätzten Wert aufgrund der Regressionsgleichung (1). Diese Differenz gibt also jenen Anteil der Variabilität der Punktezahlen in Mathematik wieder, der nicht durch die Bedingung des sozio-ökonomischen Status des jeweiligen Schülers/der jeweiligen Schülerin erklärt werden kann.

⁴ Das Modell (1) stellt den einfachsten Fall mit einer einzigen unabhängigen Variablen X dar. In natürlicher Weise kann es das Modell für k unabhängige Variable erweitert werden:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki} + e_i.$$

⁵ Die Interpretation der Ergebnisse wird häufig erleichtert, wenn die Variable X , statt sie in der ursprünglichen Metrik auszudrücken, mittels der Subtraktion seines Mittelwerts skaliert. Auf diese Weise kann der Wert von α als mittlerer Wert von Y verstanden werden, wenn X genau seinen Mittelwert annimmt. Im angeführten Beispiel würde α also den Mittelwert des Erfolgs in Mathematik einer Schülerin/eines Schülers anzeigen, die/der einen Index des sozio-ökonomischen Status besitzt, der gleich dem Mittelwert der Indizes der n in Betracht gezogenen Schülerinnen und Schüler ist.

Das gerade betrachtete Modell (1) berücksichtigt nicht die drei Gruppen (die Schulen), in welche die Schülerinnen und Schüler aufgeteilt sind. Besonders in den Untersuchungen von Bildungssystemen kann hingegen die Zugehörigkeit zu einer Gruppe (die Klasse, die Schule usw.) eine wichtige Rolle spielen. Es kommt häufig vor, dass die Zugehörigen zu einer gleichen Gruppe untereinander ähnlicher sind als Mitglieder verschiedener Gruppen, und dies aufgrund von Prozessen der Selektion oder der Autoselektion in der Bildung der Gruppen oder aufgrund des Einflusses von gemeinsamen Umweltfaktoren. Es ist also für die Analyse der Daten entscheidend, dass dafür ein statistisches Modell gewählt wird, das in der Lage ist, diese Charakteristik zu berücksichtigen⁶.

Wenn man der Unterteilung der Schülerinnen und Schüler in den drei Schulen Rechnung trägt, kann sich die in Abbildung 10.1 dargestellte Situation radikal verändern und eine ganz andere Gestalt annehmen.

Abbildung 10.2 – Beziehung zwischen Erfolg in Mathematik und sozio-ökonomischem Status im Allgemeinen und für die jeweilige Schule

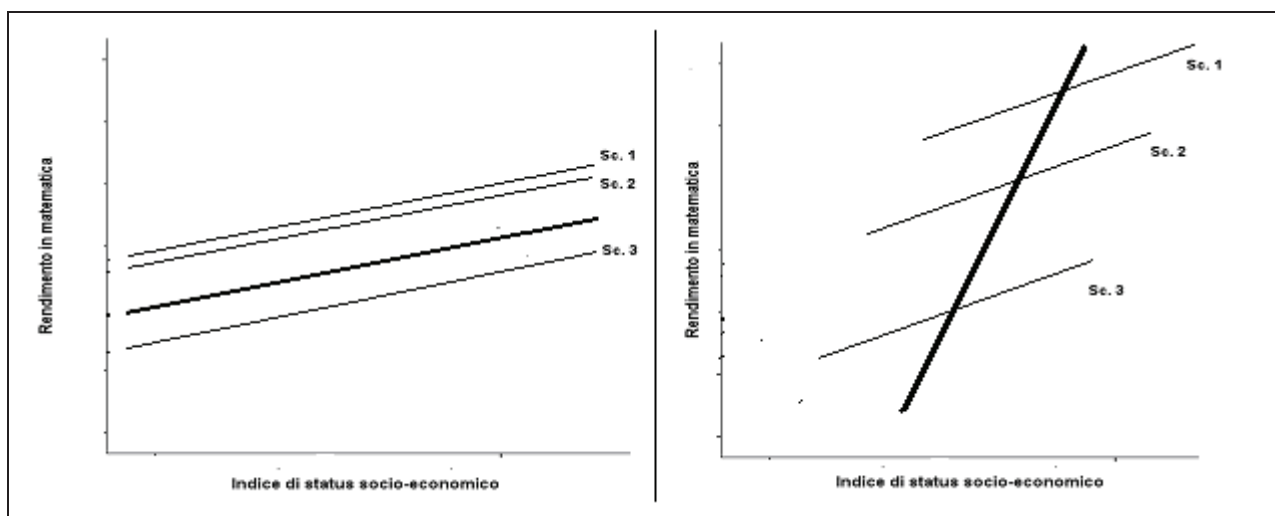


Abbildung 10.2 zeigt beispielhaft zwei gegensätzliche Situationen, die entstehen können, wenn man die Gruppierung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt. Die Grafik zeigt auf ihrer linken Seite der Abbildung eine Situation, in der die ganze Palette von sozio-ökonomischen Bedingungen der gesamten Population der Schülerinnen und Schüler in jeder Schule präsent ist, und in der die Wirkung des Status auf den Lernerfolg in Mathematik in jeder derselbe ist: Die Regressionsgeraden der einzelnen Anstalten haben tatsächlich paarweise dieselbe Steigung und diese stimmt mit der Steigung der allgemeinen Regressionsgeraden (fett gedruckt) überein, d. h. mit der Geraden, die man erhält, wenn man auf die Gruppen keine Rücksicht nimmt. In jeder Schule sind außerdem Schülerinnen und Schüler mit niedrigen, mittleren und hohen Punktezahlen in Mathematik. Nur die Höhen der Gradienten⁷ variieren, sodass sie auf eine leichte Schwankung des durchschnittlichen Erfolgs der Schulen um den Gesamtdurchschnitt hinweisen. In diesem konkreten Fall würde der Rückgriff auf ein Modell mit einfacher Regression (ohne Gruppenbildung) keine sehr voneinander verschiedenen Ergebnisse gegenüber dem Mehrebenen-Modell (drei Gruppen) ergeben.

Ganz anders ist die Situation, die in der Grafik auf der rechten Seite dargestellt ist. Hier kann man in erster Linie bemerken, wie die Schulen Schülerinnen und Schüler mit einer Bandbreite von sozio-ökonomischen Bedingungen aufnehmen, die von einer Schule zur anderen unterschiedlich ist, insgesamt höhere im Fall der Schule 1, ärmere im Fall der Schule 2 und dazwischenliegende im Fall der Schule 3. Die Regressionsgeraden der drei Anstalten sind zwar zueinander noch parallel, aber sie zeigen eine merklich geringere Steigung an als jene der allgemeinen Regressionsgeraden. Dies

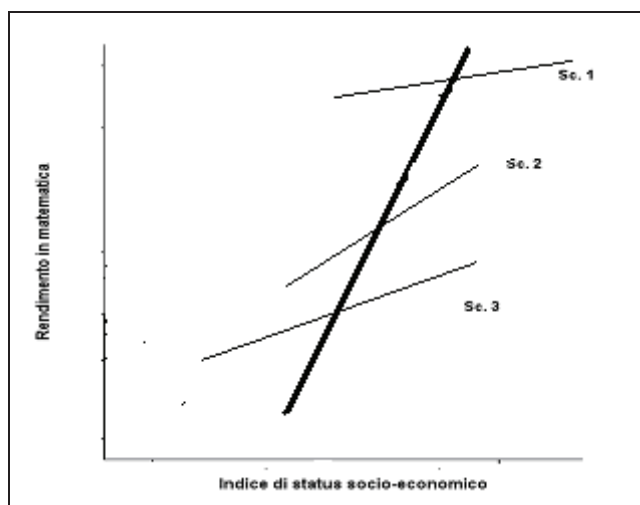
⁶ Im Fall von PISA sind die Daten der Länder bzw. der geographisch nationalen Großräume auf zwei Ebenen strukturiert, nämlich jener der Schüler und jener der Schulen. In der Erhebung ist die Ebene der Klasse nicht vorgesehen. Aus diesem Grunde beschränken wir uns hier auf den Fall von zwei Ebenen. Multiple Modelle können, sofern es die Daten erlauben, auch drei oder mehr Ebenen berücksichtigen, z. B. Schüler, Klassen und Schulen bzw. Schüler, Schulen, Länder (oder Regionen).

⁷ Der Gradient steht hier synonym für "Regressionsgerade". Unter "Höhe des Gradienten" versteht man die Ordinate (Abstand auf der vertikalen Achse) des Punktes auf jeder Geraden in Relation zur Abszisse (Abstand auf der horizontalen Achse) des Mittelwertes des Index des sozio-ökonomischen Status.

spiegelt die größere Homogenität der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler innerhalb der einzelnen Anstalten wider, was deren Gewicht auf den Erfolg als wenig beeinflussend erweist. Folglich, wenn eine starke Verbindung zwischen den beiden Variablen besteht, zeigen auch die Palette und das durchschnittliche Niveau der Punktezahlen in Mathematik der drei Schulen geringe Unterschiede untereinander und gegenüber dem allgemeinen Durchschnitt. In diesem zweiten Fall würden die Ergebnisse, die man durch ein einfaches Regressionsmodell erhalten würde, ein verzerrtes Bild von der wirklichen Situation ergeben, und nur ein hierarchisches, in Gruppen aufgeteiltes Modell ist imstande, dies angemessen darzustellen, weil es fähig ist, die Struktur der Daten zu berücksichtigen.

Abbildung 10.3 stellt schließlich einen Fall dar, in welchem der Unterschied zwischen den Schulen noch erheblicher ist.

Abbildung 10.3 – Beziehung zwischen Erfolg in Mathematik und sozio-ökonomischem Status im Allgemeinen und pro Schule



In diesem letzten Beispiel zeigt nicht nur die Position der Geraden der einzelnen Schulen in Bezug auf die X-Achse, wie diese die Schülerinnen und Schüler mit von einander unterschiedlichem sozio-ökonomischen Hintergrund aufnehmen, sondern zusätzlich, dass auch die Wirkung der sozialen Herkunft auf den Erfolg in Mathematik von einer Anstalt zu einer anderen Anstalt verschieden ist. Die Regressionsgeraden der drei Schulen haben jetzt tatsächlich Neigungen, die sich sowohl zwischen der einen und der anderen als auch gegenüber der Steigung der allgemeinen Geraden deutlich ändern. Bei einer Änderung der Variablen X um eine Einheit werden Zunahmen unterschiedlicher Größe auf der Variablen Y innerhalb jeder Schule erzeugt. Somit werden nicht nur die unterschiedlichen Durchschnitte in Mathematik der drei Institute, sondern auch die Beziehung zwischen sozialem Status und Erfolg in unterschiedlicher Weise akzentuiert, einmal mit einer Verstärkung des Effektes, einmal mit einer nur moderaten Wirkung. Folglich würde hier noch in verstärktem Maße die Verwendung eines Modells mit einfacher Regression im Vergleich zu einem Mehrebenen-Regressionsmodell zu einem unterschiedlichen Ergebnis führen.

Auf der Grundlage dieser kurzen Darstellung⁸ können wir jetzt das Modell der einfachen Regression (1) auf den allgemeinen Fall⁹ erweitern, in welchem die Daten nach einer hierarchischen Struktur organisiert sind. Mit dem Ziel, die Einheiten der zweiten Ebene (die Schulen) zu unterscheiden, in denen die Einheiten des ersten Niveaus (die Schülerinnen und Schüler) gruppiert sind, ist es erforderlich, einen Index $j = 1, 2, \dots, J$ für die Schulen einzuführen. Die Formulierung von (1) für zwei Ebenen lautet daher:

⁸ Für eine ausführlichere Darstellung dieser Modellbildung und der damit verbundenen Aspekte wird auf die Bibliographie verwiesen.

⁹ Es handelt sich um den „allgemeinen Fall“, da die einfache Regression als übereinstimmend mit dem besonderen Fall (wie im ersten Beispiel der Abbildung 10.2) betrachtet werden kann, in der die Population der Schülerinnen und Schüler jeder Schule im Wesentlichen intern die Situation widerspiegelt, die in der Gesamtpopulation hinsichtlich des Verlaufs der interessierten Variablen angetroffen wird.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (2)$$

Die Beziehung (2) ermöglicht es, den Erfolg in Mathematik Y_{ij} der/des i -ten Schülerin/Schülers der j -ten Schule in Funktion des durchschnittlichen Erfolgs der Schule (β_{0j}) und der durchschnittlichen Wirkung (β_{1j}) des sozio-ökonomischen Status auf den Lernerfolg in Mathematik, immer innerhalb der j -ten Schule, auszudrücken. In (2) ist auch eine Fehlerkomponente vorgesehen, welche dieselbe Bedeutung hat wie im Modell (1).

Die Koeffizienten β_{0j} und β_{1j} können ihrerseits als Funktionen von Durchschnittsgrößen γ_{00} und γ_{10} einer Gruppe ausgedrückt werden, die ein spezifisches Merkmal der Gruppe Z_j (z. B. der durchschnittliche soziale Status der Schule oder ein Indikator für ein öffentliches bzw. privates Statut) und eine Fehlerkomponente u_{0j} und u_{1j} beinhalten, die jeweils mit der spezifischen Anstalt in Verbindung gebracht werden (Abbildung 10.3).

Es ergeben sich die Formeln:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + u_{0j} \quad \text{con } u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad (3)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}Z_j + u_{1j} \quad \text{con } u_{1j} \sim N(0, \sigma_{u1}^2) \quad (4)$$

Die Substitution von (3) und (4) in (2) liefert das "vollständige" oder "kombinierte" Modell, das leicht auf den Fall ausgeweitet werden kann, in welchem die erklärenden Variablen (Prädiktor-Variablen) des ersten und zweiten Niveaus mehr als eine sind.

In den Mehrebenen-Analysen besteht der erste Schritt in der Schätzung mittels eines so genannten „Nullmodells“ bzw. „Leermodells“¹⁰, in dem keine Prädiktor-Variablen weder auf Niveau 1 noch auf Niveau 2 verwendet werden. Dazu wird angenommen, dass der Wert von Y_{ij} nur vom Durchschnitt der gesamten Population (γ_{00}), von der Fehlerkomponente, die mit der Zugehörigkeitsgruppe zusammenhängt (u_{0j}), und von einer individuellen Fehlerkomponente (e_{ij}) abhängt. Die Variabilität von Y_{ij} wird auf diese Weise in die Summe zweier Komponenten zerlegt: die Varianz "zwischen" den Gruppen (σ_{u0}^2) und die Varianz „innerhalb“ der Gruppen (σ^2). So ist es möglich, den „Intraklassen-Korrelationskoeffizienten“ (ρ) zu berechnen, der es erlaubt, den Grad der Homogenität zwischen den Beobachtungen zu beurteilen, die der gleichen Gruppe angehören. Man erhält die Formel:

$$\rho = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{u0}^2 + \sigma^2} \in [0; 1] \quad (5)$$

Der Koeffizient ρ nimmt Werte zwischen 0 und 1 an. Er drückt also das Verhältnis zwischen der Varianz der zweiten Ebene und der Summe der Varianzen der beiden Ebenen („totale“ Varianz) aus. Je mehr sich ρ an 1 annähert, desto stärker ist die Wirkung der Gruppierung und damit desto größer die Brauchbarkeit einer Mehrebenen-Analyse. Indem man in der Werteermittlung der auf dieses Basismodell folgenden Modelle eine oder mehrere erklärende Variablen auf der ersten und zweiten Ebene einführt, reduzieren sich die Komponenten der Varianz "zwischen" und "innerhalb" der Gruppen, und dies ermöglicht aufgrund der Differenz zur ursprünglichen Varianz, den Beitrag einer jeden Prädiktor-Variablen oder einer jeden Gruppe von Prädiktor-Variablen zur Erklärung der Variabilität der Daten zu beurteilen.

10.2. Das befolgte Analyseverfahren und die betrachteten Variablen

Wie am Schluss des vorhergehenden Abschnitts angedeutet, hat die Analyse der Daten betreffend die Leistungen in Naturwissenschaften der fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler in Südtirol¹¹ mit

¹⁰ Das entspricht der ANOVA-Varianzanalyse (one-way) mit Kausalzusammenhängen.

¹¹ Es muss darauf hingewiesen werden, dass bei der Analyse die Schülerinnen und Schüler der Mittelschule ausgeschlossen worden sind, d. h. jene Schülerinnen und Schüler, die mit fünfzehn Jahren sich noch in dieser Schulstufe befinden. Sie können nicht als repräsentativ für die Sekundarschule ersten Grades betrachtet werden. Die in der hier dargestellten Analyse

der Berechnung eines ersten Modells (in den Tabellen der Ergebnisse als "0" bezeichnet) begonnen, das keine explikativen Variablen weder des Niveaus 1 noch des Niveaus 2 enthält und sich darauf beschränkt, die Gesamtvarianz der Punktezahlen in der Komponente zwischen den Schulen und jener innerhalb der Schulen zu zerlegen. Wie man an den Tabellen¹² sehen kann, stellt die zu den Unterschieden zwischen den Schulen¹³ gehörige Varianz 41 % der Gesamtvarianz dar und ist also, wie es übrigens angesichts der Eigenart der schulischen Organisation zu erwarten war, eher erhöht, und das rechtfertigt voll und ganz die Zweckmäßigkeit einer Analyse auf mehreren Ebenen. Die entsprechende restliche Varianz von 59 % ist hingegen den Unterschieden zwischen den Schülerinnen und Schülern innerhalb der Schulen zuzuschreiben.

Im Fortgang der Analyse haben wir uns grundsätzlich vom Verfahren leiten lassen, das im Internationalen Bericht PISA 2006 (OECD, 2007a) dokumentiert ist, haben jedoch einige Änderungen durchgeführt. Im Besonderen sind auf dem ersten Niveau nicht nur die sozio-demographischen Merkmale in Betracht gezogen worden, sondern auch andere individuelle Variablen, die potenziell imstande sind, auf die Leistungen in Naturwissenschaften einzuwirken. Es muss außerdem berücksichtigt werden, dass das Analyse-Modell, das im internationalen Bericht dargestellt ist, sich auf drei Niveaus (Schülerinnen und Schüler, Schule, Land) bezieht, während in Südtirol die Daten, wie schon gesagt, nach einer Hierarchie von nur zwei Niveaus, Schülerinnen/Schüler und Schule, organisiert sind.

Um die Wirkung der persönlichen Merkmale der Schülerinnen und Schüler auf den Lernerfolg in Naturwissenschaften zu beurteilen, sind die entsprechenden Indikatoren in Schätzmodelle eingebaut worden, in denen die Variablen in Blöcken zusammengefasst sind. In einer ersten Phase sind die einzelnen Blöcke einzeln studiert worden, um schließlich vier getrennte Modelle für jede Gruppe von Variablen berechnen zu können. In einer zweiten Phase sind alle Variablen, die eine signifikante Wirkung auf das Ergebnis in Naturwissenschaften gezeigt haben, ungeachtet der anderen Variablen der Gruppe, gemeinsam mit den Variablen des sozio-demographischen Typs in ein weiteres Modell eingefügt worden, um die Nettowirkungen dieser letzteren zu berechnen (siehe Tabelle 10.1).

Ein analoges, aber etwas differenzierteres Verfahren ist in der Berechnung der Wirkungen der Variablen des Niveaus 2 angewendet worden, die auch in Gruppen zusammengestellt wurden. In einem ersten Schritt ist jede Gruppe von Prädiktoren mit Hilfe einer Reihe von Modellen, die nur Variablen des zweiten Niveaus (*means as outcomes regression*) enthalten, getrennt geprüft worden, mit dem Ziel, den Einfluss dieser letzteren auf die durchschnittliche Punktezahl der Schulen in Naturwissenschaften zu beurteilen. Daraufhin sind die explikativen Variablen, welche die erste Phase überstanden haben, weil sie eine signifikante Wirkung gezeigt haben, gemeinsam mit Merkmalen, die sich auf die sozio-demographische Zusammensetzung der Schülerschaft der Schulen beziehen, in ein weiteres Modell eingefügt worden (siehe Tabelle 10.2).

Zuletzt ist eine Reihe von zusammengesetzten Modellen berechnet worden, auf dem Niveau 1 mit allen individuellen Merkmalen, welche die Prüfung der vorhergehenden Phase bestanden haben, und mit den sozio-demographischen Merkmalen der Schülerinnen und Schüler, und auf dem Niveau 2 mit den Merkmalen der Schulen, die sich als signifikant erwiesen haben. Diese wurden einzeln nacheinander eingefügt, um so fortschreitend zu einer Berechnung eines endgültigen Modells zu gelangen, in dem sowohl alle auf den Niveaus 1 und 2 relevanten Variablen als auch die Merkmalen des Hintergrunds (*background*) sowohl der Schülerinnen und Schüler als auch der Schulen einfließen (siehe Tabelle 10.3).

Zur größeren Klarheit geben wir anschließend das Verzeichnis der Variablen auf dem Niveau der Schülerinnen und Schüler und auf dem Niveau der Schule, unterteilt in die verschiedenen Blöcke, wieder¹⁴. Zwischen Klammern befindet sich jeweils die Bezeichnung, mit der die Variable in den drei Tabellen angeführt ist, in denen die Ergebnisse der Analysen gezeigt werden.

berücksichtigte Stichprobe war somit aus 2064 Schülerinnen und Schülern zusammengesetzt, verteilt auf 77 Sekundarschulen zweiten Grades (27 Gymnasien, 20 technische Fachoberschulen, 11 berufliche Lehranstalten und 19 Berufsschulen).

¹² In jeder derselben sind die Ergebnisse des Modells "0" in der ersten Spalte wiedergegeben.

¹³ Sie ist faktisch gleichwertig dem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten ρ multipliziert mit 100.

¹⁴ Für eine präzisere Beschreibung aller Variablen, die in der Analyse vorkommen, sei auf den Anhang verwiesen, wo auch ihre statistischen Basisdaten und die Prozentanteile der nicht vorhandenen Werte notiert sind.

A. Variablen des Niveaus 1 (Schülerinnen und Schüler):

A.1) Sozio-demographische Variablen:

- Sozio-ökonomisch-kultureller Index, einfach und zum Quadrat (ESCS, ESCS2)
- Männliches oder weibliches Geschlecht (FEMMINA)
- Ausländische oder ansässige Herkunft (IMMIG)
- Zuhause gesprochene Sprache (LINGCASA)

A.2) Schulische Variablen:

- Regelmäßigkeit des bisherigen Verlaufs oder nicht
- Studium irgendeines naturwissenschaftlichen Faches im vorhergehenden Schuljahr, im Schuljahr der Erhebung oder in beiden (ANYSCIE1, ANYSCIE2, ANYSCIE3)
- Anzahl der Stunden, die zuhause dem individuellen Studium der Naturwissenschaften gewidmet werden (ORECASA)

A.4) Motivationale Variablen:

- Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaften (SCIEEFF)
- Selbstkonzept vom Gesichtspunkt der Fähigkeit aus, in der Schule in Naturwissenschaft erfolgreich zu sein (SCSCIE)
- Intrinsische Motivation (JOYSCIE)
- Allgemeines Interesse für die Naturwissenschaft (INTSCIE)
- Instrumentelle Motivation (INSTSCIE)
- Neigung, sich in Zukunft der Naturwissenschaft zu widmen (SCIEFUT)
- Beziehung mit der Naturwissenschaft im Beruf, den man voraussichtlich mit 30 Jahren ausüben wird (SCIS5)
- Wichtigkeit, es in der Schule in Naturwissenschaften gut zu machen (IMPSCIE)

A.5) Variablen bezüglich des Gebrauchs der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT):

- Selbstwirksamkeit im Gebrauch des Computers für anspruchsvollen Aufgaben (HIGHCONF)
- Gebrauch des Computers zum Programmieren oder für Anwendungspakete (PRGUSE)
- Selbstwirksamkeit im Gebrauch des Internets (INTCONF)
- Gebrauch des Computers und/oder des Internets zum Zeitvertreib (INTUSE)

B. Variablen des Niveaus 2 (Schule):

B.1) Variablen des Zusammenhangs:

B.1.1) Externer Zusammenhang:

- Standort der Schule in einer Ortschaft mit einer Bevölkerung bis zu 15.000 Einwohnern - mit einer höheren Einwohnerzahl (UBIC)
- Dem Wettbewerb mit anderen Schulen ausgesetzt oder nicht (COMPET)
- Druck von Seite der Eltern für hohe Ergebnisse (PRESSGE)

B.1.2) Schultyp:

- Sprachgruppenzugehörigkeit, italienisch oder deutsch/ladinisch (SCHLING)¹⁵

¹⁵ Aufgrund ihrer kleinen Zahl sind die Schülerinnen und Schüler, die ladinische Schulen besuchen, der deutschen Sprachgruppe zugerechnet.

- Ausrichtung: Technisch, Beruflich oder Berufsbildung versus Gymnasien (TECNICO, PROFES, CFP)

B.1.3) Zusammensetzung der Schülerschaft:

- Indexdurchschnitt des sozio-ökonomisch-kulturellen Status der Schülerinnen und Schüler (SCHESCS)
- Größe der Schule, einfach und zum Quadrat (SCHSIZE, SCHSIZ2)
- Prozentanteil der Mädchen gleich oder höher als 70 % (APCGIRLS)
- Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler mit Immigrationsherkunft gleich oder höher als 10 % (APCIMMIG)

B.2) Variablen bezüglich der menschlichen und materiellen Ressourcen:

- Numerisches Verhältnis Schüler/Lehrer (STRATIO)
- Quantitativer und qualitativer Mangel an Lehrkräften (TCSHORT)
- Verhältnis der zum didaktischen Gebrauch verwendeten Computer gegenüber der Anzahl der Schülerinnen und Schüler über 50 % (IRATCOMP)
- Qualität der Geräte für den Unterricht (SCMATEDU)

B.3) Variablen bezüglich dem Unterricht der Naturwissenschaften:

- Durchschnitt der wöchentlichen Unterrichtsstunden in Naturwissenschaften (ORESCIE)
- Vorhandensein von Aktivitäten zur Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens (SCIPROM)
- Didaktischer Zugang zu den Naturwissenschaften, der die Anwendungen bevorzugt (SCAPPLY)
- Didaktischer Zugang zu den Naturwissenschaften, der die Praxis bevorzugt (SCHANDS)
- Didaktischer Zugang zu den Naturwissenschaften, der die Forschung bevorzugt (SCINVEST)

Es ist angebracht Folgendes zu betonen: Während die Variablen des ersten Niveaus Indikatoren sind, die auf der Basis der Antworten auf den Schülerfragebogen konstruiert worden sind, hat man die Variablen des zweiten Niveaus aus dem vom Direktor oder von seinem Beauftragten ausgefüllten Schulfragebogen erhalten, aber auch ausgehend vom Fragebogen-Schüler. Es ist dies der Fall bei den Variablen, die nach Gruppierung vom Niveau 1 aus konstruiert worden sind, wie der Durchschnittsindex nach Schule des sozialen Status der Schülerinnen und Schüler, die durchschnittliche Zahl der Wochenstunden in Naturwissenschaften und die Indizes über den didaktischen Zugang im Unterricht der Naturwissenschaften; das sind Variablen, die auf den Durchschnitt der Antworten der Schülerinnen und Schüler der selben Anstalt beruhen.

Bevor wir abschließen, ist es nützlich, einige weitere Präzisierungen über die getroffenen Entscheidungen in Bezug auf das Problem der fehlenden Werte (*missing values*) und auf die Spezifizierung der berechneten Modelle anzubringen.

Zunächst wurden die fehlenden Werte aller stetigen Variablen dem Beispiel des Verfahrens folgend konstruiert, das in der beschriebenen Mehrebenen-Analyse im internationalen Bericht angewandt wurde: Falls es sich um Variablen des ersten Niveaus handelte, so wurde der Mittelwert der Schule verwendet; falls die Variablen Indikatoren des zweiten Niveaus darstellten, wurde der allgemeine Durchschnitt (d. h. der Durchschnitt in Südtirol) eingefügt. Im Falle von booleschen bzw. 1/0-Variablen (*dummy*) sind die fehlenden Werte an eine der beiden betrachteten Kategorien angeglichen worden; zum einen aufgrund von Überlegungen, die mit der Besonderheit der jeweiligen Kategorie zusammenhängen, zum anderen aufgrund der spezifisch geprüften Situation. Um die eventuellen Verzerrungen der Ergebnisse unter Kontrolle zu halten, die beim Vorgang des Werteeinfügens entstehen konnten, ist für jede Variable des Niveaus 1 mit fehlenden Werten eine neue Variable vom booleschen Typ konstruiert worden (*missing dummy*), kodifiziert mit dem Wert "0", wenn der Wert der damit verbundenen Variablen vorhanden war, und mit dem Wert "1", wenn der Wert hingegen fehlte. Wenn für jede der Variablen der Prozentanteil der fehlenden Werte 5 % oder mehr erreichte, wurde

die entsprechende *missing dummy* in die Berechnungen eingefügt, um ihren Einfluss auf den Erfolg in Naturwissenschaften zu beurteilen¹⁶.

In Bezug auf den zweiten und wichtigeren Punkt wurden in allen berechneten Modellen die Steigungen der Regressionsgeraden auf den Mittelwert ihres Mittels ausgerichtet und nur die Achsenabschnitte der Geraden konnten zufällig variieren. Alle stetigen Variablen sind darüber hinaus auf den allgemeinen Mittelwert zentriert worden, während dies für die booleschen Variablen unterlassen wurde.

10.3. Die Wirkungen der individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler

Tabelle 10.4 gibt die Ergebnisse der Modelle wieder, die nur die erklärenden Variablen des Niveaus 1 enthalten¹⁷.

Bei der Lektüre der in der Tabelle dargestellten Daten ist es zweckmäßig, sich gegenwärtig zu halten, dass in jedem der Modelle von 1 bis 5 die Werte der Ordinatenabschnitte die berechnete Punktezahl innerhalb der Schulen von einer typischen Schülerin/einem typischen Schüler wiedergegeben werden, die/der Werte gleich "0" hat, d. h. gleich dem Durchschnitt¹⁸, im Falle von stetigen Variablen, und der mit "0" kodifizierten Kategorie angehört im Falle von booleschen Variablen. Die angeführten Werte in den Spalten, die jeweils einem der fünf Modelle entsprechen, zeigen die Änderung der erreichten Punktezahl in Naturwissenschaften gegenüber des Achsenabschnitts an, wenn man eine Änderung um eine Einheit¹⁹ der Prädiktoren einfließen lässt. Wie im vorhergehenden Abschnitt gezeigt, sind die Variablen in getrennten Blöcken eingebaut worden, wobei die dort vorgeschlagene Klassifizierung eingehalten wurde.

¹⁶ In den Tabellen der Ergebnisse kommen die *missing dummy*-Variablen nur dann vor, falls der Einfluss auf die Resultate signifikant ist. Im Speziellen zeigt sich hier diese Wirkung nur bei der Variable "Zuhause gesprochene Sprache".

¹⁷ Alle in diesem und in den folgenden Absätzen zur Sprache gebrachten Modelle sind mit Hilfe des Programms HLM 6.06 (Raudenbush u. a., 2008) berechnet worden. Die den verschiedenen Modellen zu Grunde liegenden Gleichungen sind im Anhang 2 abgebildet.

¹⁸ An dieser Stelle sei an Fußnote 5 erinnert.

¹⁹ Diese Schwankung entspricht der Standardabweichung für die stetigen Indikatoren, die nach den Parametern der OECD standardisiert sind (wie z. B. ESCS), der Änderung beim Übergang von Kategorie "0" zu "1" bei booleschen Variablen und dem Zuwachs um eine Einheit für die stetigen, nicht-standardisierten Variablen (z. B. wöchentliche Unterrichtsstunden in Naturwissenschaften).

Tabelle 10.4 – Nettoeffekt der einzelnen Variablen auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften innerhalb der Schulen

	Mod. 0	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5
ORDINATENABSCHNITT	522,9	540,9	529,0	522,9	523,2	544,0
EBENE „Schüler“						
Sozio-demographische Variablen						
ESCS		7,6**				1,0
ESCS2		-2,8				
FEMMINA		-19,4***				-17,2***
IMMIG		-31,6***				-21,1***
LINGCASA		-12,0**				-7,5*
LINGCASA (missing)		-23,2**				-16,1*
Schulische Variablen						
RITARDO			40,2***			-39,8***
ANYSCIE1			-8,2			
ANYSCIE2			-12,6			
ANYSCIE3			29,1**			8,6
ORECASA			-3,0*			-3,1**
Motivationale Variablen						
SCIEEFF				23,8***		24,3***
SCSCIE				11,4***		11,2***
JOYSCIE				3,9		
INTSCIE				4,7		
INSTSCIE				-6,1***		-0,3
SCIEFUT				-0,5		
SCIEACT				-2,7		
SCIS5				5,0		
IMPSCIE				-0,0		
Variablen zum Gebrauch des TIC						
HIGHCONF					13,8***	6,1*
PRGUSE					-8,1**	-10,4***
INTCONF					6,3***	8,3***
INTUSE					-6,4**	-6,3**
Statistische Kenngrößen						
Varianz auf Ebene 1	4701,7	4529,7	4410,7	4094,7	4529,4	3622,2
Varianz auf Ebene 2	3244,0	2785,9	2799,9	2459,0	2988,6	1776,5
% Varianz auf Ebene 2 ²⁰	40,8					
Varianzreduktion auf Ebene 1 (%)		3,7	5,9	12,9	3,7	23,0
Varianzreduktion auf Ebene 2 (%)		14,1	12,3	24,2	7,9	45,2

* 0,05 < p ≤ 0,10; ** 0,01 < p ≤ 0,05; *** p ≤ 0,01 (p = p-Wert)

²⁰ Der Prozentanteil der Ebene 2 des Modells "0" entspricht dem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC), der, wie in Abschnitt 1 gezeigt, den Anteil der Variabilität der Ergebnisse wiedergibt, der den Schulen zugeordnet werden muss.

Wie man in Untersuchungen über die Schule häufig feststellen kann, üben die sozio-demographischen Variablen (Modell 1) eine beachtliche Wirkung auf die von den Schülerinnen und Schülern erreichten Ergebnisse aus. Wenn man nur die Merkmale des Hintergrunds (*background*) der Schülerinnen und Schüler in Betracht zieht, so hat der sozio-ökonomisch-kulturelle Status (ESCS) der Herkunftsfamilie, auf individueller Ebene betrachtet, einen ausgeprägten linearen Einfluss²¹. Wenn man, wie im Modell 5, auch die anderen Prädiktoren einbezieht, die sich in den vorhergehenden Analysen als bedeutsam erwiesen haben, so zeigen sich keine bedeutsamen Änderungen in den Ergebnissen in Naturwissenschaften. Dieser Indikator – dessen Rolle besonders erheblich ist, wie man auf der zweiten Ebene sehen wird – wird in PISA dazu verwendet, um die Qualität des familiären Umfeldes einer Schülerin/eines Schülers zu messen, indem man folgende drei Dimensionen einbezieht: a) den Ausbildungsgrad der Eltern, b) das soziale Ansehen der Arbeit, die sie ausüben, c) die Verfügbarkeit von Bildungsressourcen (z. B. ein Wörterbuch usw.) und von materiellen und kulturellen Gütern zuhause.

Weiblichen Geschlechts zu sein, bringt, bei gleichen anderen Bedingungen, eine ziemlich beträchtliche Verringerung der durchschnittlichen Punktezahl in Naturwissenschaften mit sich. Dieses Ergebnis verdient eine gewisse Beachtung, weil im Unterschied zur Mathematik, wo der weibliche Nachteil in fast allen Ländern, die an den verschiedenen Phasen von PISA teilgenommen haben, eine Konstante darstellt, für die Naturwissenschaften dieses Phänomen nur in einem Teil der Länder und in einem Teil der italienischen Regionen, die an der Untersuchung teilgenommen haben, vorhanden ist.

Die ausländische Herkunft erzeugt in allen spezifizierten Modellen beachtliche negative Wirkungen und, auch wenn sich beim Wechsel vom Modell, das nur die sozio-demographische Variablen enthält, zum Modell, das die anderen Prädiktoren umfasst, diese Wirkung reduziert, wird für einen ausländischen Schüler im Vergleich zu einem ansässigen immer ein Nachteil von über zwanzig Punkten bestätigt.

Der Gebrauch einer Sprache zuhause, die verschieden ist von der, in welcher die Erhebung durchgeführt wurde, erzeugt nicht leicht interpretierbare Ergebnisse, wahrscheinlich wegen der Komplexität des Phänomens in einer aus sprachlicher Sicht besonderen Provinz wie Südtirol. Wenn die Schülerinnen und Schüler zuhause eine Sprache sprechen, die von jener der besuchten Schule verschieden ist, so schlägt sich dies in einem weniger befriedigenden durchschnittlichen Ergebnis in Naturwissenschaften nieder. Die Wirkung dieses Prädiktors ist jedoch nicht mehr bedeutsam, sobald man die Variablen der Schule einbezieht (siehe Tabelle 10.3). Außerdem ist die zuhause gesprochene Sprache die einzige Variable der Ebene 1, wo der Einfluss der *missing dummy*-Variablen (LINGCASA missing) in allen spezifizierten Modellen bedeutsam ist. Im Allgemeinen kann man beobachten, dass die *missing dummy*-Variablen bezüglich der zuhause gesprochenen Sprache dazu neigt, innerhalb jeder Sprachgruppe Schülerinnen und Schüler zu versammeln, die sich nicht in kennzeichnender Weise bezüglich des sozio-ökonomisch-kulturellen Status unterscheiden, die aber geringere Ergebnisse in Naturwissenschaften erzielen. Die Ordnungsstruktur der Ergebnisse bleibt aber immer zugunsten der Schülerinnen und Schüler deutscher/ladinischer Sprache erhalten, wenn der Vergleich zwischen den Sprachgruppen durchgeführt wird. Dasselbe Phänomen taucht auf, wenn die Analyse der *missing dummy*-Variablen durchgeführt wird, indem das Ergebnis in Naturwissenschaft und die ausländische Herkunft miteinander in Verbindung gesetzt werden. Auch in diesem Fall erbringen Schülerinnen und Schüler, die auf die Frage über die zuhause gesprochene Sprache nicht geantwortet haben oder die dies in einer nicht gültigen Weise gemacht haben²², schlechtere Ergebnisse, aber immer höhere im Fall jener, welche die Schule deutscher/ladinischer Sprache besuchen im Vergleich zu jenen der italienischsprachigen Schule. Das Phänomen stellt sich also in einer eher komplexen Weise dar und gestattet keine leicht bestimmbare Erklärung.

Wechseln wir nun zur Gruppe der Variablen bezüglich des schulischen Verlaufs (Modell 2); wie es zu erwarten war, führt der Rückstand im Studienverlauf zu einer klaren und empfindlich negativen Wirkung, die in allen spezifizierten Modellen erhalten bleibt.

²¹ Der Einfluss des ESCS für Südtirol kann als linear betrachtet werden, da die Variable ESCS "zum Quadrat", die auf einen curvilinearen Zusammenhang hinweisen würde, nicht statistisch signifikant ist. Diese Variable ist aus diesem Grund von der Analyse ausgeschlossen worden.

²² Es ist zu bemerken, dass sich die *missing*-Einträge weniger aus nicht ausgefüllten Fragebögen als vielmehr aus Antworten zusammensetzen, die als „nicht gültig“ gekennzeichnet sind. Überdies zeigt sich, dass „ungültige“ Antworten häufiger von Schülerinnen und Schülern der deutschen/ladinischen Schulen abgegeben wurden.

Wenigstens ein naturwissenschaftliches Fach²³ in beiden Jahren des ersten Bienniums der Oberschule studiert zu haben, zeigt eine klare Wirkung, die sich jedoch nicht wieder findet, wenn dieser Aspekt verbunden mit allen anderen individuellen Variablen betrachtet wird (Modell 5).

Im Unterschied zu dem, was man sich erwarten würde, erzeugt ein überdurchschnittlicher Einsatz im Selbststudium – bezogen auf die Naturwissenschaften – im Durchschnitt eine klar negative Wirkung, wenn auch in sehr geringem Ausmaß, wahrscheinlich weil sich dies eher mit bestehenden Lernschwierigkeiten als mit einem besonderen Interesse an den Naturwissenschaften verbindet. Es ist zu beachten, dass dieses letzte Ergebnis nur scheinbar einmalig ist; es wird auch in anderen Untersuchungen bestätigt (Martin *u. a.*, 2000; Martini und Ricci, 2007).

Die motivationalen Variablen (Modell 3), die eine klare und positive Wirkung auf das Durchschnittsergebnis in Naturwissenschaften zeigen, sind die Selbstwirksamkeit²⁴ und das Selbstkonzept unter dem Gesichtspunkt der Fähigkeit, in Naturwissenschaften in der Schule Erfolg zu haben. Im Unterschied der Wirkung der instrumentellen Motivation für das Studium in Naturwissenschaften, die verschwindet (siehe Modell 5), sobald die Variable mit anderen Prädiktoren einbezogen wird, bleibt der erklärende Beitrag der Selbstwirksamkeit und des Selbstkonzepts in allen berechneten Modellen erhalten, sowohl hinsichtlich der Signifikanz als auch hinsichtlich der Größe der erzeugten Wirkung. Wie der Internationale Bericht betont, sind die zwei befragten Variablen nicht einfach der Widerschein der Leistung der Schülerin/des Schülers, sondern gehen, wenn sie auch mit ihr korrelieren, wenigstens zum Teil darüber hinaus. Sie können verstanden werden als Ausdruck des Grades an Vertrauen der Schülerin/des Schülers in die eigene Fähigkeit, anspruchsvolle Aufgaben zu bewältigen, und in das eigene allgemeine Fähigkeitsniveau. Ein besonders beachtenswerter Aspekt ist, dass die beiden Variablen dazu beitragen können, einige Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern, die der deutschen/ladinischen bzw. der italienischen Sprachgruppe zugehören, zu erklären. Was die Selbstwirksamkeit betrifft, findet man auf der Gesamtebene einen Unterschied, der in den Indexwerten zugunsten der italienischen Sprachgruppe statistisch signifikant (0,12) ist. Sobald aber der Vergleich nach Schultypen gegliedert ist, findet man bei den Gymnasien und bei den Technischen Oberschulen ein gegenteiliges Phänomen, mit signifikanten Unterschieden von 0,11 im ersten Fall und von 0,17 im zweiten zugunsten der deutschen/ladinischen Sprachgruppe. Gegenüber einer wesentlichen Gleichheit der Werte des Indikators in beiden global betrachteten Sprachgruppen, lässt das nach Schultypen gegliederte Ergebnis für das Selbstkonzept in Naturwissenschaften noch einmal in den Gymnasien und in den Technischen Oberschulen signifikante Unterschiede von jeweils 0,21 und 0,22 zugunsten der deutschen/ladinischen Sprachgruppe erkennen. Das erhöhte Niveau dieser Indikatoren – die einen der Aspekte darstellen, welche die so genannten „*strong learners*“ auszeichnen, – bei den Schülerinnen und Schülern, welche die Gymnasien und Technischen Oberschulen in deutscher/ladinischer Sprache besuchen, scheint darauf hinzuweisen, dass sie andere Merkmale haben, als die Schülerinnen und Schüler, die gleichartige Anstalten italienischer Sprache besuchen; das ist ein Thema, auf das wir in den abschließenden Überlegungen zurück kommen werden.

Die Variablen bezüglich des Gebrauchs der IKT (Modell 4) zeigen bedeutsame Wirkungen auf den Durchschnittserfolg in Naturwissenschaften, die in allen spezifizierten Modellen erhalten bleiben, wenn auch mit unterschiedlichen Vorzeichen. Während das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, die Ressourcen des Internets zu nutzen und mit Erfolg anspruchsvolle Aufgaben durch den Gebrauch des Computers zu bewältigen, eine positive Wirkung auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften bewirkt, verbindet sich ein vorwiegend spielerischer Gebrauch der Technologien der Information und Kommunikation in einem überdurchschnittlichen Ausmaß mit niedrigeren Ergebnissen in Naturwissenschaften. Scheinbar unverständlich ist hingegen die negative Wirkung, die mit dem Gebrauch des Computers zur Programmierung und zur Installierung von Anwendungspaketen zusammenhängt. Das Ergebnis findet jedoch eine plausible Erklärung in der Tatsache, dass dieser Indikator im Durchschnitt einen niedrigeren Wert annimmt als im Durchschnitt der OECD in den Gymnasien (-0,09) und einen höheren in den technischen Anstalten (0,17), in den beruflichen Anstalten (0,06) und in der Berufsbildung/CFP (0,05), wo im Allgemeinen die Ergebnisse in Naturwissenschaften im Vergleich zu jenen der Gymnasien niedriger sind.

²³ Als „naturwissenschaftliches Fach“ werden im Schüler-Fragebogen die Biologie, die Chemie, die Physik, die Erdwissenschaften und die Naturkunde bezeichnet.

²⁴ In der psycho-pädagogischen Literatur wird Selbstwirksamkeit definiert als das Insgesamt von Überzeugungen, das Personen im Bezug auf die eigenen Fähigkeiten zur Organisation und zur Durchführung von Handlungen besitzen, um eigene Ziele zu erreichen.

Abschließend ist zu betonen, dass die erklärenden Variablen, die in jeder Gruppe die Analysen bestanden haben und im Modell 5 in Betracht gezogen wurden, gemeinsam mit den Variablen des Hintergrunds der Schülerinnen und Schüler, alle gemeinsam die Varianz innerhalb der Schulen in einem Ausmaß von 23 % reduzieren. Die Verminderung, die sich auch bezüglich der Varianz zwischen den Schulen ergibt, beweist die zwischen ihnen nicht gleichmäßige Verteilung der Merkmale der Schülerinnen und Schüler und spiegelt keine zusammenhängende, kontextuelle Wirkung wider (Hox, 2002).

10.4. Die Wirkungen der Merkmale der Schule

Tabelle 10.5 gibt die Ergebnisse der Modelle mit den alleinigen Variablen der Schule wieder. Wie man sehen kann, bleibt die Restvarianz der Ebene 1 von einem Modell zum anderen konstant, wie es zu erwarten war, vorausgesetzt, dass die Gleichung der ersten Ebene das Ergebnis der Schülerin/des Schülers in Naturwissenschaften einzig in Funktion des Durchschnitts der besuchten Schule und einem Fehlerterm (gleich der Differenz zwischen der Punktezahl der Schülerin/des Schülers und jener des Durchschnitts der Schule) ausdrückt. Nichts anderes gilt natürlich für die Varianz der Ebene 2, die aber von Modell zu Modell verschieden ist. Erinnern wir uns auch, bevor wir mit dem Kommentar fortfahren, dass die Ordinatenabschnitte in diesem Fall die berechnete durchschnittliche Punktezahl in Naturwissenschaften einer typischen Schule darstellen, mit Werten, die dem allgemeinen Durchschnitt der stetigen erklärenden Variablen entsprechen bzw. "0" bei booleschen Variablen. Die Werte, die in den Spalten der folgenden Modelle aufscheinen, entsprechen der Abweichung der erreichten Punktezahl im Vergleich zur Ordinate, wenn man von einer Änderung um eine Einheit der in ihnen enthaltenen Prädiktoren ausgeht.

Der Block von den vier Blöcken der geprüften Variablen (Modelle von 6c bis 8), der den größten Beitrag zur Erklärung der Varianz zwischen den Schulen leistet, ist jener, der von den Indikatoren des Zusammenhangs gebildet wird, der, wie man beobachten kann, die Varianz der Ebene 2 um 82 % reduziert. Da diese Gruppe jene mit der höchsten Anzahl von Variablen ist, von denen einige für den Prüfungsfall besonders interessant sind, wie die Gruppe der Sprachzugehörigkeit der Schule, oder wegen ihres anerkannten Einflusses auf die Ergebnisse der Anstalt, wie der soziale und kulturelle Durchschnitts-Index der Schülerinnen und Schüler, welche sie besuchen, sind die Variablen des Zusammenhangs in drei Unterblöcke gegliedert und durch sukzessive Hinzufügung in die Berechnungsmodelle (Modelle von 6a bis 6c) eingesetzt worden. Wie man sehen kann, haben die Variablen, die wir als externen Zusammenhang definiert haben – Standort der Schule, Druck des Wettbewerbs durch andere Schulen, Druck der Eltern, Ergebnisse von hohem Niveau zu haben – einen geringen erklärenden Wert.

Tabelle 10.5 – Nettoeffekt der Variablen der zweiten Ebene auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften der Schulen

	Mod. 0	Mod. 6a	Mod. 6b	Mod. 6c	Mod. 7	Mod. 8	Mod. 9
ORDINATENABSCHNITT	522,9	518,7	587,4	567,6	515,5	525,4	551,4
<i>EBENE "SCHULE"</i>							
<i>Variablen des Zusammenhangs</i>							
UBIC		3,8	-4,0	-2,6			
COMPET		-7,1	-3,1	-5,0			
PRESSGE		40,9**	15,6	12,2			
SCHLING			-62,2***	-48,6***			-40,2***
TECNICO			-30,2***	-10,5			-13,5*
PROFES			-78,5***	33,4***			-19,6*
CFP			105,3***	58,2***			-14,6
SCHESCS				54,7***			71,6***
SCHSIZE				4,4			
SCHSIZ2				-0,7			
APCGIRLS				-13,2*			-1,4
APCIMMIG				-40,2***			-42,0***
<i>Variablen der menschlichen und materiellen Ressourcen</i>							
STRATIO					7,6**		-1,7
TCSHORT					-2,9		
SCMATEDU					0,5		
IRATCOMP					21,1		
<i>Variablen über den Unterricht der Naturwissenschaften</i>							
ORESCIE						15,1***	14,8***
SCIPROM						9,2	
SCAPPLY						3,2	
SCHANDS						28,9***	6,0
SCINVEST						-80,6***	-14,4
<i>Statistische Kenngrößen</i>							
Varianz auf Ebene 1	4701,7	4701,8	4701,8	4700,9	4701,6	4702,3	4700,5
Varianz auf Ebene 2	3244,0	3158,3	931,3	584,8	3132,9	1298,8	367,8
% Varianz auf Ebene 2	40,8						
Varianzreduktion auf Ebene 1 (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varianzreduktion auf Ebene 2 (%)		2,6	71,3	82,0	3,4	60,0	88,7

* 0,05 < p ≤ 0,10; ** 0,01 < p ≤ 0,05; *** p ≤ 0,01 (p = p-Wert)

Der Druck der Eltern, der die einzige Variable ist, die eine signifikante Wirkung zeigt – offenbar, weil sie mit der Fachrichtung der Schule²⁵ zusammenhängt –, hört dann auf signifikant zu sein, sobald man Variablen anfügt, die sich auf die Sprachgruppenzugehörigkeit der Schule und auf den Typ der Fachrichtung beziehen. Alle vier Variablen dieses Unterblocks üben eine starke und statistisch signifikante Wirkung auf den Lernerfolg in Naturwissenschaften aus: Die Zugehörigkeit zur italienischen Sprachgruppe bringt – *ceteris paribus* – eine Verminderung des Punktedurchschnitts (im Vergleich zur Ordinate, die hier dem berechneten Durchschnitt der Gymnasien der deutschen/ladinischen Sprache entspricht) von ca. 62 Punkten mit sich; wenn die Schule eine technische Oberschule, eine berufliche Lehranstalt oder ein Zentrum der Berufsausbildung (CFP) ist, dann impliziert dies eine weitere Verminderung des Punktedurchschnitts von jeweils 30, 79 und 105 Punkte. Wenn man jedoch auch die Variablen hinzufügt, die sich auf die sozio-demographische Zusammensetzung der Schülerschaft beziehen (Modell 6c), hört der Unterschied zwischen den Gymnasien und technischen Oberschulen auf, signifikant zu sein, während der Unterschied zwischen den Lehranstalten und der Berufsbildung sich ca. um die Hälfte reduziert. Dies zeigt, dass die Unterschiede der Leistungen im Lichte des vorhergehenden Modells (6b) ganz oder zum Teil mit dem Unterschied der sozialen Herkunft zwischen den Schülerinnen und Schülern, welche die verschiedenen Typen von Fachrichtungen besuchen, zusammenhängen. Man beachte im Besonderen, dass der Zuwachs um eine Einheit der Standardabweichung des Durchschnittsindex des Status der Schule einen Zuwachs des Ergebnisdurchschnitts um ca. 55 Punkte impliziert. Eine signifikante Wirkung, aber im negativen Sinn, haben auch die Präsenz eines hohen Prozentanteils der Mädchen und vor allem ein Prozentanteil von Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund von 10 % oder mehr als 10 %. Das Verhältnis der Mädchen zur Gesamtheit der Schülerinnen und Schüler behält jedoch – im Unterschied zum Prozentanteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund – keine signifikante Wirkung mehr, wenn man es gemeinsam mit der Variablen bezüglich der Unterrichtsstunden (Modell 9) in Betracht zieht. Die Größe der Schule wirkt sich schließlich in keiner Weise auf ihr Durchschnittsergebnis aus.

Die Variablen, die sich auf die der Anstalt zur Verfügung gestellten menschlichen und materiellen Ressourcen beziehen (Modell 7), haben, wie jene des externen Zusammenhangs, einen geringen erklärenden Wert, und nur das Verhältnis Schüler/Lehrer scheint wenigstens auf dem ersten Blick eine beachtenswerte Wirkung zu haben. Die Erhöhung der Schülerzahl gegenüber dem Landesdurchschnitt um eine Einheit pro Lehrer, bringt eine durchschnittliche Erhöhung der Punktezahl in Naturwissenschaften der Schule von fast 8 Punkten mit sich. Es ist dies ein Ergebnis, das schon in anderen Analysen dieser Art festgestellt wurde (Martini und Ricci, 2007), auch wenn dies zunächst als unverständlich erscheinen kann. Die Signifikanz dieser Wirkung wird, wie jene, die sich auf die Präsenz von einem hohen Prozentanteil von Mädchen bezieht, im Modell 9 aufgehoben.

Von den Variablen, die zum Block über die Organisation des Unterrichts der Naturwissenschaften gehören (Modell 8), zeigen nur die wöchentlichen Unterrichtsstunden eine signifikante Wirkung, die im Wesentlichen auch unverändert bleibt, wenn die Variable gemeinsam mit jenen des Zusammenhangs in das Modell 9 eingefügt wird, wobei der Punktedurchschnitt einer Schule sich um fast 15 Punkte erhöht, wenn der wöchentliche Stundenplan um eine Stunde über den Landesdurchschnitt erhöht wird. Das Vorhandensein von Aktivitäten zur Förderung des Lernens der Naturwissenschaften scheint hingegen keine bedeutsame Rolle zu spielen, während die Wirkungen der beiden Indikatoren bezüglich des didaktischen Zugangs im naturwissenschaftlichen Unterricht (SCHANDS und SCINVEST) unerheblich²⁶ sind, da ihre Signifikanz verschwindet, wenn man sie im Modell 9 gemeinsam mit Prädiktoren des Zusammenhangs der Schule in Betracht zieht.

Am Ende dieser Phase der Analyse kann definitiv folgendes festgehalten werden: Die Variablen der Schule, die weiterhin eine klar signifikante Wirkung zeigen, wenn jene bezüglich der sozio-demographischen Zusammensetzung der Schülerschaft unter Kontrolle gehalten werden, sind nur die

²⁵ Es sind vorwiegend die Eltern der Schülerinnen und Schüler von Gymnasien, die einen Druck ausüben, um die schulischen Ergebnisse zu erhöhen.

²⁶ Die drei Variablen bezüglich des didaktischen Zugangs im Unterricht der Naturwissenschaften sind in die Analysen eingesetzt worden, weil sie bei einer ersten Prüfung den Anschein erweckten, einen Hinweis auf den Unterschied der Leistungen zwischen den Schulen der beiden Sprachgruppen und zwischen den verschiedenen Fachrichtungen geben zu können, und weil die Werte der Indizes sich als unterschiedlich ergeben haben. Wie oben gesehen, erzeugen sie aber keine Wirkung, wenn man sie gemeinsam mit anderen Prädiktoren in die Mehrebenen-Analyse einsetzt. Sie zeigen dennoch zwei Schwierigkeiten an: Die erste betrifft das Ausmaß des Konstrukts, das man aus den Antworten der Schülerinnen und Schüler erhält; die zweite und schwerwiegendere betrifft die Schwierigkeit, die Wirksamkeit bezüglich der verschiedenen didaktischen Zugänge zu beurteilen, mit Schülergruppen, die nach Niveau der Fähigkeit und der Vorbereitung sehr unterschiedlich sind, wie in unserem Fall.

Typologie der Anstalt (Sprachgruppenzugehörigkeit und Lehrplanausrichtung) und die wöchentlichen Unterrichtsstunden der Naturwissenschaften.

10.5. Das Modell mit erklärenden Variablen der ersten und zweiten Ebene

Die Tabelle 10.6 gibt die Ergebnisse der Berechnung der Modelle mit Prädiktoren der ersten und zweiten Ebene wieder. Um die Wirkungen der letzteren auf die Leistung in Naturwissenschaften der Schülerinnen und Schüler besser zu beurteilen, sind die Prädiktoren, wie schon gesagt, eine nach der anderen, in die folgenden Berechnungsmodelle eingefügt worden.

Tabelle 10.6 – Nettoeffekte der Variablen der ersten und zweiten Ebene auf die Ergebnisse in Naturwissenschaften

	Mod. 0	Mod. 10a	Mod. 10b	Mod. 10c	Mod. 10d	Mod. 10e
ORDINATENABSCHNITT	522,9	557,9	561,9	583,1	581,3	568,7
<i>EBENE "SCHÜLER"</i>						
ESCS		1,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1
FEMMINA		-16,7***	-17,1***	-18,5***	-18,4***	-17,6***
IMMIG		-20,8***	-22,3***	-22,0***	-21,3***	-21,0***
LINGCASA		-6,2	-6,3	-5,8	-6,0	-5,9
LINGCASA (missing)		-15,7*	-15,8*	-15,5*	-15,6*	-15,5*
RITARDO		-40,8***	-38,7***	-38,3***	-37,6***	-37,8***
ORECASA		-2,9*	-2,7*	-2,9*	-2,9*	-3,4**
SCIEEFF		24,6***	24,5***	24,3***	24,4***	24,1***
SCSCIE		11,3***	11,3***	11,1***	11,2***	11,0***
HIGHCONF		5,7*	5,6*	5,8*	5,9*	5,9*
PRGUSE		-10,4***	-10,2***	-10,1***	-10,0***	-10,0***
INTCONF		8,5***	8,3***	8,1***	8,0***	8,0***
INTUSE		-6,3**	-6,4**	-6,6**	-6,5**	-6,6**
<i>EBENE "SCHULE"</i>						
SCHLING		-37,7**	-54,6***	-53,2***	-36,9***	-34,2***
SCHESCS			86,5***	46,0***	41,7***	49,6***
TECNICO				-8,4	-7,8	-6,6
PROFES				-30,7***	-24,4***	-14,9*
CFP				-49,4***	-46,4***	-11,8
APCGIRLS					-1,5	6,7
APCIMMIG					-36,8***	-37,8***
ORESCIE						12,0***
<i>Statistische Kenngrößen</i>						
Varianz auf Ebene 1	4701,7	3621,5	3619,6	3618,7	3618,8	3617,7
Varianz auf Ebene 2	3244,0	1637,0	625,2	455,5	401,5	288,0
% Varianz auf Ebene 2	40,8					
Varianzreduktion auf Ebene 1 (%)		23,0	23,0	23,0	23,0	23,1
Varianzreduktion auf Ebene 2 (%)		49,5	80,7	86,0	87,6	91,1

* 0,05 < p ≤ 0,10 ; ** 0,01 < p ≤ 0,05 ; *** p ≤ 0,01 (p = p-Wert)

Was die Variablen der Ebene „Schüler“ betrifft, bleibt das Bild der Wirkungen bezüglich der Indikatoren, wie man feststellen kann, wenn man die Tabelle 10.6 mit der Tabelle 10.4 vergleicht, im Wesentlichen unverändert, mit der einzigen Ausnahme der zuhause gesprochenen Sprache. Es wird daher hier die Aufmerksamkeit weiter auf die Prädiktoren auf der Ebene „Schule“ gerichtet. Es sind übrigens diese letzteren, welche das größte Interesse auf sich ziehen, sei es um die Unterschiedlichkeiten der Leistungen zwischen einer Schule und der anderen zu verstehen, sei es wegen der Aufgabe und wegen der Beurteilung der Bildungspolitik.

Im ersten Berechnungsmodell (10a) ist nur die Sprachgruppenzugehörigkeit der Anstalt eingesetzt worden. Sie allein erklärt fast 50 % der Varianz zwischen Schulen. Wie man sehen kann und wie schon früher beobachtet wurde: Wenn die Schule eine der italienischer Sprache ist, so bringt dies, bei Gleichheit aller anderen individuellen Bedingungen, in diesem Fall eine Senkung des Durchschnittsergebnisses in Naturwissenschaften der Schülerin/des Schülers von ca. 38 Punkten mit sich.

Aber was noch interessanter zu festzustellen ist, ist die folgende Tatsache: Wenn man die Sprachgruppenzugehörigkeit der Schule gemeinsam mit dem Durchschnittsindex des sozio-ökonomisch-kulturellen Status der Schülerinnen und Schüler, die sie besuchen, unter Kontrolle hält, vergrößert sich der Unterschied zwischen einer Schülerin/einem Schüler einer Schule der deutschen/ladinischen Sprache und einer Schülerin/einem Schüler einer Schule der italienischen Sprache von 38 auf 55 Punkte. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass der Index des Status der italienischen Sprachgruppe im Durchschnitt im Vergleich zu jenem der deutsch/ladinischen Sprachgruppe höher ist, sowohl auf Landesebene als auch in den verschiedenen Schultypen, mit Ausnahme der Technischen Oberschulen, wie man aus folgender Übersicht ersehen kann.

Tabelle 10.7

	Deutsche/ladinische Gruppe		Italienische Gruppe	
	ESCS-Mittel	Stand.-Fehler	ESCS-Mittel	Stand.-Fehler
Gymnasien	0,29	0,04	0,40	0,06
Technische Oberschulen	-0,04	0,03	-0,03	0,07
Berufliche Lehranstalten	-0,33	0,05	-0,15	0,09
Berufsschulen	-0,42	0,06	-0,36	0,08
Alle Schulen	-0,12	0,03	0,11	0,03

Der Unterschied des Index in den beiden Gruppen ist nicht so sehr der vom Grad des familiären Wohlstandes gegebenen Komponente zuzuschreiben, als vielmehr eher den Komponenten, die vom Bildungsgrad und von der Berufstätigkeit der Eltern dargestellt werden, die in der italienischen Gruppe höher sind als in der deutschen/ladinischen Gruppe²⁷.

Dass die Schülerinnen und Schüler der italienischen Schule im Durchschnitt einen niedrigeren Lernerfolg in Naturwissenschaften haben als die Schülerinnen und Schüler der deutschen/ladinischen Schule, obwohl ihr Status-Index im Durchschnitt höher ist – etwas, was sie begünstigen müsste –, ist ein Punkt, den wir hier nur andeuten können und auf den wir im abschließenden Kapitel des Berichts zurück kommen werden.

Ein zweiter Aspekt ist zu betonen: Auch wenn es aus den vorher durchgeführten Analysen über die Daten PISA auf lokaler und internationaler Ebene gut bekannt ist, so ist es der Unterschied, der zwischen der Wirkung des persönlichen Status auf das in den grundlegenden Kompetenzen auf das erreichte Niveau der Schülerin/des Schülers und jener Wirkung besteht, die durch den Durchschnittsindex des sozialen Status der Schule bedingt ist. In unserem Falle ist die Nettowirkung der familiären Herkunft auf die Leistung in Naturwissenschaften praktisch null. Auch wenn allein das Modell 1 der Tabelle 10.1 betrachtet, in welchem der persönliche Status der Schülerin/des Schülers sich als signifikant erweist, so ist dennoch die Größe der von ihm ausgeübten Wirkung bei weitem geringer im Vergleich zu jener, die mit dem durchschnittlichen Hintergrund (*background*) der Schule

²⁷ Die Indikatoren des Wohlstands (WEALTH), die Jahre der Schulbildung (PARED) und das Ansehen der Berufstätigkeit der Eltern (HISEI) zeigen in der jeweiligen deutschen/ladinischen Gruppe und in der italienischen Gruppe folgende Werte: Wealth: D/L = -0,25; IT = -0,28. Pared: D/L = 12,8; IT = 13,3. Hisei: D/L = 46,5; IT = 49,9.

zusammenhängt. Das bestätigt neuerdings die Feststellung, die im internationalen Bericht PISA 2006 enthalten ist (aber auch in den vorhergehenden Berichten) und die wir hier wiedergeben: "Unabhängig von der eigenen sozio-ökonomischen Situation neigen die Schülerinnen und Schüler, die Schulen besuchen, in denen die durchschnittliche sozio-ökonomische Situation erhöht ist, dazu, bessere Leistungen zu haben, als wenn sie in Schulen eingeschrieben sind, die Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigeren sozio-ökonomisch-kulturellen Niveau aufnehmen. In der Mehrheit der OECD-Länder überragt die Wirkung des durchschnittlichen sozio-ökonomisch-kulturellen Status der Schülerinnen und Schüler einer Schule bei Weitem jene der individuellen Lage (OECD 2006, 194, Übersetzung der Autoren).

Wenn wir jetzt zum Modell 10c weitergehen, sehen wir: Die Einführung der Studienrichtung lässt den Ordinatenabschnitt ansteigen (hier wird nicht auf eine Schülerin/einen Schüler irgendeiner Schule Bezug genommen, sondern auf eine Schülerin/einen Schüler eines Gymnasiums), reduziert darüber hinaus auch den Einfluss des Status auf den Lernerfolg. Was in Beachtung dessen, was im vorhergehenden Abschnitt dargestellt wurde, zu erwarten war, ist folgendes: Wenn man sowohl den durchschnittlichen Statusindex der Schülerinnen und Schüler als auch den Typ der Studienrichtung konstant hält, so stellt man fest, dass die netto Wirkung, im Sinne einer Verminderung der Punktezahl in Naturwissenschaften, nur soweit sie die Berufsschule und Berufsbildung betrifft, signifikant bleibt, nicht aber bezüglich der technischen Studienrichtung, ohne mit zu berücksichtigen, dass der Rückgang der Punktezahl auch dort, wo er signifikant bleibt, in jedem Fall geringer ist als jener, den man sonst bemerkt hätte²⁸. Der Unterschied, den man in der Wirkung bemerkt, die von der Variablen "Typ der Fachrichtung" je nachdem, ob man das durchschnittliche Niveau des *background* der Schülerinnen und Schüler der Anstalt kontrolliert oder nicht, erzeugt wird, zeigt an, dass die Wahl der Fachrichtung, die im Augenblick der Einschreibung in der Sekundarschule vollzogen wird, wie eine vermittelnde Variable des Einflusses der sozialen Herkunft auf die Schulergebnisse funktioniert.

Indem wir für jetzt dieses Argument verlassen und zum Folgemodell (10d) weiter gehen, bemerken wir, dass die zwei Variablen bezüglich der Präsenz eines hohen Prozentanteils von Mädchen und von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund in der Schule in diesem Falle gemeinsam und nicht eine nach der anderen eingesetzt worden sind, mit Rücksicht darauf, dass die erste der beiden, wie wir im vorhergehenden Abschnitt gesehen haben, keine signifikante Wirkung auf die Leistung in Naturwissenschaft hat²⁹.

Ein erhöhter Prozentanteil der ausländischen Schülerinnen und Schüler hat nicht nur eine signifikante Wirkung, indem diese das Ergebnis in Naturwissenschaften um ca. 37 Punkte verringert, sondern er reduziert auch den Unterschied zwischen den Schülerinnen und Schülern der Schulen der italienischen und der deutschen/ladinischen Sprachgruppe, indem er die Wirkung des sozio-ökonomischen Statusindex aufwiegt, der, wie wir gesehen haben, dazu neigt, diese zu erweitern. Wie man in der folgenden Übersicht sehen kann, welche das Verhältnis der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund im Vergleich zur Gesamtheit der Schülerinnen und Schüler jeder einzelnen Schule und zur Gesamtheit aller Schülerinnen und Schüler, getrennt nach jeder Sprachgruppe, darstellt, konzentrieren sich die Schülerinnen und Schüler ausländischer Herkunft nicht nur vorwiegend in den Schulen italienischer Sprache³⁰, sondern auch ihre Verteilung auf die verschiedenen Fachrichtungen ist unterschiedlich. In den Schulen der deutschen/ladinischen Gruppe sind die Ausländer in den Gymnasien zahlreicher, weniger in den Technischen Oberschulen und Lehranstalten und fast abwesend in der Berufsausbildung, während in den Schulen der italienischen Gruppe das Gegenteil geschieht, mit einer Tendenz der Schülerinnen und Schüler mit einem Migrationshintergrund, sich vor allem in den Berufsschulen und in der Berufsbildung zu verdichten.

²⁸ Wenn man nämlich ein Modell berechnet, das mit dem gerade geprüften übereinstimmt, aber ohne die Variable, die das durchschnittliche soziale Niveau der Anstalt darstellt, springt die Verringerung der Punktezahl in Naturwissenschaften in Bezug auf einen Gymnasialschüler für einen Schüler der Berufsausbildung auf 82 Punkte, für einen Schüler der beruflichen Lehranstalt auf 57 Punkte und für einen Schüler der technischen Oberschule auf 24 Punkte; dieser letztere Unterschied ist wieder signifikant.

²⁹ Die angesprochene Variable ist trotzdem nicht eliminiert worden – übrigens gleich dem individuellen ESCS bei den Variablen der Ebene 1 –, weil sie an den Indikatoren des *background* beteiligt ist, die so zu sagen die „Drehscheibe“ bilden, mit denen das effektive Gewicht aller anderen ersichtlich wird.

³⁰ Insgesamt stellen die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund insgesamt 3 % der Schülerstichprobe der Sekundarschule zweiten Grades in Südtirol dar. Trotzdem beträgt die Quote der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in den Schulen der deutschen/ladinischen Sprache nur 1,6 %, während sie in den Schulen der italienischen Sprache 9,5 % erreicht. Außerdem sind von den 11 Schulen mit einem hohen Prozentanteil von Einwanderern 10 der italienischen Sprache.

Dies zeigt deutlich, dass die Merkmale der hier berücksichtigten Schülerinnen und Schüler im einen wie im anderen Fall sehr verschieden sind³¹.

Tabelle 10.8

	Deutsche/ladinische Gruppe		Italienische Gruppe	
	Durchschnittlicher Prozentanteil: immigrierte Schüler	Stand.-Fehler	Durchschnittlicher Prozentanteil: immigrierte Schüler	Stand.-Fehler
Gymnasien	0,027	0,009	0,061	0,018
Technische Oberschulen	0,014	0,006	0,076	0,027
Berufliche Lehranstalten	0,018	0,010	0,166	0,048
Berufsschulen	0,006	0,004	0,144	0,041
Alle Schulen	0,016	0,003	0,095	0,015

Abschließend kommen wir zum letzten Berechnungsmodell, mit allen Variablen der ersten und zweiten Ebene (Modell 10e); wir widmen der letzten eingeführten Variable, nämlich der Zahl der Unterrichtsstunden der Naturwissenschaften, einen kurzen Kommentar. Die Erhöhung des wöchentlichen Stundenplans um eine Stunde erhöht die Leistung einer Schülerin/eines Schülers, wie man aus Tabelle 10.3 entnehmen kann, um 12 Punkte. Aber was noch interessanter ist, ist folgendes: Wenn man diese Variable fest lässt, ist der Unterschied des Ergebnisses der Schülerinnen und Schüler der Berufsausbildung nicht mehr signifikant, während andererseits sich der Unterschied auch der Schülerinnen und Schüler der Lehranstalten in gewissem Ausmaß verringert. Man beachte auch eine leichte Abnahme des Unterschieds bezüglich der Sprachgruppenzugehörigkeit der Schule und auch eine leichte Abnahme des Unterschieds bezüglich der Sprachgruppenzugehörigkeit. Das alles muss mit der Unterschiedlichkeit des durchschnittlichen Stundenzahl des naturwissenschaftlichen Unterrichts von einer Fachrichtung zur anderen und zwischen den Schulen der deutschen/ladinischen Sprache auf der einen Seite und der italienischen Sprache auf der anderen Seite in Verbindung gesetzt werden, wie man es aus folgender Übersicht entnehmen kann.

Tabelle 10.9

	Deutsche/ladinischer Gruppe		Italienische Gruppe		Unterschiede Stundenzahl		
	Mittel Stunden	Stand.-Fehler	Mittel Stunden	Stand.-Fehler	(G1-G2)	Stand.-Fehler	t-Wert
Gymnasien	3,5	0,06	3,0	0,14	0,5	0,16	3,10 (S)
Technische Oberschulen	3,8	0,09	3,4	0,19	0,4	0,21	1,77 (NS)
Lehranstalten	2,9	0,10	2,4	0,19	0,5	0,21	2,57 (S)
Berufsbildung	1,1	0,08	1,6	0,22	-0,5	0,25	1,94 (NS)
Alle Schulen	2,8	0,05	2,8	0,10	0,05	0,11	0,42 (NS)

Betrachtet man die obige Aufstellung, so kann man an erster Stelle beobachten, dass der Durchschnitt der wöchentlichen Stunden der Naturwissenschaften in den technischen Anstalten höher ist, ein wenig niedriger in den Gymnasien, entschieden niedrig in den beruflichen Lehranstalten und noch niedriger in den Berufsausbildungszentren, wo sich die Stunden auf weniger als eine Stunde reduzieren. Dies gilt für die Schulen der beiden Sprachgruppen. Trotzdem ist, wie man feststellen kann, die durchschnittliche Stundenzahl in den Gymnasien, in den technischen Oberschulen und in

³¹ Wenn man die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund aus der Stichprobe heraus nimmt, bleibt die Leistung in Naturwissenschaften nahezu dieselbe in den Schulen der deutschen Sprache, während sie sich in den Schulen der italienischen Sprache im Durchschnitt um ca. zehn Punkte erhöht.

den Lehranstalten der deutschen/ladinischen Sprache systematisch höher als in den analogen Anstalten der italienischen Sprache, mit einem signifikanten Unterschied in zwei von drei Fällen. Dies gilt nicht gleichermaßen für die Berufsschulen und für die Berufsausbildung, wo der durchschnittliche Stundenplan der Schulen der italienischen Gruppe länger erscheint im Vergleich zu jenem der Schulen der deutschen/ladinischen Gruppe, mit einem Unterschied, der an der Grenze der Signifikanz liegt³².

10.6. Abschließende Überlegungen

Wenn wir die wichtigsten Stichworte der Reflexion, die aus der durchgeführten Analyse entnommen werden können, zusammenfassen wollen, heben wir vor allem hervor, dass das Schlussmodell (10e) 23 % der Varianz zwischen den Schülerinnen und Schülern innerhalb der Schulen erklärt³³ und 91 % der Varianz zwischen den Schulen. Fast immer geschieht es, dass die erklärte Varianz zwischen den Schülerinnen und Schülern bei weitem kleiner ist als jene zwischen den Schulen. Auch in diesem Fall bleibt noch eine Restvarianz von 9 %, die von den Variablen nicht erklärt wird, die in den berechneten Modellen betrachtet worden sind, und die besonderen Merkmalen der geprüften Stichprobe zugeschrieben werden kann.

Wie in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen, sind die Variablen des Zusammenhangs der Schule jene Variablen, die in der Bestimmung des Lernerfolgs der Schülerinnen und Schüler das größte Gewicht haben. In unserem Fall entwickelt die Sprachgruppenzugehörigkeit eine besonders erhebliche Rolle, weil ihr, wie man gesehen hat, die Hälfte der Varianz zwischen Schulen angerechnet werden kann. Es lohnt sich, bei dieser Variablen anzuhalten, um einige Hypothesen über den Aktionsmechanismus zu versuchen, dem sein Einfluss zuzuschreiben ist; es muss aber gleich vorausgeschickt werden, dass uns ein wesentliches Element der Information fehlt, um unsere Argumentation zu stützen, nämlich ein Maß für das Niveau der kognitiven Kompetenzen, welche die Schülerinnen und Schüler beim Eintritt in die Oberschule besitzen, oder ein Maß ihres allgemeinen Fähigkeitsniveaus, das sie unabhängig vom Ergebnis der Tests haben, die ihnen im Rahmen der Erhebungen PISA vorgegeben worden sind. Dies stellt eine objektive Grenze der Untersuchung dar, im Besonderen, nach unserer Meinung, für Schulsysteme solcher Länder, in denen Schülerinnen und Schüler im Alter von 15 Jahren meist Schulen mit verschiedenen Programmen und vor allem mit einem verschiedenen Anspruchsniveau besuchen³⁴. Um nach dem Gesagten wieder auf unsere Überlegung zurück zu kommen, glauben wir, behaupten zu können, dass die Schülerinnen und Schüler der Schulen der deutschen/ladinischen Sprachgruppe, unter dem Gesichtspunkt des Kompetenzgrades beim Eintritt in die Oberschule, eine stärker selektionierte Stichprobe darstellen im Vergleich zu jener, die von den Schülerinnen und Schülern der Schulen der italienischen Sprache erstellt worden ist, und dass die ersteren wahrscheinlich einen strengeren Standard, in jedem Sinn des Wortes, haben als die letzteren. Wenn man wirklich die Verteilung der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Fachrichtungstypen gewichtet und getrennt nach den beiden Sprachgruppen anschaut, so kann man Folgendes feststellen: Während in die Gymnasien der deutschen/ladinischen Sprache 28 % der Schülerinnen und Schüler eintreten, steigt in der italienischen Sprachgruppe diese Quote auf 47 %. Die restliche Population der Schülerinnen und Schüler verteilt sich in der deutschen/ladinischen Sprachgruppe folgendermaßen: 29 % (der Gesamtheit der Schülerinnen und Schüler) auf die technischen Oberschulen, 13 % auf die beruflichen Lehranstalten und 30 % auf die

³² Wenn der t-Wert größer als +1,96 oder kleiner als -1,96 ist, dann ist die Differenz zwischen zwei Größen signifikant zum Niveau 5%. Wir erinnern hier auch daran, dass der durchschnittliche Stundenplan aus den Antworten des Schüler-Fragenbogens entnommen ist.

³³ „Erklären“ ist hier gleichbedeutend mit „die Varianz reduzieren“, und es muss ihm nicht direkt eine kausale Bedeutung zugemessen werden.

³⁴ Da die Zielpopulation von PISA auf der Grundlage des Alters definiert ist, befinden sich die Schülerinnen und Schüler der Teilnehmerländer wegen der Unterschiedlichkeit in der Organisation der Schulsysteme in verschiedenen Stadien und Phasen des Bildungsverlaufs. In vielen OECD-Ländern, z. B. in Finnland und im Allgemeinen in den skandinavischen und angelsächsischen Ländern besuchen die fünfzehnjährigen Schülerinnen und Schüler noch die Grundschule, eine Art Gesamtschule, während sie in anderen Ländern eingetreten sind, wie Italien, Deutschland oder Japan sie schon in den zweiten Zyklus der Sekundarschule; sie besuchen also verschieden strukturierte Schulen, besonders verschieden nach dem, was das Curriculum, die allgemeine oder technisch-berufliche Ausrichtung betrifft. Es ist dies ein Punkt, den wir hier nicht, wie er es verdienen würde, vertieft diskutieren können, der aber wegen der Implikationen, die er mit sich bringt, wichtig ist und der gegenwärtig gehalten werden soll, wenn man Vergleiche zwischen verschiedenen Ländern auf der Grundlage der Ergebnisse von PISA vornimmt.

Zentren der Berufsausbildung. Die entsprechenden Quoten in der italienischen Sprachgruppe erreichen jeweils 20 %, 16 % und 17 %.

Um mit unserer Überlegung fortzufahren, nehmen wir als erwiesen an, dass die Kompetenzniveaus beim Eintritt in die Sekundarschule in beiden Schülerpopulationen normal verteilt sind, und dies abgesehen vom diesbezüglich insgesamt betrachteten durchschnittlichen Niveau. Auch wenn dieses nicht signifikant abweicht³⁵, auf jeden Fall, wenn man als weitere Prämisse berücksichtigt, dass die Wahl der Fachrichtung mehr oder weniger den Fähigkeitsgrad der Schülerinnen und Schüler widerspiegelt, aufgrund einer Hierarchie, die von der Seite der Schulen, die Gymnasien ganz oben sieht, gefolgt von den Technischen Oberschulen, und dann, in der Ordnung, von den beruflichen Lehranstalten und von den Zentren der Berufsausbildung, dann ist es verständlich, dass dies die logische Folge des verschiedenen Verhältnisses ist, mit welchem sich die Schülerinnen und Schüler der beiden Sprachgruppen auf die verschiedenen Fachrichtungen verteilen. Die Entstehung eines Unterschieds im durchschnittlichen Kompetenzniveau beim Eintritt der Schülerinnen und Schüler zugunsten der Schulen der deutschen/ladinischen Sprache wird also notwendigerweise unvermeidlich, wenn auch in Beachtung des *ranking* zwischen den verschiedenen Schulen innerhalb einer jeden der beiden Gruppen. Die Selektivität der Schule ist ein Faktor, der, aufgrund des Ausgangs der Mehrebenen-Analyse, wie sie im internationalen Bericht präsentiert wurde, eine positive Wirkung – zusammen mit anderen Bedingungen – auf die Ergebnisse der Schulen hat. Man kann annehmen, dass die Selektivität, indem sie die Gruppe der Schülerinnen und Schüler homogener macht, die Bedingungen für den Unterricht erleichtert und dessen Effektivität fördert.³⁶

Wir halten diesen Faktor für den, dem die hauptsächliche Verantwortung, wenigstens aufgrund der Analyse der Daten, die wir besitzen, für die Entstehung eines Unterschieds im Lernerfolg in den Schulen der deutschen/ladinischen Sprache beziehungsweise der italienischen Sprache zuzuschreiben ist. Dem fügen sich sekundäre Faktoren an: niedrigere Zahl der durchschnittlichen wöchentlichen Unterrichtsstunden der Naturwissenschaften in den italienischen Schulen – ausgenommen, wie wir gesehen haben, die die Berufsbildung – und die darin vorhandene Konzentration von Schülerinnen und Schülern mit einem Migrationshintergrund, dies besonders in den Berufsschulen und in der Berufsbildung. Es ist vielleicht kein Zufall, dass der größte Leistungsunterschied im Vergleich mit den entsprechenden Anstalten der deutschen/ladinischen Gruppe besonders in den beruflichen Lehranstalten der italienischen Gruppe anzutreffen ist, wo die Wirkung dieser beiden Faktoren sich summiert und in die gleiche Richtung geht.

Die hier vertretene Interpretation schließt natürlich das Einwirken anderer Faktoren, die mit dem Betrieb der Schulen zusammenhängen, nicht gänzlich aus; diese müssten aber Gegenstand gezielter Untersuchungen sein, da die vom PISA Schul-Fragebogen bereitgestellten Informationen dazu nicht ausreichen bzw. für den hier berührten Fall nicht zutreffend sind.

Der zweite Aspekt, den wir zum Abschluss betonen möchten, ist, hauptsächlich auf der Ebene der Schule, die Wichtigkeit des sozio-ökonomisch-kulturellen Niveaus der Herkunftsfamilie der Schülerinnen und Schüler. Während auf der individuellen Ebene die Wirkung des ESCS aufhört signifikant zu sein, wenn man weitere Variablen im Vergleich zu den sozio-demographischen einführt, bleibt die Rolle, die dieser Indikator auf der Ebene „Schule“ spielt, in allen spezifizierten Modellen entscheidend. Er bestimmt, wie wir aus Tabelle 10.3 entnehmen können, gemeinsam mit der Sprachgruppenzugehörigkeit der Schule, 81 % der Varianz zwischen Schulen. Wie schon im vorhergehenden Abschnitt betont worden ist, erzeugt die Zusammensetzung der Schülerschaft eine „kontextuelle“ Wirkung, die über die Wirkung des persönlichen Hintergrunds der einzelnen

³⁵ Wir vermuten dennoch, dass es, so verschieden sie sein mögen, Hinweise darauf gibt, dass das durchschnittliche Niveau in der deutschen/ladinischen Gruppe höher ist. Außerdem kann man auch annehmen, dass die Verfahren der Orientierung und die Modalitäten der Formulierung der Beratung zur Fortsetzung der Studien, die am Ende der Sekundarschule ersten Grades gegeben werden, in den Schulen der beiden Gruppen in unterschiedlicher Weise funktionieren, auch wenn wir darüber – so wie für die vorhergehende Hypothese – zur Zeit keine Beweiselemente haben. Wir erinnern hier dennoch, *en passant*, daran, dass die Schülerinnen und Schüler, die sich im Alter von 15 Jahren noch in der Mittelschule befinden, alle Schulen der deutschen Sprache angehören. Wir fügen als Letztes noch an: Wenn die beiden genannten Hypothesen verifiziert würden, dann würde dies nicht in Widerspruch geraten mit der Wirkung, die von den Unterschieden in der Verteilung der Schülerinnen und Schüler erzeugt wird, sondern würde ihn noch weiter verstärken.

³⁶ Dies gilt für die Schulen, die Schülerinnen und Schüler mit einem hohen Fähigkeitsniveau aufnehmen. Anders hingegen sieht es in den Schulen aus, in denen sich Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigen Fähigkeitsniveau ansammeln. Hier ist es zweckmäßig festzuhalten, dass, immer laut des Internationalen Berichts, bei gleichen Bedingungen es keine Hinweise gibt, dass Schulsysteme mit einem höheren Anteil an selektiven Schulen einen Vorteil gegenüber einem weniger selektiven System genießen.

Schülerin/des einzelnen Schülers hinausgeht. Trotzdem ist es zweckmäßig, darauf hinzuweisen, dass der Ansatz der Untersuchung von PISA dazu neigt, die vom sozio-ökonomischen Durchschnitt der Schülerinnen und Schüler einer Schule ausgeübte Rolle überzubetonen, weil, wie oben bemerkt, ein Maß des Kompetenz/Fähigkeits-Niveaus der Schülerinnen und Schüler beim Schuleintritt fehlt.

Anhang 1

Beschreibung der Variablen	Name der Variablen	Mittel	St.abw.	Min	Max	Anteil (%)
EBENE 1						
Index des sozio-ökonomisch-kulturellen Status	ESCS	-0,05	0,83	-2,85	3,02	0,6
Index des sozio-ökonomisch-kulturellen Status zum Quadrat	ESCS2	0,69	1,00	0,00	9,13	0,6
Die Schülerin ist weiblich	FEMMINA	0,51	0,50	0	1	0,0
Der Schüler besitzt einen Migrationshintergrund	IMMIG	0,05	0,22	0	1	1,7
Der Schüler spricht zuhause italienisch	LINGCASA	0,34	0,47	0	1	9,7
Der Schüler ist in Verzug	RITARDO	0,25	0,43	0	1	0,0
Der Schüler hat ein naturw. Fach studiert ein Jahr zuvor	ANYSCIE1	0,84	0,37	0	1	4,2
Der Schüler studiert ein naturw. Fach im laufenden Jahr	ANYSCIE2	0,85	0,36	0	1	3,9
Der Schüler hat ein naturw. Fach studiert für zwei Jahre	ANYSCIE3	0,79	0,41	0	1	0,0
Wochenstunden für Studium der Naturwissen. zuhause	ORECASA	1,38	1,39	0	7	1,6
Sinn persönlicher Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaft.	SCIEEFF	-0,20	0,81	-3,77	3,22	0,8
Wahrnehmung der eigenen Fähigkeit in Naturwissenschaft. erfolgreich zu sein	SCSCIE	0,14	0,94	-2,36	2,24	8,2
Intrinsische Motivation für das Studium der Naturwiss.	JOYSCIE	0,05	1,00	-2,15	2,06	0,6
Allgemeines Interesse an naturwissensch. Lernen	INTSCIE	0,10	0,86	-3,14	3,29	0,9
Instrument. Motivation für das Studium der Naturwiss.	INSTSCIE	-0,25	0,96	-2,10	1,82	8,0
Neigung sich in Zukunft der Naturwissenschaft. zu widmen	SCIEFUT	-0,10	0,95	-1,42	2,27	1,0
Teilnahme an Aktivitäten, die mit Naturwissenschaften verbunden sind	SCIEACT	0,15	0,88	-1,69	3,38	0,6
Der künftige Beruf hat eine Beziehung mit Naturwiss.	SCIS5	0,26	0,44	0	1	1,2
Dem Schüler ist es wichtig, in Naturwissenschaft. in der Schule gut zu sein	IMPSCIE	0,74	0,44	0	1	8,2
Sinn von Selbstwirksamkeit im fortgeschrittenen Gebrauch des Computers	HIGHCONF	0,02	0,86	-3,99	2,10	1,4
Gebrauch des Computers zum Programmieren u./o. für Anwendungspakete	PRGUSE	0,07	0,83	-2,58	3,83	1,3
Sinn von Selbstwirksamkeit im Gebrauch des Internets	INTCONF	-0,29	0,97	-4,85	0,76	1,4
Gebrauch des Computers u./o. des Internets zum Zeitvertreib	INTUSE	-0,29	0,85	-3,04	3,18	1,3
EBENE 2						
Die Schule ist italienischer Sprache	SCHLING	0,30	0,46	0	1	0,0
Die Schule ist eine Technische Oberschule	TECNICO	0,26	0,44	0	1	0,0
Die Schule ist eine berufliche Lehranstalt	PROFES	0,14	0,35	0	1	0,0
Die Schule ist eine Berufsbildungsschule	CFP	0,25	0,43	0	1	0,0
Durchschnitts-Index des s.-ö.-k. Status der Schule	SCHESCS	-0,08	0,41	-1,20	1,08	0,0
Die Schule befindet sich in einem kleinen Zentrum (≥ 15.000 Einwohner)	UBIC	0,39	0,49	0	1	2,6
Größe der Schule (Zahl der Schüler/100)	SCHSIZE	3,08	2,18	0,27	9,98	3,9
Größe zum Quadrat	SCHSIZ2	14,2	18,86	0,07	99,60	3,9

		1				
Hoher Prozentanteil an Mädchen ($\geq 70\%$)	APCGIRLS	0,23	0,43	0	1	4,0
Hoher Prozentanteil der Schüler mit Migrationshintergrund. ($\geq 10\%$)	APCIMMIG	0,14	0,35	0	1	0,0
Viele Eltern machen Druck für hohe Ergebnisse	PRESSGE	0,14	0,35	0	1	5,2
Die Schule muss nicht mit anderen Schulen wetteifern	COMPET	0,30	0,46	0	1	3,9
Zahlenmäßiges Verhältnis Schüler/Lehrer	STRATIO	6,67	2,47	1,82	11,62	5,2
Die Lehrer haben quali-quantitative Mängel	TCSHORT	0,45	0,75	-1,06	1,64	0,0
Hoher Prozentanteil an Computern für didaktischen Gebrauch ($> 50\%$)	IRATCOMP	0,34	0,16	0,03	0,74	7,8
Qualität der Einrichtungen für den Unterricht	SCMATEDU	0,49	0,95	-1,49	2,14	0,0
Wöchentliche Unterrichtsstunden der Naturwissensch.	ORESCIE	2,94	1,34	0,23	5,77	0,0
Aktivitäten zur Förderung des naturwissensch. Lernens	SCIPROM	-0,21	0,70	-2,27	1,44	2,6
Die Didaktik der Naturwissenschaften bevorzugt die Anwendungen	SCAPPLY	-0,31	0,48	-2,46	0,59	8,6
Die Didaktik der Naturwissenschaft bevorzugt die Praxis	SCHANDS	-0,25	0,69	-2,10	1,27	8,3
Die Didaktik der Naturwissensch. bevorzugt Forschung	SCINVEST	-0,24	0,40	-1,26	0,94	8,6

Anmerkung: Die Variablen in Kursivdruck sind kategoriale boolesche Variablen (*dummy*). Die Bedingung, auf die in der Beschreibung jeder einzelnen von ihnen Bezug genommen wird, ist mit "1" kodifiziert. (mit "0" die entgegengesetzte Bedingung), weswegen der Durchschnitt der Variablen, in diesem Fall, dem Verhältnis der Gegenstände entspricht, die in der Kategorie 1 einbezogen sind.

Anhang 2

1) Gleichungen für das allgemeine Modell einzig mit Variablen der ersten Ebene:

Ebene 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{1ij} - \bar{X}_{..}) + \dots + \beta_{kj}(X_{kij} - \bar{X}_{..}) + e_{ij}$$

Ebene 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

2) Gleichungen für das allgemeine Modell einzig mit Variablen der zweiten Ebene:

Ebene 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}$$

Ebene 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_{1j} + \dots + \gamma_{0h}Z_{hj} + u_{0j}$$

3) Gleichungen für das allgemeine Modell mit Variablen der ersten und zweiten Ebene:

Ebene 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{1ij} - \bar{X}_{..}) + \dots + \beta_{kj}(X_{kij} - \bar{X}_{..}) + e_{ij}$$

Ebene 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_{1j} + \dots + \gamma_{0h}Z_{hj} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

Literaturliste

- Bottani, N., Benadusi, L. (a cura di) (2006), *Uguaglianza e equità nella scuola*, Erikson, Trento.
- Bryk, A. S., Raudenbush, S. W. (2002), *Hierarchical Linear Models: application and data analysis*, (2nd Edition) Thousand Oaks, CA, Sage.
- D'Amore Fandino Pinilla – rassegna Istituto pedagogico in L.I. nr.29
- Hox, J. J. (2002), *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzalez, E.J., Gregory, K.D., Smith, T.A., Crostowski, S.J., Garden R.A., & O'Connor, K.M. (2000), *TIMSS 1999 International Science Report : Findings from the IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade*, Boston College, Chestnut Hill-MA
- Martini A., Ricci R., (2007), "Risultati PISA 2003 degli studenti italiani in matematica: un'analisi multilivello per tipologia di scuola secondaria". In: *Induzioni*, 25-45.
- OECD (2001), *Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000*, OECD, Paris.
- OECD (2002). *Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment - Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris, OECD.
- OECD (2003), *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving knowledge and skills*, Paris, OECD Publications
(trad. it.: PISA 2003. Valutazione dei quindicenni. Quadro di riferimento: conoscenze e abilità in matematica, lettura, scienze e problem solving, Roma, Armando, 2004).
- OECD (2004), *Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*, Paris, OECD.
- OECD (2006), *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006* OECD. Paris
(trad. it.: PISA 2006. Valutare le competenze in scienze, lettura e matematica. Quadro di riferimento di PISA 2006, Roma, Armando, 2007).
- OECD (2007a), PISA 2006. Sciences competencies for tomorrow's world. Volume 1 - Analysis, Paris, OECD.
(http://www.pisa.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html).
- OECD (2007b), *PISA 2006. Volume 2 – Data / Données*, Paris, OECD
(http://www.pisa.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html).
- OECD (2007c): *Pisa 2006: Schülerleistungen im internationalen Vergleich*. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen. Paris: OECD
- Schleicher A. (2005), "L'apprendimento per il mondo di domani". In: *Rassegna dell'istruzione. Bimestrale di informazione scolastica*, n. 2-3 2004/2005, pp. 44-60.
- Schreiner C., Breit S., Schwantner U., Grafendorfer A. (2007), PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Die Studie im Überblick. Ziele und Organisation, Methoden und Tests, Aufgabenbeispiele. Graz, Leykam.
- Schreiner C. (a cura di.) (2007) PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Graz, Leykam.
- Siniscalco M. T. (a cura di) (2005), Il livello di competenza dei quindicenni in matematica, lettura, scienze e problem solving. PISA 2003 - Risultati dell'Alto Adige, Bolzano, Istituto pedagogico per il gruppo linguistico tedesco. (versione italiana)
Das Kompetenzniveau der Fünfzehnjährigen im Bereich der Mathematik, des Lesens, der Naturwissenschaften und des Problemlösens. PISA 2003 - Ergebnisse Südtirol, Bozen, Pädagogisches Institut. (versione tedesca)

Siniscalco M. T., Bolletta R., Mayer M. e Pozio S. (2007), *Le valutazioni internazionali e la scuola italiana*, Bologna, Zanichelli.

Für weitere Veröffentlichungen, Dokumente und Materialien zu PISA wird auf die Internetseite der OECD (pisa.oecd.org) und des INVALSI (www.invalsi.it/invalsi/ric.php?page=intocse) verwiesen.

Anhang

Tabellen

Table 4.1a

Percentage of students at each proficiency level on the science scale

Percentuale di studenti a ciascun livello della scala complessiva di scienze

Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften

	Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	3.0	(0.3)	9.8	(0.5)	20.2	(0.6)	27.7	(0.5)	24.6	(0.5)	11.8	(0.5)	2.8	(0.3)
Austria	4.3	(0.9)	12.0	(1.0)	21.8	(1.0)	28.3	(1.0)	23.6	(1.1)	8.8	(0.7)	1.2	(0.2)
Belgium	4.8	(0.7)	12.2	(0.6)	20.8	(0.8)	27.6	(0.8)	24.5	(0.8)	9.1	(0.5)	1.0	(0.2)
Canada	2.2	(0.3)	7.8	(0.5)	19.1	(0.6)	28.8	(0.6)	27.7	(0.6)	12.0	(0.5)	2.4	(0.2)
Czech Republic	3.5	(0.6)	12.1	(0.8)	23.4	(1.2)	27.8	(1.1)	21.7	(0.9)	9.8	(0.9)	1.8	(0.3)
Denmark	4.3	(0.6)	14.1	(0.8)	26.0	(1.1)	29.3	(1.0)	19.5	(0.9)	6.1	(0.7)	0.7	(0.2)
Finland	0.5	(0.1)	3.6	(0.4)	13.6	(0.7)	29.1	(1.1)	32.2	(0.9)	17.0	(0.7)	3.9	(0.3)
France	6.6	(0.7)	14.5	(1.0)	22.8	(1.1)	27.2	(1.1)	20.9	(1.0)	7.2	(0.6)	0.8	(0.2)
Germany	4.1	(0.7)	11.3	(1.0)	21.4	(1.1)	27.9	(1.1)	23.6	(0.9)	10.0	(0.6)	1.8	(0.2)
Greece	7.2	(0.9)	16.9	(0.9)	28.9	(1.2)	29.4	(1.0)	14.2	(0.8)	3.2	(0.3)	0.2	(0.1)
Hungary	2.7	(0.3)	12.3	(0.8)	26.0	(1.2)	31.1	(1.1)	21.0	(0.9)	6.2	(0.6)	0.6	(0.2)
Iceland	5.8	(0.5)	14.7	(0.8)	25.9	(0.7)	28.3	(0.9)	19.0	(0.7)	5.6	(0.5)	0.7	(0.2)
Ireland	3.5	(0.5)	12.0	(0.8)	24.0	(0.9)	29.7	(1.0)	21.4	(0.9)	8.3	(0.6)	1.1	(0.2)
Italy	7.3	(0.5)	18.0	(0.6)	27.6	(0.8)	27.4	(0.6)	15.1	(0.6)	4.2	(0.3)	0.4	(0.1)
Japan	3.2	(0.4)	8.9	(0.7)	18.5	(0.9)	27.5	(0.9)	27.0	(1.1)	12.4	(0.6)	2.6	(0.3)
Korea	2.5	(0.5)	8.7	(0.8)	21.2	(1.0)	31.8	(1.2)	25.5	(0.9)	9.2	(0.8)	1.1	(0.3)
Luxembourg	6.5	(0.4)	15.6	(0.7)	25.4	(0.7)	28.6	(0.9)	18.1	(0.7)	5.4	(0.3)	0.5	(0.1)
Mexico	18.2	(1.2)	32.8	(0.9)	30.8	(1.0)	14.8	(0.7)	3.2	(0.3)	0.3	(0.1)	0.0	a
Netherlands	2.3	(0.4)	10.7	(0.9)	21.1	(1.0)	26.9	(0.9)	25.8	(1.0)	11.5	(0.8)	1.7	(0.2)
New Zealand	4.0	(0.4)	9.7	(0.6)	19.7	(0.8)	25.1	(0.7)	23.9	(0.8)	13.6	(0.7)	4.0	(0.4)
Norway	5.9	(0.8)	15.2	(0.8)	27.3	(0.8)	28.5	(1.0)	17.1	(0.7)	5.5	(0.4)	0.6	(0.1)
Poland	3.2	(0.4)	13.8	(0.6)	27.5	(0.9)	29.4	(1.0)	19.3	(0.8)	6.1	(0.4)	0.7	(0.1)
Portugal	5.8	(0.8)	18.7	(1.0)	28.8	(0.9)	28.8	(1.2)	14.7	(0.9)	3.0	(0.4)	0.1	(0.1)
Slovak Republic	5.2	(0.6)	15.0	(0.9)	28.0	(1.0)	28.1	(1.0)	17.9	(1.0)	5.2	(0.5)	0.6	(0.1)
Spain	4.7	(0.4)	14.9	(0.7)	27.4	(0.8)	30.2	(0.7)	17.9	(0.8)	4.5	(0.4)	0.3	(0.1)
Sweden	3.8	(0.4)	12.6	(0.6)	25.2	(0.9)	29.5	(0.9)	21.1	(0.9)	6.8	(0.5)	1.1	(0.2)
Switzerland	4.5	(0.5)	11.6	(0.6)	21.8	(0.9)	28.2	(0.8)	23.5	(1.1)	9.1	(0.8)	1.4	(0.3)
Turkey	12.9	(0.8)	33.7	(1.3)	31.3	(1.4)	15.1	(1.1)	6.2	(1.2)	0.9	(0.3)	0.0	a
United Kingdom	4.8	(0.5)	11.9	(0.6)	21.8	(0.7)	25.9	(0.7)	21.8	(0.6)	10.9	(0.5)	2.9	(0.3)
United States	7.6	(0.9)	16.8	(0.9)	24.2	(0.9)	24.0	(0.8)	18.3	(1.0)	7.5	(0.6)	1.5	(0.2)
OECD total	6.9	(0.3)	16.3	(0.3)	24.2	(0.4)	25.1	(0.3)	18.7	(0.3)	7.4	(0.2)	1.4	(0.1)
OECD average	5.2	(0.1)	14.1	(0.1)	24.0	(0.2)	27.4	(0.2)	20.3	(0.2)	7.7	(0.1)	1.3	(0.0)
Partners														
Croatia	3.0	(0.4)	14.0	(0.7)	29.3	(0.9)	31.0	(1.0)	17.7	(0.9)	4.6	(0.4)	0.5	(0.1)
Estonia	1.0	(0.2)	6.7	(0.6)	21.0	(0.9)	33.7	(1.0)	26.2	(0.9)	10.1	(0.7)	1.4	(0.3)
Hong Kong-China	1.7	(0.4)	7.0	(0.7)	16.9	(0.8)	28.7	(0.9)	29.7	(1.0)	13.9	(0.8)	2.1	(0.3)
Russian Federation	5.2	(0.7)	17.0	(1.1)	30.2	(0.9)	28.3	(1.3)	15.1	(1.1)	3.7	(0.5)	0.5	(0.1)
Slovenia	2.8	(0.3)	11.1	(0.7)	23.1	(0.7)	27.6	(1.1)	22.5	(1.1)	10.7	(0.6)	2.2	(0.3)
Chinese Taipei	1.9	(0.3)	9.7	(0.8)	18.6	(0.9)	27.3	(0.8)	27.9	(1.0)	12.9	(0.8)	1.7	(0.2)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	1.9	(0.5)	7.9	(0.7)	21.5	(1.4)	31.8	(1.7)	26.4	(1.3)	9.5	(0.7)	1.1	(0.3)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.0	(0.4)	6.6	(0.9)	19.8	(1.8)	33.0	(2.2)	28.1	(1.6)	10.4	(0.8)	1.2	(0.3)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	5.9	(1.4)	13.6	(2.2)	27.9	(2.5)	25.5	(2.6)	19.5	(2.6)	6.5	(1.6)	0.8	(0.6)
Macroarea														
Nord Est	2.6	(0.4)	9.5	(0.6)	21.5	(1.0)	30.9	(1.0)	25.5	(1.1)	8.8	(0.7)	1.2	(0.2)

Table 4.1b (males)

Percentage of students (males) at each proficiency level on the science scale

Percentuale di studenti (maschi) a ciascun livello della scala complessiva di scienze

Prozentanteil der Schüler (Jungen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften

	Males - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	3.6	(0.4)	10.3	(0.6)	19.7	(0.9)	26.6	(0.9)	24.2	(0.7)	12.3	(0.7)	3.3	(0.4)
Austria	3.6	(0.8)	11.6	(1.3)	22.7	(1.6)	27.5	(1.3)	23.3	(1.4)	9.7	(1.0)	1.6	(0.3)
Belgium	5.0	(1.0)	12.9	(1.0)	20.8	(1.0)	25.6	(0.9)	24.5	(0.9)	9.9	(0.7)	1.3	(0.2)
Canada	2.4	(0.4)	8.1	(0.7)	18.1	(0.7)	27.5	(0.7)	28.1	(0.9)	12.9	(0.6)	2.8	(0.3)
Czech Republic	2.6	(0.5)	11.7	(1.0)	24.5	(1.6)	28.0	(1.4)	21.4	(1.4)	9.9	(1.0)	2.0	(0.4)
Denmark	4.2	(0.7)	13.6	(1.0)	24.8	(1.2)	28.6	(1.2)	21.0	(1.2)	7.0	(0.9)	0.8	(0.3)
Finland	0.6	(0.2)	4.3	(0.6)	14.6	(0.8)	28.0	(1.3)	30.8	(1.1)	17.0	(1.0)	4.6	(0.5)
France	7.5	(1.0)	14.5	(1.2)	22.2	(1.4)	25.3	(1.5)	20.9	(1.3)	8.5	(0.8)	1.1	(0.3)
Germany	4.4	(0.8)	10.5	(1.1)	21.6	(1.2)	25.9	(1.2)	23.8	(1.4)	11.5	(1.0)	2.2	(0.4)
Greece	9.3	(1.3)	18.9	(1.3)	27.2	(1.2)	26.4	(1.4)	14.2	(1.1)	3.7	(0.5)	0.3	(0.1)
Hungary	2.8	(0.5)	12.8	(1.1)	25.2	(1.5)	28.7	(1.3)	22.0	(1.1)	7.6	(0.9)	0.8	(0.2)
Iceland	6.9	(0.7)	15.5	(1.0)	25.8	(1.4)	26.0	(1.6)	19.2	(1.1)	5.8	(0.7)	0.8	(0.2)
Ireland	4.1	(0.7)	12.5	(1.3)	23.2	(1.2)	28.8	(1.2)	21.1	(1.1)	8.9	(0.9)	1.4	(0.3)
Italy	8.0	(0.7)	17.5	(0.9)	25.9	(1.0)	27.4	(0.9)	15.8	(0.7)	4.9	(0.4)	0.6	(0.1)
Japan	3.6	(0.6)	9.2	(1.0)	18.1	(1.1)	25.8	(1.1)	26.5	(1.5)	13.7	(0.9)	3.3	(0.5)
Korea	3.2	(0.7)	9.2	(1.0)	20.8	(1.6)	30.2	(1.4)	25.5	(1.3)	9.9	(1.1)	1.3	(0.4)
Luxembourg	7.0	(0.6)	15.1	(1.0)	23.8	(1.2)	27.2	(1.3)	19.6	(1.1)	6.6	(0.6)	0.8	(0.2)
Mexico	17.4	(1.5)	32.1	(1.3)	30.5	(1.4)	15.8	(0.9)	3.8	(0.4)	0.3	(0.1)	0.0	a
Netherlands	2.4	(0.5)	9.9	(1.0)	20.7	(1.4)	27.3	(1.2)	24.9	(1.3)	13.0	(1.1)	2.0	(0.4)
New Zealand	5.0	(0.7)	10.3	(0.8)	19.4	(1.2)	24.1	(1.2)	22.8	(1.1)	14.0	(1.0)	4.4	(0.7)
Norway	7.3	(1.2)	15.1	(0.9)	26.5	(1.1)	27.7	(1.1)	16.7	(1.2)	6.0	(0.7)	0.7	(0.2)
Poland	3.7	(0.5)	13.6	(0.8)	26.9	(1.5)	28.6	(1.4)	19.1	(1.1)	7.2	(0.7)	0.9	(0.2)
Portugal	5.9	(0.9)	18.3	(1.5)	28.3	(1.2)	27.9	(1.5)	15.5	(1.0)	3.9	(0.6)	0.1	(0.1)
Slovak Republic	5.5	(0.9)	14.6	(1.1)	27.0	(1.5)	27.4	(1.4)	18.8	(1.4)	6.0	(0.8)	0.8	(0.3)
Spain	5.2	(0.5)	14.4	(0.9)	26.4	(1.0)	29.7	(1.0)	18.7	(1.0)	5.1	(0.5)	0.5	(0.2)
Sweden	4.1	(0.6)	13.1	(0.9)	24.0	(1.1)	28.6	(1.4)	21.5	(1.1)	7.3	(0.7)	1.2	(0.3)
Switzerland	4.6	(0.6)	10.9	(0.6)	20.8	(1.1)	28.5	(1.1)	24.0	(1.2)	9.7	(0.9)	1.4	(0.3)
Turkey	15.2	(1.2)	35.0	(1.6)	29.0	(1.6)	13.8	(1.2)	6.2	(1.3)	0.9	(0.4)	0.0	a
United Kingdom	5.3	(0.7)	11.4	(0.9)	20.5	(0.8)	24.1	(0.9)	22.5	(0.8)	12.3	(0.8)	3.7	(0.5)
United States	8.3	(1.2)	17.4	(1.3)	22.3	(1.2)	23.4	(1.1)	18.6	(1.3)	8.4	(0.8)	1.6	(0.3)
OECD total	7.4	(0.4)	16.5	(0.4)	23.2	(0.5)	24.2	(0.4)	18.9	(0.5)	8.2	(0.3)	1.6	(0.1)
OECD average	5.6	(0.1)	14.1	(0.2)	23.4	(0.2)	26.4	(0.2)	20.5	(0.2)	8.5	(0.1)	1.5	(0.1)
Partners														
Croatia	3.4	(0.7)	14.8	(1.0)	28.8	(1.2)	29.7	(1.2)	17.9	(1.0)	4.7	(0.5)	0.7	(0.2)
Estonia	1.2	(0.4)	7.4	(0.8)	21.0	(1.1)	33.2	(1.2)	25.4	(1.4)	10.2	(0.9)	1.6	(0.3)
Hong Kong-China	1.9	(0.5)	7.3	(0.8)	15.9	(1.1)	26.8	(1.1)	30.4	(1.3)	14.7	(1.1)	2.8	(0.5)
Macao-China	1.8	(0.3)	9.5	(0.7)	24.2	(1.0)	34.4	(1.5)	23.5	(1.6)	6.2	(0.6)	0.3	(0.2)
Russian Federation	5.6	(0.8)	17.0	(1.1)	29.3	(1.3)	27.5	(2.0)	15.6	(1.4)	4.4	(0.7)	0.7	(0.2)
Slovenia	3.2	(0.4)	12.1	(1.0)	24.0	(1.1)	26.6	(1.6)	21.5	(1.5)	10.2	(1.0)	2.4	(0.5)
Chinese Taipei	2.0	(0.4)	9.7	(1.0)	17.4	(0.9)	26.4	(1.2)	28.8	(1.2)	13.8	(1.1)	2.0	(0.4)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	1.9	(0.6)	7.9	(1.2)	18.5	(2.2)	31.8	(2.3)	27.7	(1.9)	10.9	(1.1)	1.4	(0.4)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	0.6	(0.4)	6.4	(1.5)	16.5	(2.8)	33.7	(2.9)	29.8	(2.2)	11.5	(1.3)	1.5	(0.4)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	7.0	(2.4)	13.9	(3.2)	26.7	(3.5)	23.5	(3.8)	19.5	(3.8)	8.7	(2.4)	0.8	(0.9)

Table 4.1c (females)

Percentage of students (females) at each proficiency level on the science scale

Percentuale di studenti (femmine) a ciascun livello della scala complessiva di scienze

Prozentanteil der Schüler (Mädchen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Gesamtskala Naturwissenschaften

	Females - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	2.5	(0.3)	9.3	(0.6)	20.8	(0.8)	28.9	(0.6)	25.0	(0.7)	11.2	(0.7)	2.4	(0.3)
Austria	5.0	(1.3)	12.5	(1.2)	20.8	(1.5)	29.0	(1.5)	24.1	(1.6)	7.9	(0.9)	0.8	(0.2)
Belgium	4.6	(0.7)	11.4	(0.8)	20.8	(1.1)	29.9	(1.4)	24.4	(1.2)	8.3	(0.7)	0.6	(0.2)
Canada	1.9	(0.3)	7.5	(0.7)	20.0	(0.9)	30.2	(0.9)	27.2	(0.9)	11.2	(0.8)	2.0	(0.3)
Czech Republic	4.7	(0.9)	12.5	(1.2)	22.0	(1.4)	27.5	(1.4)	22.2	(1.3)	9.6	(1.1)	1.6	(0.3)
Denmark	4.5	(0.8)	14.5	(1.0)	27.1	(1.3)	30.0	(1.4)	18.1	(1.1)	5.2	(0.7)	0.6	(0.3)
Finland	0.4	(0.2)	2.8	(0.5)	12.6	(0.9)	30.3	(1.3)	33.7	(1.2)	16.9	(1.0)	3.3	(0.5)
France	5.8	(0.7)	14.6	(1.2)	23.4	(1.4)	28.9	(1.3)	20.8	(1.3)	6.0	(0.8)	0.5	(0.2)
Germany	3.7	(0.7)	12.1	(1.2)	21.1	(1.3)	29.9	(1.5)	23.3	(1.1)	8.4	(0.7)	1.4	(0.4)
Greece	5.1	(0.8)	14.9	(1.0)	30.7	(1.8)	32.5	(1.5)	14.1	(1.1)	2.7	(0.5)	0.1	(0.1)
Hungary	2.6	(0.5)	11.9	(1.2)	26.9	(1.6)	33.6	(1.7)	19.8	(1.3)	4.8	(0.7)	0.4	(0.2)
Iceland	4.7	(0.7)	14.0	(1.1)	25.9	(1.2)	30.5	(1.5)	18.8	(1.0)	5.4	(0.8)	0.7	(0.3)
Ireland	3.0	(0.5)	11.5	(0.9)	24.8	(1.7)	30.6	(1.6)	21.6	(1.2)	7.6	(0.8)	0.9	(0.3)
Italy	6.5	(0.5)	18.5	(0.8)	29.3	(1.0)	27.4	(0.9)	14.4	(0.7)	3.6	(0.4)	0.3	(0.1)
Japan	2.8	(0.7)	8.5	(1.0)	18.8	(1.2)	29.2	(1.3)	27.5	(1.6)	11.2	(0.9)	2.0	(0.4)
Korea	1.8	(0.4)	8.3	(1.1)	21.5	(1.1)	33.3	(1.4)	25.5	(1.3)	8.6	(0.9)	0.9	(0.3)
Luxembourg	6.1	(0.6)	16.1	(1.0)	27.0	(1.1)	29.9	(1.1)	16.5	(0.9)	4.1	(0.5)	0.3	(0.2)
Mexico	18.9	(1.3)	33.4	(1.1)	31.0	(1.1)	13.9	(0.8)	2.6	(0.4)	0.2	(0.1)	0.0	a
Netherlands	2.2	(0.5)	11.5	(1.2)	21.6	(1.2)	26.6	(1.3)	26.8	(1.3)	9.9	(0.8)	1.3	(0.3)
New Zealand	3.1	(0.4)	9.1	(0.8)	20.0	(1.2)	26.0	(1.0)	24.9	(1.1)	13.3	(1.1)	3.6	(0.5)
Norway	4.3	(0.7)	15.3	(1.1)	28.1	(1.1)	29.4	(1.6)	17.5	(1.2)	4.9	(0.7)	0.5	(0.2)
Poland	2.7	(0.4)	13.9	(0.8)	28.1	(1.0)	30.3	(1.2)	19.5	(1.1)	5.0	(0.6)	0.5	(0.2)
Portugal	5.6	(0.9)	19.0	(1.1)	29.3	(1.2)	29.8	(1.5)	14.0	(1.2)	2.2	(0.3)	0.0	(0.0)
Slovak Republic	4.8	(0.7)	15.5	(1.3)	29.2	(1.2)	28.8	(1.3)	17.0	(1.3)	4.4	(0.5)	0.4	(0.2)
Spain	4.3	(0.5)	15.4	(0.9)	28.3	(1.2)	30.7	(0.9)	17.1	(0.9)	4.0	(0.4)	0.2	(0.1)
Sweden	3.4	(0.5)	12.0	(0.9)	26.4	(1.6)	30.4	(1.4)	20.6	(1.3)	6.2	(0.7)	1.0	(0.3)
Switzerland	4.4	(0.5)	12.2	(0.8)	22.8	(1.1)	27.8	(1.0)	23.0	(1.3)	8.4	(1.0)	1.4	(0.4)
Turkey	10.1	(1.1)	32.2	(1.8)	34.1	(1.9)	16.6	(1.4)	6.1	(1.2)	0.9	(0.4)	0.0	a
United Kingdom	4.3	(0.5)	12.4	(0.9)	23.0	(1.0)	27.7	(1.0)	21.1	(1.0)	9.4	(0.7)	2.1	(0.4)
United States	6.8	(0.8)	16.2	(1.1)	26.2	(1.2)	24.6	(1.0)	18.0	(1.0)	6.7	(0.8)	1.5	(0.4)
OECD total	6.3	(0.3)	16.2	(0.3)	25.3	(0.4)	26.1	(0.4)	18.5	(0.3)	6.5	(0.2)	1.1	(0.1)
OECD average	4.7	(0.1)	14.0	(0.2)	24.7	(0.2)	28.5	(0.2)	20.2	(0.2)	6.9	(0.1)	1.0	(0.1)
Partners														
Croatia	2.6	(0.5)	13.1	(1.2)	29.7	(1.5)	32.3	(1.4)	17.5	(1.2)	4.4	(0.6)	0.4	(0.1)
Estonia	0.7	(0.2)	6.0	(0.7)	21.0	(1.2)	34.2	(1.5)	27.0	(1.3)	10.0	(1.0)	1.2	(0.3)
Hong Kong-China	1.5	(0.3)	6.7	(0.8)	17.9	(1.1)	30.5	(1.6)	29.1	(1.3)	13.0	(1.2)	1.3	(0.3)
Macao-China	1.0	(0.3)	8.2	(0.7)	27.8	(1.4)	36.9	(1.5)	22.0	(1.1)	3.8	(0.6)	0.2	(0.1)
Russian Federation	4.9	(0.7)	16.9	(1.4)	31.1	(1.1)	29.1	(1.3)	14.6	(1.1)	3.0	(0.4)	0.3	(0.2)
Slovenia	2.4	(0.5)	10.1	(0.7)	22.3	(0.9)	28.6	(1.1)	23.5	(1.4)	11.2	(1.0)	1.9	(0.4)
Chinese Taipei	1.9	(0.4)	9.7	(1.1)	19.9	(1.4)	28.3	(1.1)	26.9	(1.5)	12.0	(1.1)	1.4	(0.3)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	1.9	(0.7)	7.9	(1.1)	24.4	(1.6)	31.8	(2.0)	25.0	(1.6)	8.2	(1.0)	0.9	(0.3)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.3	(0.7)	6.8	(1.1)	23.1	(1.9)	32.3	(2.4)	26.4	(2.0)	9.2	(1.2)	0.9	(0.3)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	4.7	(1.7)	13.3	(3.1)	29.2	(3.7)	27.7	(4.0)	20.2	(3.7)	4.1	(1.9)	1.0	(1.0)

Mean score, variation and gender differences in student performance on the science scale

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.1e

Mean score, variation and gender differences in student performance on the science scale (percentiles)
Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala complessiva di scienze (percentuali)

Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Gesamtskala Naturwissenschaften (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD												
Australia	358	(3,5)	395	(3,4)	459	(2,6)	598	(2,5)	653	(2,9)	685	(3,4)
Austria	341	(9,3)	378	(6,2)	443	(5,4)	582	(4,1)	633	(3,6)	663	(4,1)
Belgium	336	(7,3)	374	(5,4)	442	(3,8)	584	(2,4)	634	(2,3)	660	(2,7)
Canada	372	(4,7)	410	(3,7)	472	(2,5)	601	(2,2)	651	(2,4)	681	(2,8)
Czech Republic	350	(6,0)	385	(5,2)	443	(4,6)	583	(3,9)	641	(4,3)	672	(4,7)
Denmark	341	(5,9)	373	(4,8)	432	(4,3)	562	(2,9)	615	(3,7)	646	(4,3)
Finland	419	(4,4)	453	(3,3)	506	(2,9)	622	(2,5)	673	(2,9)	700	(3,1)
France	320	(6,3)	359	(5,5)	424	(5,3)	570	(4,0)	623	(4,0)	653	(3,8)
Germany	345	(8,1)	381	(7,0)	447	(5,3)	587	(3,6)	642	(3,2)	672	(3,6)
Greece	317	(7,3)	353	(5,4)	413	(4,4)	537	(3,3)	589	(4,1)	619	(3,8)
Hungary	358	(4,4)	388	(4,2)	442	(3,5)	566	(3,3)	617	(3,1)	646	(4,2)
Iceland	328	(4,9)	364	(3,1)	424	(2,6)	560	(2,3)	614	(2,9)	644	(3,4)
Ireland	351	(5,8)	385	(4,4)	444	(4,6)	575	(3,4)	630	(3,7)	660	(4,9)
Italy	318	(3,1)	351	(2,8)	409	(3,0)	543	(2,4)	598	(2,6)	630	(2,8)
Japan	356	(6,1)	396	(6,2)	465	(5,1)	603	(3,1)	654	(3,1)	685	(3,6)
Korea	367	(8,4)	403	(5,7)	462	(4,1)	586	(3,8)	635	(4,7)	662	(5,9)
Luxembourg	322	(3,9)	358	(2,8)	419	(2,0)	556	(2,4)	609	(2,8)	640	(2,6)
Mexico	281	(4,4)	306	(4,2)	354	(3,6)	465	(2,9)	516	(3,0)	544	(3,5)
Netherlands	362	(5,9)	395	(5,4)	456	(4,7)	596	(2,6)	646	(3,4)	675	(3,6)
New Zealand	347	(5,2)	389	(4,5)	455	(3,6)	608	(2,9)	667	(3,3)	699	(3,1)
Norway	328	(7,8)	365	(5,6)	422	(3,9)	553	(3,0)	610	(3,5)	641	(3,4)
Poland	352	(3,8)	381	(2,9)	434	(2,7)	562	(3,1)	615	(3,3)	645	(3,3)
Portugal	329	(5,4)	357	(4,8)	411	(4,2)	539	(3,0)	588	(2,9)	617	(3,2)
Slovak Republic	334	(5,6)	368	(3,7)	426	(3,2)	555	(4,0)	609	(4,1)	638	(3,9)
Spain	338	(4,1)	370	(3,7)	427	(3,0)	552	(3,1)	604	(3,0)	633	(3,1)
Sweden	347	(3,8)	381	(4,0)	439	(3,3)	569	(2,8)	622	(2,6)	654	(3,4)
Switzerland	340	(5,0)	378	(4,9)	445	(3,9)	584	(3,5)	636	(3,8)	665	(4,6)
Turkey	301	(2,8)	325	(3,2)	366	(2,6)	475	(5,8)	540	(9,7)	575	(9,8)
United Kingdom	337	(5,4)	376	(4,3)	441	(3,2)	590	(3,1)	652	(2,9)	685	(3,5)
United States	318	(4,5)	349	(5,9)	412	(5,4)	567	(4,6)	628	(4,3)	662	(4,8)
OECD total	321	(1,8)	354	(1,9)	416	(1,6)	567	(1,3)	626	(1,3)	659	(1,5)
OECD average	340	(1,0)	375	(0,9)	434	(0,7)	568	(0,6)	622	(0,7)	652	(0,8)
Partners												
Croatia	354	(4,5)	383	(3,8)	433	(3,1)	553	(2,7)	604	(3,2)	634	(3,5)
Estonia	392	(4,7)	422	(3,8)	474	(3,2)	589	(3,1)	640	(3,3)	668	(3,7)
Hong Kong-China	380	(6,2)	418	(6,1)	482	(3,6)	609	(2,8)	655	(3,5)	682	(3,1)
Macao-China	378	(3,6)	409	(2,5)	458	(1,9)	566	(1,8)	611	(1,8)	635	(2,6)
Russian Federation	333	(5,6)	364	(5,4)	418	(4,4)	541	(4,2)	596	(3,9)	627	(4,2)
Slovenia	358	(3,8)	391	(2,8)	449	(2,7)	589	(2,1)	647	(3,3)	680	(3,0)
Chinese Taipei	369	(4,5)	402	(5,0)	466	(5,3)	602	(3,4)	651	(2,7)	676	(3,4)
Provincia												
Alto Adige / Sudtirol	374	(8,2)	411	(5,2)	468	(4,4)	589	(2,4)	636	(2,8)	664	(4,3)
Alto Adige TED / Sudtirol DEU	390	(9,8)	424	(6,1)	478	(5,1)	594	(3,2)	640	(4,5)	666	(4,3)
Alto Adige ITA / Sudtirol ITA	329	(10,1)	364	(12,4)	429	(5,3)	565	(6,7)	618	(8,0)	648	(13,7)
Macroarea												
Nord Est	364	(5,0)	398	(4,1)	460	(3,7)	585	(3,3)	633	(3,0)	662	(4,4)

Table 4.2a

Percentage of students at each proficiency level on the *identifying scientific issues* scale
 Percentuale di studenti a ciascun livello della scala "individuare questioni di carattere scientifico"

Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen

	Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	2.5	(0.2)	8.1	(0.4)	18.7	(0.6)	28.5	(0.6)	26.6	(0.6)	12.6	(0.5)	3.1	(0.4)
Austria	3.3	(0.6)	12.2	(0.9)	23.9	(1.2)	30.7	(1.2)	23.1	(1.1)	6.4	(0.8)	0.3	(0.1)
Belgium	4.5	(0.8)	10.5	(0.6)	21.2	(0.8)	28.5	(0.8)	24.0	(0.7)	9.7	(0.5)	1.5	(0.2)
Canada	2.9	(0.3)	8.0	(0.5)	18.9	(0.6)	29.3	(0.6)	26.6	(0.7)	11.6	(0.6)	2.7	(0.3)
Czech Republic	4.4	(0.8)	13.4	(0.9)	24.9	(1.2)	28.4	(1.2)	20.5	(1.0)	7.3	(0.7)	1.2	(0.3)
Denmark	4.4	(0.5)	13.7	(0.9)	26.3	(1.0)	31.5	(0.9)	18.6	(0.8)	5.1	(0.6)	0.4	(0.2)
Finland	0.9	(0.2)	4.0	(0.4)	14.5	(0.7)	30.6	(0.9)	32.9	(1.1)	14.5	(0.7)	2.6	(0.3)
France	6.7	(0.7)	13.7	(0.9)	21.9	(1.0)	27.2	(1.0)	21.4	(1.0)	7.9	(0.7)	1.2	(0.3)
Germany	4.5	(0.8)	11.3	(0.8)	22.2	(0.8)	29.2	(1.0)	23.6	(1.0)	7.9	(0.6)	1.3	(0.2)
Greece	8.1	(0.8)	16.5	(0.8)	29.3	(0.9)	30.0	(0.9)	13.7	(0.8)	2.2	(0.3)	0.1	(0.1)
Hungary	3.9	(0.6)	14.2	(0.8)	31.1	(1.0)	33.6	(1.0)	14.8	(0.8)	2.3	(0.4)	0.1	(0.1)
Iceland	6.6	(0.6)	14.0	(0.8)	24.7	(0.9)	27.1	(0.8)	19.2	(0.7)	7.3	(0.5)	1.1	(0.2)
Ireland	3.0	(0.4)	10.7	(0.8)	23.2	(1.1)	29.2	(0.9)	22.9	(0.9)	9.2	(0.7)	1.8	(0.3)
Italy	8.2	(0.5)	17.0	(0.6)	27.9	(0.7)	26.8	(0.7)	15.3	(0.7)	4.4	(0.4)	0.5	(0.1)
Japan	4.8	(0.8)	9.7	(0.7)	19.4	(0.9)	27.0	(1.0)	24.9	(1.0)	11.5	(0.7)	2.5	(0.3)
Korea	3.0	(0.5)	8.8	(0.8)	21.3	(0.9)	32.2	(1.1)	25.4	(1.1)	8.2	(0.8)	1.1	(0.3)
Luxembourg	5.8	(0.4)	15.8	(0.6)	27.6	(0.8)	29.5	(0.9)	16.9	(0.8)	4.1	(0.3)	0.3	(0.1)
Mexico	15.1	(1.0)	29.0	(0.9)	32.8	(0.9)	18.0	(0.7)	4.5	(0.4)	0.5	(0.1)	0.0	(0.0)
Netherlands	3.2	(0.6)	9.0	(0.8)	19.4	(1.1)	26.0	(1.3)	25.3	(1.1)	13.6	(0.8)	3.5	(0.4)
New Zealand	3.4	(0.4)	8.9	(0.6)	18.5	(0.7)	25.5	(0.9)	25.1	(1.0)	14.2	(0.8)	4.3	(0.4)
Norway	5.3	(0.8)	14.5	(0.8)	27.2	(0.9)	29.5	(1.0)	17.7	(0.9)	5.2	(0.6)	0.6	(0.2)
Poland	4.0	(0.4)	15.7	(0.9)	30.4	(0.8)	30.8	(0.9)	15.7	(0.8)	3.1	(0.4)	0.2	(0.1)
Portugal	4.8	(0.6)	15.7	(0.9)	27.7	(1.0)	29.4	(1.1)	17.6	(1.0)	4.5	(0.5)	0.3	(0.1)
Slovak Republic	7.0	(0.8)	15.8	(1.1)	29.5	(1.2)	28.9	(1.1)	15.2	(1.2)	3.5	(0.4)	0.2	(0.1)
Spain	4.5	(0.3)	13.8	(0.7)	27.9	(0.7)	32.1	(0.6)	17.5	(0.7)	3.9	(0.4)	0.3	(0.1)
Sweden	4.7	(0.4)	13.1	(0.8)	25.4	(1.1)	29.7	(1.1)	19.7	(0.9)	6.5	(0.5)	1.0	(0.2)
Switzerland	3.7	(0.4)	10.6	(0.6)	21.4	(0.9)	29.9	(0.8)	24.4	(1.0)	9.0	(0.7)	1.0	(0.2)
Turkey	11.2	(0.9)	31.2	(1.2)	34.2	(1.3)	18.1	(1.2)	4.9	(0.9)	0.5	(0.2)	a	a
United Kingdom	4.8	(0.5)	11.3	(0.6)	22.5	(0.6)	26.6	(0.8)	22.0	(0.7)	10.1	(0.5)	2.7	(0.3)
United States	5.6	(0.7)	16.0	(1.1)	25.2	(0.9)	26.7	(0.9)	18.4	(0.9)	6.9	(0.6)	1.2	(0.3)
OECD total	6.3	(0.2)	15.6	(0.3)	25.1	(0.3)	26.6	(0.3)	18.5	(0.3)	6.7	(0.2)	1.2	(0.1)
OECD average	5.2	(0.1)	13.5	(0.1)	24.6	(0.2)	28.3	(0.2)	20.0	(0.2)	7.1	(0.1)	1.3	(0.0)
Partners														
Croatia	3.1	(0.5)	13.5	(0.8)	29.2	(0.9)	31.5	(1.0)	17.7	(0.8)	4.5	(0.5)	0.6	(0.1)
Estonia	1.1	(0.2)	7.8	(0.7)	24.6	(0.9)	36.9	(0.9)	23.9	(1.0)	5.5	(0.6)	0.3	(0.1)
Hong Kong-China	3.7	(0.5)	9.2	(0.6)	18.6	(0.8)	28.3	(1.0)	25.7	(0.9)	12.0	(0.8)	2.5	(0.4)
Macao-China	2.8	(0.3)	13.0	(0.8)	30.4	(0.9)	33.9	(0.9)	17.1	(0.7)	2.6	(0.4)	0.1	(0.1)
Russian Federation	7.6	(0.8)	19.9	(1.2)	31.4	(0.8)	26.8	(1.1)	11.8	(1.0)	2.3	(0.3)	0.2	(0.1)
Slovenia	2.0	(0.2)	9.5	(0.7)	23.5	(0.7)	31.8	(1.0)	24.7	(1.1)	7.6	(0.6)	0.9	(0.2)
Chinese Taipei	4.1	(0.6)	12.2	(0.9)	21.9	(0.8)	29.5	(1.0)	23.5	(0.9)	7.9	(0.6)	0.9	(0.2)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	2.2	(0.4)	9.0	(0.9)	22.6	(1.4)	33.8	(1.6)	24.6	(1.3)	7.4	(0.8)	0.5	(0.2)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.3	(0.4)	7.8	(1.1)	21.6	(1.7)	35.2	(1.9)	26.0	(1.4)	7.8	(0.7)	0.5	(0.3)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	6.0	(1.4)	14.2	(1.5)	26.0	(2.1)	27.0	(2.4)	19.6	(2.8)	6.7	(2.3)	0.5	(0.5)
Macroarea														
Nord Est	2.9	(0.4)	10.1	(0.8)	22.3	(0.9)	29.8	(0.9)	24.7	(1.0)	9.0	(0.8)	1.3	(0.3)

Table 4.2b (males)

Percentage of students (males) at each proficiency level on the identifying scientific issues scale

Percentuale degli studenti (maschi) a ciascun livello della scala "individuare questioni di carattere scientifico"

Prozentanteil der Schüler (Jungen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen

	Males - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	3.6	(0.4)	9.6	(0.6)	20.2	(0.7)	27.7	(0.9)	25.1	(0.8)	11.1	(0.7)	2.7	(0.5)
Austria	3.8	(0.7)	14.2	(1.1)	26.8	(1.7)	29.8	(1.6)	19.8	(1.4)	5.2	(0.7)	0.3	(0.2)
Belgium	5.5	(1.2)	11.9	(1.0)	21.9	(1.2)	27.0	(0.9)	23.3	(0.9)	8.8	(0.7)	1.6	(0.3)
Canada	3.8	(0.5)	9.1	(0.6)	19.2	(0.7)	29.0	(0.9)	25.8	(0.9)	10.8	(0.8)	2.3	(0.3)
Czech Republic	4.8	(0.9)	14.9	(1.2)	27.1	(1.6)	27.6	(1.6)	18.4	(1.3)	6.2	(0.7)	1.0	(0.3)
Denmark	5.1	(0.8)	15.6	(1.1)	25.9	(1.2)	30.3	(1.3)	18.1	(1.1)	4.5	(0.8)	0.3	(0.2)
Finland	1.3	(0.3)	5.8	(0.6)	17.2	(1.0)	31.7	(1.0)	29.7	(1.1)	12.1	(0.9)	2.1	(0.3)
France	8.4	(1.1)	15.1	(1.3)	22.7	(1.5)	24.7	(1.4)	19.8	(1.2)	8.0	(0.8)	1.2	(0.3)
Germany	5.5	(1.0)	12.6	(1.0)	23.1	(1.1)	28.3	(1.2)	22.3	(1.2)	6.9	(0.7)	1.3	(0.3)
Greece	11.5	(1.1)	19.7	(1.4)	29.4	(1.2)	25.9	(1.2)	11.6	(1.0)	1.7	(0.4)	0.1	(0.1)
Hungary	4.8	(0.9)	16.7	(1.2)	30.6	(1.3)	31.2	(1.3)	14.5	(1.1)	2.2	(0.6)	0.1	a
Iceland	9.0	(0.9)	16.6	(1.4)	25.4	(1.3)	25.1	(1.3)	17.0	(1.0)	6.0	(0.7)	0.8	(0.3)
Ireland	4.1	(0.6)	12.2	(1.0)	24.1	(1.3)	28.6	(1.2)	20.8	(1.1)	8.6	(1.0)	1.7	(0.4)
Italy	10.4	(0.8)	18.7	(0.8)	27.0	(1.0)	25.0	(1.0)	14.2	(0.8)	4.3	(0.4)	0.5	(0.1)
Japan	5.8	(0.9)	11.3	(1.0)	20.5	(1.1)	26.3	(1.2)	23.1	(1.2)	10.7	(1.1)	2.3	(0.4)
Korea	4.3	(0.7)	10.5	(1.0)	22.3	(1.3)	32.0	(1.4)	22.9	(1.6)	7.0	(0.9)	0.9	(0.3)
Luxembourg	7.4	(0.6)	16.6	(0.9)	27.3	(1.3)	28.3	(1.3)	16.2	(1.2)	3.9	(0.5)	0.3	(0.1)
Mexico	16.3	(1.4)	30.1	(1.4)	31.4	(1.2)	17.4	(0.9)	4.3	(0.4)	0.5	(0.1)	0.0	(0.0)
Netherlands	3.6	(0.7)	9.7	(1.1)	20.2	(1.3)	26.9	(1.5)	24.0	(1.2)	12.6	(1.1)	3.0	(0.6)
New Zealand	4.4	(0.6)	11.1	(0.8)	19.9	(1.1)	24.9	(1.5)	23.0	(1.2)	13.0	(1.4)	3.7	(0.5)
Norway	7.4	(1.1)	16.8	(1.1)	27.3	(1.3)	27.7	(1.2)	15.5	(1.1)	4.9	(0.7)	0.4	(0.3)
Poland	5.3	(0.6)	17.6	(1.1)	30.2	(1.2)	28.9	(1.1)	14.6	(0.8)	3.1	(0.5)	0.2	(0.1)
Portugal	6.0	(0.9)	17.2	(1.2)	28.1	(1.2)	28.0	(1.3)	16.3	(1.1)	4.2	(0.7)	0.3	(0.2)
Slovak Republic	8.8	(1.2)	17.8	(1.4)	29.9	(1.4)	27.1	(1.5)	13.3	(1.2)	2.9	(0.4)	0.2	(0.1)
Spain	6.0	(0.5)	14.9	(1.0)	28.7	(1.0)	30.1	(1.0)	16.3	(0.9)	3.8	(0.4)	0.3	(0.1)
Sweden	5.7	(0.6)	15.0	(1.0)	26.0	(1.4)	28.1	(1.4)	18.4	(1.2)	6.0	(0.5)	0.8	(0.3)
Switzerland	4.1	(0.5)	11.4	(0.8)	21.9	(1.0)	30.3	(1.0)	23.3	(1.0)	8.0	(0.8)	0.9	(0.2)
Turkey	15.2	(1.4)	34.5	(1.7)	31.5	(1.7)	14.8	(1.5)	3.9	(1.0)	0.2	(0.1)	a	a
United Kingdom	5.8	(0.7)	12.3	(0.8)	21.9	(0.9)	25.8	(1.2)	21.1	(1.2)	10.3	(0.8)	2.8	(0.4)
United States	7.3	(0.9)	18.1	(1.6)	24.2	(1.4)	25.0	(1.4)	17.9	(1.2)	6.6	(0.7)	0.9	(0.2)
OECD total	7.7	(0.3)	17.3	(0.4)	24.9	(0.4)	25.3	(0.4)	17.4	(0.3)	6.3	(0.2)	1.1	(0.1)
OECD average	6.5	(0.2)	15.3	(0.2)	25.1	(0.2)	27.1	(0.2)	18.5	(0.2)	6.5	(0.1)	1.1	(0.1)
Partners														
Croatia	4.5	(0.7)	16.4	(1.4)	30.8	(1.2)	30.0	(1.3)	14.6	(1.0)	3.2	(0.4)	0.4	(0.1)
Estonia	1.6	(0.4)	10.6	(1.0)	27.1	(1.4)	35.9	(1.3)	20.3	(1.2)	4.1	(0.7)	0.2	(0.1)
Hong Kong-China	4.6	(0.8)	10.1	(1.1)	19.9	(1.3)	27.5	(1.3)	25.2	(1.3)	10.5	(1.0)	2.1	(0.4)
Macao-China	4.0	(0.5)	15.1	(1.0)	30.8	(1.6)	31.3	(1.4)	16.4	(1.1)	2.3	(0.5)	0.1	(0.1)
Russian Federation	9.8	(1.2)	22.3	(1.6)	31.0	(1.2)	24.2	(1.2)	10.3	(1.2)	2.2	(0.4)	0.1	(0.1)
Slovenia	3.0	(0.4)	11.9	(0.8)	26.1	(1.0)	31.0	(1.6)	21.3	(1.7)	6.0	(0.6)	0.7	(0.2)
Chinese Taipei	4.9	(0.8)	12.6	(1.0)	21.7	(1.0)	29.3	(1.4)	23.1	(1.1)	7.7	(0.8)	0.8	(0.3)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	3.1	(0.7)	10.8	(1.6)	21.8	(2.3)	32.7	(2.4)	24.5	(1.8)	6.6	(0.9)	0.5	(0.3)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.8	(0.7)	9.0	(1.8)	21.4	(2.6)	34.6	(2.7)	25.8	(2.1)	7.1	(1.1)	0.5	(0.3)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	8.4	(2.2)	18.3	(2.7)	22.8	(2.9)	25.3	(3.2)	19.9	(3.2)	4.9	(1.8)	0.5	(0.6)

Table 4.2c (females)

Percentage of students (females) at each proficiency level on the identifying scientific issues scale

Percentuale degli studenti (femmine) a ciascun livello della scala "individuare questioni di carattere scientifico"

Prozentanteil der Schüler (Mädchen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen

Females - Proficiency levels														
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	1.5	(0.2)	6.4	(0.5)	17.0	(0.8)	29.3	(0.7)	28.2	(0.8)	14.2	(0.7)	3.5	(0.4)
Austria	2.8	(0.9)	10.2	(1.2)	20.8	(1.5)	31.5	(1.5)	26.6	(1.4)	7.7	(1.0)	0.4	(0.1)
Belgium	3.5	(0.6)	9.0	(0.7)	20.4	(0.9)	30.2	(1.1)	24.6	(1.0)	10.7	(0.7)	1.5	(0.3)
Canada	1.9	(0.3)	6.9	(0.6)	18.5	(0.8)	29.6	(1.1)	27.5	(1.3)	12.4	(0.7)	3.1	(0.4)
Czech Republic	3.9	(1.0)	11.4	(1.3)	22.1	(1.7)	29.3	(1.7)	23.2	(1.5)	8.7	(1.2)	1.4	(0.4)
Denmark	3.7	(0.5)	11.8	(1.0)	26.6	(1.7)	32.6	(1.4)	19.1	(1.1)	5.7	(0.7)	0.4	(0.2)
Finland	0.4	(0.1)	2.2	(0.4)	11.9	(1.0)	29.4	(1.7)	36.0	(1.6)	17.0	(1.0)	3.1	(0.4)
France	5.1	(0.7)	12.3	(1.0)	21.2	(1.2)	29.5	(1.5)	22.8	(1.2)	7.9	(1.2)	1.2	(0.4)
Germany	3.3	(0.7)	9.9	(1.0)	21.2	(1.2)	30.3	(1.3)	25.1	(1.3)	8.9	(0.8)	1.3	(0.3)
Greece	4.7	(0.8)	13.2	(0.9)	29.3	(1.3)	34.0	(1.2)	15.9	(1.0)	2.8	(0.4)	0.2	(0.1)
Hungary	2.9	(0.5)	11.5	(0.9)	31.7	(1.3)	36.2	(1.4)	15.1	(1.1)	2.3	(0.5)	0.3	(0.2)
Iceland	4.2	(0.6)	11.3	(0.9)	23.9	(1.7)	29.0	(1.1)	21.5	(1.1)	8.6	(0.8)	1.4	(0.3)
Ireland	2.0	(0.4)	9.2	(0.9)	22.3	(1.4)	29.9	(1.2)	25.0	(1.3)	9.9	(0.8)	1.8	(0.4)
Italy	5.9	(0.6)	15.4	(0.7)	28.7	(0.9)	28.6	(0.9)	16.4	(0.9)	4.4	(0.5)	0.4	(0.1)
Japan	3.9	(1.2)	8.2	(0.9)	18.4	(1.3)	27.7	(1.4)	26.8	(1.6)	12.3	(1.1)	2.8	(0.4)
Korea	1.7	(0.5)	7.1	(1.0)	20.1	(1.1)	32.4	(1.4)	28.1	(1.3)	9.4	(1.0)	1.2	(0.4)
Luxembourg	4.2	(0.5)	15.0	(0.8)	28.0	(1.0)	30.7	(1.3)	17.7	(1.0)	4.2	(0.4)	0.3	(0.2)
Mexico	14.0	(1.1)	28.0	(1.0)	34.1	(1.0)	18.6	(0.8)	4.7	(0.5)	0.5	(0.2)	0.0	(0.1)
Netherlands	2.8	(0.7)	8.3	(0.9)	18.6	(1.4)	25.1	(1.7)	26.6	(1.6)	14.6	(1.5)	3.9	(0.6)
New Zealand	2.5	(0.4)	6.8	(0.9)	17.3	(1.3)	26.1	(1.6)	27.1	(1.4)	15.4	(1.0)	4.8	(0.6)
Norway	3.0	(0.6)	12.1	(1.0)	27.0	(1.1)	31.4	(1.7)	20.0	(1.1)	5.6	(0.9)	0.9	(0.3)
Poland	2.7	(0.4)	13.9	(1.1)	30.7	(1.5)	32.6	(1.4)	16.7	(1.0)	3.2	(0.5)	0.2	(0.1)
Portugal	3.8	(0.6)	14.3	(1.1)	27.3	(1.3)	30.7	(1.7)	18.9	(1.3)	4.8	(0.6)	0.3	(0.1)
Slovak Republic	5.1	(0.8)	13.7	(1.3)	29.1	(1.7)	30.7	(1.6)	17.2	(1.6)	4.0	(0.7)	0.2	(0.1)
Spain	2.9	(0.4)	12.6	(0.8)	27.2	(0.9)	34.2	(0.8)	18.7	(0.8)	4.1	(0.5)	0.3	(0.1)
Sweden	3.7	(0.6)	11.1	(1.0)	24.7	(1.3)	31.4	(1.3)	21.0	(1.1)	7.1	(0.9)	1.1	(0.4)
Switzerland	3.2	(0.5)	9.7	(0.7)	20.9	(1.2)	29.4	(1.1)	25.6	(1.2)	9.9	(0.8)	1.2	(0.3)
Turkey	6.3	(0.9)	27.3	(1.4)	37.6	(1.6)	22.0	(1.4)	6.1	(1.0)	0.8	(0.4)	a	
United Kingdom	3.8	(0.6)	10.3	(0.8)	23.1	(0.9)	27.5	(1.0)	22.8	(0.9)	9.9	(0.8)	2.6	(0.4)
United States	4.0	(0.7)	13.9	(1.0)	26.3	(1.4)	28.3	(1.1)	19.0	(1.0)	7.1	(0.8)	1.4	(0.5)
OECD total	4.8	(0.3)	13.8	(0.4)	25.4	(0.5)	28.0	(0.4)	19.6	(0.3)	7.1	(0.2)	1.3	(0.1)
OECD average	3.8	(0.1)	11.8	(0.2)	24.2	(0.2)	29.6	(0.2)	21.5	(0.2)	7.8	(0.1)	1.4	(0.1)
Partners														
Croatia	1.7	(0.4)	10.5	(0.8)	27.5	(1.2)	33.1	(1.3)	20.8	(1.3)	5.7	(0.7)	0.7	(0.2)
Estonia	0.6	(0.3)	4.8	(0.8)	21.9	(1.2)	37.9	(1.6)	27.5	(1.2)	7.0	(0.8)	0.4	(0.2)
Hong Kong-China	2.9	(0.6)	8.4	(1.0)	17.4	(1.2)	29.1	(1.6)	26.1	(1.2)	13.3	(1.3)	2.8	(0.6)
Macao-China	1.5	(0.3)	10.9	(1.1)	29.9	(1.1)	36.7	(1.2)	17.9	(0.9)	3.0	(0.5)	0.1	(0.1)
Russian Federation	5.6	(0.7)	17.7	(1.3)	31.8	(1.1)	29.2	(1.3)	13.1	(1.0)	2.4	(0.4)	0.2	(0.1)
Slovenia	1.0	(0.3)	7.1	(1.0)	20.8	(1.0)	32.6	(1.1)	28.1	(1.3)	9.2	(0.9)	1.2	(0.3)
Chinese Taipei	3.3	(0.6)	11.8	(1.3)	22.1	(1.2)	29.7	(1.4)	24.0	(1.4)	8.1	(0.9)	1.0	(0.3)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	1.2	(0.4)	7.2	(1.5)	23.3	(1.7)	34.9	(1.8)	24.6	(1.9)	8.3	(1.1)	0.5	(0.3)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	0.8	(0.4)	6.6	(1.5)	21.7	(2.1)	35.8	(2.3)	26.2	(2.1)	8.5	(1.2)	0.4	(0.3)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	3.4	(1.3)	9.8	(2.4)	29.4	(3.6)	28.9	(3.9)	19.3	(3.8)	8.6	(3.9)	1.1	(1.0)

Table 4.2d

Mean score, variation and gender differences in student performance on the Identifying scientific issues scale
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "individuare questioni di carattere scientifico"
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen

	All students				Gender differences			
	Mean score		Standard deviation		Males		Females	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.
OECD	535	(2,3)	98	(1,2)	525	(3,2)	546	(2,6)
Australia	505	(3,7)	90	(2,2)	495	(4,2)	516	(4,7)
Austria	515	(2,7)	100	(2,3)	508	(3,8)	523	(3,1)
Belgium	532	(2,3)	97	(1,3)	525	(2,7)	539	(2,4)
Canada	500	(4,2)	99	(3,4)	492	(4,8)	511	(5,3)
Czech Republic	493	(3,0)	90	(1,4)	488	(3,5)	499	(3,2)
Denmark	555	(2,3)	84	(1,1)	542	(2,7)	568	(2,6)
Finland	499	(3,5)	104	(2,4)	491	(4,6)	507	(3,7)
France	510	(3,8)	98	(2,4)	502	(4,5)	518	(3,9)
Germany	469	(3,0)	92	(2,1)	453	(4,1)	485	(3,1)
Greece	483	(2,6)	81	(1,8)	477	(3,4)	489	(3,3)
Hungary	494	(1,7)	103	(1,4)	479	(2,9)	509	(2,4)
Iceland	516	(3,3)	95	(1,7)	508	(4,4)	524	(3,5)
Ireland	474	(2,2)	99	(1,5)	466	(2,9)	483	(2,5)
Italy	522	(4,0)	106	(2,5)	513	(5,1)	531	(6,6)
Japan	519	(3,7)	91	(2,4)	508	(4,9)	530	(4,2)
Korea	483	(1,1)	92	(0,9)	477	(1,7)	489	(1,8)
Luxembourg	421	(2,6)	85	(1,6)	418	(2,9)	425	(2,8)
Mexico	533	(3,3)	103	(2,9)	527	(3,8)	539	(3,5)
Netherlands	536	(2,9)	106	(1,6)	525	(3,7)	547	(3,7)
New Zealand	489	(3,1)	94	(2,0)	478	(3,9)	501	(3,3)
Norway	486	(2,5)	84	(1,1)	476	(2,8)	490	(2,7)
Poland	475	(3,2)	96	(3,6)	465	(4,5)	485	(3,6)
Portugal	499	(2,4)	89	(1,1)	482	(2,7)	496	(2,6)
Slovak Republic	515	(3,0)	95	(1,4)	510	(3,1)	520	(3,3)
Spain	427	(3,4)	79	(2,7)	414	(4,1)	443	(3,6)
Sweden	514	(2,3)	106	(1,5)	510	(2,9)	517	(2,8)
Switzerland	492	(3,8)	100	(1,7)	484	(4,6)	500	(3,8)
Turkey	491	(1,1)	102	(0,6)	483	(1,3)	499	(1,2)
United Kingdom	499	(0,5)	95	(0,4)	490	(0,7)	508	(0,6)
United States	494	(2,6)	86	(1,6)	480	(3,5)	507	(3,1)
OECD total	516	(2,6)	77	(1,3)	504	(3,1)	528	(2,6)
OECD average	528	(3,2)	101	(2,2)	520	(4,1)	535	(4,5)
Partners	490	(1,2)	79	(1,0)	483	(1,9)	498	(1,6)
Croatia	463	(4,2)	89	(1,3)	453	(4,6)	472	(4,1)
Estonia	517	(1,4)	87	(0,8)	504	(2,0)	530	(2,0)
Hong Kong-China	509	(3,7)	95	(1,9)	506	(4,4)	512	(5,0)
Macao-China	517	(2,0)	85	(1,6)	512	(2,9)	522	(2,9)
Russian Federation	523	(2,4)	81	(2,1)	520	(3,7)	526	(3,2)
Slovenia	493	(3,7)	97	(3,2)	481	(5,7)	506	(6,3)
Slovenia	518	(2,9)	93	(1,6)				
Chinese Taipei								
Provincia								
Alto Adige / Südtirol								
Alto Adige TED / Südtirol DEU								
Alto Adige ITA / Südtirol ITA								
Macroarea								
Nord Est								

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.2e

Mean score, variation and gender differences in student performance on the Identifying scientific issues scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "individuare questioni di carattere scientifico" (percentuali)
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Erkennen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD												
Australia	368	(4,3)	406	(3,1)	471	(2,7)	604	(2,8)	658	(3,2)	689	(3,6)
Austria	351	(6,8)	383	(6,7)	443	(4,8)	571	(3,8)	618	(4,1)	644	(4,0)
Belgium	340	(8,6)	382	(6,6)	449	(3,7)	587	(2,9)	639	(2,9)	668	(3,5)
Canada	363	(4,9)	404	(4,1)	469	(2,9)	599	(2,3)	652	(2,5)	683	(2,9)
Czech Republic	341	(8,2)	376	(5,9)	434	(4,7)	570	(4,5)	625	(5,2)	656	(5,2)
Denmark	341	(5,5)	375	(4,5)	432	(4,0)	556	(3,2)	607	(3,2)	637	(4,4)
Finland	411	(4,0)	446	(3,5)	501	(3,1)	612	(2,9)	659	(2,8)	686	(3,2)
France	319	(7,0)	358	(5,9)	427	(5,5)	576	(3,5)	629	(3,7)	659	(4,5)
Germany	341	(8,3)	381	(6,6)	444	(5,0)	579	(3,4)	630	(3,5)	660	(4,0)
Greece	309	(6,1)	347	(5,3)	411	(4,4)	533	(2,9)	581	(3,4)	608	(3,2)
Hungary	347	(5,7)	378	(4,4)	430	(3,6)	539	(3,3)	583	(3,6)	610	(4,4)
Iceland	318	(5,0)	358	(4,8)	426	(2,5)	566	(2,2)	625	(3,1)	656	(3,7)
Ireland	357	(5,7)	391	(4,9)	450	(4,0)	584	(3,3)	638	(3,4)	668	(4,4)
Italy	310	(4,7)	347	(3,5)	409	(3,0)	543	(2,8)	600	(2,7)	632	(3,4)
Japan	337	(8,2)	381	(6,9)	453	(5,6)	597	(3,9)	652	(4,0)	682	(4,0)
Korea	361	(7,6)	400	(6,0)	461	(4,4)	583	(4,1)	630	(4,1)	657	(5,0)
Luxembourg	329	(2,9)	362	(2,3)	421	(2,0)	548	(2,3)	600	(2,4)	628	(2,5)
Mexico	280	(6,1)	312	(4,7)	365	(3,4)	479	(2,8)	529	(3,0)	559	(3,9)
Netherlands	360	(7,3)	397	(5,7)	462	(4,5)	606	(3,5)	662	(4,0)	694	(4,5)
New Zealand	356	(4,8)	396	(4,8)	465	(4,3)	612	(3,0)	668	(3,0)	701	(3,5)
Norway	333	(7,6)	368	(5,7)	426	(3,6)	555	(3,1)	608	(4,0)	640	(4,1)
Poland	344	(3,9)	374	(3,2)	425	(3,0)	542	(3,2)	591	(2,7)	619	(3,7)
Portugal	336	(5,4)	367	(4,3)	423	(4,1)	551	(3,4)	603	(3,7)	632	(4,9)
Slovak Republic	315	(8,5)	356	(4,9)	416	(3,6)	541	(3,6)	592	(3,6)	622	(3,7)
Spain	341	(4,1)	374	(3,2)	431	(2,7)	550	(2,4)	599	(2,7)	627	(3,1)
Sweden	338	(4,5)	374	(4,2)	435	(3,2)	566	(3,2)	619	(3,1)	653	(3,3)
Switzerland	350	(4,9)	387	(4,4)	452	(3,9)	583	(3,1)	633	(3,7)	661	(4,6)
Turkey	304	(5,1)	330	(3,8)	374	(3,2)	480	(4,7)	531	(6,7)	561	(8,5)
United Kingdom	337	(6,1)	377	(4,3)	443	(2,9)	587	(2,8)	648	(2,8)	682	(3,2)
United States	330	(5,8)	362	(5,3)	420	(4,7)	563	(4,2)	621	(4,9)	654	(5,2)
OECD total	324	(2,0)	359	(1,6)	420	(1,4)	563	(1,1)	621	(1,5)	655	(1,6)
OECD average	339	(1,1)	375	(0,9)	436	(0,7)	565	(0,6)	618	(0,7)	648	(0,8)
Partners												
Croatia	354	(5,2)	384	(4,1)	435	(3,2)	552	(2,8)	604	(3,5)	634	(4,9)
Estonia	387	(5,3)	415	(4,0)	464	(3,7)	570	(2,9)	613	(2,9)	639	(3,5)
Hong Kong-China	352	(6,6)	393	(5,4)	461	(4,4)	599	(3,8)	652	(4,5)	683	(4,4)
Macao-China	358	(3,5)	388	(2,5)	437	(2,4)	545	(2,0)	591	(2,5)	615	(3,1)
Russian Federation	315	(5,7)	348	(5,7)	402	(4,6)	524	(4,7)	576	(4,9)	607	(4,5)
Slovenia	372	(3,1)	402	(4,0)	457	(2,3)	579	(1,9)	627	(2,6)	655	(3,3)
Chinese Taipei	344	(5,7)	379	(5,9)	444	(5,5)	578	(3,2)	628	(3,7)	655	(3,8)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	369	(6,3)	404	(6,5)	461	(4,1)	577	(2,9)	624	(3,2)	649	(3,9)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	383	(6,7)	414	(7,3)	469	(4,9)	580	(3,4)	625	(3,3)	650	(4,1)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	329	(9,5)	361	(10,0)	428	(6,4)	565	(8,5)	619	(12,3)	646	(13,0)
Macroarea												
Nord Est												

Percentage of students at each proficiency level on the *explaining phenomena scientifically* scale

Prozentanteile der SchülerInnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erklären von naturwissenschaftlichen Phänomenen

	Proficiency levels																							
	Below Level 1 (below 334.94 score points)			Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)			Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)			Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)			Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)			Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)			Level 6 (above 707.93 score points)					
	%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.	
OECD																								
Australia	3.5	(0.3)		10.7	(0.4)	21.8	(0.5)	27.7	(0.6)	22.9	(0.7)	10.7	(0.5)	2.7	(0.3)									
Austria	4.1	(0.7)		11.0	(0.9)	21.5	(1.0)	27.6	(1.0)	23.9	(1.0)	10.2	(0.8)	1.8	(0.3)									
Belgium	5.8	(0.8)		13.6	(0.7)	22.0	(0.7)	27.2	(0.7)	21.8	(0.7)	8.4	(0.4)	1.2	(0.2)									
Canada	2.8	(0.3)		8.9	(0.5)	19.9	(0.7)	27.9	(0.7)	25.3	(0.8)	12.1	(0.6)	3.1	(0.2)									
Czech Republic	2.8	(0.5)		10.2	(0.8)	20.9	(1.0)	27.5	(1.0)	23.1	(1.1)	12.0	(0.9)	3.5	(0.4)									
Denmark	4.2	(0.5)		13.4	(0.8)	25.3	(0.8)	28.9	(1.0)	19.4	(0.8)	7.5	(0.7)	1.3	(0.3)									
Finland	0.5	(0.1)		3.5	(0.3)	13.9	(0.6)	28.1	(0.9)	31.4	(0.9)	17.5	(0.8)	5.1	(0.5)									
France	7.7	(0.7)		16.6	(1.0)	25.5	(0.9)	27.3	(0.9)	16.9	(0.8)	5.3	(0.5)	0.6	(0.2)									
Germany	3.9	(0.6)		11.5	(0.9)	20.6	(0.9)	27.6	(1.0)	22.5	(1.0)	11.1	(0.9)	2.7	(0.3)									
Greece	6.7	(0.8)		17.1	(1.0)	28.8	(1.0)	28.3	(1.1)	28.3	(1.1)	3.6	(0.4)	0.5	(0.1)									
Hungary	2.5	(0.3)		10.0	(1.1)	23.6	(1.1)	30.2	(0.9)	22.6	(1.0)	9.0	(0.6)	2.1	(0.3)									
Iceland	5.0	(0.5)		15.0	(0.8)	27.6	(0.9)	29.6	(0.8)	17.4	(0.7)	4.9	(0.5)	0.5	(0.1)									
Ireland	4.5	(0.5)		12.6	(0.7)	24.6	(1.0)	28.0	(1.2)	19.9	(0.9)	8.5	(0.7)	1.8	(0.3)									
Italy	7.5	(0.5)		16.9	(0.6)	27.0	(0.7)	26.9	(0.6)	15.7	(0.6)	5.2	(0.3)	0.8	(0.1)									
Japan	2.8	(0.4)		9.0	(0.7)	20.5	(1.0)	28.5	(0.8)	25.8	(1.0)	11.0	(0.9)	2.4	(0.3)									
Korea	2.7	(0.5)		10.9	(0.7)	24.1	(0.9)	30.9	(1.3)	22.7	(0.8)	7.6	(0.9)	1.2	(0.4)									
Luxembourg	6.8	(0.4)		16.4	(0.7)	26.3	(1.0)	27.7	(0.9)	17.2	(0.7)	5.0	(0.4)	0.6	(0.2)									
Mexico	19.5	(1.2)		33.3	(0.8)	29.7	(0.9)	13.9	(0.7)	3.2	(0.4)	0.4	(0.1)	0.0	(0.0)									
Netherlands	2.6	(0.4)		10.5	(0.8)	21.3	(1.0)	28.6	(1.2)	24.9	(0.9)	1.8	(0.3)	0.5	(0.1)									
New Zealand	4.7	(0.5)		11.4	(0.7)	21.0	(0.8)	24.7	(1.0)	21.9	(0.9)	12.1	(0.6)	4.2	(0.4)									
Norway	5.8	(0.7)		13.8	(0.7)	25.4	(0.9)	27.9	(0.8)	18.8	(0.9)	7.1	(0.6)	1.2	(0.2)									
Poland	3.2	(0.4)		13.0	(0.8)	25.6	(1.0)	28.9	(1.0)	19.9	(0.8)	1.6	(0.3)	0.5	(0.3)									
Portugal	5.8	(0.7)		19.5	(1.1)	31.0	(0.8)	27.9	(1.1)	13.1	(0.7)	2.5	(0.3)	0.1	(0.1)									
Slovak Republic	4.2	(0.5)		13.0	(0.8)	26.1	(1.3)	28.7	(0.9)	19.5	(0.9)	7.2	(0.7)	1.4	(0.3)									
Spain	5.6	(0.5)		15.2	(0.7)	26.1	(0.7)	28.2	(0.7)	17.8	(0.7)	6.1	(0.4)	0.9	(0.1)									
Sweden	4.0	(0.6)		11.6	(0.8)	23.4	(1.0)	29.3	(0.9)	21.2	(0.8)	8.6	(0.6)	1.8	(0.3)									
Switzerland	5.2	(0.6)		12.2	(0.6)	21.9	(0.9)	28.0	(0.9)	22.4	(0.8)	8.5	(0.6)	1.8	(0.3)									
Turkey	14.3	(0.9)		33.4	(1.2)	29.8	(1.3)	14.9	(1.0)	6.1	(1.1)	1.4	(0.5)	0.1	(0.0)									
United Kingdom	4.6	(0.4)		12.7	(0.6)	21.7	(0.7)	25.2	(0.7)	20.7	(0.6)	11.4	(0.6)	3.8	(0.3)									
United States	8.4	(0.9)		18.0	(1.1)	23.6	(0.9)	23.4	(0.9)	16.9	(0.9)	7.8	(0.6)	2.0	(0.3)									
OECD total	7.4	(0.3)		16.9	(0.3)	24.1	(0.3)	24.7	(0.3)	17.7	(0.3)	7.5	(0.2)	1.7	(0.1)									
OECD average	5.4	(0.1)		14.2	(0.1)	24.0	(0.2)	27.0	(0.2)	19.7	(0.2)	8.0	(0.1)	1.8	(0.0)									
Partners																								
Croatia	3.2	(0.4)		14.4	(0.8)	29.5	(1.1)	30.1	(1.3)	17.3	(0.9)	4.8	(0.4)	0.7	(0.1)									
Estonia	1.0	(0.2)		6.5	(0.6)	20.2	(0.9)	29.5	(1.2)	27.1	(1.1)	12.9	(0.8)	2.9	(0.3)									
Hong Kong-China	1.5	(0.4)		6.3	(0.6)	16.1	(0.8)	28.2	(0.9)	29.0	(0.8)	15.5	(0.8)	3.4	(0.4)									
Macao-China	1.5	(0.3)		8.0	(0.5)	23.4	(0.9)	34.0	(0.9)	24.9	(0.9)	7.5	(0.6)	0.7	(0.2)									
Russian Federation	5.0	(0.6)		15.9	(0.9)	29.6	(0.9)	29.1	(1.1)	15.3	(0.9)	4.5	(0.4)	0.6	(0.1)									
Slovenia	3.5	(0.3)		10.7	(0.6)	22.0	(1.0)	27.0	(0.8)	21.4	(0.7)	11.5	(0.7)	3.9	(0.4)									
Chinese Taipei	1.7	(0.3)		8.7	(0.7)	17.1	(0.9)	25.4	(0.8)	26.7	(1.0)	16.1	(0.9)	4.2	(0.4)									
Provincia																								
Alto Adige / Südtirol	2.2	(0.5)		7.9	(1.1)	20.8	(1.4)	29.5	(1.3)	25.5	(1.4)	11.8	(0.8)	2.3	(0.4)									
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.4	(0.5)		6.3	(1.2)	19.9	(1.6)	30.0	(1.5)	26.9	(1.7)	12.9	(1.0)	2.6	(0.5)									
Alto Adige ITA / Sudtirolo ITA	5.7	(1.7)		14.8	(2.5)	24.1	(2.3)	26.5	(2.7)	19.9	(2.5)	7.8	(1.7)	1.1	(0.5)									
Macroarea																								
Nord Est	2.8	(0.4)		9.4	(0.7)	20.8	(1.0)	29.6	(1.1)	24.9	(1.0)	10.4	(0.6)	2.2	(0.3)									

Table 4.3b (males)

Percentage of students (males) at each proficiency level on the explaining phenomena scientifically scale
 Percentuale degli studenti (maschi) a ciascun livello della scala "dare una spiegazione scientifica del fenomeno"
 Prozentanteil der Schüler (Jungen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erklären von naturwissenschaftlichen Phänomenen

	Males - Proficiency levels											
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD												
Australia	3.5	(0.4)	10.4	(0.6)	20.1	(0.7)	26.7	(0.7)	23.5	(0.8)	12.3	(0.8)
Austria	3.4	(0.8)	9.6	(1.1)	21.0	(1.2)	26.6	(1.2)	25.2	(1.3)	11.7	(0.9)
Belgium	5.5	(1.0)	13.3	(0.9)	20.6	(0.9)	25.7	(1.0)	22.7	(1.2)	10.3	(0.7)
Canada	2.6	(0.4)	8.6	(0.6)	17.6	(0.9)	26.5	(0.9)	27.0	(1.0)	13.8	(0.7)
Czech Republic	1.8	(0.5)	8.7	(1.0)	20.6	(1.4)	27.7	(1.3)	23.8	(1.4)	13.2	(1.1)
Denmark	3.4	(0.6)	12.0	(1.1)	23.4	(1.1)	28.9	(1.2)	21.5	(1.0)	9.1	(1.0)
Finland	0.5	(0.2)	3.8	(0.5)	13.4	(0.9)	26.1	(1.3)	30.9	(1.1)	18.6	(1.0)
France	7.5	(0.9)	16.0	(1.2)	23.3	(1.2)	26.4	(1.5)	18.8	(1.4)	7.1	(0.8)
Germany	3.6	(0.8)	10.1	(0.9)	19.2	(1.1)	26.4	(1.5)	23.7	(1.3)	13.4	(1.1)
Greece	7.8	(1.1)	17.1	(1.2)	27.0	(1.2)	26.8	(1.6)	15.9	(1.2)	4.6	(0.6)
Hungary	2.4	(0.5)	9.1	(1.4)	21.5	(1.6)	28.3	(1.4)	24.3	(1.3)	11.5	(0.9)
Iceland	5.4	(0.6)	14.8	(1.0)	26.2	(1.1)	28.5	(1.2)	18.6	(1.0)	5.9	(0.8)
Ireland	4.7	(0.7)	12.1	(1.0)	23.3	(1.3)	27.7	(1.5)	20.0	(1.2)	9.7	(1.0)
Italy	7.4	(0.6)	15.5	(0.9)	25.1	(1.0)	26.8	(0.9)	17.6	(0.8)	6.5	(0.5)
Japan	3.1	(0.7)	8.3	(1.1)	18.9	(1.2)	26.0	(1.1)	26.8	(1.3)	13.5	(1.2)
Korea	3.0	(0.6)	10.4	(1.1)	22.1	(1.2)	30.2	(1.6)	23.9	(1.4)	8.9	(1.0)
Luxembourg	6.1	(0.6)	14.9	(1.2)	23.3	(1.3)	27.4	(1.1)	20.3	(1.0)	6.9	(0.6)
Mexico	16.9	(1.4)	31.7	(1.0)	30.5	(1.3)	16.0	(1.1)	4.4	(0.5)	0.5	(0.1)
Netherlands	2.3	(0.4)	9.1	(0.9)	20.0	(1.2)	28.4	(1.8)	25.2	(1.3)	12.5	(0.9)
New Zealand	5.0	(0.7)	11.1	(0.9)	19.9	(1.2)	22.9	(1.2)	22.3	(1.1)	13.4	(1.0)
Norway	6.7	(1.0)	13.2	(0.8)	23.5	(1.2)	27.7	(1.2)	19.1	(1.2)	8.3	(0.9)
Poland	2.9	(0.5)	11.9	(0.8)	24.3	(1.7)	27.9	(1.5)	21.0	(1.0)	9.8	(0.8)
Portugal	5.1	(0.8)	17.6	(1.3)	30.0	(1.3)	28.5	(1.5)	15.1	(1.1)	3.5	(0.6)
Slovak Republic	3.8	(0.7)	11.3	(0.9)	24.2	(1.4)	28.3	(1.5)	21.0	(1.3)	9.2	(0.9)
Spain	5.2	(0.7)	13.3	(0.9)	24.9	(1.0)	28.5	(1.0)	19.2	(0.9)	7.5	(0.6)
Sweden	4.1	(0.8)	11.0	(0.9)	21.8	(1.2)	28.5	(1.0)	22.3	(0.9)	9.9	(0.8)
Switzerland	4.4	(0.7)	10.8	(0.7)	20.3	(1.1)	28.6	(1.3)	23.7	(1.2)	9.9	(0.8)
Turkey	14.3	(1.2)	33.9	(1.9)	29.3	(1.5)	14.4	(1.2)	6.6	(1.3)	1.5	(0.5)
United Kingdom	4.5	(0.6)	11.3	(0.7)	20.0	(0.8)	23.8	(1.0)	21.4	(1.0)	13.8	(0.7)
United States	8.7	(1.1)	16.8	(1.2)	21.9	(1.3)	22.3	(1.2)	18.4	(1.2)	9.6	(0.9)
OECD total	7.1	(0.3)	15.9	(0.4)	22.8	(0.4)	24.0	(0.4)	18.9	(0.4)	9.1	(0.3)
OECD average	5.2	(0.1)	13.3	(0.2)	22.6	(0.2)	26.3	(0.2)	20.8	(0.2)	9.5	(0.2)
Partners												
Croatia	3.0	(0.5)	13.8	(1.0)	28.2	(1.5)	29.7	(1.6)	18.5	(1.2)	5.8	(0.7)
Estonia	1.1	(0.3)	6.4	(0.7)	19.0	(1.3)	29.1	(1.7)	27.4	(1.7)	13.2	(1.0)
Hong Kong-China	1.6	(0.5)	5.7	(0.7)	14.4	(1.0)	25.2	(1.1)	29.9	(1.2)	18.0	(1.2)
Macao-China	1.7	(0.3)	7.6	(0.7)	21.0	(1.0)	32.0	(1.5)	27.2	(1.3)	9.3	(0.9)
Russian Federation	4.3	(0.8)	14.4	(1.1)	27.7	(1.2)	29.0	(1.2)	17.4	(1.3)	6.3	(0.8)
Slovenia	3.4	(0.4)	10.5	(0.7)	21.2	(1.1)	26.3	(1.1)	21.0	(1.0)	12.7	(0.9)
Chinese Taipei	1.5	(0.3)	7.6	(0.7)	15.9	(1.0)	24.4	(1.2)	27.0	(1.1)	18.3	(1.3)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	2.2	(0.7)	6.0	(1.3)	17.2	(2.1)	28.4	(2.0)	28.4	(2.3)	14.8	(1.5)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.3	(0.7)	4.4	(1.4)	15.8	(2.6)	28.9	(2.6)	30.2	(2.8)	16.1	(1.8)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	5.9	(2.2)	12.2	(2.9)	22.2	(2.8)	26.3	(3.0)	21.2	(3.9)	10.2	(2.3)

Table 4.3c (females)

Percentage of students (females) at each proficiency level on the explaining phenomena scientifically scale
 Percentuale degli studenti (femmine) a ciascun livello della scala "dare una spiegazione scientifica dei fenomeni"
 Prozentanteil der Schüler (Mädchen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Erklären von naturwissenschaftlichen Phänomenen

	Females - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	3.5	(0.3)	11.1	(0.6)	23.6	(0.8)	28.7	(0.9)	22.1	(1.0)	9.0	(0.6)	2.0	(0.3)
Austria	4.8	(1.0)	12.6	(1.2)	21.9	(1.4)	28.6	(1.5)	22.5	(1.3)	8.6	(1.0)	0.9	(0.2)
Belgium	6.2	(0.8)	13.9	(0.9)	23.5	(1.1)	28.9	(1.1)	20.7	(1.0)	6.3	(0.5)	0.4	(0.2)
Canada	2.9	(0.4)	9.3	(0.7)	22.1	(0.8)	29.4	(1.0)	23.6	(1.0)	10.4	(0.7)	2.2	(0.3)
Czech Republic	4.1	(0.8)	12.2	(1.1)	21.3	(1.4)	27.2	(1.2)	22.1	(1.5)	10.5	(1.3)	2.5	(0.4)
Denmark	4.9	(0.7)	14.9	(1.0)	27.2	(1.3)	28.9	(1.3)	17.4	(1.1)	5.9	(0.8)	0.8	(0.2)
Finland	0.5	(0.2)	3.2	(0.5)	14.4	(0.9)	30.1	(1.2)	32.0	(1.5)	16.3	(1.1)	3.6	(0.5)
France	7.9	(0.8)	17.2	(1.2)	27.5	(1.2)	28.2	(1.3)	15.1	(1.0)	3.7	(0.6)	0.3	(0.2)
Germany	4.2	(0.6)	13.0	(1.2)	22.1	(1.4)	29.0	(1.4)	21.1	(1.3)	8.7	(0.9)	1.8	(0.3)
Greece	5.5	(0.9)	17.1	(1.3)	30.7	(1.4)	29.8	(1.3)	14.1	(1.0)	2.6	(0.4)	0.2	(0.1)
Hungary	2.7	(0.5)	11.0	(1.2)	25.9	(1.2)	32.2	(1.6)	20.8	(1.3)	6.2	(0.9)	1.2	(0.3)
Iceland	4.6	(0.7)	15.3	(1.1)	29.0	(1.3)	30.7	(1.1)	16.2	(1.0)	3.8	(0.5)	0.3	(0.2)
Ireland	4.4	(0.6)	13.0	(1.0)	25.9	(1.6)	28.3	(1.5)	19.8	(1.0)	7.3	(0.8)	1.2	(0.3)
Italy	7.7	(0.6)	18.3	(0.8)	28.9	(1.1)	27.0	(0.8)	13.8	(0.8)	3.9	(0.4)	0.4	(0.1)
Japan	2.5	(0.5)	9.6	(1.1)	22.1	(1.4)	30.9	(1.2)	24.8	(1.4)	8.4	(0.9)	1.6	(0.3)
Korea	2.5	(0.6)	11.4	(1.0)	26.1	(1.5)	31.6	(1.5)	21.5	(1.1)	6.2	(0.9)	0.8	(0.4)
Luxembourg	7.5	(0.6)	17.9	(1.1)	29.4	(1.5)	27.9	(1.4)	14.0	(0.9)	3.1	(0.5)	0.2	(0.2)
Mexico	21.9	(1.3)	34.7	(1.1)	28.8	(1.1)	12.1	(0.7)	2.1	(0.3)	0.3	(0.1)	a	(0.0)
Netherlands	3.0	(0.6)	11.9	(1.2)	22.6	(1.3)	28.9	(1.3)	24.5	(1.1)	8.0	(0.6)	1.1	(0.3)
New Zealand	4.4	(0.6)	11.6	(0.9)	22.0	(1.1)	26.4	(1.5)	21.6	(1.2)	10.9	(1.0)	3.1	(0.6)
Norway	4.8	(0.7)	14.4	(1.0)	27.4	(1.1)	28.3	(1.4)	18.5	(1.1)	5.8	(0.7)	0.9	(0.3)
Poland	3.5	(0.5)	14.1	(1.1)	26.9	(1.0)	29.8	(1.1)	18.9	(1.2)	6.0	(0.7)	0.9	(0.3)
Portugal	6.4	(0.8)	21.3	(1.3)	31.8	(1.2)	27.4	(1.3)	11.3	(0.8)	1.7	(0.3)	0.0	(0.1)
Slovak Republic	4.6	(0.7)	14.7	(1.2)	28.1	(1.9)	29.1	(1.4)	17.8	(1.1)	5.1	(0.7)	0.6	(0.2)
Spain	6.1	(0.6)	17.1	(0.8)	27.3	(1.0)	28.0	(0.9)	16.3	(0.8)	4.7	(0.5)	0.5	(0.1)
Sweden	3.9	(0.6)	12.2	(1.0)	25.1	(1.3)	30.2	(1.2)	20.1	(1.2)	7.3	(0.8)	1.2	(0.3)
Switzerland	6.0	(0.6)	13.7	(0.8)	23.6	(1.1)	27.3	(1.1)	21.1	(1.0)	7.0	(0.9)	1.4	(0.3)
Turkey	14.3	(1.3)	32.9	(1.9)	30.4	(1.8)	15.4	(1.2)	5.5	(1.1)	1.3	(0.5)	0.0	(0.0)
United Kingdom	4.7	(0.5)	14.0	(0.9)	23.4	(1.1)	26.5	(0.8)	20.0	(0.7)	9.0	(0.8)	2.4	(0.4)
United States	8.1	(0.9)	19.2	(1.2)	25.2	(1.0)	24.5	(1.1)	15.4	(1.0)	5.9	(0.7)	1.7	(0.4)
OECD total	7.6	(0.3)	17.9	(0.5)	25.5	(0.4)	25.5	(0.4)	16.4	(0.3)	5.8	(0.2)	1.2	(0.1)
OECD average	5.6	(0.1)	15.1	(0.2)	25.5	(0.2)	27.7	(0.2)	18.5	(0.2)	6.5	(0.1)	1.1	(0.1)
Partners														
Croatia	3.4	(0.6)	15.0	(1.2)	30.9	(1.2)	30.4	(1.4)	16.1	(1.2)	3.8	(0.6)	0.4	(0.2)
Estonia	0.9	(0.2)	6.6	(0.8)	21.4	(1.2)	29.8	(1.6)	26.8	(1.3)	12.6	(1.0)	2.0	(0.4)
Hong Kong-China	1.4	(0.4)	6.9	(0.7)	17.7	(1.2)	31.1	(1.5)	28.1	(1.1)	13.0	(1.0)	1.7	(0.3)
Macao-China	1.3	(0.3)	8.4	(0.7)	25.9	(1.4)	36.0	(1.4)	22.5	(1.5)	5.6	(0.7)	0.4	(0.2)
Russian Federation	5.6	(0.7)	17.2	(1.1)	31.5	(1.2)	29.2	(1.3)	13.3	(1.0)	2.9	(0.4)	0.4	(0.2)
Slovenia	3.6	(0.5)	10.9	(0.9)	22.8	(1.7)	27.7	(1.4)	21.8	(1.2)	10.2	(1.0)	2.9	(0.5)
Chinese Taipei	2.0	(0.4)	10.0	(1.1)	18.5	(1.3)	26.5	(1.2)	26.3	(1.5)	13.7	(1.2)	3.1	(0.6)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	2.2	(0.6)	9.8	(1.3)	24.4	(2.2)	30.6	(2.3)	22.7	(1.6)	8.7	(1.0)	1.6	(0.5)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.6	(0.7)	8.2	(1.5)	24.0	(2.5)	31.1	(2.5)	23.6	(1.8)	9.7	(1.2)	1.9	(0.6)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	5.5	(2.0)	17.7	(3.2)	26.1	(4.2)	26.8	(4.7)	18.6	(3.1)	5.2	(2.3)	0.3	(0.3)

Table 4.3d

Mean score, variation and gender differences in student performance on the explaining phenomena scientifically scale
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "dare una spiegazione scientifica dei fenomeni"
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Erklären von naturwissenschaftlichen Phänomenen

	All students				Gender differences			
	Mean score		Standard deviation		Males		Females	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.
OECD								
Australia	520	(2,3)	102	(1,0)	527	(3,1)	513	(2,7)
Austria	516	(4,0)	100	(2,1)	526	(4,4)	507	(4,7)
Belgium	503	(2,5)	102	(1,9)	510	(3,4)	494	(3,1)
Canada	531	(2,1)	100	(1,2)	539	(2,6)	522	(2,3)
Czech Republic	527	(3,5)	102	(1,8)	537	(4,3)	516	(4,6)
Denmark	501	(3,3)	96	(1,4)	512	(3,8)	491	(3,7)
Finland	566	(2,0)	88	(1,1)	571	(2,5)	562	(2,5)
France	481	(3,2)	100	(1,8)	489	(4,2)	474	(3,4)
Germany	519	(3,7)	103	(2,0)	529	(4,5)	508	(3,7)
Greece	476	(3,0)	93	(1,9)	478	(4,3)	475	(3,0)
Hungary	518	(2,6)	94	(1,5)	529	(3,2)	507	(3,6)
Iceland	488	(1,5)	92	(1,2)	491	(2,6)	485	(2,1)
Ireland	505	(3,2)	100	(1,6)	510	(4,4)	501	(3,5)
Italy	480	(2,0)	100	(1,3)	487	(2,8)	472	(2,5)
Japan	527	(3,1)	97	(1,8)	535	(4,6)	519	(4,4)
Korea	512	(3,3)	91	(2,3)	517	(4,8)	506	(4,0)
Luxembourg	483	(1,1)	97	(0,9)	495	(1,8)	471	(2,0)
Mexico	406	(2,7)	83	(1,6)	415	(3,3)	398	(2,6)
Netherlands	522	(2,7)	95	(1,7)	531	(3,1)	512	(3,1)
New Zealand	522	(2,8)	111	(1,5)	528	(4,0)	517	(3,6)
Norway	495	(3,0)	101	(1,7)	498	(3,9)	492	(3,2)
Poland	506	(2,5)	95	(1,2)	514	(2,9)	498	(2,8)
Portugal	469	(2,9)	87	(1,7)	477	(3,6)	462	(3,0)
Slovak Republic	501	(2,7)	97	(1,9)	512	(4,0)	490	(3,0)
Spain	490	(2,4)	98	(1,0)	499	(2,8)	481	(2,7)
Sweden	510	(2,9)	99	(1,8)	516	(3,0)	504	(3,5)
Switzerland	508	(3,3)	102	(1,8)	517	(3,4)	498	(3,9)
Turkey	423	(4,1)	86	(3,5)	423	(4,7)	423	(4,5)
United Kingdom	517	(2,3)	110	(1,4)	527	(3,0)	506	(2,7)
United States	486	(4,3)	110	(1,5)	492	(5,3)	480	(4,0)
OECD total	489	(1,2)	107	(0,6)	497	(1,4)	481	(1,3)
OECD average	500	(0,5)	98	(0,3)	508	(0,7)	493	(0,6)
Partners								
Croatia	492	(2,5)	87	(1,4)	498	(3,2)	487	(3,3)
Estonia	541	(2,6)	91	(1,3)	544	(3,2)	537	(3,0)
Hong Kong-China	549	(2,5)	94	(2,1)	560	(3,5)	539	(3,3)
Macao-China	520	(1,2)	83	(1,2)	527	(2,0)	513	(1,6)
Russian Federation	483	(3,4)	90	(1,3)	493	(4,0)	474	(3,4)
Slovenia	523	(1,5)	105	(1,1)	528	(2,3)	518	(2,2)
Chinese Taipei	545	(3,7)	101	(1,7)	554	(4,3)	535	(5,3)
Provincia								
Alto Adige / Südtirol	531	(2,1)	94	(1,7)	544	(3,0)	517	(2,8)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	539	(2,5)	91	(2,3)	554	(3,9)	524	(3,2)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	496	(3,8)	100	(3,4)	507	(5,6)	484	(6,5)
Macroarea								
Nord Est	524	(3,0)	96	(1,7)				

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto.

Table 4.3e

Mean score, variation and gender differences in student performance on the explaining phenomena scientifically scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "dare una spiegazione scientifica dei fenomeni" (percentuali)
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Erklären von naturwissenschaftlichen Phänomenen (Prozente)

	Percentiles									
	5th	10th	25th	75th	90th	95th				
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD										
Australia	351	(3,2)	388	(3,0)	450	(2,7)	592	(2,8)	650	(3,1)
Austria	343	(7,5)	382	(7,3)	447	(4,9)	590	(4,0)	642	(3,5)
Belgium	328	(6,5)	365	(5,8)	432	(4,0)	578	(2,3)	632	(2,4)
Canada	362	(4,4)	400	(3,4)	464	(2,8)	601	(2,5)	657	(2,4)
Czech Republic	360	(6,3)	395	(5,1)	456	(4,5)	598	(3,8)	659	(4,6)
Denmark	342	(5,1)	376	(5,0)	435	(4,0)	568	(3,6)	627	(3,8)
Finland	420	(4,8)	452	(3,3)	506	(2,6)	626	(2,5)	679	(2,8)
France	313	(5,6)	349	(5,5)	412	(4,7)	552	(3,3)	609	(3,9)
Germany	381	(6,8)	381	(6,2)	448	(5,5)	592	(3,8)	651	(3,6)
Greece	321	(6,5)	356	(5,4)	413	(4,1)	541	(3,6)	596	(3,5)
Hungary	365	(3,8)	398	(4,0)	453	(3,2)	583	(3,4)	639	(4,3)
Iceland	335	(4,3)	369	(3,3)	425	(2,3)	553	(2,4)	606	(2,9)
Ireland	340	(6,1)	377	(5,0)	436	(4,1)	575	(3,9)	635	(3,9)
Italy	315	(3,7)	350	(3,2)	411	(2,8)	548	(2,6)	608	(2,6)
Japan	362	(6,5)	399	(5,3)	462	(4,2)	595	(2,9)	649	(3,6)
Korea	359	(6,3)	392	(5,0)	450	(3,9)	576	(4,1)	627	(5,1)
Luxembourg	321	(2,9)	357	(2,5)	416	(2,2)	552	(1,8)	608	(2,4)
Mexico	274	(4,8)	301	(3,7)	349	(3,2)	462	(2,9)	514	(3,5)
Netherlands	360	(5,3)	394	(5,6)	455	(4,7)	589	(2,7)	643	(3,3)
New Zealand	339	(5,9)	378	(4,3)	445	(3,6)	601	(3,2)	664	(3,1)
Norway	327	(8,2)	366	(5,1)	427	(3,6)	565	(3,2)	624	(3,3)
Poland	353	(4,4)	384	(3,8)	438	(2,8)	572	(3,3)	630	(3,2)
Portugal	329	(4,7)	357	(4,5)	409	(3,8)	530	(2,7)	581	(2,9)
Slovak Republic	342	(4,5)	377	(5,5)	435	(3,0)	568	(3,6)	626	(3,8)
Spain	329	(4,0)	364	(3,2)	423	(2,7)	558	(3,1)	616	(2,6)
Sweden	346	(7,2)	382	(5,6)	443	(3,6)	578	(3,3)	636	(3,6)
Switzerland	333	(5,3)	373	(4,6)	438	(4,1)	580	(3,4)	635	(4,8)
Turkey	297	(3,8)	321	(2,9)	363	(2,7)	475	(6,5)	542	(11,2)
United Kingdom	340	(4,5)	375	(3,4)	439	(3,0)	594	(2,9)	660	(3,4)
United States	311	(5,5)	345	(5,2)	404	(5,5)	565	(4,8)	632	(4,6)
OECD total	317	(2,0)	351	(1,6)	412	(1,6)	565	(1,3)	629	(1,5)
OECD average	339	(1,0)	373	(0,9)	433	(0,7)	569	(0,6)	626	(0,7)
Partners										
Croatia	351	(4,1)	380	(3,8)	432	(3,5)	552	(3,3)	606	(3,8)
Estonia	393	(5,1)	422	(3,1)	477	(3,2)	604	(3,2)	658	(3,5)
Hong Kong-China	387	(7,0)	423	(5,0)	488	(3,4)	615	(2,7)	667	(3,3)
Macao-China	381	(4,3)	413	(3,1)	464	(2,0)	578	(2,3)	626	(2,5)
Russian Federation	335	(5,1)	367	(4,3)	422	(4,5)	544	(3,8)	600	(4,2)
Slovenia	353	(4,7)	388	(3,9)	449	(2,0)	595	(2,6)	661	(3,3)
Chinese Taipei	373	(4,5)	407	(5,0)	474	(5,7)	619	(3,9)	673	(3,4)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	373	(5,1)	408	(5,5)	466	(3,3)	597	(3,7)	650	(3,9)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	388	(8,7)	421	(6,2)	476	(4,8)	604	(3,8)	655	(5,1)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	330	(9,7)	362	(11,3)	425	(7,5)	570	(6,9)	627	(11,5)
Macroarea										
Nord Est										

Table 4.4a

Percentage of students at each proficiency level on the *using scientific evidence scale*
 Percentuale di studenti a ciascun livello della scala "usare prove basate su dati scientifici?"

Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Anwenden von naturwissenschaftlich begründeten Einsichten

	Proficiency levels											
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD												
Australia	3.9	(0.3)	9.4	(0.5)	18.8	(0.6)	26.2	(0.6)	24.4	(0.6)	13.3	(0.5)
Austria	8.1	(1.2)	12.5	(1.1)	20.4	(1.0)	24.0	(0.9)	21.8	(0.9)	10.6	(0.8)
Belgium	7.1	(0.8)	10.8	(0.6)	18.1	(0.7)	24.6	(0.8)	24.7	(0.7)	12.6	(0.6)
Canada	2.5	(0.3)	7.7	(0.5)	17.2	(0.7)	27.0	(0.8)	27.9	(0.7)	14.2	(0.6)
Czech Republic	7.5	(0.9)	13.6	(0.9)	22.3	(1.1)	24.9	(1.1)	19.7	(0.9)	9.3	(0.8)
Denmark	7.8	(0.7)	15.4	(0.7)	23.9	(0.9)	26.2	(1.0)	18.2	(0.8)	7.1	(0.6)
Finland	1.0	(0.2)	4.4	(0.4)	13.9	(0.7)	26.0	(0.7)	29.6	(0.8)	18.3	(0.7)
France	7.2	(0.8)	12.6	(0.8)	19.5	(1.0)	23.5	(1.0)	22.7	(1.0)	12.0	(0.8)
Germany	6.7	(1.0)	11.5	(0.9)	18.9	(0.8)	25.4	(0.9)	22.7	(1.0)	11.5	(0.8)
Greece	11.3	(1.1)	16.7	(0.9)	26.3	(1.1)	27.1	(1.1)	14.0	(0.9)	4.0	(0.5)
Hungary	6.0	(0.7)	13.8	(0.9)	24.3	(1.1)	28.0	(1.1)	18.8	(0.9)	7.7	(0.7)
Iceland	8.6	(0.6)	15.0	(0.7)	22.4	(0.8)	25.6	(1.0)	18.7	(0.7)	7.8	(0.6)
Ireland	5.4	(0.6)	12.5	(0.7)	22.6	(0.8)	27.6	(1.0)	21.5	(1.1)	8.8	(0.7)
Italy	11.9	(0.6)	17.7	(0.7)	25.0	(0.6)	24.6	(0.6)	14.9	(0.6)	5.2	(0.4)
Japan	4.6	(0.6)	8.7	(0.7)	15.5	(0.8)	22.8	(0.8)	25.4	(1.0)	16.7	(0.9)
Korea	3.1	(0.6)	8.0	(0.8)	17.1	(0.7)	27.3	(1.2)	26.7	(1.0)	14.4	(1.0)
Luxembourg	9.2	(0.4)	14.4	(0.7)	21.7	(0.7)	25.4	(0.6)	19.0	(0.7)	8.4	(0.6)
Mexico	23.7	(1.3)	29.1	(0.9)	27.5	(0.9)	15.2	(0.7)	4.0	(0.4)	0.5	(0.1)
Netherlands	3.8	(0.6)	12.1	(1.0)	19.5	(0.8)	23.9	(1.2)	23.9	(1.4)	13.7	(1.0)
New Zealand	5.4	(0.6)	10.0	(0.7)	17.7	(0.7)	22.0	(0.8)	22.5	(0.8)	15.5	(0.8)
Norway	10.2	(0.9)	18.4	(0.9)	25.5	(1.0)	23.8	(1.2)	15.5	(0.9)	5.5	(0.5)
Poland	5.6	(0.6)	14.9	(0.8)	25.5	(0.7)	27.7	(0.9)	18.8	(0.9)	6.6	(0.6)
Portugal	9.7	(0.9)	17.8	(0.9)	25.5	(1.0)	25.7	(1.1)	16.2	(0.9)	4.6	(0.4)
Slovak Republic	9.8	(0.9)	16.1	(1.1)	25.3	(1.2)	25.2	(1.0)	16.7	(0.9)	6.0	(0.6)
Spain	7.2	(0.5)	15.3	(0.7)	25.5	(0.6)	28.0	(0.6)	18.0	(0.7)	5.2	(0.4)
Sweden	6.7	(0.6)	14.1	(0.8)	23.3	(1.1)	27.1	(0.8)	19.5	(0.8)	7.7	(0.5)
Switzerland	5.9	(0.6)	11.0	(0.5)	19.2	(0.8)	25.7	(0.7)	23.3	(0.8)	11.4	(0.6)
Turkey	19.1	(1.1)	30.3	(1.4)	27.0	(1.3)	15.2	(1.0)	6.8	(1.0)	1.6	(0.5)
United Kingdom	6.8	(0.5)	12.5	(0.6)	20.1	(0.6)	23.8	(0.8)	21.1	(0.8)	11.7	(0.5)
United States	10.0	(1.5)	16.1	(0.8)	22.1	(1.1)	22.8	(0.9)	17.8	(0.8)	8.7	(0.8)
OECD total	9.5	(0.4)	15.6	(0.3)	21.7	(0.3)	23.1	(0.3)	18.5	(0.3)	9.1	(0.2)
OECD average	7.9	(0.1)	14.1	(0.1)	21.7	(0.2)	24.7	(0.2)	19.8	(0.2)	9.4	(0.1)
Partners												
Croatia	5.2	(0.6)	15.1	(0.8)	26.8	(1.0)	28.4	(1.0)	17.8	(0.9)	5.8	(0.5)
Estonia	1.9	(0.3)	8.2	(0.6)	20.3	(0.8)	30.7	(1.2)	25.2	(1.2)	11.6	(0.7)
Hong Kong-China	2.7	(0.4)	7.6	(0.7)	16.1	(0.7)	26.8	(1.0)	28.9	(0.9)	14.9	(0.8)
Macao-China	2.4	(0.3)	9.4	(0.5)	24.8	(0.8)	33.5	(0.9)	23.0	(1.0)	6.4	(0.5)
Russian Federation	7.7	(0.8)	16.4	(0.9)	27.2	(1.0)	26.3	(0.8)	15.9	(1.0)	5.4	(0.5)
Slovenia	3.5	(0.3)	11.6	(0.5)	22.7	(0.7)	27.5	(0.7)	22.3	(0.7)	10.2	(0.5)
Chinese Taipei	3.1	(0.5)	9.9	(0.8)	17.5	(0.8)	26.6	(0.9)	27.1	(1.1)	13.5	(0.7)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	2.8	(0.4)	9.9	(1.1)	17.6	(1.3)	29.0	(1.6)	27.0	(1.2)	11.7	(0.9)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	1.8	(0.5)	8.8	(1.4)	16.0	(1.3)	30.3	(1.9)	28.4	(1.5)	12.5	(1.0)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	7.4	(1.6)	14.7	(2.7)	24.9	(2.8)	21.9	(2.6)	21.0	(2.5)	8.7	(1.8)
Macroarea												
Nord Est	4.1	(0.5)	10.6	(0.7)	20.9	(0.9)	28.6	(0.9)	24.0	(1.0)	10.0	(0.8)
											1.9	(0.2)

Table 4.4b (males)

Percentage of students (males) at each proficiency level on the Using scientific evidence scale

Percentuale degli studenti (maschi) a ciascun livello della scala "usare prove basate su dati scientifici"

Prozentanteil der Schüler (Jungen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Anwenden von naturwissenschaftlich begründeten Einsicht

	Males - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	4.5	(0.5)	10.0	(0.8)	18.7	(0.9)	24.8	(0.9)	24.3	(0.7)	13.4	(0.7)	4.3	(0.6)
Austria	7.1	(0.9)	12.5	(1.2)	21.6	(1.4)	23.0	(1.2)	21.5	(1.1)	11.4	(1.0)	2.9	(0.5)
Belgium	8.0	(1.0)	11.7	(0.9)	18.4	(1.1)	23.6	(0.9)	23.6	(0.9)	12.3	(0.7)	2.4	(0.3)
Canada	2.9	(0.4)	8.2	(0.7)	16.6	(1.0)	26.2	(1.2)	27.6	(1.0)	14.5	(0.7)	4.0	(0.5)
Czech Republic	6.7	(0.8)	14.0	(1.2)	23.4	(1.6)	24.7	(1.4)	19.0	(1.2)	9.2	(0.9)	3.0	(0.5)
Denmark	8.1	(0.9)	15.3	(1.3)	23.4	(1.4)	25.3	(1.1)	18.9	(1.0)	7.4	(0.8)	1.6	(0.4)
Finland	1.2	(0.3)	5.3	(0.6)	15.0	(1.0)	25.4	(1.1)	28.2	(1.0)	17.8	(1.0)	7.1	(0.7)
France	8.3	(1.1)	13.1	(1.1)	19.2	(1.2)	22.1	(1.4)	21.5	(1.1)	12.6	(1.2)	3.2	(0.6)
Germany	7.0	(1.1)	11.1	(1.0)	19.1	(1.3)	24.0	(1.3)	22.4	(1.2)	12.5	(1.0)	3.8	(0.5)
Greece	14.4	(1.7)	18.4	(1.1)	24.9	(1.4)	23.8	(1.4)	13.5	(1.1)	4.2	(0.6)	0.7	(0.2)
Hungary	6.9	(1.0)	14.2	(1.0)	23.6	(1.4)	26.2	(1.4)	19.1	(1.2)	8.3	(1.1)	1.7	(0.4)
Iceland	10.0	(0.8)	15.3	(1.1)	22.2	(1.1)	24.4	(1.1)	18.2	(1.0)	7.9	(0.8)	2.1	(0.4)
Ireland	6.6	(0.8)	13.3	(1.2)	22.0	(1.2)	26.7	(1.0)	20.6	(1.2)	9.1	(0.8)	1.7	(0.5)
Italy	13.2	(0.9)	16.9	(0.8)	24.3	(0.8)	24.1	(0.9)	15.2	(0.8)	5.5	(0.4)	0.9	(0.1)
Japan	5.0	(0.8)	9.3	(1.0)	15.5	(1.2)	22.1	(1.1)	24.3	(1.4)	17.0	(1.2)	6.8	(0.7)
Korea	4.2	(0.8)	8.5	(0.9)	17.4	(1.0)	26.0	(1.5)	26.1	(1.3)	14.3	(1.4)	3.5	(0.7)
Luxembourg	10.3	(0.6)	14.0	(1.0)	20.4	(1.1)	24.7	(0.9)	19.0	(0.9)	9.5	(0.6)	2.2	(0.4)
Mexico	23.8	(1.6)	28.3	(1.1)	27.4	(1.1)	15.6	(0.9)	4.4	(0.4)	0.6	(0.2)	0.0	(0.0)
Netherlands	3.5	(0.7)	12.0	(1.4)	19.7	(1.2)	24.5	(1.6)	22.8	(1.5)	13.8	(0.9)	3.7	(0.4)
New Zealand	6.6	(1.0)	10.9	(1.1)	17.8	(1.0)	21.1	(1.1)	21.7	(1.0)	14.8	(1.1)	7.1	(0.8)
Norway	11.9	(1.2)	18.3	(1.2)	25.0	(1.2)	22.3	(1.5)	15.1	(1.1)	6.1	(0.7)	1.2	(0.3)
Poland	6.7	(0.8)	15.3	(1.0)	25.0	(1.0)	26.2	(1.1)	18.5	(1.2)	1.2	(0.8)	1.2	(0.4)
Portugal	10.3	(1.2)	17.6	(1.2)	25.3	(1.4)	24.6	(1.4)	15.9	(1.2)	5.6	(0.8)	0.7	(0.3)
Slovak Republic	10.6	(1.2)	16.3	(1.5)	24.5	(1.5)	24.2	(1.3)	16.4	(1.2)	6.8	(0.8)	1.2	(0.4)
Spain	8.1	(0.7)	15.1	(0.8)	25.1	(0.9)	27.1	(0.9)	17.8	(0.8)	6.0	(0.6)	0.9	(0.2)
Sweden	7.8	(0.9)	14.3	(1.0)	22.6	(1.3)	26.6	(1.0)	19.1	(1.0)	7.8	(0.7)	1.7	(0.5)
Switzerland	6.1	(0.8)	10.7	(0.8)	18.8	(1.0)	26.1	(0.9)	23.3	(1.0)	11.6	(0.7)	3.6	(0.5)
Turkey	22.1	(1.6)	31.2	(1.6)	24.6	(1.7)	13.9	(1.1)	6.5	(1.1)	1.6	(0.6)	0.1	(0.1)
United Kingdom	7.4	(0.8)	12.0	(0.8)	19.1	(0.8)	22.9	(1.1)	20.9	(1.1)	13.1	(0.7)	4.7	(0.6)
United States	11.5	(1.8)	16.5	(1.0)	20.8	(1.3)	21.7	(1.1)	17.8	(1.1)	9.2	(0.9)	2.6	(0.4)
OECD total	10.5	(0.5)	15.8	(0.3)	21.0	(0.4)	22.1	(0.4)	18.2	(0.3)	9.5	(0.3)	2.8	(0.2)
OECD average	8.7	(0.2)	14.3	(0.2)	21.4	(0.2)	23.8	(0.2)	19.4	(0.2)	9.7	(0.2)	2.7	(0.1)
Partners														
Croatia	6.0	(0.9)	16.1	(1.1)	26.5	(1.3)	26.8	(1.3)	17.6	(1.2)	6.0	(0.7)	1.0	(0.2)
Estonia	2.4	(0.4)	9.5	(1.0)	20.0	(1.3)	29.5	(1.7)	24.5	(1.7)	11.6	(0.8)	2.6	(0.4)
Hong Kong-China	3.2	(0.6)	8.1	(0.9)	15.1	(1.0)	25.3	(1.5)	29.1	(1.4)	15.8	(1.1)	3.4	(0.5)
Macao-China	3.1	(0.4)	9.8	(0.7)	24.1	(1.0)	31.7	(1.3)	23.2	(1.1)	7.5	(0.9)	0.6	(0.2)
Russian Federation	8.8	(1.2)	16.9	(1.2)	26.6	(1.4)	25.1	(1.5)	15.3	(1.3)	6.0	(0.6)	1.3	(0.3)
Slovenia	4.0	(0.4)	12.9	(0.8)	23.9	(1.1)	26.8	(1.1)	20.6	(1.0)	9.5	(0.8)	2.3	(0.6)
Chinese Taipei	3.6	(0.6)	10.2	(0.9)	16.6	(1.0)	26.1	(1.3)	27.1	(1.3)	13.8	(1.0)	2.5	(0.4)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	3	(0.6)	10	(1.4)	17	(1.8)	30	(2.1)	26	(1.7)	12	(1.1)	2	(0.6)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	2	(0.7)	9	(1.7)	15	(2.1)	32	(2.6)	28	(2.0)	13	(1.4)	2	(0.8)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	9	(2.4)	15	(3.1)	25	(3.2)	23	(3.4)	18	(2.7)	9	(2.0)	2	(1.3)

Table 4.4c (females)

Percentage of students (females) at each proficiency level on the Using scientific evidence scale

Percentuale degli studenti (femmine) a ciascun livello della scala "usare prove basate su dati scientifici!"

Prozentanteil der Schüler (Mädchen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Skala Anwenden von naturwissenschaftlich begründeten Einsicht

	Females - Proficiency levels													
	Below Level 1 (below 334.94 score points)		Level 1 (from 334.94 to 409.54 score points)		Level 2 (from 409.54 to 484.14 score points)		Level 3 (from 484.14 to 558.73 score points)		Level 4 (from 558.73 to 633.33 score points)		Level 5 (from 633.33 to 707.93 score points)		Level 6 (above 707.93 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD														
Australia	3.3	(0.4)	8.8	(0.5)	18.9	(0.8)	27.6	(0.8)	24.6	(0.8)	13.2	(0.7)	3.6	(0.4)
Austria	9.1	(1.9)	12.6	(1.3)	19.2	(1.4)	25.1	(1.4)	22.1	(1.3)	9.9	(1.1)	1.9	(0.5)
Belgium	6.1	(0.8)	9.9	(0.9)	17.7	(1.0)	25.8	(1.0)	25.9	(1.0)	12.8	(0.8)	1.8	(0.4)
Canada	2.1	(0.3)	7.1	(0.6)	17.8	(0.7)	27.8	(0.8)	28.2	(1.0)	13.9	(0.7)	3.3	(0.3)
Czech Republic	8.4	(1.4)	13.1	(1.2)	20.9	(1.3)	25.1	(1.4)	20.6	(1.3)	9.4	(1.2)	2.5	(0.5)
Denmark	7.6	(0.9)	15.5	(1.0)	24.4	(1.2)	27.1	(1.5)	17.5	(1.1)	6.8	(0.8)	1.2	(0.3)
Finland	0.8	(0.2)	3.6	(0.6)	12.9	(0.9)	26.6	(1.0)	31.1	(1.2)	18.8	(1.0)	6.3	(0.7)
France	6.1	(0.8)	12.1	(1.1)	19.8	(1.2)	24.8	(1.4)	23.8	(1.2)	11.4	(0.9)	2.0	(0.4)
Germany	6.5	(1.0)	11.9	(1.3)	18.5	(1.1)	26.9	(1.4)	23.1	(1.5)	10.4	(1.1)	2.7	(0.4)
Greece	8.2	(0.8)	14.9	(1.1)	27.7	(1.4)	30.5	(1.5)	14.6	(1.1)	3.9	(0.6)	0.3	(0.2)
Hungary	5.1	(0.8)	13.3	(1.2)	24.9	(1.3)	30.0	(1.5)	18.5	(1.2)	7.1	(0.8)	1.0	(0.3)
Iceland	7.1	(0.7)	14.8	(0.9)	22.6	(1.4)	26.9	(1.6)	19.2	(1.1)	7.8	(0.7)	1.7	(0.4)
Ireland	4.4	(0.6)	11.7	(1.0)	23.1	(1.2)	28.4	(1.4)	22.5	(1.6)	8.5	(1.1)	1.4	(0.3)
Italy	10.7	(0.8)	18.4	(0.9)	25.7	(0.8)	25.0	(0.9)	14.7	(0.7)	4.8	(0.5)	0.7	(0.2)
Japan	4.2	(1.0)	8.1	(1.0)	15.5	(1.1)	23.6	(1.1)	26.6	(1.4)	16.5	(1.2)	5.6	(0.7)
Korea	2.0	(0.5)	7.5	(1.0)	16.8	(1.1)	28.6	(1.4)	27.4	(1.4)	14.4	(1.2)	3.3	(0.6)
Luxembourg	8.2	(0.7)	14.9	(0.8)	23.1	(0.9)	26.1	(0.9)	18.9	(0.9)	7.4	(0.8)	1.4	(0.3)
Mexico	23.6	(1.4)	29.9	(1.1)	27.7	(1.0)	14.8	(0.9)	3.6	(0.4)	0.4	(0.1)	0.0	(0.0)
Netherlands	4.1	(0.7)	12.1	(1.1)	19.4	(1.4)	23.3	(1.4)	24.9	(1.7)	13.6	(1.4)	2.6	(0.4)
New Zealand	4.3	(0.6)	9.3	(0.8)	17.6	(1.0)	22.9	(1.1)	23.2	(1.2)	16.1	(1.2)	6.7	(0.7)
Norway	8.2	(0.8)	18.5	(1.1)	26.0	(1.2)	25.3	(1.4)	15.8	(1.2)	5.0	(0.7)	1.2	(0.3)
Poland	4.5	(0.6)	14.5	(0.8)	25.9	(1.2)	29.2	(1.4)	19.1	(1.0)	6.0	(0.7)	0.9	(0.2)
Portugal	9.1	(1.1)	18.0	(1.1)	25.7	(1.2)	26.7	(1.3)	16.6	(1.3)	3.6	(0.5)	0.3	(0.2)
Slovak Republic	9.0	(1.1)	15.8	(1.4)	26.2	(1.4)	26.2	(1.3)	17.1	(1.0)	5.2	(0.7)	0.5	(0.2)
Spain	6.3	(0.6)	15.6	(0.9)	25.9	(1.1)	28.9	(0.8)	18.3	(0.9)	4.5	(0.4)	0.5	(0.2)
Sweden	5.4	(0.7)	14.0	(1.1)	24.1	(1.5)	27.6	(1.0)	19.9	(1.2)	7.6	(0.8)	1.4	(0.3)
Switzerland	5.8	(0.7)	11.4	(0.8)	19.7	(1.0)	25.3	(1.1)	23.3	(1.1)	11.3	(0.8)	3.2	(0.5)
Turkey	15.3	(1.5)	29.3	(1.9)	29.9	(1.6)	16.8	(1.4)	7.0	(1.1)	1.5	(0.5)	0.1	(0.1)
United Kingdom	6.1	(0.6)	12.9	(0.9)	21.1	(1.0)	24.8	(1.1)	21.3	(1.0)	10.4	(0.7)	3.3	(0.4)
United States	8.5	(1.3)	15.7	(1.2)	23.4	(1.3)	23.9	(1.1)	17.9	(0.9)	8.1	(0.9)	2.4	(0.5)
OECD total	8.6	(0.4)	15.5	(0.5)	22.3	(0.4)	24.0	(0.4)	18.8	(0.3)	8.6	(0.3)	2.3	(0.2)
OECD average	7.0	(0.2)	13.8	(0.2)	22.1	(0.2)	25.7	(0.2)	20.2	(0.2)	9.0	(0.2)	2.1	(0.1)
Partners														
Croatia	4.5	(0.7)	14.1	(1.1)	27.1	(1.3)	30.0	(1.2)	17.9	(1.3)	5.6	(0.6)	0.7	(0.2)
Estonia	1.4	(0.3)	6.7	(0.8)	20.5	(1.1)	31.9	(1.5)	25.8	(1.4)	11.7	(1.0)	1.9	(0.3)
Hong Kong-China	2.2	(0.4)	7.2	(0.8)	17.1	(1.2)	28.4	(1.4)	28.6	(1.4)	14.0	(1.2)	2.6	(0.4)
Macao-China	1.7	(0.3)	9.0	(0.9)	25.4	(1.2)	35.4	(1.4)	22.8	(1.4)	5.4	(0.5)	0.4	(0.2)
Russian Federation	6.6	(0.9)	15.8	(1.2)	27.8	(1.2)	27.4	(1.1)	16.4	(1.3)	4.9	(0.6)	1.0	(0.3)
Slovenia	3.0	(0.5)	10.3	(0.8)	21.5	(1.1)	28.2	(1.2)	24.0	(1.0)	10.8	(0.8)	2.2	(0.5)
Chinese Taipei	2.6	(0.6)	9.5	(1.0)	18.5	(1.3)	27.2	(1.2)	27.1	(1.4)	13.0	(1.1)	2.1	(0.4)
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	2	(0.6)	10	(1.8)	19	(2.0)	28	(2.1)	27,71039	2	(11.7)	1	(2.0)	1
Alto Adige TED / Südtirol DEU	2	(0.6)	9	(1.9)	17	(1.9)	29	(2.4)	28.5	2	(12.5)	2	(2.3)	1
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	6	(1.6)	15	(3.8)	25	(4.9)	21	(3.3)	24.2	4	(8.8)	3	(1.1)	1

Table 4.4d

Mean score, variation and gender differences in student performance on the using scientific evidence scale

Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "usare prove basate su dati scientifici"

Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Anwenden von naturwissenschaftlich begründeten Einsichten

	All students				Gender differences			
	Mean score		Standard deviation		Males		Females	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.
OECD	531	(2.4)	107	(1.1)	530	(3.4)	533	(3.0)
Australia	505	(4.7)	116	(3.4)	509	(4.9)	500	(6.2)
Austria	516	(3.0)	113	(2.4)	512	(3.8)	521	(4.7)
Belgium	542	(2.2)	99	(1.3)	541	(2.7)	542	(2.3)
Canada	501	(4.1)	113	(2.4)	501	(5.0)	500	(5.4)
Czech Republic	489	(3.6)	107	(1.7)	490	(4.1)	487	(4.0)
Denmark	567	(2.3)	96	(1.2)	564	(3.0)	571	(2.7)
Finland	511	(3.9)	114	(2.6)	509	(5.0)	513	(4.2)
France	515	(4.6)	115	(3.3)	517	(5.6)	513	(4.5)
Germany	465	(4.0)	107	(3.2)	456	(5.6)	475	(3.7)
Greece	497	(3.4)	102	(2.1)	497	(4.1)	498	(4.5)
Hungary	491	(1.7)	111	(1.4)	487	(3.1)	495	(2.5)
Iceland	506	(3.4)	102	(1.6)	503	(4.8)	509	(3.5)
Ireland	467	(2.3)	111	(1.6)	466	(3.2)	468	(3.1)
Italy	544	(4.2)	116	(2.5)	543	(5.8)	545	(6.4)
Japan	538	(3.7)	102	(2.9)	535	(5.2)	542	(4.5)
Korea	492	(1.1)	113	(1.1)	493	(2.0)	490	(2.2)
Luxembourg	402	(3.1)	94	(1.8)	404	(3.7)	401	(3.0)
Mexico	526	(3.3)	106	(2.0)	527	(3.8)	524	(3.7)
Netherlands	537	(3.3)	121	(1.7)	532	(4.4)	541	(4.3)
New Zealand	473	(3.6)	109	(1.9)	469	(4.2)	476	(3.9)
Norway	494	(2.7)	98	(1.4)	492	(3.0)	495	(3.0)
Poland	472	(3.6)	103	(1.9)	473	(4.2)	471	(4.0)
Portugal	485	(3.0)	101	(1.2)	478	(4.8)	478	(3.6)
Slovak Republic	496	(2.6)	106	(1.5)	484	(3.4)	485	(3.1)
Spain	519	(3.4)	111	(1.9)	494	(3.1)	499	(3.2)
Sweden	417	(4.3)	97	(3.2)	520	(3.6)	517	(3.9)
Switzerland	514	(2.5)	117	(1.7)	410	(5.2)	426	(4.6)
Turkey	489	(5.0)	116	(2.5)	517	(3.1)	510	(3.1)
United Kingdom	492	(1.5)	117	(0.9)	486	(6.1)	491	(4.6)
United States	499	(0.6)	108	(0.4)	490	(1.7)	493	(1.6)
OECD total					498	(0.8)	501	(0.7)
OECD average								
Partners								
Croatia	490	(3.0)	96	(1.9)	488	(4.1)	493	(3.5)
Estonia	531	(2.7)	93	(1.3)	529	(3.2)	533	(3.0)
Hong Kong-China	542	(2.7)	99	(1.8)	544	(3.8)	541	(4.0)
Macao-China	512	(1.2)	84	(1.0)	512	(2.0)	511	(1.6)
Russian Federation	481	(4.2)	102	(1.6)	478	(4.5)	483	(4.4)
Slovenia	516	(1.3)	100	(1.0)	510	(2.3)	522	(2.0)
Chinese Taipei	532	(3.7)	100	(1.8)	532	(4.5)	532	(5.1)
Provincia								
Alto Adige / Südtirol	529	(2.2)	98	(1.8)	529	(3.3)	530	(3.0)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	538	(2.7)	94	(2.5)	539	(4.4)	537	(3.4)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	494	(3.8)	108	(3.8)	489	(5.5)	500	(6.5)
Macroarea								
Nord Est	518	(3.1)	100	(1.9)				

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.4e

Mean score, variation and gender differences in student performance on the using scientific evidence scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere basate su dati scientifici (percentuali)
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Anwenden von naturwissenschaftlich begründeten Einsichten (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD												
Australia	348	(3.8)	390	(3.3)	459	(2.8)	607	(2.7)	665	(2.7)	698	(3.5)
Austria	305	(11.2)	350	(9.0)	428	(6.2)	589	(4.6)	649	(4.7)	680	(4.7)
Belgium	312	(9.8)	360	(7.2)	442	(4.5)	599	(2.4)	652	(2.6)	680	(3.3)
Canada	370	(4.3)	408	(4.3)	477	(2.9)	612	(2.2)	664	(2.5)	695	(3.1)
Czech Republic	312	(8.6)	353	(6.6)	423	(5.1)	581	(4.7)	644	(5.4)	681	(5.9)
Denmark	310	(6.6)	349	(4.8)	416	(4.3)	564	(3.9)	624	(4.6)	658	(5.3)
Finland	406	(5.4)	442	(4.0)	504	(2.9)	633	(2.7)	690	(2.9)	722	(3.9)
France	311	(7.9)	359	(6.7)	432	(5.9)	595	(4.2)	654	(4.1)	685	(4.3)
Germany	317	(11.2)	361	(8.1)	440	(6.8)	597	(3.9)	658	(4.2)	691	(4.4)
Greece	279	(9.9)	325	(7.9)	399	(5.8)	539	(3.8)	596	(4.3)	630	(4.3)
Hungary	325	(7.6)	362	(6.3)	429	(4.2)	568	(4.4)	628	(4.8)	661	(4.4)
Iceland	303	(5.3)	345	(4.1)	414	(3.1)	570	(2.4)	632	(3.3)	666	(3.3)
Ireland	331	(5.4)	370	(5.0)	437	(4.5)	579	(3.1)	635	(3.8)	666	(4.5)
Italy	279	(5.0)	323	(3.5)	393	(3.0)	545	(2.8)	606	(2.8)	642	(2.9)
Japan	340	(8.6)	388	(7.9)	468	(5.9)	627	(3.6)	685	(3.4)	719	(4.8)
Korea	359	(9.1)	402	(7.6)	473	(5.4)	611	(4.1)	664	(4.3)	694	(5.0)
Luxembourg	296	(4.3)	341	(3.1)	415	(2.5)	572	(1.9)	635	(2.8)	668	(3.0)
Mexico	248	(6.0)	280	(5.4)	339	(3.8)	467	(3.3)	523	(3.0)	554	(3.6)
Netherlands	346	(6.5)	382	(6.5)	446	(5.3)	606	(3.4)	662	(2.9)	691	(3.0)
New Zealand	331	(7.1)	377	(5.2)	453	(4.4)	624	(3.4)	687	(4.5)	725	(4.9)
Norway	294	(7.9)	334	(5.8)	398	(4.5)	549	(3.8)	613	(3.4)	649	(4.7)
Poland	330	(4.7)	365	(3.7)	425	(3.4)	563	(3.5)	621	(3.5)	652	(4.0)
Portugal	297	(6.9)	337	(6.0)	401	(5.2)	547	(3.4)	602	(3.5)	634	(4.3)
Slovak Republic	294	(8.1)	336	(5.8)	407	(4.6)	554	(4.2)	615	(4.1)	647	(4.1)
Spain	315	(5.5)	355	(3.6)	418	(3.6)	556	(3.2)	610	(3.2)	641	(3.8)
Sweden	318	(6.4)	359	(4.9)	425	(3.5)	570	(3.0)	630	(3.3)	664	(3.2)
Switzerland	325	(6.4)	368	(5.0)	445	(4.4)	597	(3.5)	656	(4.5)	691	(5.5)
Turkey	271	(4.6)	302	(3.7)	352	(3.3)	479	(6.9)	548	(9.2)	589	(10.5)
United Kingdom	316	(6.2)	361	(4.3)	434	(3.6)	597	(2.9)	661	(3.2)	699	(3.8)
United States	296	(10.1)	335	(8.8)	405	(7.0)	573	(5.1)	640	(5.2)	677	(5.9)
OECD total	297	(2.8)	338	(2.8)	409	(2.0)	577	(1.5)	642	(1.7)	679	(1.9)
OECD average	316	(1.3)	357	(1.1)	427	(0.8)	576	(0.7)	635	(0.7)	668	(0.8)
Partners												
Croatia	333	(5.8)	367	(4.3)	424	(3.8)	557	(3.5)	614	(3.8)	645	(3.4)
Estonia	374	(5.3)	409	(3.9)	468	(3.3)	595	(3.2)	650	(3.4)	681	(3.8)
Hong Kong-China	367	(6.0)	408	(4.7)	479	(4.4)	613	(3.1)	663	(3.2)	691	(3.3)
Macao-China	367	(3.8)	401	(2.9)	456	(1.7)	571	(2.0)	618	(2.4)	645	(3.4)
Russian Federation	311	(6.5)	350	(5.6)	413	(4.9)	551	(4.7)	611	(5.1)	647	(4.7)
Slovenia	351	(4.3)	386	(3.1)	447	(2.0)	586	(2.6)	647	(3.2)	679	(3.1)
Chinese Taipei	356	(5.8)	393	(5.9)	464	(6.0)	605	(3.3)	656	(3.5)	683	(3.2)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	361	(6.4)	398	(6.1)	465	(5.6)	598	(3.3)	651	(3.9)	679	(4.2)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	374	(7.0)	407	(7.5)	478	(6.6)	602	(3.7)	654	(5.0)	683	(5.5)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	311	(17.1)	352	(12.3)	418	(7.9)	578	(7.1)	635	(12.1)	662	(10.6)
Macroarea												
Nord Est												

Mean score, variation and gender differences in student performance on the knowledge about science scale

Mittelwert, Varianz und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Wissen über Naturwissenschaften

	All students				Gender differences					
	Mean score		Standard deviation		Males		Females		Difference (M - F)	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Score dif.	S.E.
OECD	533	(1.9)	100	(0.9)	529	(2.6)	538	(2.3)	-10	(3.3)
Australia	504	(3.3)	99	(1.8)	500	(3.8)	507	(4.2)	-7	(4.6)
Austria	519	(2.3)	103	(1.5)	513	(3.1)	525	(2.8)	-11	(3.8)
Belgium	537	(2.0)	97	(1.0)	534	(2.5)	541	(2.1)	-7	(2.3)
Canada	499	(2.9)	100	(1.4)	496	(3.8)	503	(4.1)	-7	(5.2)
Czech Republic	493	(2.6)	94	(1.2)	490	(3.1)	495	(2.9)	-6	(3.1)
Denmark	558	(1.7)	89	(1.2)	550	(2.3)	566	(2.2)	-16	(2.9)
Finland	507	(3.1)	112	(1.7)	503	(4.2)	512	(3.9)	-9	(5.3)
France	512	(3.1)	101	(1.7)	509	(4.1)	515	(3.2)	-6	(3.8)
Germany	471	(2.8)	97	(1.5)	459	(3.9)	483	(2.9)	-24	(4.2)
Greece	492	(2.2)	86	(1.4)	490	(2.8)	495	(3.1)	-5	(3.9)
Hungary	493	(1.8)	101	(1.4)	483	(2.7)	502	(2.5)	-20	(3.6)
Iceland	513	(2.7)	93	(1.3)	508	(3.7)	517	(2.8)	-9	(3.8)
Ireland	472	(1.8)	99	(1.1)	468	(2.5)	476	(2.4)	-8	(3.4)
Italy	532	(3.2)	108	(1.7)	528	(4.5)	535	(4.9)	-8	(7.0)
Japan	527	(3.0)	92	(1.8)	520	(4.2)	533	(3.3)	-14	(4.8)
Korea	488	(1.3)	100	(1.1)	486	(2.0)	490	(2.1)	-4	(3.2)
Luxembourg	413	(2.1)	83	(1.0)	412	(2.7)	414	(2.2)	-1	(2.5)
Mexico	530	(2.6)	101	(1.5)	528	(3.3)	532	(3.2)	-4	(3.7)
Netherlands	539	(2.5)	108	(1.2)	532	(3.5)	546	(3.5)	-14	(5.1)
New Zealand	480	(2.7)	100	(1.7)	471	(3.6)	490	(3.2)	-18	(4.2)
Norway	491	(2.1)	90	(1.3)	486	(2.4)	495	(2.5)	-9	(2.6)
Poland	481	(2.7)	93	(1.8)	478	(3.3)	484	(3.1)	-6	(3.6)
Portugal	478	(2.3)	95	(1.5)	473	(3.7)	484	(2.8)	-10	(4.5)
Slovak Republic	489	(2.0)	90	(0.8)	485	(2.4)	492	(2.2)	-7	(2.4)
Spain	498	(2.2)	98	(1.3)	494	(2.6)	502	(2.9)	-7	(3.2)
Sweden	514	(2.7)	100	(1.2)	511	(3.0)	518	(3.2)	-6	(3.0)
Switzerland	425	(3.1)	83	(1.8)	415	(3.9)	437	(3.5)	-22	(4.1)
Turkey	517	(1.9)	106	(1.4)	517	(2.5)	516	(2.6)	0	(3.3)
United Kingdom	492	(3.7)	104	(1.6)	487	(4.5)	497	(3.6)	-10	(3.3)
United States	492	(1.1)	105	(0.5)	488	(1.3)	497	(1.2)	-8	(1.2)
OECD total	500	(0.5)	97	(0.3)	495	(0.6)	505	(0.6)	-10	(0.7)
OECD average										
Partners										
Croatia	494	(2.1)	88	(1.2)	486	(3.0)	502	(2.7)	-16	(3.8)
Estonia	523	(2.1)	82	(1.1)	516	(2.5)	531	(2.5)	-15	(2.9)
Hong Kong-China	542	(2.5)	98	(1.4)	540	(3.4)	543	(3.5)	-3	(4.8)
Macao-China	505	(1.2)	82	(1.3)	502	(1.7)	508	(1.9)	-5	(2.7)
Russian Federation	475	(3.3)	94	(1.5)	469	(3.7)	481	(3.4)	-11	(2.9)
Slovenia	510	(1.6)	98	(1.1)	498	(2.0)	522	(2.8)	-25	(3.5)
Chinese Taipei	525	(3.0)	95	(1.2)	523	(3.5)	528	(4.4)	-4	(5.0)
Province										
Alto Adige / Südtirol	519	(2.1)	88	(1.6)	518	(3.1)	520	(2.8)	-2	(4.3)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.5b

Mean score, variation and gender differences in student performance on the knowledge about science scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "conoscenza sulla scienza" (percentuali)
 Mittelwert, Varianz und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Wissen über Naturwissenschaften (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD												
Australia	362	(3.5)	407	(3.0)	468	(3.1)	602	(2.5)	658	(2.5)	691	(4.1)
Austria	339	(5.5)	369	(6.4)	436	(4.6)	574	(4.2)	630	(4.3)	662	(4.0)
Belgium	342	(5.2)	379	(4.7)	450	(4.0)	591	(1.9)	649	(3.6)	681	(4.6)
Canada	372	(3.6)	410	(3.2)	475	(2.4)	605	(2.0)	657	(2.1)	689	(3.8)
Czech Republic	340	(4.0)	369	(3.9)	427	(4.5)	570	(2.8)	630	(4.9)	662	(4.6)
Denmark	339	(6.8)	371	(3.6)	428	(3.9)	557	(3.5)	612	(2.8)	643	(3.8)
Finland	408	(6.3)	443	(3.5)	499	(2.9)	620	(2.2)	671	(2.5)	698	(2.0)
France	316	(7.8)	360	(5.1)	432	(4.6)	588	(3.9)	648	(2.9)	683	(5.6)
Germany	336	(8.9)	374	(4.9)	445	(3.8)	583	(2.8)	638	(3.8)	673	(2.7)
Greece	311	(6.2)	346	(4.1)	407	(3.6)	539	(3.3)	593	(3.2)	623	(4.5)
Hungary	352	(4.2)	378	(3.3)	431	(3.3)	552	(3.9)	604	(3.5)	632	(3.7)
Iceland	321	(5.0)	360	(2.8)	425	(2.8)	565	(2.8)	620	(3.8)	653	(3.3)
Ireland	353	(4.8)	391	(3.6)	449	(3.2)	578	(2.9)	632	(3.3)	663	(4.3)
Italy	307	(2.8)	343	(2.6)	403	(2.7)	540	(2.4)	599	(2.6)	633	(2.9)
Japan	348	(6.6)	390	(7.3)	460	(5.5)	609	(3.4)	665	(3.9)	698	(2.8)
Korea	370	(6.5)	402	(4.9)	466	(4.2)	591	(3.5)	643	(4.0)	672	(5.1)
Luxembourg	320	(6.0)	356	(3.4)	421	(2.4)	560	(2.9)	616	(2.4)	650	(3.0)
Mexico	281	(3.7)	310	(2.9)	356	(3.0)	469	(2.6)	520	(2.4)	548	(2.7)
Netherlands	359	(5.6)	396	(4.5)	462	(4.2)	601	(3.2)	660	(3.1)	693	(3.1)
New Zealand	354	(5.6)	397	(4.2)	464	(5.1)	615	(3.0)	678	(3.2)	706	(3.9)
Norway	313	(7.9)	351	(4.4)	413	(4.4)	550	(2.9)	606	(4.1)	639	(3.7)
Poland	343	(3.9)	371	(3.2)	428	(2.8)	555	(3.7)	606	(3.5)	639	(4.0)
Portugal	331	(3.8)	361	(3.4)	416	(4.0)	548	(3.0)	603	(3.4)	629	(3.7)
Slovak Republic	318	(4.5)	350	(5.3)	416	(2.7)	543	(3.6)	603	(4.2)	634	(4.1)
Spain	338	(4.2)	370	(3.2)	428	(2.5)	552	(2.5)	605	(3.1)	634	(2.7)
Sweden	333	(5.1)	369	(4.2)	431	(2.6)	567	(2.3)	624	(3.9)	657	(4.3)
Switzerland	346	(4.4)	377	(3.3)	448	(3.5)	586	(3.5)	644	(4.1)	672	(4.0)
Turkey	293	(4.4)	324	(3.0)	368	(3.2)	481	(5.1)	536	(5.7)	572	(6.5)
United Kingdom	336	(2.6)	382	(3.9)	446	(3.1)	590	(2.2)	650	(1.8)	681	(3.8)
United States	321	(6.5)	354	(5.2)	419	(5.8)	567	(4.0)	628	(4.5)	664	(4.9)
OECD total	320	(2.1)	355	(1.6)	418	(1.6)	567	(1.5)	630	(1.4)	664	(1.7)
OECD average	337	(1.0)	372	(0.8)	434	(0.7)	568	(0.6)	624	(0.6)	656	(0.7)
Partners												
Croatia	351	(4.4)	379	(3.4)	435	(3.0)	555	(2.3)	607	(3.0)	641	(3.4)
Estonia	390	(4.2)	417	(2.9)	468	(2.9)	580	(3.1)	628	(3.6)	656	(4.3)
Hong Kong-China	372	(6.0)	411	(5.1)	478	(4.0)	611	(3.4)	664	(2.6)	693	(3.2)
Macao-China	364	(3.2)	396	(3.3)	451	(2.7)	562	(2.3)	611	(3.5)	639	(5.0)
Russian Federation	321	(4.6)	350	(4.5)	414	(4.1)	541	(4.0)	599	(5.0)	630	(3.0)
Slovenia	348	(3.3)	382	(3.1)	442	(2.6)	579	(3.1)	638	(2.7)	671	(3.5)
Chinese Taipei	358	(5.4)	400	(4.7)	462	(5.0)	593	(3.2)	644	(3.4)	673	(3.3)
Provincia												
Alto Adige / Sudtirol	370	(7.6)	400	(5.1)	460	(3.3)	582	(2.6)	630	(4.5)	661	(5.1)

Mean score, variation and gender differences in student performance on the "Earth and space systems" scale

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Mean score, variation and gender differences in student performance on the "Earth and space systems" scale (percentiles)

A 24

Table 4.7a

Mean score, variation and gender differences in student performance on the "Living systems" scale
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "sistemi viventi"
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Biologie

	All students			Gender differences			
	Mean score		Standard deviation	Males		Females	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Difference (M - F)
OECD	522	(2,1)	108	(1,1)	522	(2,9)	1
Australia	522	(3,4)	102	(2,1)	524	(4,2)	3
Austria	502	(2,2)	104	(1,5)	503	(3,0)	2
Belgium	530	(2,1)	106	(1,0)	534	(2,6)	8
Canada	525	(2,8)	94	(1,4)	528	(3,5)	7
Czech Republic	505	(2,9)	104	(1,3)	510	(3,5)	11
Denmark	574	(1,8)	93	(1,4)	569	(2,4)	-10
Finland	490	(3,0)	107	(1,6)	494	(3,8)	7
France	524	(3,0)	99	(1,5)	526	(4,0)	4
Germany	475	(2,7)	97	(1,5)	469	(3,8)	-12
Greece	509	(2,4)	98	(1,5)	515	(3,2)	12
Hungary	481	(1,6)	94	(1,4)	479	(2,5)	-5
Iceland	506	(3,0)	104	(1,3)	505	(4,0)	-2
Ireland	488	(1,7)	99	(1,0)	489	(2,5)	3
Italy	526	(2,7)	93	(1,4)	529	(3,9)	6
Japan	498	(2,8)	90	(1,7)	501	(4,1)	6
Korea	499	(1,4)	106	(1,2)	504	(2,3)	11
Luxembourg	402	(2,2)	85	(1,0)	409	(2,8)	13
Mexico	509	(2,4)	92	(1,3)	512	(3,0)	5
Netherlands	528	(2,7)	119	(1,4)	529	(3,7)	2
New Zealand	496	(2,8)	106	(1,8)	495	(3,6)	-3
Norway	509	(2,1)	98	(1,4)	510	(2,5)	2
Poland	475	(2,4)	86	(1,5)	480	(3,1)	9
Portugal	500	(2,3)	96	(1,8)	505	(3,6)	11
Slovak Republic	498	(2,2)	102	(0,9)	502	(2,6)	8
Spain	512	(2,2)	98	(1,3)	513	(2,9)	2
Sweden	512	(2,8)	103	(1,3)	514	(3,2)	4
Switzerland	425	(3,6)	95	(2,2)	422	(4,4)	-7
Turkey	525	(2,2)	116	(1,5)	530	(2,8)	9
United Kingdom	487	(4,1)	117	(1,6)	491	(5,0)	9
United States	490	(1,2)	110	(0,6)	493	(1,3)	6
OECD total	502	(0,5)	100	(0,3)	504	(0,6)	4
OECD average							
Partners							
Croatia	498	(2,1)	90	(1,2)	495	(3,0)	-5
Estonia	540	(2,4)	97	(1,4)	534	(3,0)	-12
Hong Kong-China	558	(2,3)	95	(1,4)	564	(3,2)	12
Macao-China	525	(1,3)	81	(1,7)	528	(2,0)	7
Russian Federation	490	(3,2)	95	(1,0)	495	(3,9)	9
Slovenia	517	(1,6)	104	(1,4)	515	(2,4)	-4
Chinese Taipei	549	(3,3)	102	(1,4)	556	(3,7)	15
Provincia							
Alto Adige / Südtirol	543	(2,2)	90	(1,6)	547	(3,2)	8

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.7b

Mean score, variation and gender differences in student performance on the “Living systems” scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala “sistemi viventi” (percentuali)
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Biologie (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD												
Australia	341	(2,2)	383	(2,8)	449	(2,7)	601	(2,2)	656	(3,2)	692	(3,9)
Austria	352	(6,0)	389	(4,4)	451	(4,1)	594	(3,8)	652	(5,2)	686	(6,3)
Belgium	324	(8,6)	362	(4,3)	434	(3,7)	576	(2,5)	631	(2,7)	664	(2,6)
Canada	349	(5,5)	391	(4,4)	460	(3,0)	603	(2,7)	664	(2,2)	698	(2,7)
Czech Republic	372	(3,8)	403	(3,5)	457	(3,7)	592	(3,5)	648	(4,3)	680	(4,3)
Denmark	333	(5,2)	372	(5,0)	434	(3,8)	577	(3,5)	638	(3,7)	669	(4,3)
Finland	418	(5,1)	455	(2,9)	511	(2,6)	637	(2,2)	688	(3,2)	724	(3,5)
France	311	(7,0)	354	(3,8)	418	(5,4)	565	(4,2)	626	(3,5)	659	(4,5)
Germany	355	(7,8)	390	(4,2)	457	(3,9)	593	(3,2)	649	(3,5)	682	(2,0)
Greece	313	(5,3)	351	(4,8)	410	(4,9)	541	(3,9)	595	(3,0)	629	(3,8)
Hungary	350	(6,2)	381	(2,4)	442	(3,7)	577	(4,7)	636	(2,7)	667	(3,2)
Iceland	324	(6,1)	361	(3,2)	419	(3,1)	546	(2,9)	601	(2,4)	631	(3,1)
Ireland	333	(5,8)	369	(3,7)	434	(3,3)	576	(2,8)	641	(3,3)	673	(4,3)
Italy	326	(3,4)	358	(2,6)	419	(2,8)	556	(2,5)	615	(2,8)	652	(2,9)
Japan	369	(7,4)	405	(4,4)	465	(4,8)	590	(3,5)	639	(2,3)	671	(4,0)
Korea	350	(8,1)	384	(4,6)	436	(2,6)	562	(3,2)	611	(3,3)	641	(3,8)
Luxembourg	321	(4,8)	358	(2,9)	426	(3,0)	573	(3,0)	635	(2,3)	670	(5,2)
Mexico	262	(3,7)	295	(2,8)	345	(3,2)	460	(2,7)	511	(2,7)	542	(3,3)
Netherlands	357	(5,0)	385	(3,6)	446	(4,2)	576	(2,6)	627	(3,6)	659	(3,2)
New Zealand	334	(3,7)	372	(3,8)	446	(5,2)	611	(4,0)	679	(3,6)	720	(5,2)
Norway	316	(7,1)	361	(7,3)	426	(4,0)	571	(3,6)	628	(3,7)	663	(4,2)
Poland	351	(6,0)	382	(3,5)	443	(2,4)	577	(3,1)	639	(3,0)	670	(3,0)
Portugal	334	(4,9)	365	(4,2)	415	(3,1)	535	(2,6)	587	(3,1)	615	(3,3)
Slovak Republic	341	(3,2)	374	(3,5)	435	(3,5)	565	(3,8)	626	(3,2)	657	(5,6)
Spain	330	(3,8)	364	(2,8)	428	(2,8)	568	(3,0)	629	(3,8)	665	(3,0)
Sweden	350	(5,9)	382	(4,0)	446	(3,5)	579	(3,3)	638	(3,2)	670	(3,3)
Switzerland	338	(5,7)	376	(3,4)	442	(3,0)	583	(3,3)	642	(3,1)	681	(5,7)
Turkey	272	(3,1)	307	(3,7)	359	(2,7)	488	(6,0)	549	(7,5)	590	(6,5)
United Kingdom	330	(5,1)	380	(3,4)	449	(2,9)	608	(3,1)	670	(3,3)	708	(3,0)
United States	300	(5,3)	332	(5,1)	403	(5,2)	570	(4,3)	639	(5,2)	680	(4,5)
OECD total	311	(2,3)	346	(2,5)	413	(1,8)	568	(1,5)	632	(1,5)	669	(1,6)
OECD average	335	(1,0)	371	(0,7)	433	(0,7)	572	(0,6)	630	(0,7)	664	(0,7)
Partners												
Croatia	354	(2,7)	383	(3,6)	436	(3,0)	558	(2,6)	616	(2,8)	650	(4,3)
Estonia	376	(5,9)	415	(4,4)	474	(3,2)	608	(3,8)	664	(5,5)	696	(3,8)
Hong Kong-China	398	(6,9)	432	(4,2)	496	(4,2)	625	(2,1)	676	(2,9)	706	(4,5)
Macao-China	389	(4,5)	416	(3,2)	472	(2,2)	581	(2,3)	631	(3,4)	656	(3,3)
Russian Federation	336	(4,0)	366	(4,1)	426	(3,9)	554	(3,8)	613	(4,1)	645	(2,4)
Slovenia	348	(3,7)	381	(2,9)	445	(2,9)	592	(2,7)	653	(2,7)	685	(5,6)
Chinese Taipei	375	(5,4)	412	(4,2)	479	(4,2)	621	(3,5)	676	(3,0)	710	(4,1)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	391	(4,2)	421	(4,9)	484	(4,3)	605	(4,0)	655	(5,1)	689	(5,3)

Table 4.8a

Mean score, variation and gender differences in student performance on the "Physical systems" scale
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "sistemi fisici e chimici"
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Physik

	All students				Gender differences			
	Mean score		Standard deviation		Males		Females	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.
OECD	515	(1.9)	101	(1.0)	528	(2.6)	502	(2.3)
Australia	518	(3.7)	105	(2.1)	540	(4.0)	495	(4.1)
Austria	507	(2.1)	103	(1.3)	519	(2.9)	494	(2.8)
Belgium	529	(1.9)	99	(1.0)	543	(2.4)	514	(2.0)
Canada	534	(3.3)	108	(1.6)	551	(3.9)	512	(4.3)
Czech Republic	502	(2.8)	101	(1.4)	517	(3.3)	488	(3.3)
Denmark	560	(1.7)	93	(1.0)	576	(2.4)	544	(2.2)
Finland	474	(2.8)	97	(1.4)	482	(3.8)	472	(3.5)
France	516	(3.1)	105	(1.4)	526	(4.1)	506	(3.2)
Germany	474	(2.8)	101	(1.7)	482	(3.8)	467	(3.2)
Greece	533	(2.5)	97	(1.4)	550	(3.2)	514	(3.2)
Hungary	493	(1.6)	96	(1.2)	501	(2.5)	486	(2.5)
Iceland	504	(2.6)	96	(1.2)	516	(3.7)	493	(3.0)
Ireland	472	(1.7)	99	(1.0)	485	(2.5)	460	(2.4)
Italy	530	(3.2)	107	(1.5)	541	(4.4)	519	(4.5)
Japan	530	(3.0)	99	(1.8)	537	(4.5)	522	(3.6)
Korea	474	(1.1)	92	(1.4)	493	(2.1)	455	(1.9)
Luxembourg	414	(2.1)	84	(1.0)	423	(2.8)	406	(2.1)
Mexico	531	(2.5)	96	(1.4)	547	(3.3)	515	(2.9)
Netherlands	516	(2.4)	110	(1.2)	529	(3.4)	503	(3.5)
New Zealand	491	(2.7)	102	(1.7)	500	(3.5)	482	(3.0)
Norway	462	(2.4)	95	(1.1)	476	(3.0)	449	(2.8)
Poland	504	(2.5)	103	(1.6)	520	(3.8)	486	(2.8)
Portugal	477	(1.8)	90	(0.7)	488	(2.2)	465	(2.1)
Slovak Republic	517	(2.2)	102	(1.5)	526	(2.6)	507	(2.9)
Spain	506	(2.6)	99	(1.1)	522	(3.2)	490	(3.1)
Sweden	416	(3.1)	85	(1.9)	417	(3.8)	415	(3.5)
Switzerland	508	(2.0)	109	(1.3)	526	(2.7)	492	(2.5)
Turkey	485	(3.8)	109	(1.3)	495	(4.8)	475	(3.8)
United Kingdom	489	(1.1)	107	(0.5)	500	(1.3)	478	(1.2)
United States	500	(0.5)	99	(0.3)	513	(0.6)	487	(0.6)
OECD total	493	(2.2)	89	(1.3)	508	(3.0)	478	(2.7)
OECD average	535	(2.0)	87	(1.2)	547	(2.7)	522	(2.4)
Partners	518	(1.6)	93	(1.4)	563	(3.4)	529	(3.4)
Croatia	479	(2.9)	93	(1.3)	527	(2.0)	508	(2.6)
Estonia	531	(1.5)	104	(1.4)	495	(3.6)	465	(3.1)
Hong Kong-China	545	(3.1)	100	(1.4)	546	(2.3)	516	(2.3)
Macao-China	515	(2.3)	94	(1.9)	558	(3.6)	532	(4.5)
Russian Federation	515	(2.3)	94	(1.9)	542	(3.7)	489	(3.1)
Slovenia	515	(2.3)	94	(1.9)	542	(3.7)	489	(3.1)
Chinese Taipei	515	(2.3)	94	(1.9)	542	(3.7)	489	(3.1)
Provincia	515	(2.3)	94	(1.9)	542	(3.7)	489	(3.1)
Alto Adige / Südtirol	515	(2.3)	94	(1.9)	542	(3.7)	489	(3.1)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 4.8b

Mean score, variation and gender differences in student performance on the "Physical systems" scale (percentiles)
 Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala "sistemi fisici e chimici (percentuali)
 Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala Physik (Prozente)

	Percentiles											
	5th		10th		25th		75th		90th		95th	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
OECD	350	(4,1)	387	(3,2)	447	(2,4)	586	(1,9)	641	(3,0)	676	(3,8)
Australia	342	(6,6)	380	(6,9)	446	(4,5)	590	(4,1)	651	(5,3)	690	(4,7)
Austria	337	(4,5)	372	(4,1)	437	(3,4)	579	(2,2)	639	(2,7)	674	(3,3)
Belgium	361	(4,5)	399	(3,5)	465	(2,6)	597	(2,5)	652	(2,3)	687	(3,1)
Canada	359	(7,0)	393	(4,8)	459	(4,5)	608	(4,3)	675	(4,4)	711	(4,4)
Czech Republic	333	(5,3)	372	(4,9)	434	(4,1)	573	(3,7)	631	(3,5)	667	(5,3)
Denmark	406	(3,6)	439	(3,6)	497	(3,3)	624	(2,2)	680	(2,4)	709	(3,5)
Finland	317	(6,3)	356	(4,7)	418	(4,1)	548	(2,9)	605	(4,1)	635	(4,3)
France	339	(4,6)	376	(4,8)	443	(4,0)	588	(3,5)	650	(4,4)	690	(6,6)
Germany	306	(6,7)	343	(3,3)	406	(3,5)	545	(4,9)	605	(3,7)	638	(3,4)
Greece	376	(6,0)	407	(2,8)	465	(3,0)	601	(4,0)	663	(3,9)	692	(5,0)
Hungary	331	(5,5)	369	(3,0)	428	(3,3)	558	(1,8)	617	(3,1)	647	(3,4)
Iceland	347	(3,9)	380	(4,9)	439	(4,3)	570	(3,1)	630	(3,5)	664	(4,4)
Ireland	311	(2,6)	343	(2,9)	403	(2,8)	541	(2,3)	602	(2,3)	636	(2,6)
Italy	344	(6,0)	390	(5,4)	460	(4,9)	603	(2,8)	664	(3,7)	697	(2,9)
Japan	361	(7,6)	401	(5,1)	464	(4,5)	598	(3,2)	655	(3,6)	689	(4,2)
Korea	325	(3,9)	353	(2,8)	409	(2,8)	538	(2,0)	594	(3,2)	628	(3,5)
Luxembourg	276	(3,5)	307	(2,9)	358	(2,8)	472	(3,1)	524	(3,1)	553	(3,3)
Mexico	373	(6,1)	403	(4,4)	463	(4,2)	599	(2,4)	653	(2,9)	687	(3,4)
Netherlands	332	(4,8)	374	(4,3)	440	(3,7)	593	(2,6)	657	(3,9)	692	(3,4)
New Zealand	322	(5,3)	361	(4,5)	423	(4,6)	562	(3,1)	621	(3,5)	654	(3,7)
Norway	346	(3,9)	373	(3,3)	430	(3,0)	563	(3,0)	620	(4,1)	654	(3,6)
Poland	320	(5,7)	351	(3,6)	402	(3,4)	521	(3,4)	573	(4,2)	605	(3,4)
Portugal	337	(4,9)	370	(4,1)	431	(3,1)	573	(4,2)	639	(5,4)	674	(4,4)
Slovak Republic	329	(3,2)	358	(2,8)	413	(2,7)	539	(2,4)	595	(2,8)	627	(2,9)
Spain	351	(3,7)	383	(2,9)	446	(2,7)	587	(2,9)	647	(5,7)	685	(4,7)
Sweden	344	(4,2)	380	(3,3)	439	(3,1)	574	(3,3)	632	(5,0)	667	(4,3)
Switzerland	283	(3,1)	310	(3,5)	358	(2,9)	473	(5,0)	528	(4,8)	560	(6,5)
Turkey	332	(5,1)	370	(4,0)	435	(2,2)	585	(2,5)	647	(2,6)	683	(2,8)
United Kingdom	312	(4,4)	344	(5,3)	403	(5,2)	561	(4,2)	630	(3,6)	664	(4,1)
United States	315	(1,6)	350	(1,5)	412	(2,0)	563	(1,8)	629	(1,4)	665	(1,6)
OECD total	337	(0,9)	371	(0,7)	432	(0,7)	568	(0,6)	627	(0,7)	661	(0,7)
OECD average												
Partners												
Croatia	351	(4,2)	381	(2,8)	430	(3,4)	552	(2,8)	609	(3,0)	641	(3,0)
Estonia	390	(5,3)	422	(4,1)	476	(2,8)	596	(3,8)	648	(3,6)	677	(2,6)
Hong Kong-China	377	(4,9)	414	(3,8)	481	(3,7)	614	(3,3)	670	(2,9)	700	(3,6)
Macao-China	366	(4,6)	394	(2,9)	453	(3,2)	582	(2,9)	637	(4,1)	669	(3,6)
Russian Federation	329	(3,7)	359	(3,9)	415	(4,5)	541	(3,0)	602	(2,7)	634	(4,3)
Slovenia	359	(3,2)	396	(3,2)	455	(2,3)	605	(2,8)	666	(5,3)	704	(4,8)
Chinese Taipei	375	(4,7)	410	(4,2)	479	(4,8)	616	(2,5)	671	(3,2)	702	(3,2)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	355	(5,2)	392	(4,9)	451	(3,3)	579	(3,7)	634	(4,7)	670	(5,8)

Table 5.1a
Index of self efficacy in science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on the student's self-reports
Indice di autoefficacia in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
Index der Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

Index of self-efficacy in science										
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean index	S.E.
OECD	0.12	(0.01)	0.19	(0.03)	0.04	(0.02)	0.14	(0.04)	-1.18	(0.01)
Australia	-0.11	(0.02)	-0.10	(0.03)	-0.12	(0.03)	0.02	(0.04)	-1.26	(0.03)
Austria	-0.07	(0.02)	-0.02	(0.03)	-0.13	(0.02)	0.11	(0.03)	-1.29	(0.02)
Belgium	0.21	(0.01)	0.30	(0.02)	0.13	(0.02)	0.17	(0.02)	-1.05	(0.02)
Canada	0.14	(0.02)	0.17	(0.02)	0.11	(0.02)	0.07	(0.03)	-0.91	(0.02)
Czech Republic	-0.08	(0.02)	0.04	(0.03)	-0.20	(0.03)	0.24	(0.03)	-1.34	(0.02)
Denmark	0.02	(0.02)	0.08	(0.02)	-0.03	(0.02)	0.10	(0.03)	-1.06	(0.02)
Finland	-0.06	(0.02)	0.08	(0.03)	-0.18	(0.02)	0.26	(0.03)	-1.19	(0.02)
France	0.06	(0.02)	0.13	(0.03)	-0.01	(0.02)	0.14	(0.03)	-1.10	(0.03)
Germany	-0.13	(0.02)	-0.05	(0.03)	-0.20	(0.02)	0.15	(0.03)	-1.24	(0.01)
Greece	-0.06	(0.01)	-0.01	(0.02)	-0.11	(0.02)	0.11	(0.03)	-1.05	(0.02)
Hungary	0.14	(0.02)	0.31	(0.02)	-0.03	(0.02)	0.34	(0.04)	-1.30	(0.03)
Iceland	0.01	(0.02)	0.08	(0.03)	-0.06	(0.03)	0.14	(0.04)	-1.26	(0.03)
Ireland	-0.20	(0.01)	-0.15	(0.01)	-0.26	(0.01)	0.11	(0.02)	-1.12	(0.01)
Italy	-0.53	(0.02)	-0.49	(0.02)	-0.58	(0.02)	0.09	(0.03)	-1.72	(0.03)
Japan	-0.21	(0.02)	-0.20	(0.03)	-0.23	(0.02)	0.04	(0.04)	-1.26	(0.03)
Korea	-0.13	(0.02)	-0.05	(0.02)	-0.22	(0.02)	0.16	(0.03)	-1.36	(0.02)
Luxembourg	0.09	(0.02)	0.07	(0.02)	0.12	(0.02)	-0.05	(0.02)	-0.97	(0.01)
Mexico	0.03	(0.02)	0.09	(0.03)	-0.03	(0.02)	0.11	(0.03)	-1.16	(0.03)
Netherlands	-0.02	(0.02)	0.05	(0.03)	-0.09	(0.03)	0.14	(0.04)	-1.27	(0.02)
New Zealand	0.12	(0.02)	0.21	(0.02)	0.03	(0.02)	0.18	(0.03)	-1.11	(0.03)
Norway	0.26	(0.02)	0.24	(0.02)	0.28	(0.02)	-0.04	(0.03)	-0.82	(0.01)
Poland	0.21	(0.02)	0.23	(0.02)	0.19	(0.02)	0.04	(0.03)	-0.91	(0.02)
Portugal	0.11	(0.02)	0.16	(0.03)	0.05	(0.03)	0.10	(0.03)	-0.91	(0.02)
Slovak Republic	-0.07	(0.02)	-0.03	(0.03)	-0.10	(0.03)	0.07	(0.03)	-1.38	(0.02)
Spain	-0.07	(0.03)	0.04	(0.03)	-0.18	(0.03)	0.21	(0.04)	-1.30	(0.04)
Sweden	-0.19	(0.02)	-0.11	(0.02)	-0.27	(0.02)	0.16	(0.03)	-1.33	(0.02)
Switzerland	0.02	(0.03)	-0.03	(0.03)	0.07	(0.03)	-0.10	(0.04)	-1.23	(0.03)
Turkey	0.19	(0.02)	0.32	(0.02)	0.05	(0.02)	0.27	(0.03)	-1.04	(0.02)
United Kingdom	0.22	(0.02)	0.32	(0.03)	0.12	(0.03)	0.20	(0.03)	-1.11	(0.02)
United States	0.03	(0.01)	0.09	(0.01)	-0.03	(0.01)	0.12	(0.01)	-1.18	(0.01)
OECD total	0.00	(0.00)	0.06	(0.00)	-0.06	(0.00)	0.12	(0.01)	-1.17	(0.00)
Partners										
Croatia	0.14	(0.02)	0.12	(0.02)	0.16	(0.02)	-0.04	(0.03)	-0.96	(0.02)
Estonia	0.03	(0.02)	0.01	(0.02)	0.04	(0.02)	-0.03	(0.04)	-0.98	(0.01)
Hong Kong-China	0.06	(0.02)	0.15	(0.03)	-0.02	(0.02)	0.17	(0.03)	-1.07	(0.02)
Macao-China	-0.11	(0.02)	-0.04	(0.02)	-0.17	(0.02)	0.13	(0.03)	-1.22	(0.02)
Russian Federation	-0.01	(0.03)	-0.04	(0.04)	0.02	(0.03)	-0.06	(0.03)	-1.22	(0.02)
Slovenia	-0.10	(0.01)	-0.06	(0.02)	-0.15	(0.02)	0.09	(0.03)	-1.20	(0.01)
Chinese Taipei	0.18	(0.02)	0.20	(0.02)	0.16	(0.02)	0.04	(0.03)	-1.02	(0.02)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	-0.27	(0.02)	-0.17	(0.03)	-0.37	(0.03)	0.21	(0.03)	-1.24	(0.03)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	-0.29	(0.02)	-0.19	(0.03)	-0.39	(0.03)				
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	-0.17	(0.04)	-0.06	(0.05)	-0.29	(0.05)				

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto (see Annex A3).

Table 5.1b
Index of self efficacy in science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on the student's self-reports
Indice di autoefficacia in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
Index der Selbstwirksamkeit in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index				Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD										
Australia	464	(2,1)	511	(2,5)	540	(2,5)	2,7	(0,10)	23,6	(0,96)
Austria	458	(4,8)	493	(4,6)	530	(3,7)	2,4	(0,14)	19,4	(1,56)
Belgium	462	(3,7)	507	(2,6)	525	(3,3)	2,3	(0,11)	16,2	(1,03)
Canada	481	(2,8)	523	(2,7)	551	(2,5)	2,5	(0,12)	19,6	(1,07)
Czech Republic	474	(4,0)	507	(4,7)	533	(3,7)	2,0	(0,12)	12,1	(1,01)
Denmark	444	(3,4)	479	(3,6)	508	(3,8)	2,4	(0,15)	20,8	(1,36)
Finland	514	(2,5)	547	(2,6)	579	(3,0)	2,5	(0,14)	19,6	(1,46)
France	443	(4,3)	482	(3,9)	512	(4,6)	2,2	(0,14)	17,3	(1,37)
Germany	466	(5,5)	511	(3,8)	536	(3,7)	2,4	(0,15)	20,2	(1,49)
Greece	438	(3,3)	461	(4,2)	482	(4,2)	1,7	(0,11)	9,7	(1,04)
Hungary	469	(3,7)	497	(3,8)	510	(3,5)	1,9	(0,12)	9,7	(1,34)
Iceland	434	(3,0)	478	(3,0)	505	(3,0)	2,5	(0,15)	21,1	(1,47)
Ireland	455	(3,8)	493	(3,2)	526	(3,6)	2,4	(0,16)	19,9	(1,15)
Italy	439	(2,3)	469	(3,0)	490	(2,6)	1,8	(0,08)	8,0	(0,78)
Japan	483	(4,7)	530	(3,8)	550	(3,4)	2,2	(0,12)	10,5	(0,98)
Korea	477	(4,6)	513	(3,8)	536	(3,2)	2,2	(0,13)	14,2	(1,38)
Luxembourg	442	(2,7)	477	(2,6)	496	(3,1)	2,0	(0,10)	11,9	(0,97)
Mexico	386	(3,2)	406	(2,8)	413	(3,1)	1,5	(0,10)	5,2	(0,76)
Netherlands	487	(3,6)	523	(4,1)	540	(3,5)	2,0	(0,14)	11,2	(1,22)
New Zealand	464	(3,4)	503	(3,9)	549	(3,9)	2,5	(0,14)	27,3	(1,26)
Norway	440	(3,5)	482	(3,6)	496	(4,0)	2,3	(0,17)	14,1	(1,09)
Poland	445	(2,7)	483	(3,1)	512	(3,2)	2,5	(0,13)	19,5	(1,17)
Portugal	434	(3,6)	469	(3,4)	477	(4,3)	1,9	(0,11)	10,9	(1,16)
Slovak Republic	452	(3,4)	480	(3,9)	501	(3,6)	1,9	(0,10)	9,8	(1,27)
Spain	441	(3,0)	479	(2,7)	499	(2,8)	2,2	(0,12)	16,4	(0,99)
Sweden	452	(3,1)	492	(3,0)	515	(3,5)	2,4	(0,14)	17,4	(1,30)
Switzerland	457	(3,5)	498	(3,1)	525	(3,6)	2,4	(0,11)	17,3	(1,37)
Turkey	387	(2,7)	415	(3,3)	430	(4,5)	2,0	(0,12)	12,5	(1,38)
United Kingdom	443	(3,1)	497	(2,4)	532	(3,2)	2,8	(0,14)	26,8	(1,07)
United States	436	(3,2)	477	(4,1)	499	(5,8)	1,9	(0,17)	15,0	(1,78)
OECD total	449	(1,1)	482	(1,1)	498	(1,9)	1,8	(0,05)	11,0	(0,53)
OECD average	452	(0,6)	489	(0,6)	513	(0,7)	2,2	(0,02)	15,9	(0,22)
Partners										
Croatia	448	(2,6)	482	(2,8)	502	(3,1)	2,2	(0,12)	17,8	(1,12)
Estonia	486	(2,9)	518	(3,0)	544	(3,3)	2,4	(0,16)	18,2	(1,52)
Hong Kong-China	498	(3,3)	534	(2,7)	549	(4,1)	2,1	(0,12)	13,8	(1,14)
Macao-China	479	(2,8)	502	(2,5)	520	(2,5)	1,9	(0,12)	10,1	(1,02)
Russian Federation	440	(4,0)	473	(3,6)	492	(4,7)	2,0	(0,15)	10,5	(1,43)
Slovenia	471	(2,7)	508	(2,9)	534	(3,1)	2,1	(0,11)	13,9	(1,46)
Chinese Taipei	483	(3,9)	528	(4,1)	544	(3,8)	2,4	(0,13)	14,1	(1,02)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	480	(4,6)	511	(4,3)	545	(4,0)	2,2	(0,20)	17,4	(1,77)
Alto Adige TED / Südtirol DEU										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA										

Table 5.2a
Index of self-concept in science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on student's self-reports
Indice del concetto di sé in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
Index des Selbstkonzepts in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Index of self-concept in science									
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean index	S.E.
OECD										
Australia	-0.03 (0.01)		0.07 (0.02)		-0.14 (0.02)		0.22 (0.03)		-1.29 (0.01)	
Austria	0.09 (0.02)		0.20 (0.03)		-0.03 (0.04)		0.23 (0.04)		-1.30 (0.02)	
Belgium	-0.14 (0.02)		-0.01 (0.03)		-0.27 (0.02)		0.26 (0.03)		-1.39 (0.02)	
Canada	0.27 (0.02)		0.42 (0.02)		0.12 (0.02)		0.30 (0.03)		-1.15 (0.02)	
Czech Republic	-0.03 (0.02)		0.01 (0.03)		-0.09 (0.02)		0.10 (0.04)		-1.02 (0.02)	
Denmark	-0.08 (0.02)		0.13 (0.03)		-0.29 (0.03)		0.41 (0.03)		-1.33 (0.02)	
Finland	0.06 (0.02)		0.17 (0.02)		-0.04 (0.02)		0.20 (0.03)		-0.96 (0.02)	
France	-0.11 (0.02)		0.10 (0.03)		-0.30 (0.02)		0.40 (0.03)		-1.36 (0.02)	
Germany	0.26 (0.02)		0.44 (0.03)		0.07 (0.02)		0.37 (0.03)		-0.95 (0.02)	
Greece	0.04 (0.02)		0.21 (0.02)		-0.14 (0.02)		0.35 (0.03)		-1.19 (0.02)	
Hungary	-0.21 (0.02)		-0.09 (0.02)		-0.35 (0.02)		0.26 (0.03)		-1.28 (0.02)	
Iceland	0.10 (0.02)		0.32 (0.02)		-0.11 (0.03)		0.43 (0.04)		-1.32 (0.02)	
Ireland	-0.13 (0.02)		-0.09 (0.03)		-0.16 (0.03)		0.07 (0.03)		-1.42 (0.02)	
Italy	0.16 (0.01)		0.28 (0.02)		0.03 (0.02)		0.25 (0.03)		-0.90 (0.01)	
Japan	-0.87 (0.02)		-0.64 (0.03)		-1.11 (0.02)		0.47 (0.03)		-2.13 (0.01)	
Korea	-0.71 (0.02)		-0.58 (0.03)		-0.85 (0.02)		0.28 (0.03)		-1.93 (0.01)	
Luxembourg	0.24 (0.02)		0.33 (0.02)		0.14 (0.02)		0.19 (0.03)		-1.10 (0.02)	
Mexico	0.53 (0.01)		0.54 (0.02)		0.52 (0.01)		0.02 (0.02)		-0.45 (0.01)	
Netherlands	-0.33 (0.02)		-0.14 (0.02)		-0.54 (0.02)		0.40 (0.03)		-1.51 (0.02)	
New Zealand	-0.06 (0.02)		0.06 (0.02)		-0.17 (0.03)		0.22 (0.04)		-1.25 (0.02)	
Norway	0.05 (0.02)		0.27 (0.02)		-0.17 (0.02)		0.44 (0.03)		-1.18 (0.02)	
Poland	0.08 (0.02)		0.13 (0.02)		0.04 (0.02)		0.09 (0.03)		-0.90 (0.01)	
Portugal	0.31 (0.02)		0.36 (0.02)		0.25 (0.02)		0.10 (0.03)		-0.73 (0.02)	
Slovak Republic	0.15 (0.02)		0.22 (0.02)		0.08 (0.02)		0.14 (0.03)		-0.83 (0.02)	
Spain	-0.01 (0.01)		0.11 (0.02)		-0.13 (0.02)		0.24 (0.03)		-1.25 (0.01)	
Sweden	0.01 (0.02)		0.17 (0.03)		-0.15 (0.02)		0.32 (0.03)		-1.27 (0.02)	
Switzerland	0.10 (0.01)		0.26 (0.02)		-0.07 (0.02)		0.34 (0.02)		-1.11 (0.01)	
Turkey	0.15 (0.03)		0.19 (0.04)		0.11 (0.03)		0.07 (0.04)		-0.12 (0.01)	
United Kingdom	0.02 (0.01)		0.20 (0.02)		-0.15 (0.02)		0.35 (0.02)		-1.07 (0.01)	
United States	0.20 (0.02)		0.36 (0.03)		0.05 (0.03)		0.31 (0.03)		-1.10 (0.02)	
OECD total	0.03 (0.01)		0.16 (0.01)		-0.11 (0.01)		0.27 (0.01)		-1.29 (0.01)	
OECD average	0.00 (0.00)		0.13 (0.00)		-0.13 (0.00)		0.26 (0.01)		-1.19 (0.00)	
Partners										
Croatia	-0.03 (0.02)		0.03 (0.03)		-0.08 (0.02)		0.11 (0.03)		-1.09 (0.02)	
Estonia	0.11 (0.02)		0.17 (0.02)		0.05 (0.02)		0.12 (0.03)		-0.85 (0.01)	
Hong Kong-China	-0.25 (0.02)		-0.03 (0.02)		-0.47 (0.03)		0.44 (0.04)		-1.41 (0.01)	
Macao-China	-0.11 (0.02)		0.10 (0.02)		-0.36 (0.03)		0.45 (0.04)		-1.20 (0.02)	
Russian Federation	0.16 (0.02)		0.20 (0.03)		0.13 (0.03)		0.07 (0.02)		-0.70 (0.01)	
Slovenia	0.22 (0.01)		0.33 (0.02)		0.12 (0.02)		0.22 (0.03)		-0.82 (0.02)	
Chinese Taipei	-0.40 (0.02)		-0.17 (0.02)		-0.66 (0.02)		0.50 (0.02)		-1.57 (0.02)	
Province										
Alto Adige / Südtirol	0.13 (0.02)		0.19 (0.03)		0.08 (0.03)		0.11 (0.05)		-1.12 (0.03)	
Alto Adige TED / Südtirol DEU	0.14 (0.03)		0.16 (0.04)		0.11 (0.04)					
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	0.14 (0.04)		0.32 (0.07)		-0.08 (0.05)					

Nota: i valori statisticamente significativi sono indicati in grassetto

Table 5.2b
Index of self-concept in science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on student's self-reports
Indice del concetto di sé in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
Index des Selbstkonzepts in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index				Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD										
Australia	478	(2,5)	519	(2,5)	552	(2,8)	2,4	(0,10)	18,4	(1,05)
Austria	479	(4,6)	508	(5,6)	530	(5,4)	1,6	(0,12)	6,7	(1,06)
Belgium	490	(3,9)	520	(3,2)	536	(3,5)	1,6	(0,09)	6,7	(0,95)
Canada	494	(3,0)	519	(2,9)	554	(2,9)	2,1	(0,10)	16,0	(0,88)
Czech Republic	502	(5,0)	519	(4,5)	527	(4,0)	1,3	(0,10)	1,0	(0,41)
Denmark	456	(3,6)	483	(3,5)	511	(4,1)	1,9	(0,11)	12,5	(1,07)
Finland	524	(2,8)	548	(3,1)	577	(3,0)	2,0	(0,12)	16,7	(1,29)
France	469	(3,9)	482	(3,8)	509	(4,4)	1,4	(0,09)	7,8	(0,98)
Germany	494	(4,1)	513	(4,3)	531	(4,9)	1,5	(0,11)	6,6	(0,86)
Greece	459	(3,3)	464	(3,8)	481	(4,5)	1,2	(0,09)	2,9	(0,58)
Hungary	495	(3,8)	500	(3,1)	506	(3,5)	1,1	(0,09)	1,1	(0,57)
Iceland	437	(3,3)	476	(3,4)	516	(3,3)	2,6	(0,18)	21,5	(1,52)
Ireland	471	(3,7)	500	(4,5)	525	(4,3)	2,0	(0,14)	15,4	(1,31)
Italy	462	(2,4)	467	(2,9)	479	(2,8)	1,1	(0,05)	1,9	(0,43)
Japan	492	(4,3)	533	(3,8)	545	(4,0)	1,9	(0,11)	6,2	(0,85)
Korea	487	(3,8)	504	(4,1)	529	(3,9)	1,8	(0,10)	12,6	(1,25)
Luxembourg	457	(2,4)	481	(3,1)	495	(2,9)	1,6	(0,10)	6,7	(0,73)
Mexico	406	(2,7)	413	(3,4)	415	(3,5)	1,1	(0,06)	0,4	(0,20)
Netherlands	502	(3,5)	518	(3,7)	538	(4,0)	1,5	(0,11)	6,2	(1,29)
New Zealand	492	(3,1)	517	(3,8)	548	(3,9)	1,8	(0,11)	13,6	(1,28)
Norway	448	(3,4)	475	(3,6)	505	(3,7)	1,9	(0,11)	13,5	(1,07)
Poland	477	(3,1)	489	(3,5)	506	(3,8)	1,3	(0,10)	4,2	(0,62)
Portugal	442	(3,9)	471	(3,7)	478	(4,1)	1,5	(0,11)	5,5	(1,03)
Slovak Republic	473	(3,7)	485	(4,4)	493	(4,4)	1,3	(0,10)	2,7	(0,60)
Spain	458	(2,4)	475	(3,1)	504	(3,2)	1,6	(0,09)	9,4	(0,72)
Sweden	458	(3,3)	491	(3,1)	520	(3,3)	2,3	(0,13)	18,2	(1,29)
Switzerland	478	(4,1)	506	(3,4)	528	(4,0)	1,8	(0,10)	9,0	(0,97)
Turkey	410	(3,7)	427	(4,4)	437	(6,2)	1,2	(0,10)	1,8	(0,58)
United Kingdom	475	(3,1)	502	(3,0)	529	(3,6)	1,6	(0,09)	10,9	(0,92)
United States	455	(2,9)	475	(4,6)	504	(5,5)	1,4	(0,11)	8,0	(1,35)
OECD total	477	(1,2)	485	(1,2)	499	(1,6)	1,1	(0,03)	2,2	(0,25)
OECD average	471	(0,6)	493	(0,7)	513	(0,7)	1,6	(0,02)	8,8	(0,18)
Partners										
Croatia	480	(3,2)	496	(3,6)	511	(3,9)	1,3	(0,11)	2,0	(0,58)
Estonia	503	(3,0)	523	(3,4)	542	(3,9)	1,5	(0,12)	7,3	(0,97)
Hong Kong-China	525	(3,5)	550	(4,0)	569	(4,6)	1,5	(0,14)	5,6	(0,93)
Macao-China	491	(3,0)	503	(3,5)	519	(3,7)	1,3	(0,12)	2,3	(0,62)
Russian Federation	467	(3,3)	475	(4,2)	491	(4,2)	1,2	(0,09)	1,3	(0,53)
Slovenia	518	(2,7)	517	(3,2)	524	(4,1)	1,0	(0,07)	0,9	(0,31)
Chinese Taipei	517	(3,3)	522	(4,2)	544	(4,2)	1,2	(0,08)	2,1	(0,54)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	491	(5,3)	524	(4,7)	543	(5,0)	1,9	(0,20)	10,8	(1,89)
Alto Adige TED / Südtirol DEU										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA										

Table 5.3a
Index of personal value of science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on student's self-reports
Indice di valore personale delle scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
Index der persönlichen Bewertung der Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Index of personal value of science															
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.
OECD	0.02	(0.01)	0.06	(0.02)	-0.04	(0.02)	0.10	(0.03)	-1.29	(0.01)	-0.35	(0.00)	0.30	(0.00)	1.41	(0.01)
Australia	-0.36	(0.02)	-0.27	(0.03)	-0.45	(0.03)	0.18	(0.03)	-1.66	(0.02)	-0.74	(0.01)	-0.05	(0.01)	1.01	(0.02)
Austria	-0.15	(0.01)	-0.08	(0.02)	-0.23	(0.02)	0.15	(0.03)	-1.27	(0.02)	-0.45	(0.00)	0.13	(0.00)	0.99	(0.01)
Belgium	0.20	(0.01)	0.23	(0.02)	0.16	(0.02)	0.07	(0.02)	-1.11	(0.01)	-0.16	(0.00)	0.49	(0.00)	1.57	(0.01)
Canada	-0.15	(0.02)	-0.21	(0.03)	-0.08	(0.03)	-0.13	(0.03)	-1.21	(0.02)	-0.44	(0.00)	0.10	(0.01)	0.94	(0.02)
Czech Republic	-0.18	(0.02)	-0.17	(0.02)	-0.18	(0.02)	0.01	(0.03)	-1.37	(0.02)	-0.55	(0.01)	0.12	(0.01)	1.10	(0.02)
Denmark	-0.09	(0.02)	-0.14	(0.02)	-0.05	(0.02)	-0.09	(0.02)	-1.15	(0.02)	-0.41	(0.01)	0.19	(0.01)	0.99	(0.02)
Finland	-0.14	(0.02)	-0.06	(0.03)	-0.22	(0.02)	0.16	(0.03)	-1.40	(0.02)	-0.47	(0.01)	0.16	(0.01)	1.13	(0.02)
France	-0.23	(0.02)	-0.14	(0.03)	-0.34	(0.03)	0.20	(0.04)	-1.54	(0.02)	-0.60	(0.01)	0.07	(0.01)	1.14	(0.02)
Germany	-0.08	(0.02)	-0.01	(0.02)	-0.15	(0.02)	0.14	(0.03)	-1.19	(0.01)	-0.41	(0.00)	0.18	(0.01)	1.12	(0.02)
Greece	0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	0.02	(0.02)	-0.02	(0.03)	-1.09	(0.02)	-0.30	(0.01)	0.26	(0.01)	1.16	(0.02)
Hungary	-0.15	(0.02)	-0.02	(0.03)	-0.27	(0.03)	0.25	(0.04)	-1.57	(0.02)	-0.53	(0.01)	0.19	(0.01)	1.33	(0.02)
Iceland	0.00	(0.02)	-0.04	(0.03)	0.04	(0.03)	-0.08	(0.04)	-1.33	(0.02)	-0.35	(0.01)	0.30	(0.01)	1.37	(0.02)
Ireland	0.16	(0.01)	0.22	(0.02)	0.09	(0.01)	0.13	(0.02)	-0.84	(0.01)	-0.10	(0.00)	0.38	(0.00)	1.18	(0.01)
Italy	-0.23	(0.02)	-0.08	(0.02)	-0.38	(0.02)	0.30	(0.03)	-1.32	(0.02)	-0.52	(0.01)	0.00	(0.01)	0.93	(0.02)
Japan	-0.06	(0.02)	0.03	(0.03)	-0.15	(0.02)	0.18	(0.03)	-1.07	(0.02)	-0.37	(0.00)	0.17	(0.00)	1.03	(0.02)
Korea	-0.10	(0.02)	-0.06	(0.03)	-0.14	(0.02)	0.08	(0.04)	-1.46	(0.02)	-0.49	(0.01)	0.22	(0.01)	1.33	(0.02)
Luxembourg	0.69	(0.01)	0.69	(0.01)	0.69	(0.01)	0.00	(0.02)	-0.30	(0.01)	0.41	(0.00)	0.90	(0.00)	1.76	(0.02)
Mexico	-0.21	(0.01)	-0.08	(0.02)	-0.35	(0.02)	0.27	(0.03)	-1.24	(0.02)	-0.49	(0.01)	0.02	(0.01)	0.85	(0.02)
Netherlands	0.04	(0.02)	0.07	(0.02)	0.02	(0.03)	0.05	(0.04)	-1.22	(0.02)	-0.28	(0.01)	0.31	(0.01)	1.37	(0.02)
New Zealand	-0.11	(0.02)	-0.04	(0.03)	-0.19	(0.03)	0.16	(0.04)	-1.37	(0.02)	-0.44	(0.01)	0.19	(0.01)	1.17	(0.02)
Norway	0.32	(0.01)	0.26	(0.02)	0.39	(0.02)	-0.13	(0.03)	-0.72	(0.01)	0.06	(0.01)	0.50	(0.00)	1.46	(0.02)
Poland	0.47	(0.01)	0.48	(0.02)	0.46	(0.02)	0.02	(0.02)	-0.56	(0.02)	0.25	(0.01)	0.66	(0.01)	1.53	(0.02)
Portugal	-0.04	(0.02)	-0.02	(0.03)	-0.07	(0.03)	0.05	(0.03)	-1.04	(0.02)	-0.35	(0.00)	0.21	(0.01)	1.01	(0.02)
Slovak Republic	0.05	(0.01)	0.09	(0.02)	0.01	(0.02)	0.08	(0.02)	-1.11	(0.01)	-0.25	(0.01)	0.30	(0.00)	1.26	(0.01)
Spain	-0.10	(0.02)	-0.08	(0.02)	-0.13	(0.03)	0.05	(0.03)	-1.34	(0.02)	-0.43	(0.01)	0.20	(0.01)	1.16	(0.02)
Sweden	-0.22	(0.02)	-0.14	(0.02)	-0.30	(0.02)	0.16	(0.02)	-1.42	(0.01)	-0.56	(0.00)	0.06	(0.01)	1.04	(0.01)
Switzerland	0.30	(0.03)	0.27	(0.04)	0.35	(0.03)	-0.08	(0.03)	-0.97	(0.02)	-0.01	(0.01)	0.57	(0.01)	1.63	(0.02)
Turkey	0.04	(0.02)	0.12	(0.02)	-0.05	(0.02)	0.18	(0.02)	-1.14	(0.01)	-0.31	(0.01)	0.27	(0.00)	1.33	(0.01)
United Kingdom	0.29	(0.02)	0.34	(0.03)	0.24	(0.02)	0.09	(0.03)	-0.98	(0.02)	-0.01	(0.01)	0.51	(0.01)	1.64	(0.01)
United States	0.13	(0.01)	0.18	(0.01)	0.08	(0.01)	0.10	(0.01)	-1.10	(0.01)	-0.20	(0.00)	0.41	(0.00)	1.42	(0.01)
OECD total	0.00	(0.00)	0.04	(0.00)	-0.04	(0.00)	0.08	(0.01)	-1.18	(0.00)	-0.32	(0.00)	0.26	(0.00)	1.23	(0.00)
OECD average																
Partners																
Croatia	0.19	(0.02)	0.20	(0.02)	0.17	(0.02)	0.03	(0.03)	-0.88	(0.02)	-0.08	(0.00)	0.43	(0.00)	1.27	(0.02)
Estonia	0.14	(0.01)	0.11	(0.02)	0.16	(0.02)	-0.05	(0.03)	-0.86	(0.01)	-0.15	(0.01)	0.33	(0.01)	1.23	(0.02)
Hong Kong-China	0.52	(0.01)	0.60	(0.02)	0.44	(0.02)	0.16	(0.03)	-0.54	(0.01)	0.23	(0.01)	0.69	(0.01)	1.69	(0.02)
Macao-China	0.34	(0.01)	0.38	(0.02)	0.30	(0.02)	0.08	(0.03)	-0.61	(0.01)	0.08	(0.01)	0.54	(0.01)	1.36	(0.02)
Russian Federation	0.16	(0.02)	0.15	(0.02)	0.17	(0.02)	-0.02	(0.02)	-0.86	(0.01)	-0.13	(0.00)	0.40	(0.00)	1.22	(0.01)
Slovenia	0.14	(0.01)	0.12	(0.02)	0.16	(0.02)	-0.04	(0.03)	-1.04	(0.02)	-0.15	(0.01)	0.41	(0.01)	1.33	(0.02)
Chinese Taipei	0.60	(0.01)	0.74	(0.02)	0.44	(0.02)	0.30	(0.02)	-0.51	(0.01)	0.27	(0.00)	0.78	(0.01)	1.85	(0.01)
Provincia																
Alto Adige / Südtirol	-0.16	(0.03)	-0.09	(0.04)	-0.22	(0.03)	0.13	(0.05)	-1.39	(0.04)	-0.46	(0.01)	0.15	(0.01)	1.07	(0.03)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	-0.20	(0.03)	-0.14	(0.05)	-0.26	(0.04)										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	0.05	(0.04)	0.01	(0.06)	-0.02	(0.06)										

Nota: i valori statisticamente significativi sono indicati in grassetto

Table 5.3b

Index of personal value of science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di valore personale delle scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index der persönlichen Bewertung der Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index				Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD										
Australia	484	(2.5)	511	(2.6)	538	(2.6)	2.0	(0.07)	12.9	(0.68)
Austria	497	(3.8)	512	(4.1)	516	(5.8)	1.2	(0.08)	1.2	(0.50)
Belgium	486	(3.8)	512	(2.9)	525	(2.7)	1.6	(0.08)	4.7	(0.73)
Canada	504	(2.6)	528	(2.4)	539	(2.9)	1.6	(0.07)	8.0	(0.67)
Czech Republic	510	(3.9)	514	(4.7)	523	(4.9)	1.1	(0.10)	0.5	(0.33)
Denmark	474	(3.6)	486	(3.7)	499	(3.9)	1.3	(0.10)	5.7	(0.79)
Finland	532	(2.9)	555	(3.1)	571	(3.1)	1.8	(0.11)	8.9	(0.85)
France	466	(4.1)	484	(3.7)	507	(4.3)	1.6	(0.10)	6.4	(1.02)
Germany	500	(5.1)	517	(4.3)	531	(4.3)	1.4	(0.09)	4.0	(0.64)
Greece	452	(3.8)	467	(4.2)	479	(4.5)	1.4	(0.09)	4.0	(0.71)
Hungary	502	(4.3)	502	(3.4)	501	(3.7)	1.0	(0.09)	0.3	(0.25)
Iceland	449	(3.1)	481	(3.3)	500	(3.4)	2.0	(0.12)	12.9	(1.23)
Ireland	466	(3.8)	501	(4.1)	518	(3.9)	2.1	(0.12)	11.6	(0.95)
Italy	460	(3.0)	479	(2.7)	475	(3.0)	1.2	(0.07)	1.3	(0.31)
Japan	499	(4.8)	529	(3.9)	543	(4.0)	1.7	(0.09)	5.6	(0.77)
Korea	490	(4.4)	517	(4.0)	530	(3.6)	1.7	(0.11)	7.5	(1.32)
Luxembourg	470	(2.4)	484	(2.5)	490	(2.8)	1.2	(0.08)	2.1	(0.47)
Mexico	411	(3.2)	409	(3.3)	412	(2.7)	1.0	(0.06)	0.1	(0.10)
Netherlands	507	(3.5)	523	(4.0)	537	(4.1)	1.4	(0.07)	4.2	(0.68)
New Zealand	492	(3.3)	520	(3.5)	534	(4.0)	1.6	(0.11)	9.9	(0.96)
Norway	457	(3.3)	484	(3.3)	497	(4.4)	1.6	(0.09)	7.6	(0.80)
Poland	495	(3.9)	497	(3.2)	492	(3.3)	1.0	(0.07)	0.3	(0.14)
Portugal	452	(3.7)	470	(4.1)	478	(4.1)	1.4	(0.09)	3.9	(0.71)
Slovak Republic	485	(4.2)	489	(4.3)	493	(3.6)	1.0	(0.08)	0.1	(0.17)
Spain	461	(2.9)	485	(3.2)	496	(3.5)	1.5	(0.07)	5.2	(0.59)
Sweden	469	(3.3)	499	(3.2)	512	(4.6)	1.8	(0.11)	8.4	(1.00)
Switzerland	488	(3.8)	505	(3.7)	519	(3.7)	1.4	(0.07)	4.0	(0.62)
Turkey	403	(3.0)	415	(4.3)	423	(4.7)	1.3	(0.12)	6.4	(1.06)
United Kingdom	480	(3.4)	500	(3.2)	521	(3.1)	1.6	(0.07)	9.1	(0.77)
United States	459	(4.0)	482	(5.2)	490	(5.3)	1.4	(0.08)	6.1	(0.85)
OECD total	478	(1.2)	493	(1.4)	490	(1.5)	1.1	(0.02)	1.5	(0.16)
OECD average	477	(0.7)	495	(0.7)	506	(0.7)	1.5	(0.02)	5.4	(0.14)
Partners										
Croatia	487	(3.1)	496	(3.2)	494	(3.6)	1.1	(0.07)	0.2	(0.17)
Estonia	512	(3.5)	527	(3.5)	535	(3.4)	1.4	(0.09)	3.7	(0.57)
Hong Kong-China	519	(3.9)	530	(3.9)	549	(3.9)	1.5	(0.08)	4.6	(0.55)
Macao-China	503	(2.3)	510	(2.9)	521	(2.4)	1.1	(0.09)	0.6	(0.26)
Russian Federation	482	(4.4)	477	(3.9)	481	(4.3)	0.9	(0.07)	0.0	(0.06)
Slovenia	507	(3.2)	515	(3.2)	521	(3.6)	1.3	(0.08)	1.8	(0.60)
Chinese Taipei	517	(4.3)	524	(4.4)	539	(4.1)	1.3	(0.06)	1.7	(0.31)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	507	(5.8)	524	(4.9)	529	(4.5)	1.3	(0.18)	3.6	(1.14)
Alto Adige TED / Südtirol DEU										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA										

Table 5.4a

Index of general interest in science and performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on student's self-reports
 Indice di interesse generale per le scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)
 Index des allgemeinen Interesses an Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

Index of future-oriented motivation to learn science																
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.
OECD	-0.22	(0.01)	-0.23	(0.02)	-0.21	(0.02)	-0.02	(0.02)	-1.66	(0.02)	-0.33	(0.00)	0.17	(0.00)	0.94	(0.01)
Australia	0.05	(0.02)	0.08	(0.02)	0.03	(0.02)	0.05	(0.03)	-1.07	(0.02)	-0.13	(0.00)	0.34	(0.00)	1.07	(0.01)
Austria	0.02	(0.02)	0.00	(0.03)	0.06	(0.02)	-0.06	(0.03)	-1.31	(0.03)	-0.14	(0.00)	0.39	(0.00)	1.16	(0.01)
Belgium	0.11	(0.01)	0.10	(0.02)	0.12	(0.01)	-0.02	(0.02)	-1.11	(0.02)	-0.07	(0.00)	0.44	(0.00)	1.17	(0.01)
Canada	-0.03	(0.02)	-0.05	(0.03)	-0.02	(0.02)	-0.03	(0.03)	-1.08	(0.03)	-0.20	(0.00)	0.23	(0.01)	0.91	(0.02)
Czech Republic	-0.17	(0.02)	-0.17	(0.03)	-0.18	(0.03)	0.01	(0.04)	-1.52	(0.03)	-0.37	(0.00)	0.17	(0.01)	1.03	(0.02)
Denmark	-0.25	(0.02)	-0.24	(0.03)	-0.25	(0.02)	0.01	(0.03)	-1.45	(0.02)	-0.44	(0.00)	0.05	(0.00)	0.86	(0.02)
Finland	0.20	(0.02)	0.23	(0.03)	0.18	(0.02)	0.05	(0.03)	-1.04	(0.02)	-0.02	(0.00)	0.53	(0.00)	1.33	(0.01)
France	0.19	(0.02)	0.22	(0.02)	0.15	(0.02)	0.07	(0.03)	-0.94	(0.03)	0.01	(0.01)	0.48	(0.00)	1.19	(0.02)
Germany	0.19	(0.02)	0.19	(0.03)	0.20	(0.02)	-0.01	(0.04)	-1.06	(0.02)	-0.02	(0.00)	0.51	(0.00)	1.35	(0.02)
Greece	-0.07	(0.01)	-0.07	(0.02)	-0.08	(0.02)	0.02	(0.03)	-1.10	(0.02)	-0.26	(0.00)	0.18	(0.00)	0.89	(0.02)
Hungary	-0.15	(0.02)	-0.09	(0.03)	-0.21	(0.03)	0.12	(0.04)	-1.68	(0.03)	-0.31	(0.01)	0.25	(0.00)	1.16	(0.02)
Iceland	-0.14	(0.02)	-0.19	(0.03)	-0.10	(0.03)	-0.09	(0.04)	-1.59	(0.03)	-0.25	(0.01)	0.26	(0.00)	1.00	(0.01)
Ireland	0.18	(0.01)	0.18	(0.02)	0.18	(0.01)	0.00	(0.02)	-0.82	(0.01)	-0.01	(0.00)	0.42	(0.00)	1.00	(0.01)
Italy	-0.13	(0.02)	-0.04	(0.03)	-0.22	(0.03)	0.18	(0.04)	-1.44	(0.03)	-0.26	(0.00)	0.22	(0.00)	0.96	(0.01)
Japan	-0.24	(0.02)	-0.22	(0.03)	-0.27	(0.02)	0.06	(0.04)	-1.48	(0.02)	-0.35	(0.00)	0.08	(0.00)	0.77	(0.01)
Korea	0.14	(0.02)	0.12	(0.03)	0.15	(0.02)	-0.03	(0.03)	-1.12	(0.03)	-0.04	(0.00)	0.46	(0.00)	1.25	(0.02)
Luxembourg	0.76	(0.01)	0.74	(0.02)	0.78	(0.02)	-0.04	(0.02)	-0.28	(0.01)	0.50	(0.00)	1.01	(0.00)	1.81	(0.01)
Mexico	-0.35	(0.02)	-0.33	(0.02)	-0.36	(0.02)	0.04	(0.03)	-1.68	(0.03)	-0.45	(0.00)	-0.02	(0.00)	0.77	(0.01)
Netherlands	-0.10	(0.02)	-0.13	(0.03)	-0.07	(0.03)	-0.06	(0.04)	-1.42	(0.03)	-0.23	(0.00)	0.25	(0.00)	1.00	(0.02)
New Zealand	-0.03	(0.03)	0.02	(0.03)	-0.09	(0.03)	0.10	(0.04)	-1.51	(0.04)	-0.18	(0.01)	0.35	(0.01)	1.21	(0.02)
Norway	0.06	(0.02)	0.04	(0.02)	0.07	(0.02)	-0.03	(0.03)	-0.92	(0.02)	-0.12	(0.00)	0.28	(0.00)	0.98	(0.01)
Poland	0.16	(0.02)	0.16	(0.02)	0.16	(0.02)	-0.01	(0.02)	-0.90	(0.02)	-0.03	(0.00)	0.43	(0.00)	1.15	(0.02)
Portugal	-0.11	(0.02)	-0.09	(0.03)	-0.13	(0.02)	0.05	(0.03)	-1.22	(0.03)	-0.28	(0.00)	0.19	(0.00)	0.88	(0.01)
Slovak Republic	-0.18	(0.01)	-0.20	(0.02)	-0.16	(0.02)	-0.04	(0.02)	-1.37	(0.02)	-0.32	(0.00)	0.10	(0.00)	0.86	(0.01)
Spain	-0.13	(0.03)	-0.15	(0.04)	-0.12	(0.03)	-0.03	(0.04)	-1.47	(0.04)	-0.27	(0.01)	0.22	(0.00)	1.00	(0.02)
Sweden	0.00	(0.02)	0.02	(0.02)	-0.01	(0.02)	0.03	(0.02)	-1.20	(0.02)	-0.15	(0.00)	0.32	(0.00)	1.05	(0.01)
Switzerland	0.22	(0.02)	0.22	(0.03)	0.24	(0.03)	-0.02	(0.03)	-0.99	(0.02)	-0.03	(0.01)	0.53	(0.01)	1.38	(0.02)
Turkey	-0.01	(0.02)	0.06	(0.02)	-0.08	(0.02)	0.13	(0.02)	-1.19	(0.02)	-0.17	(0.00)	0.30	(0.00)	1.02	(0.01)
United Kingdom	0.03	(0.02)	0.05	(0.02)	0.01	(0.03)	0.04	(0.03)	-1.29	(0.03)	-0.16	(0.00)	0.37	(0.01)	1.20	(0.02)
United States	0.09	(0.01)	0.10	(0.01)	0.07	(0.01)	0.03	(0.01)	-1.16	(0.01)	-0.12	(0.00)	0.41	(0.00)	1.22	(0.01)
OECD total	0.00	(0.00)	0.01	(0.00)	-0.01	(0.00)	0.02	(0.01)	-1.23	(0.00)	-0.17	(0.00)	0.32	(0.00)	1.08	(0.00)
OECD average																
Partners																
Croatia	0.17	(0.02)	0.12	(0.02)	0.22	(0.02)	-0.10	(0.03)	-0.92	(0.02)	-0.02	(0.00)	0.46	(0.00)	1.17	(0.01)
Estonia	0.19	(0.01)	0.19	(0.02)	0.19	(0.02)	0.00	(0.02)	-0.72	(0.02)	0.01	(0.00)	0.40	(0.00)	1.06	(0.02)
Hong Kong-China	0.19	(0.01)	0.33	(0.02)	0.06	(0.03)	0.27	(0.04)	-1.03	(0.03)	0.00	(0.01)	0.51	(0.00)	1.30	(0.02)
Macao-China	0.10	(0.01)	0.20	(0.02)	0.00	(0.02)	0.21	(0.03)	-0.92	(0.02)	-0.10	(0.00)	0.34	(0.00)	1.08	(0.02)
Russian Federation	0.28	(0.02)	0.23	(0.02)	0.33	(0.02)	-0.10	(0.02)	-0.59	(0.02)	0.08	(0.00)	0.49	(0.00)	1.14	(0.02)
Slovenia	0.03	(0.02)	0.10	(0.02)	-0.03	(0.02)	0.12	(0.03)	-1.14	(0.02)	-0.14	(0.00)	0.35	(0.00)	1.07	(0.01)
Slovenia Taipei	0.09	(0.02)	0.23	(0.02)	-0.07	(0.02)	0.29	(0.03)	-1.20	(0.02)	-0.08	(0.00)	0.45	(0.00)	1.18	(0.01)
Provincia																
Alto Adige / Südtirol	0.06	(0.02)	0.03	(0.04)	0.10	(0.03)	-0.07	(0.05)	-1.07	(0.05)	-0.08	(0.01)	0.36	(0.01)	1.04	(0.02)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	0.05	(0.03)	-0.01	(0.05)	0.11	(0.03)										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	0.12	(0.04)	0.16	(0.06)	0.07	(0.05)										

Nota: i valori statisticamente significativi sono indicati in grassetto

Table 5.4b

Index of general interest in science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di interesse generale per le scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index des allgemeinen Interesses an Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index				Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD										
Australia	491	(2,5)	511	(3,0)	544	(2,8)	1,7	(0,08)	9,0	(0,66)
Austria	477	(5,5)	508	(4,3)	521	(5,0)	1,8	(0,13)	5,6	(0,80)
Belgium	466	(4,2)	507	(2,9)	532	(2,8)	2,1	(1,77)	9,2	(1,13)
Canada	502	(2,8)	531	(2,5)	550	(3,0)	1,7	(0,08)	6,1	(0,60)
Czech Republic	489	(4,8)	510	(4,3)	526	(4,3)	1,5	(0,10)	2,8	(0,78)
Denmark	458	(3,8)	488	(4,2)	507	(3,6)	1,8	(0,12)	9,4	(0,99)
Finland	525	(3,1)	555	(3,0)	573	(2,8)	2,1	(0,12)	12,0	(1,21)
France	446	(3,8)	491	(4,2)	516	(3,7)	2,2	(0,15)	11,6	(1,01)
Germany	478	(4,9)	520	(3,9)	529	(4,2)	1,9	(0,12)	6,7	(1,08)
Greece	444	(3,9)	468	(4,1)	481	(4,1)	1,7	(0,11)	5,8	(1,02)
Hungary	480	(4,0)	499	(3,3)	514	(3,7)	1,5	(0,11)	3,7	(0,82)
Iceland	448	(3,2)	480	(3,7)	509	(3,1)	2,0	(0,13)	11,7	(1,03)
Ireland	468	(4,2)	500	(3,7)	529	(3,7)	2,0	(0,12)	11,4	(0,96)
Italy	449	(2,5)	468	(2,8)	488	(2,6)	1,6	(0,07)	4,0	(0,51)
Japan	480	(4,8)	523	(3,7)	556	(3,1)	2,4	(0,12)	12,6	(1,05)
Korea	482	(4,8)	505	(4,0)	536	(3,3)	1,9	(0,11)	13,0	(1,22)
Luxembourg	453	(2,7)	486	(2,5)	497	(2,8)	1,8	(0,11)	4,9	(0,72)
Mexico	400	(3,9)	410	(3,8)	420	(2,5)	1,3	(0,07)	0,4	(0,23)
Netherlands	494	(3,6)	515	(3,2)	535	(3,2)	1,6	(0,11)	6,8	(1,27)
New Zealand	493	(3,1)	528	(3,8)	547	(4,1)	1,7	(0,10)	6,3	(0,84)
Norway	441	(3,3)	487	(3,6)	506	(4,0)	2,3	(0,16)	11,3	(1,09)
Poland	478	(3,7)	488	(2,9)	504	(3,7)	1,3	(0,08)	2,9	(0,47)
Portugal	449	(4,0)	462	(4,0)	486	(4,6)	1,5	(0,11)	4,8	(0,95)
Slovak Republic	462	(4,0)	487	(3,6)	498	(4,1)	1,5	(0,09)	4,7	(1,04)
Spain	459	(3,1)	477	(3,9)	501	(3,2)	1,7	(0,10)	6,9	(0,64)
Sweden	465	(3,2)	494	(3,5)	521	(3,5)	1,9	(0,15)	9,7	(1,05)
Switzerland	462	(3,5)	511	(3,5)	532	(3,8)	2,2	(0,10)	9,7	(0,88)
Turkey	396	(3,7)	419	(4,3)	434	(4,8)	1,6	(0,13)	5,5	(0,85)
United Kingdom	478	(3,6)	508	(3,2)	536	(3,4)	1,7	(0,09)	6,2	(0,65)
United States	465	(3,5)	494	(4,6)	503	(5,9)	1,3	(0,11)	1,8	(0,72)
OECD total	466	(1,3)	495	(1,2)	505	(1,8)	1,4	(0,04)	1,6	(0,21)
OECD average	466	(0,7)	494	(0,7)	514	(0,7)	1,8	(0,02)	7,2	(0,17)
Partners										
Croatia	470	(3,2)	488	(3,1)	503	(3,4)	1,6	(0,09)	3,9	(0,73)
Estonia	509	(3,5)	531	(3,2)	541	(3,8)	1,5	(0,11)	2,5	(0,54)
Hong Kong-China	499	(3,3)	537	(4,0)	560	(3,1)	2,0	(0,14)	9,7	(0,88)
Macao-China	486	(2,2)	501	(2,9)	521	(2,4)	1,7	(0,13)	6,4	(0,85)
Russian Federation	472	(4,4)	481	(4,1)	479	(4,5)	1,2	(0,08)	0,4	(0,27)
Slovenia	489	(2,8)	516	(3,7)	528	(3,4)	1,6	(0,08)	5,0	(0,83)
Chinese Taipei	489	(4,3)	525	(4,1)	550	(3,7)	2,2	(0,12)	9,1	(0,80)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	493	(4,6)	528	(4,3)	538	(4,2)	1,8	(0,19)	7,2	(1,61)
Alto Adige TED / Südtirol DEU										
Alto Adige ITA / Südtirol ITA										

Table 5.5a

Index of enjoyment of science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di piacere per la scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index der Freude an Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Index of enjoyment of science									
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter	
	Mean Index	S.E.	Mean Index	S.E.	Mean Index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean Index	S.E.
OECD	-0.08	(0.02)	-0.03	(0.02)	-0.12	(0.02)	0.09	(0.03)	-1.39	(0.01)
Australia	-0.21	(0.03)	-0.19	(0.03)	-0.24	(0.03)	0.04	(0.04)	-1.57	(0.01)
Austria	-0.01	(0.02)	0.03	(0.03)	-0.05	(0.02)	0.08	(0.03)	-1.25	(0.02)
Belgium	0.17	(0.01)	0.22	(0.02)	0.13	(0.02)	0.09	(0.02)	-1.17	(0.01)
Canada	-0.06	(0.02)	-0.15	(0.02)	0.06	(0.03)	-0.21	(0.03)	-1.13	(0.02)
Czech Republic	-0.07	(0.02)	-0.07	(0.03)	-0.08	(0.02)	0.01	(0.03)	-1.26	(0.02)
Denmark	0.11	(0.02)	0.02	(0.02)	0.20	(0.02)	-0.18	(0.03)	-1.03	(0.01)
Finland	0.14	(0.02)	0.22	(0.03)	0.06	(0.02)	0.16	(0.03)	-1.12	(0.02)
France	-0.09	(0.02)	-0.01	(0.03)	-0.17	(0.02)	0.15	(0.04)	-1.42	(0.02)
Germany	0.08	(0.02)	0.18	(0.03)	-0.02	(0.03)	0.20	(0.04)	-1.22	(0.02)
Greece	0.19	(0.02)	0.14	(0.02)	0.25	(0.02)	-0.10	(0.03)	-0.95	(0.01)
Hungary	-0.03	(0.02)	0.07	(0.02)	-0.13	(0.03)	0.20	(0.04)	-1.46	(0.02)
Iceland	-0.18	(0.02)	-0.21	(0.03)	-0.15	(0.03)	-0.06	(0.04)	-1.50	(0.02)
Ireland	0.12	(0.01)	0.16	(0.02)	0.08	(0.02)	0.08	(0.02)	-0.97	(0.01)
Italy	-0.26	(0.02)	-0.01	(0.03)	-0.51	(0.03)	0.50	(0.03)	-1.50	(0.02)
Japan	-0.17	(0.02)	-0.04	(0.03)	-0.30	(0.03)	0.26	(0.04)	-1.36	(0.01)
Korea	-0.04	(0.02)	-0.07	(0.02)	-0.01	(0.02)	-0.06	(0.03)	-1.43	(0.02)
Luxembourg	0.64	(0.01)	0.62	(0.02)	0.65	(0.02)	-0.03	(0.02)	-0.29	(0.01)
Mexico	-0.32	(0.02)	-0.19	(0.02)	-0.46	(0.02)	0.27	(0.03)	-1.43	(0.01)
Netherlands	-0.01	(0.02)	0.04	(0.03)	-0.05	(0.03)	0.10	(0.04)	-1.26	(0.02)
New Zealand	-0.01	(0.02)	0.11	(0.03)	-0.13	(0.03)	0.24	(0.04)	-1.39	(0.02)
Norway	-0.25	(0.02)	-0.31	(0.02)	-0.19	(0.02)	-0.12	(0.03)	-1.33	(0.02)
Poland	0.31	(0.02)	0.30	(0.02)	0.33	(0.02)	-0.03	(0.02)	-0.66	(0.02)
Portugal	-0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	-0.02	(0.03)	0.02	(0.03)	-1.00	(0.01)
Slovak Republic	-0.14	(0.02)	-0.15	(0.02)	-0.12	(0.02)	-0.03	(0.03)	-1.34	(0.01)
Spain	-0.10	(0.02)	-0.10	(0.04)	-0.10	(0.03)	0.01	(0.05)	-1.36	(0.02)
Sweden	-0.06	(0.02)	-0.02	(0.03)	-0.10	(0.02)	0.07	(0.03)	-1.31	(0.01)
Switzerland	0.41	(0.02)	0.40	(0.03)	0.43	(0.03)	-0.03	(0.03)	-0.87	(0.02)
Turkey	-0.08	(0.02)	0.03	(0.02)	-0.19	(0.02)	0.22	(0.03)	-1.24	(0.01)
United Kingdom	-0.03	(0.02)	0.06	(0.03)	-0.12	(0.02)	0.19	(0.03)	-1.29	(0.02)
United States	0.03	(0.01)	0.10	(0.01)	-0.04	(0.01)	0.14	(0.01)	-1.24	(0.01)
OECD total	0.00	(0.00)	0.03	(0.00)	-0.04	(0.00)	0.07	(0.01)	-1.22	(0.00)
OECD average										
Partners										
Croatia	0.10	(0.02)	0.05	(0.02)	0.15	(0.02)	-0.09	(0.03)	-1.03	(0.02)
Estonia	0.02	(0.02)	-0.04	(0.03)	0.08	(0.02)	-0.12	(0.03)	-1.02	(0.01)
Hong Kong-China	0.38	(0.01)	0.54	(0.02)	0.21	(0.02)	0.33	(0.03)	-0.77	(0.01)
Macao-China	0.41	(0.01)	0.52	(0.02)	0.31	(0.02)	0.21	(0.03)	-0.64	(0.02)
Russian Federation	0.13	(0.02)	0.09	(0.03)	0.16	(0.02)	-0.07	(0.03)	-0.82	(0.01)
Slovenia	-0.13	(0.01)	-0.16	(0.02)	-0.10	(0.02)	-0.06	(0.03)	-1.34	(0.01)
Chinese Taipei	0.17	(0.01)	0.38	(0.02)	-0.07	(0.01)	0.46	(0.02)	-0.98	(0.01)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	-0.01	(0.03)	0.00	(0.04)	-0.03	(0.03)	0.03	(0.05)	-1.31	(0.03)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	-0.03	(0.03)	-0.03	(0.05)	-0.03	(0.04)				
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	0.07	(0.04)	0.13	(0.05)	0.01	(0.05)				

Nota: i valori statisticamente significativi sono indicati in grassetto

Table 5.5b

Index of enjoyment of science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di piacere per la scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index der Freude an Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index						Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD												
Australia	474	(2,4)	507	(2,49)	545	(2,82)	583	(3,4)	41,8	(1,07)	18,7	(0,90)
Austria	478	(4,5)	499	(4,02)	522	(4,50)	546	(6,0)	25,0	(1,90)	8,0	(1,25)
Belgium	472	(4,1)	497	(3,75)	528	(3,44)	546	(4,0)	31,2	(2,16)	1,8	(1,28)
Canada	493	(2,9)	523	(2,67)	548	(2,49)	581	(3,3)	32,6	(1,04)	9,3	(0,79)
Czech Republic	487	(4,9)	505	(4,72)	522	(3,95)	537	(4,9)	21,7	(2,21)	2,0	(0,79)
Denmark	464	(3,9)	479	(4,57)	503	(4,03)	539	(4,9)	31,3	(1,63)	3,8	(0,80)
Finland	524	(3,1)	559	(3,07)	575	(3,60)	596	(3,1)	32,1	(1,57)	1,6	(1,08)
France	459	(4,2)	481	(4,06)	505	(4,24)	541	(4,2)	33,2	(1,81)	1,7	(1,07)
Germany	476	(5,2)	506	(4,36)	530	(4,05)	559	(4,5)	30,8	(1,78)	10,5	(1,09)
Greece	446	(4,5)	462	(3,63)	484	(3,54)	503	(4,3)	22,3	(1,49)	1,9	(1,14)
Hungary	474	(3,6)	501	(3,84)	510	(3,65)	531	(4,4)	24,3	(2,04)	1,5	(0,83)
Iceland	434	(2,8)	475	(3,71)	510	(3,38)	549	(3,3)	39,8	(1,37)	6,3	(1,01)
Ireland	461	(4,4)	495	(3,54)	525	(4,30)	557	(3,6)	2,6	(0,18)	22,0	(1,38)
Italy	449	(2,6)	469	(2,72)	486	(2,91)	499	(3,3)	36,8	(1,43)	16,2	(1,12)
Japan	487	(4,7)	520	(3,50)	545	(4,08)	574	(3,6)	24,4	(1,72)	4,8	(0,67)
Korea	482	(4,6)	498	(3,74)	535	(3,54)	574	(4,5)	3,4	(1,71)	12,2	(1,11)
Luxembourg	452	(2,6)	477	(3,25)	494	(2,73)	523	(3,3)	36,7	(1,94)	16,7	(1,50)
Mexico	407	(3,7)	410	(3,40)	407	(2,83)	416	(4,2)	24,9	(1,35)	8,2	(0,87)
Netherlands	496	(3,8)	506	(3,56)	535	(3,93)	564	(4,2)	4,7	(2,05)	0,2	(0,16)
New Zealand	483	(2,9)	510	(4,21)	551	(3,64)	583	(4,1)	29,6	(1,75)	1,5	(0,98)
Norway	440	(3,6)	475	(3,09)	509	(3,63)	532	(3,8)	40,3	(1,44)	13,8	(1,03)
Poland	489	(3,5)	483	(3,91)	497	(3,46)	523	(3,4)	34,5	(1,26)	15,7	(0,98)
Portugal	444	(3,9)	467	(3,87)	479	(4,50)	508	(3,7)	14,9	(1,51)	2,4	(0,48)
Slovak Republic	469	(4,0)	481	(4,65)	496	(4,53)	508	(4,6)	31,0	(2,09)	1,0	(0,08)
Spain	451	(2,7)	473	(2,99)	501	(3,25)	530	(3,3)	1,7	(0,12)	7,6	(1,04)
Sweden	461	(3,7)	493	(3,18)	517	(3,81)	546	(3,6)	1,4	(0,10)	2,7	(0,76)
Switzerland	470	(3,1)	499	(3,50)	520	(3,64)	558	(4,5)	1,8	(0,09)	11,9	(0,85)
Turkey	398	(3,1)	416	(4,25)	426	(5,25)	455	(6,2)	2,1	(0,16)	13,2	(1,23)
United Kingdom	470	(3,6)	497	(3,10)	528	(3,21)	567	(3,4)	1,8	(0,14)	12,7	(0,99)
United States	452	(2,9)	480	(4,35)	501	(5,65)	526	(7,6)	1,4	(0,10)	6,9	(1,05)
OECD total	467	(1,2)	487	(1,38)	499	(1,56)	513	(2,1)	1,5	(0,13)	8,2	(1,42)
OECD average	465	(0,7)	488	(0,68)	511	(0,70)	539	(0,8)	1,3	(0,03)	3,7	(0,28)
									1,8	(0,02)	10,2	(0,19)
Partners												
Croatia	476	(3,0)	489	(2,99)	499	(3,42)	509	(3,8)	1,4	(1,72)	2,1	(0,52)
Estonia	509	(3,5)	527	(3,53)	538	(3,47)	553	(4,1)	1,5	(0,85)	4,3	(0,80)
Hong Kong-China	496	(3,3)	537	(3,58)	553	(3,56)	584	(3,3)	2,2	(1,45)	12,4	(0,86)
Macao-China	483	(2,4)	507	(2,81)	514	(3,16)	540	(2,6)	1,8	(1,58)	7,5	(0,89)
Russian Federation	470	(5,0)	477	(4,18)	482	(3,93)	488	(6,0)	1,2	(2,31)	0,9	(0,39)
Slovenia	504	(2,7)	512	(3,58)	522	(3,68)	538	(4,0)	1,3	(1,86)	2,2	(0,56)
Chinese Taipei	498	(3,7)	525	(4,50)	538	(4,42)	570	(4,0)	1,8	(1,53)	8,0	(0,77)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	493	(5,1)	521	(4,64)	534	(3,71)	559	(4,8)	1,8	(2,11)	9,1	(1,47)
Alto Adige TED / Südtirol DEU												
Alto Adige ITA / Südtirol ITA												

Table 5.6a

Index of future-oriented motivation to learn science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di motivazione orientata al futuro in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index of zukunftsorientierten Motivation für das Lernen in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

Index of future-oriented motivation to learn science																
	All students		Males		Females		Gender difference (M - F)		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Dif.	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.
OECD	-0.07	(0.01)	-0.03	(0.02)	-0.12	(0.02)	0.09	(0.02)	-1.39	(0.00)	-0.40	(0.01)	0.24	(0.01)	1.26	(0.01)
	-0.33	(0.02)	-0.29	(0.03)	-0.37	(0.03)	0.08	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.86	(0.01)	-0.07	(0.01)	1.03	(0.02)
	-0.03	(0.02)	0.05	(0.03)	-0.12	(0.02)	0.18	(0.03)	-1.32	(0.00)	-0.29	(0.01)	0.22	(0.01)	1.27	(0.01)
	0.20	(0.01)	0.22	(0.02)	0.19	(0.02)	0.03	(0.02)	-1.22	(0.01)	-0.14	(0.00)	0.58	(0.01)	1.59	(0.01)
	-0.12	(0.02)	-0.21	(0.02)	0.00	(0.03)	-0.21	(0.04)	-1.32	(0.01)	-0.20	(0.01)	0.06	(0.01)	1.00	(0.02)
	-0.17	(0.02)	-0.21	(0.03)	-0.14	(0.02)	-0.08	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.49	(0.01)	0.05	(0.00)	1.16	(0.02)
	-0.17	(0.02)	-0.22	(0.02)	-0.12	(0.02)	-0.11	(0.03)	-1.33	(0.00)	-0.32	(0.01)	0.04	(0.00)	0.93	(0.01)
	-0.03	(0.02)	0.06	(0.03)	-0.12	(0.02)	0.18	(0.03)	-1.35	(0.00)	-0.42	(0.01)	0.28	(0.01)	1.36	(0.02)
	-0.15	(0.02)	-0.05	(0.03)	-0.26	(0.02)	0.21	(0.03)	-1.39	(0.00)	-0.60	(0.01)	0.14	(0.01)	1.25	(0.02)
	0.15	(0.02)	0.33	(0.03)	-0.02	(0.02)	0.35	(0.04)	-1.22	(0.01)	-0.09	(0.00)	0.43	(0.01)	1.48	(0.01)
	0.07	(0.02)	0.07	(0.03)	0.08	(0.03)	-0.02	(0.03)	-1.07	(0.01)	-0.10	(0.00)	0.25	(0.01)	1.22	(0.02)
	-0.02	(0.02)	0.13	(0.02)	-0.17	(0.03)	0.30	(0.03)	-1.36	(0.00)	-0.31	(0.01)	0.28	(0.01)	1.30	(0.02)
	-0.05	(0.02)	-0.10	(0.02)	0.00	(0.03)	-0.09	(0.03)	-1.36	(0.00)	-0.34	(0.01)	0.27	(0.01)	1.25	(0.02)
	0.20	(0.02)	0.30	(0.02)	0.10	(0.02)	0.20	(0.02)	-0.99	(0.01)	-0.06	(0.00)	0.48	(0.00)	1.36	(0.01)
	-0.24	(0.02)	-0.02	(0.03)	-0.46	(0.03)	0.44	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.64	(0.01)	0.02	(0.00)	1.08	(0.02)
	-0.25	(0.02)	-0.11	(0.03)	-0.39	(0.03)	0.28	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.57	(0.01)	-0.01	(0.00)	0.99	(0.03)
	-0.05	(0.02)	-0.04	(0.02)	-0.06	(0.02)	0.02	(0.03)	-1.39	(0.00)	-0.43	(0.01)	0.26	(0.01)	1.38	(0.01)
	0.60	(0.02)	0.65	(0.02)	0.55	(0.02)	0.10	(0.02)	-0.43	(0.01)	0.35	(0.00)	0.91	(0.00)	1.57	(0.01)
	-0.24	(0.02)	-0.11	(0.02)	-0.37	(0.02)	0.26	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.50	(0.01)	0.01	(0.00)	0.96	(0.02)
	0.00	(0.02)	0.03	(0.02)	-0.02	(0.03)	0.05	(0.03)	-1.32	(0.01)	-0.25	(0.01)	0.30	(0.01)	1.27	(0.02)
	-0.22	(0.02)	-0.15	(0.03)	-0.30	(0.02)	0.16	(0.04)	-1.42	(0.00)	-0.61	(0.01)	0.04	(0.01)	1.10	(0.02)
	0.16	(0.01)	0.09	(0.02)	0.22	(0.02)	-0.13	(0.03)	-1.03	(0.01)	-0.05	(0.00)	0.40	(0.01)	1.31	(0.01)
	0.27	(0.02)	0.29	(0.02)	0.25	(0.02)	0.04	(0.03)	-1.02	(0.01)	-0.03	(0.00)	0.60	(0.01)	1.51	(0.01)
	0.08	(0.02)	0.03	(0.02)	0.14	(0.03)	-0.11	(0.04)	-1.04	(0.02)	-0.05	(0.00)	0.17	(0.01)	1.25	(0.02)
	0.08	(0.02)	0.13	(0.02)	0.02	(0.02)	0.12	(0.03)	-1.30	(0.01)	-0.25	(0.01)	0.38	(0.01)	1.47	(0.01)
	-0.21	(0.02)	-0.18	(0.02)	-0.25	(0.02)	0.07	(0.03)	-1.42	(0.00)	-0.57	(0.01)	0.06	(0.01)	1.09	(0.02)
	-0.22	(0.02)	-0.17	(0.02)	-0.27	(0.02)	0.10	(0.03)	-1.37	(0.00)	-0.68	(0.00)	0.06	(0.00)	1.11	(0.02)
	0.65	(0.03)	0.70	(0.03)	0.59	(0.03)	0.11	(0.03)	-0.70	(0.02)	0.35	(0.01)	1.05	(0.00)	1.91	(0.01)
-0.12	(0.02)	-0.03	(0.02)	-0.20	(0.02)	0.18	(0.03)	-1.37	(0.00)	-0.41	(0.01)	0.15	(0.01)	1.17	(0.01)	
0.20	(0.01)	0.27	(0.02)	0.13	(0.02)	0.13	(0.03)	-1.10	(0.01)	-0.05	(0.00)	0.53	(0.01)	1.43	(0.01)	
0.11	(0.01)	0.18	(0.01)	0.03	(0.01)	0.15	(0.01)	-1.24	(0.00)	-0.16	(0.00)	0.41	(0.00)	1.40	(0.01)	
0.00	(0.00)	0.05	(0.00)	-0.05	(0.00)	0.10	(0.01)	-1.24	(0.00)	-0.30	(0.00)	0.27	(0.00)	1.27	(0.00)	
Partners	0.22	(0.02)	0.20	(0.02)	0.23	(0.02)	-0.03	(0.03)	-0.85	(0.01)	-0.05	(0.00)	0.45	(0.01)	1.32	(0.01)
	-0.09	(0.02)	-0.12	(0.02)	-0.06	(0.02)	-0.06	(0.03)	-1.19	(0.01)	-0.32	(0.01)	0.15	(0.01)	1.00	(0.02)
	0.29	(0.01)	0.46	(0.02)	0.12	(0.02)	0.34	(0.03)	-0.82	(0.02)	-0.05	(0.00)	0.58	(0.01)	1.44	(0.01)
	0.17	(0.01)	0.27	(0.02)	0.06	(0.01)	0.20	(0.02)	-0.80	(0.01)	-0.05	(0.00)	0.33	(0.01)	1.19	(0.01)
	0.33	(0.02)	0.37	(0.02)	0.29	(0.02)	0.08	(0.02)	-0.58	(0.02)	0.04	(0.00)	0.57	(0.01)	1.28	(0.01)
	0.01	(0.02)	-0.01	(0.02)	0.02	(0.02)	-0.03	(0.03)	-1.20	(0.01)	-0.24	(0.01)	0.24	(0.01)	1.24	(0.02)
	0.14	(0.01)	0.39	(0.02)	-0.14	(0.01)	0.53	(0.02)	-1.04	(0.01)	-0.05	(0.00)	0.33	(0.01)	1.31	(0.01)
Provincia	-0.16	(0.02)	-0.12	(0.04)	-0.20	(0.03)	0.08	(0.05)	-1.34	(0.01)	-0.55	(0.02)	0.12	(0.01)	1.13	(0.03)
	-0.22	(0.03)	-0.19	(0.05)	-0.24	(0.04)										
	0.12	(0.04)	0.20	(0.06)	0.04	(0.06)										

Nota: i valori statisticamente significativi sono indicati in grassetto

Table 5.6b

Index of future-oriented motivation to learn science and performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on student's self-reports

Indice di motivazione orientata al futuro in scienze e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Index der zukunftsorientierten Motivation für das Lernen in Naturwissenschaften und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften – nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale, by quarters of this index						Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the bottom quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter		Ratio	S.E.	Percentage	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.				
OECD												
Australia	490	(2,5)	520	(2,6)	528	(2,8)	574	(3,3)	1,8	(1,04)	9,7	(0,62)
Austria	490	(3,7)	508	(4,4)	511	(4,5)	540	(6,6)	1,4	(2,46)	3,7	(1,02)
Belgium	489	(3,2)	505	(3,1)	514	(3,1)	556	(3,7)	1,5	(1,55)	6,6	(0,79)
Canada	508	(2,8)	518	(2,4)	547	(2,7)	573	(3,2)	1,6	(1,09)	8,2	(0,70)
Czech Republic	510	(4,4)	516	(4,4)	512	(4,6)	536	(6,2)	1,1	(2,25)	0,9	(0,39)
Denmark	481	(3,5)	491	(4,3)	487	(4,0)	531	(4,6)	1,2	(1,50)	4,9	(0,74)
Finland	531	(2,8)	556	(3,4)	562	(3,1)	606	(2,9)	1,8	(1,45)	10,6	(0,96)
France	469	(3,6)	486	(3,6)	492	(4,5)	547	(5,1)	1,5	(1,83)	8,1	(1,10)
Germany	499	(5,4)	520	(4,0)	522	(4,3)	553	(5,2)	1,5	(1,33)	4,7	(0,63)
Greece	469	(3,7)	465	(3,8)	469	(4,6)	496	(4,6)	1,0	(1,61)	1,4	(0,44)
Hungary	504	(3,8)	497	(3,8)	500	(4,2)	518	(5,7)	0,9	(2,75)	0,8	(0,51)
Iceland	452	(3,1)	485	(3,1)	496	(3,6)	536	(4,2)	1,9	(1,80)	10,6	(1,18)
Ireland	474	(3,8)	500	(4,2)	512	(4,0)	554	(4,5)	1,8	(1,58)	9,3	(1,04)
Italy	469	(2,5)	465	(2,3)	532	(3,0)	493	(3,5)	1,0	(1,58)	1,4	(0,36)
Japan	500	(4,5)	523	(3,9)	532	(4,1)	573	(4,3)	1,6	(1,85)	8,1	(0,99)
Korea	501	(3,8)	520	(3,5)	507	(4,4)	562	(5,9)	1,3	(2,63)	5,8	(1,40)
Luxembourg	472	(2,7)	484	(2,6)	487	(2,6)	507	(3,2)	1,2	(1,45)	2,2	(0,48)
Mexico	422	(2,9)	416	(2,7)	409	(3,7)	396	(4,7)	0,7	(2,32)	1,2	(0,49)
Netherlands	507	(3,4)	526	(4,0)	520	(3,6)	567	(5,8)	1,4	(2,16)	5,6	(1,08)
New Zealand	501	(3,1)	518	(4,7)	534	(4,1)	577	(4,7)	1,4	(1,61)	7,6	(0,89)
Norway	461	(3,5)	494	(3,4)	498	(3,5)	512	(3,9)	1,5	(1,50)	3,7	(0,60)
Poland	503	(3,4)	489	(2,9)	493	(3,3)	508	(3,6)	0,8	(1,43)	0,1	(0,11)
Portugal	455	(4,0)	447	(4,0)	482	(3,8)	516	(3,8)	1,3	(1,51)	8,3	(0,93)
Slovak Republic	494	(3,5)	483	(4,1)	477	(4,5)	507	(4,4)	0,8	(2,17)	0,3	(0,21)
Spain	468	(2,6)	475	(3,2)	487	(3,7)	528	(3,2)	1,4	(1,18)	7,1	(0,75)
Sweden	472	(3,1)	507	(3,0)	497	(4,1)	545	(4,0)	1,7	(1,48)	7,0	(0,85)
Switzerland	486	(3,6)	510	(3,1)	510	(3,3)	542	(5,4)	1,4	(2,05)	4,9	(0,92)
Turkey	417	(3,5)	418	(3,6)	414	(4,4)	452	(6,9)	1,0	(2,09)	2,0	(0,65)
United Kingdom	485	(3,3)	510	(3,4)	507	(3,1)	564	(4,0)	1,5	(1,63)	7,3	(0,86)
United States	478	(4,0)	472	(3,8)	496	(5,0)	514	(7,3)	1,1	(2,09)	2,7	(0,65)
OECD total	487	(1,2)	488	(1,1)	492	(1,5)	504	(2,3)	0,9	(0,74)	0,7	(0,12)
OECD average	482	(0,6)	494	(0,7)	499	(0,7)	533	(0,9)	1,3	(0,33)	5,2	(0,15)
Partners												
Croatia	492	(3,2)	488	(3,0)	490	(3,2)	506	(4,1)	1,0	(1,63)	0,5	(0,23)
Estonia	524	(3,2)	533	(4,1)	531	(3,6)	540	(4,4)	1,1	(1,88)	0,5	(0,28)
Hong Kong-China	524	(3,4)	526	(3,1)	547	(3,4)	572	(4,1)	1,3	(1,56)	5,5	(0,72)
Macao-China	507	(2,4)	508	(2,5)	509	(2,6)	521	(3,0)	1,0	(1,84)	0,8	(0,33)
Russian Federation	493	(4,3)	485	(4,1)	473	(4,1)	468	(6,1)	0,7	(2,27)	1,0	(0,38)
Slovenia	503	(3,3)	512	(3,7)	518	(3,5)	553	(3,2)	1,3	(1,87)	4,3	(0,75)
Chinese Taipei	521	(3,9)	515	(4,3)	534	(4,7)	561	(4,8)	1,2	(1,68)	3,6	(0,62)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	505	(4,4)	527	(4,9)	526	(5,4)	549	(4,2)	1,5	(2,43)	3,6	(1,01)
Alto Adige TED / Südtirol DEU												
Alto Adige ITA / Südtirol ITA												

Table 6.1

Performance on the science scale, by students' immigrant background

Results based on students' self-reports

Risultati sulla scala di scienze, per Paese di origine degli studenti (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften, nach Migrantenstatus

	Total variance in SP ²	Variance expressed as a percentage of the average variance in student performance (SP) across OECD countries ¹								Total variance between schools expressed as a percentage of the total variance within the country ³			
		Total variance in SP expressed as a percentage of the average variance in student performance across OECD countries ³	Total variance in SP between schools ⁴	Total variance in SP within schools	Variance explained by the PISA index of economic, social and cultural status of students		Variance explained by the PISA index of economic, social and cultural status of students and schools		Variance explained by students' study programmes and the PISA index of economic, social and cultural status of students and schools				
					Between-school variance explained	Within-school variance explained	Between-school variance explained	Within-school variance explained	Between-school variance explained		Within-school variance explained		
OECD													
Australia	9 926	110,6	19,8	91,1	7,8	4,3	12,5	4,4	1,9	3,9	13,0	7,9	17,9
Austria	9 551	106,5	60,7	50,7	7,9	0,6	40,1	0,6	45,2	0,3	49,5	0,8	57,0
Belgium	9 791	109,1	57,0	53,0	11,7	2,0	40,7	2,0	45,4	12,7	50,6	13,3	52,3
Canada	8 743	97,5	17,9	79,3	4,3	3,2	7,1	3,2	2,0	3,2	7,2	5,9	18,4
Czech Republic	9 687	108,0	62,4	55,9	12,7	1,7	43,5	1,8	50,2	0,4	52,2	2,0	57,8
Denmark	8 580	95,6	14,8	82,0	6,0	8,1	8,2	8,3	1,6	0,1	8,6	8,4	55,4
Finland	7 301	81,4	4,7	76,7	1,2	5,5	1,3	5,5	0,0	0,0	1,3	5,5	5,8
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Germany	9 908	110,4	66,2	50,8	11,6	1,4	49,4	1,4	56,0	2,0	58,1	3,3	59,9
Greece	8 420	93,9	48,5	55,1	11,3	1,7	29,1	1,8	37,3	0,0	41,7	1,7	51,7
Hungary	7 720	86,1	60,5	38,5	9,4	0,2	47,5	0,2	46,2	0,0	51,6	0,3	70,4
Iceland	9 263	103,2	9,3	95,4	0,1	6,4	0,2	6,3	1,8	0,3	2,0	6,6	9,0
Ireland	8 871	98,9	16,9	82,6	7,4	4,9	11,4	5,0	1,1	3,6	11,4	8,3	17,0
Italy	9 045	100,8	52,6	51,8	4,8	0,4	27,6	0,5	26,4	0,1	31,9	0,5	52,1
Japan	9 812	109,4	53,0	59,4	2,9	0,1	29,0	0,1	9,7	0,0	30,2	0,1	48,5
Korea	8 093	90,2	31,8	59,3	3,8	0,4	16,9	0,4	15,2	0,4	20,9	0,8	35,3
Luxembourg	9 356	104,3	30,5	72,7	12,4	6,0	27,3	6,0	26,4	22,0	28,1	23,9	29,2
Mexico	6 490	72,3	25,5	38,2	4,2	0,3	13,3	0,4	9,1	0,0	16,8	0,4	35,3
Netherlands	9 081	101,2	59,6	40,0	6,8	0,7	41,1	0,8	55,7	8,8	56,3	9,1	58,9
New Zealand	11 230	125,2	20,0	106,0	10,6	10,1	14,9	10,2	0,2	1,9	14,9	11,7	15,9
Norway	8 894	99,1	9,9	88,8	2,8	5,2	3,7	5,2	0,8	0,1	4,0	5,2	9,9
Poland	8 047	89,7	12,2	78,9	5,5	8,6	5,8	8,7	1,0	0,5	6,0	8,9	13,6
Portugal	7 824	87,2	27,8	58,5	8,8	3,6	14,7	3,6	20,7	11,9	23,6	13,6	31,9
Slovak Republic	8 648	96,4	40,9	55,6	11,7	2,6	23,3	2,5	23,2	1,3	29,4	3,6	42,4
Spain	8 150	90,8	12,7	74,2	5,0	5,3	6,2	5,4	0,0	0,1	6,2	5,5	13,9
Sweden	8 635	96,3	11,5	85,8	4,4	6,2	6,1	6,1	4,2	0,0	6,7	5,9	12,0
Switzerland	9 830	109,6	37,5	66,7	8,0	4,8	17,0	4,8	5,9	1,0	18,0	5,6	34,2
Turkey	6 928	77,2	40,8	35,8	5,9	0,7	24,3	0,7	23,9	0,2	29,6	0,9	52,8
United Kingdom	11 156	124,4	23,5	97,8	8,6	6,1	14,8	6,4	0,6	1,2	14,9	7,4	18,9
United States	11 186	124,7	29,1	94,0	12,7	7,7	18,9	7,7	5,8	4,3	20,8	10,7	23,3
OECD average	8 971	100,0	33,0	68,1	7,2	3,8	20,5	3,8	17,8	2,8	24,3	6,1	
Partners													
Croatia	7 356	82,0	33,8	50,0	6,0	1,3	20,4	1,3	25,7	8,2	26,4	8,5	41,3
Estonia	6 986	77,9	16,0	61,5	3,8	2,9	6,5	2,9	0,1	0,5	6,4	3,3	20,5
Hong Kong-China	8 381	93,4	34,1	58,3	3,6	0,6	13,6	0,6	8,3	4,9	16,4	5,0	36,5
Macao-China	6 095	67,9	19,2	55,0	1,0	0,3	2,2	0,3	7,7	8,5	7,8	8,7	28,3
Russian Federation	8 023	89,4	24,1	66,9	4,6	2,2	8,2	2,2	5,0	4,1	9,4	5,5	27,0
Slovenia	9 628	107,3	64,8	42,8	6,2	0,3	46,2	0,3	52,0	0,1	54,3	0,4	60,4
Chinese Taipei	8 889	99,1	45,8	51,7	6,0	1,0	26,4	1,0	23,2	1,3	30,7	2,2	46,2
Provincia													
Alto Adige / Südtirol	7 698	85,4	36,9	51,6	3,3	0,4	17,8	0,4	19,9	0,0	21,6	0,4	43,2

1. The variance components were estimated for all students in participating countries with data on socio-economic background and study programmes.

2. The total variance in student performance is calculated from the square of the standard deviation for the students used in the analysis. The statistical variance in student performance and not the standard deviation is used for this comparison to allow for the decomposition.

3. The sum of the between- and within-school variance components, as an estimate from a sample, does not necessarily add up to the total.

4. In some countries, sub-units within schools were sampled instead of schools and this may affect the estimation of the between-school variance components (see Annex A2).

5. This index is often referred to as the intra-class correlation (rho).

Table6.2

Performance on the science scale, by students' immigrant background

Results based on students' self-reports

Risultati sulla scala di scienze, per Paese di origine degli studenti (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften, nach Migrationsstatus

	Performance on the science scale						Difference in the science score					
	Native students			Second-generation students			First-generation students			Second-generation students minus native students		
	Mean score	S.E.		Mean score	S.E.		Mean score	S.E.		Difference	S.E.	
OECD												
Australia	529	(2,0)		528	(5,7)		527	(5,7)		-2	(5,4)	
Austria	523	(3,5)		431	(13,4)		435	(10,9)		-92	(13,7)	
Belgium	523	(2,4)		443	(7,3)		430	(8,3)		-80	(7,3)	
Canada	541	(1,8)		528	(4,8)		519	(5,2)		-12	(4,9)	
Czech Republic	515	(3,5)		c	c		c	c		c	c	
Denmark	503	(2,9)		418	(11,0)		414	(8,0)		-85	(10,8)	
Finland	566	(2,0)		c	c		c	c		c	c	
France	505	(3,5)		456	(10,4)		438	(10,1)		-48	(10,9)	
Germany	532	(3,2)		439	(8,7)		455	(8,8)		-93	(7,9)	
Greece	478	(3,2)		c	c		428	(10,3)		c	c	
Hungary	505	(2,7)		c	c		c	c		c	c	
Iceland	494	(1,7)		c	c		c	c		c	c	
Ireland	510	(3,0)		c	c		500	(14,6)		c	c	
Italy	479	(2,0)		c	c		418	(8,2)		c	c	
Japan	532	(3,4)		c	c		c	c		c	c	
Korea	523	(3,3)		c	c		a	a		c	c	
Luxembourg	511	(1,6)		445	(3,0)		445	(3,7)		-66	(3,8)	
Mexico	415	(2,6)		c	c		c	c		c	c	
Netherlands	534	(2,3)		455	(11,2)		467	(10,2)		-79	(11,5)	
New Zealand	536	(2,6)		508	(8,0)		526	(6,6)		-28	(8,1)	
Norway	493	(2,5)		c	c		433	(11,2)		c	c	
Poland	499	(2,3)		c	c		c	c		c	c	
Portugal	479	(2,9)		c	c		412	(11,1)		c	c	
Slovak Republic	490	(2,6)		c	c		c	c		c	c	
Spain	494	(2,4)		c	c		428	(7,2)		c	c	
Sweden	512	(2,3)		464	(6,0)		434	(8,1)		-48	(5,5)	
Switzerland	531	(2,9)		462	(4,8)		436	(6,9)		-69	(4,4)	
Turkey	425	(3,8)		c	c		c	c		c	c	
United Kingdom	519	(2,0)		493	(8,9)		479	(14,7)		-26	(8,8)	
United States	499	(4,3)		456	(6,7)		442	(7,9)		-43	(6,9)	
OECD total	497	(1,2)		463	(3,5)		448	(3,0)		-34	(3,2)	
OECD average	506	(0,5)		466	(2,2)		453	(2,1)		-55	(2,2)	
Partners												
Croatia	497	(2,6)		481	(6,3)		475	(5,6)		-16	(6,4)	
Estonia	537	(2,6)		505	(4,6)		c	c		-32	(4,8)	
Hong Kong-China	547	(3,0)		551	(3,6)		521	(4,9)		4	(4,1)	
Macao-China	504	(2,2)		519	(1,4)		500	(3,5)		15	(2,6)	
Russian Federation	481	(3,8)		468	(6,7)		467	(7,1)		-13	(8,0)	
Slovenia	525	(1,2)		468	(5,5)		c	c		-57	(5,9)	
Chinese Taipei	535	(3,5)		c	c		c	c		c	c	
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	529	(2,1)		c	c		443	(15,9)		c	c	

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto (see Annex A3).

Table 6.3a

Relationship between student performance in science and the PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)
 Relazione tra i risultati sulla scala di scienze e l'indice PISA di status socio-economico e culturale (ESCS)
 Beziehung zwischen dem Ergebnis in Naturwissenschaften und Index PISA EXCS

	Unadjusted mean score		Mean score if the mean ESCS would be equal in all OECD countries		Strength of the relationship between student performance and the ESCS		Slope of the socio-economic gradient ¹		Length of the projection of the gradient line						
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Percentage of explained variance in student performance	S.E.	Score point difference associated with one unit on the ESCS	S.E.	5 th percentile of the ESCS		95 th percentile of the ESCS		Difference between 95 th and 5 th percentile of the ESCS		
									Index	S.E.	Index	S.E.	Difference	S.E.	
OECD															
Australia	527	(2.3)	519	(1.7)	11.3	(0.78)	43	(1.5)	-1.08	(0.02)	1.39	(0.03)	2.47	(0.03)	
Austria	511	(3.9)	502	(3.7)	15.4	(2.02)	46	(3.1)	-1.04	(0.07)	1.63	(0.05)	2.67	(0.09)	
Belgium	510	(2.5)	503	(2.2)	19.4	(1.29)	48	(1.9)	-1.29	(0.04)	1.58	(0.02)	2.87	(0.05)	
Canada	534	(2.0)	524	(1.8)	8.2	(0.68)	33	(1.4)	-0.99	(0.02)	1.60	(0.02)	2.59	(0.03)	
Czech Republic	513	(3.5)	512	(3.2)	15.6	(1.35)	51	(2.6)	-1.14	(0.02)	1.30	(0.02)	2.44	(0.03)	
Denmark	496	(3.1)	485	(2.5)	14.1	(1.43)	39	(2.0)	-1.14	(0.04)	1.72	(0.03)	2.86	(0.04)	
Finland	563	(2.0)	556	(1.8)	8.3	(0.87)	31	(1.6)	-1.04	(0.03)	1.48	(0.02)	2.52	(0.03)	
France	495	(3.4)	502	(2.7)	21.2	(1.77)	54	(2.5)	-1.50	(0.06)	1.30	(0.03)	2.81	(0.07)	
Germany	516	(3.8)	505	(3.1)	19.0	(1.45)	46	(2.1)	-1.16	(0.05)	1.82	(0.04)	2.99	(0.06)	
Greece	473	(3.2)	479	(2.6)	15.0	(1.72)	37	(2.2)	-1.72	(0.04)	1.45	(0.06)	3.18	(0.07)	
Hungary	504	(2.7)	508	(2.2)	21.4	(1.58)	44	(1.8)	-1.53	(0.03)	1.50	(0.03)	3.02	(0.05)	
Iceland	491	(1.6)	470	(2.1)	6.7	(0.80)	29	(1.8)	-0.67	(0.04)	2.11	(0.02)	2.79	(0.04)	
Ireland	508	(3.2)	510	(2.5)	12.7	(1.37)	39	(2.2)	-1.38	(0.04)	1.43	(0.04)	2.81	(0.05)	
Italy	475	(2.0)	478	(1.9)	10.0	(0.94)	31	(1.6)	-1.59	(0.03)	1.67	(0.04)	3.25	(0.05)	
Japan	531	(3.4)	533	(3.1)	7.4	(0.95)	39	(2.7)	-1.08	(0.02)	1.13	(0.01)	2.22	(0.02)	
Korea	522	(3.4)	522	(3.0)	8.1	(1.49)	32	(3.1)	-1.32	(0.05)	1.30	(0.04)	2.62	(0.07)	
Luxembourg	486	(1.1)	483	(1.1)	21.7	(1.12)	41	(1.2)	-1.96	(0.02)	1.72	(0.02)	3.68	(0.03)	
Mexico	410	(2.7)	435	(2.4)	16.8	(1.72)	25	(1.3)	-2.95	(0.06)	1.21	(0.06)	4.16	(0.08)	
Netherlands	525	(2.7)	515	(2.4)	16.7	(1.65)	44	(2.2)	-1.23	(0.06)	1.60	(0.03)	2.83	(0.06)	
New Zealand	530	(2.7)	528	(2.3)	16.4	(1.11)	52	(1.8)	-1.27	(0.04)	1.40	(0.04)	2.67	(0.05)	
Norway	487	(3.1)	474	(2.8)	8.3	(1.10)	36	(2.5)	-0.73	(0.03)	1.62	(0.03)	2.35	(0.04)	
Poland	498	(2.3)	510	(2.1)	14.5	(1.13)	39	(1.8)	-1.56	(0.03)	1.31	(0.07)	2.87	(0.07)	
Portugal	474	(3.0)	492	(2.3)	16.6	(1.50)	28	(1.4)	-2.46	(0.03)	1.70	(0.03)	4.16	(0.04)	
Slovak Republic	488	(2.6)	495	(2.2)	19.2	(1.96)	45	(2.6)	-1.40	(0.07)	1.48	(0.02)	2.88	(0.07)	
Spain	488	(2.6)	499	(1.9)	13.9	(1.21)	31	(1.3)	-1.93	(0.05)	1.56	(0.01)	3.48	(0.05)	
Sweden	503	(2.4)	496	(2.2)	10.6	(0.97)	38	(2.1)	-1.04	(0.03)	1.47	(0.04)	2.50	(0.05)	
Switzerland	512	(3.2)	508	(2.6)	15.7	(1.20)	44	(1.8)	-1.37	(0.03)	1.54	(0.03)	2.91	(0.05)	
Turkey	424	(3.8)	463	(6.4)	16.5	(2.96)	31	(3.2)	-2.85	(0.04)	0.77	(0.08)	3.62	(0.08)	
United Kingdom	515	(2.3)	508	(1.9)	13.9	(1.12)	48	(1.9)	-1.12	(0.03)	1.50	(0.01)	2.62	(0.03)	
United States	489	(4.2)	483	(3.0)	17.9	(1.63)	49	(2.5)	-1.39	(0.06)	1.59	(0.04)	2.98	(0.07)	
OECD total	491	(1.2)	496	(0.9)	20.2	(0.57)	45	(0.6)	-2.00	(0.03)	1.47	(0.01)	3.47	(0.03)	
OECD average	500	(0.5)	500	(0.5)	14.4	(0.26)	40	(0.4)	-1.43	(0.01)	1.50	(0.01)	2.93	(0.01)	
Partners															
Croatia	493	(2.4)	497	(2.3)	12.3	(1.21)	34	(1.9)	-1.46	(0.04)	1.46	(0.04)	2.92	(0.05)	
Estonia	531	(2.5)	527	(2.4)	9.3	(1.12)	31	(2.0)	-1.11	(0.03)	1.44	(0.02)	2.56	(0.03)	
Hong Kong-China	542	(2.5)	560	(2.9)	6.9	(1.26)	26	(2.3)	-2.17	(0.04)	0.98	(0.08)	3.14	(0.09)	
Macao-China	511	(1.1)	523	(1.8)	2.2	(0.49)	13	(1.5)	-2.28	(0.02)	0.55	(0.03)	2.83	(0.03)	
Russian Federation	479	(3.7)	483	(3.2)	8.1	(1.23)	32	(2.6)	-1.31	(0.03)	1.18	(0.01)	2.48	(0.03)	
Slovenia	519	(1.1)	513	(1.2)	16.7	(1.11)	46	(1.6)	-1.25	(0.04)	1.57	(0.02)	2.82	(0.04)	
Chinese Taipei	532	(3.6)	546	(2.8)	12.5	(1.19)	42	(2.1)	-1.60	(0.04)	1.04	(0.03)	2.63	(0.05)	
Provincia															
Alto Adige / Südtirol	526	(2.0)	529	(2.0)	7.3	(1.46)	29	(3.1)	-1.40	(0.05)	1.38	(0.06)	2.79	(0.07)	

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto (see Annex A3).

1. Single-level bivariate regression of science performance on the ESCS, the slope is the regression coefficient for the ESCS.

2. Student-level regression of science performance on the ESCS and the squared term of the ESCS, the index of curvilinearity is the regression coefficient for the squared term.

Table 6.3b

Relationship between student performance in science and the PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)
 Relazione tra i risultati sulla scala di scienze e l'indice PISA di status socio-economico e culturale (ESCS)
 Beziehung zwischen dem Ergebnis in Naturwissenschaften und Index PISA EXCS

	ESCS mean		Variability in the ESCS		Index of curvilinearity ²		Index of skewness in the distribution of the ESCS		Percentage of students that fall within the lowest 15 per cent of the international distribution on the ESCS	
	Mean index	S.E.	Standard deviation	S.E.	Score point difference associated with one unit on the ESCS squared	S.E.	Index	S.E.	Approximated by the percentage of students with a value on the PISA index of economic, social and cultural status smaller than -1	S.E.
OECD										
Australia	0.21	(0.01)	0.78	(0.01)	-1.23	(1.38)	-0.22	(0.03)	6.1	(0.3)
Austria	0.20	(0.02)	0.83	(0.02)	-7.84	(1.73)	0.09	(0.08)	6.0	(0.7)
Belgium	0.17	(0.02)	0.91	(0.01)	-2.01	(0.97)	-0.26	(0.04)	8.6	(0.5)
Canada	0.37	(0.02)	0.81	(0.01)	-2.57	(1.14)	-0.29	(0.03)	4.7	(0.3)
Czech Republic	0.03	(0.02)	0.76	(0.01)	-3.37	(1.96)	0.03	(0.06)	7.8	(0.5)
Denmark	0.31	(0.03)	0.89	(0.01)	-1.00	(1.27)	-0.16	(0.05)	6.5	(0.5)
Finland	0.26	(0.02)	0.79	(0.01)	1.89	(1.56)	-0.17	(0.04)	5.6	(0.4)
France	-0.09	(0.03)	0.86	(0.02)	1.14	(1.88)	-0.19	(0.04)	14.1	(0.8)
Germany	0.29	(0.03)	0.93	(0.01)	-3.60	(1.17)	-0.09	(0.05)	6.8	(0.6)
Greece	-0.15	(0.03)	0.97	(0.02)	-4.04	(1.39)	0.04	(0.03)	20.2	(1.1)
Hungary	-0.09	(0.03)	0.92	(0.02)	-3.28	(1.25)	0.12	(0.04)	15.4	(1.0)
Iceland	0.77	(0.01)	0.87	(0.01)	-2.61	(1.69)	-0.24	(0.04)	2.4	(0.3)
Ireland	-0.02	(0.03)	0.86	(0.01)	-1.05	(1.34)	0.02	(0.04)	12.0	(0.7)
Italy	-0.07	(0.02)	0.98	(0.01)	-4.57	(0.94)	0.21	(0.02)	18.7	(0.6)
Japan	-0.01	(0.02)	0.70	(0.01)	-11.25	(2.49)	0.06	(0.03)	6.9	(0.5)
Korea	-0.01	(0.02)	0.81	(0.01)	2.51	(1.77)	-0.14	(0.04)	10.7	(0.6)
Luxembourg	0.09	(0.01)	1.10	(0.01)	-1.71	(0.93)	-0.36	(0.03)	17.6	(0.5)
Mexico	-0.99	(0.04)	1.31	(0.02)	1.61	(0.62)	0.20	(0.04)	52.5	(1.4)
Netherlands	0.25	(0.03)	0.89	(0.02)	2.11	(1.65)	-0.12	(0.04)	7.5	(0.7)
New Zealand	0.10	(0.02)	0.83	(0.01)	2.68	(1.61)	-0.28	(0.08)	9.0	(0.4)
Norway	0.42	(0.02)	0.76	(0.01)	-4.10	(1.65)	-0.32	(0.05)	2.3	(0.3)
Poland	-0.30	(0.02)	0.87	(0.01)	0.60	(1.09)	-0.25	(0.04)	20.8	(0.9)
Portugal	-0.62	(0.04)	1.28	(0.02)	0.80	(0.78)	0.42	(0.03)	43.5	(1.5)
Slovak Republic	-0.15	(0.02)	0.91	(0.02)	-3.39	(2.75)	0.20	(0.12)	13.5	(0.9)
Spain	-0.31	(0.03)	1.07	(0.01)	-2.44	(0.99)	0.23	(0.03)	29.1	(1.0)
Sweden	0.24	(0.02)	0.79	(0.01)	-1.49	(1.84)	-0.33	(0.09)	5.6	(0.4)
Switzerland	0.09	(0.02)	0.89	(0.01)	-2.30	(1.24)	-0.04	(0.03)	11.7	(0.5)
Turkey	-1.28	(0.04)	1.10	(0.03)	5.72	(1.39)	0.15	(0.05)	62.7	(1.6)
United Kingdom	0.19	(0.01)	0.81	(0.01)	-0.33	(1.62)	-0.13	(0.05)	6.6	(0.5)
United States	0.14	(0.04)	0.91	(0.02)	3.30	(1.38)	-0.21	(0.04)	11.0	(0.9)
OECD total	-0.10	(0.01)	1.04	(0.01)	-0.86	(0.40)	-0.10	(0.02)	17.9	(0.3)
OECD average	0.00	(0.00)	0.91	(0.00)	-1.39	(0.28)	-0.07	(0.01)	14.9	(0.1)
Partners										
Croatia	-0.11	(0.02)	0.87	(0.01)	0.01	(1.16)	0.23	(0.03)	13.5	(0.6)
Estonia	0.14	(0.02)	0.81	(0.01)	5.04	(2.20)	0.02	(0.04)	7.3	(0.7)
Hong Kong-China	-0.67	(0.03)	0.93	(0.02)	-1.24	(1.50)	0.18	(0.03)	37.6	(1.2)
Macao-China	-0.91	(0.01)	0.87	(0.01)	-2.81	(1.10)	0.23	(0.03)	48.6	(0.8)
Russian Federation	-0.10	(0.03)	0.79	(0.01)	0.28	(2.32)	0.20	(0.04)	12.6	(0.9)
Slovenia	0.13	(0.01)	0.87	(0.01)	-1.09	(1.71)	0.09	(0.03)	8.7	(0.4)
Chinese Taipei	-0.31	(0.02)	0.80	(0.01)	1.38	(1.32)	0.41	(0.04)	20.3	(1.1)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	-0.08	(0.02)	0.82	(0.01)	-3.91	(2.70)	0.17	(0.07)	12.7	(0.9)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto (see Annex A3).

1. Single-level bivariate regression of science performance on the ESCS; the slope is the regression coefficient for the ESCS.

2. Student-level regression of science performance on the ESCS and the squared term of the ESCS; the index of curvilinearity is the regression coefficient for the squared term.

Table 6.4

Relationship between science motivational indices and the PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)
 Relazione tra gli indici motivazionali nei confronti delle scienze e l'indice PISA dello status socio-economico e culturale (ESCS)
 Beziehung zwischen dem Index der Motivation für Naturwissenschaften und dem Index PISA ESCS

	Percentage of variance for the following indices explained by ESCS							
	Interest in learning science topics		General interest in science		Enjoyment of science		Instrumental motivation to learn science	
	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.
OECD								
Australia	0,4	(0,15)	2,4	(0,35)	3,4	(0,41)	2,1	(0,34)
Austria	0,0	(0,04)	1,9	(0,49)	2,2	(0,54)	0,0	(0,03)
Belgium	0,0	(0,05)	3,8	(0,66)	3,0	(0,57)	0,0	(0,32)
Canada	0,2	(0,09)	1,7	(0,29)	2,5	(0,34)	2,1	(0,38)
Czech Republic	0,0	(0,09)	0,7	(0,34)	0,4	(0,19)	0,1	(0,09)
Denmark	1,5	(0,48)	2,9	(0,58)	3,6	(0,61)	1,0	(0,29)
Finland	1,5	(0,45)	2,7	(0,54)	2,2	(0,49)	3,2	(0,55)
France	0,4	(0,24)	3,6	(0,60)	3,3	(0,68)	2,8	(0,61)
Germany	0,4	(0,21)	1,8	(0,52)	4,0	(0,57)	0,6	(0,27)
Greece	0,1	(0,13)	3,6	(0,63)	3,4	(0,55)	0,9	(0,33)
Hungary	0,1	(0,15)	1,1	(0,40)	1,3	(0,47)	0,0	(0,06)
Iceland	1,4	(0,41)	3,1	(0,58)	4,5	(0,70)	3,7	(0,67)
Ireland	1,5	(0,47)	4,9	(0,60)	4,5	(0,59)	3,3	(0,55)
Italy	0,0	(0,06)	1,6	(0,31)	1,4	(0,29)	1,7	(0,37)
Japan	0,8	(0,25)	2,2	(0,45)	1,5	(0,39)	2,5	(0,45)
Korea	2,6	(0,77)	3,5	(0,70)	3,2	(0,79)	1,1	(0,50)
Luxembourg	0,3	(0,17)	2,5	(0,48)	2,5	(0,42)	0,4	(0,18)
Mexico	1,5	(0,44)	0,2	(0,15)	0,8	(0,31)	0,3	(0,14)
Netherlands	0,1	(0,21)	2,1	(0,60)	2,4	(0,50)	0,5	(0,23)
New Zealand	0,3	(0,23)	1,7	(0,51)	3,8	(0,59)	2,4	(0,53)
Norway	1,0	(0,50)	3,0	(0,59)	2,8	(0,53)	1,8	(0,47)
Poland	0,4	(0,20)	0,9	(0,28)	0,7	(0,27)	0,0	(0,03)
Portugal	1,4	(0,57)	1,1	(0,37)	0,9	(0,38)	5,0	(0,83)
Slovak Republic	0,0	(0,05)	2,5	(0,78)	0,4	(0,29)	0,0	(0,08)
Spain	0,0	(0,04)	2,3	(0,39)	3,0	(0,55)	3,1	(0,47)
Sweden	1,5	(0,47)	2,8	(0,70)	3,1	(0,73)	2,6	(0,63)
Switzerland	0,5	(0,20)	3,2	(0,44)	3,2	(0,40)	1,4	(0,27)
Turkey	0,8	(0,38)	0,9	(0,35)	0,7	(0,37)	0,1	(0,12)
United Kingdom	0,7	(0,26)	1,8	(0,39)	2,9	(0,52)	1,5	(0,34)
United States	0,5	(0,31)	0,5	(0,24)	2,3	(0,49)	1,2	(0,34)
OECD total	2,2	(0,24)	0,0	(0,02)	0,1	(0,03)	0,1	(0,03)
OECD average	0,7	(0,06)	2,2	(0,09)	2,5	(0,09)	1,6	(0,07)
Partners								
Croatia	0,9	(0,31)	0,4	(0,19)	0,0	(0,07)	0,0	(0,06)
Estonia	0,1	(0,14)	2,1	(0,53)	1,0	(0,34)	0,2	(0,14)
Hong Kong-China	0,7	(0,29)	1,4	(0,45)	1,5	(0,43)	0,0	(0,11)
Macao-China	1,0	(0,34)	0,4	(0,22)	0,5	(0,23)	0,1	(0,14)
Russian Federation	0,2	(0,18)	0,0	(0,05)	0,0	(0,06)	0,2	(0,19)
Slovenia	0,0	(0,04)	0,9	(0,26)	0,2	(0,11)	0,2	(0,13)
Chinese Taipei	1,7	(0,38)	2,6	(0,38)	2,4	(0,41)	1,3	(0,28)
Provincia								
Alto Adige / Südtirol	0,6	(0,41)	1,9	(0,78)	2,2	(0,80)	0,6	(0,39)
							1,0	(0,44)

Table 6.5

Relationship between student perceptions of science and the PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)
 Relazione tra gli indici di atteggiamento nei confronti della scienza e l'indice PISA di status socio-economico e culturale (ESCS)
 Beziehung zwischen der Wertschätzung für Naturwissenschaften von Seiten der Schülerinnen und Schüler und dem Index PISA ESCS

	Percentage of variance for the following indices explained by ESCS							
	Support for scientific inquiry		General value of science		Personal value of science		Self-efficacy in science	
	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.
OECD	3,7	(0,43)	4,5	(0,43)	3,1	(0,36)	7,4	(0,53)
Australia	2,1	(0,49)	2,8	(0,54)	0,7	(0,26)	7,6	(0,79)
Austria	2,6	(0,51)	2,2	(0,43)	2,6	(0,49)	4,9	(0,59)
Belgium	1,9	(0,32)	2,7	(0,38)	2,9	(0,37)	5,8	(0,57)
Canada	0,6	(0,33)	1,1	(0,33)	0,1	(0,09)	3,8	(0,60)
Czech Republic	5,4	(0,89)	3,2	(0,59)	2,9	(0,54)	8,0	(0,97)
Denmark	2,5	(0,57)	3,9	(0,57)	3,5	(0,57)	5,3	(0,80)
Finland	2,9	(0,64)	3,4	(0,63)	3,2	(0,66)	7,6	(0,85)
France	3,0	(0,56)	3,7	(0,54)	2,2	(0,50)	8,2	(0,91)
Germany	3,8	(0,74)	2,3	(0,45)	3,3	(0,55)	5,6	(0,79)
Greece	1,5	(0,52)	3,0	(0,67)	0,4	(0,26)	5,6	(0,70)
Hungary	2,5	(0,56)	3,6	(0,62)	4,0	(0,66)	6,6	(0,86)
Iceland	4,7	(0,80)	5,6	(0,74)	6,2	(0,73)	8,1	(0,89)
Ireland	2,5	(0,42)	3,0	(0,35)	1,3	(0,27)	3,8	(0,49)
Italy	1,7	(0,44)	2,2	(0,45)	2,0	(0,36)	3,1	(0,52)
Japan	3,6	(0,86)	1,6	(0,47)	2,8	(0,89)	5,5	(0,99)
Korea	3,3	(0,54)	3,4	(0,55)	1,5	(0,38)	6,9	(0,64)
Luxembourg	1,6	(0,36)	2,1	(0,60)	0,0	(0,04)	3,8	(0,61)
Mexico	2,9	(0,72)	3,4	(0,54)	1,7	(0,40)	4,3	(0,57)
Netherlands	4,9	(0,76)	4,7	(0,65)	3,3	(0,63)	7,5	(0,70)
New Zealand	4,1	(1,00)	4,1	(0,71)	2,9	(0,55)	5,9	(0,86)
Norway	1,9	(0,48)	2,4	(0,44)	0,1	(0,07)	7,8	(0,75)
Poland	2,7	(0,65)	3,1	(0,56)	1,8	(0,38)	5,9	(0,84)
Portugal	3,0	(0,77)	2,2	(0,57)	0,0	(0,06)	4,4	(0,79)
Slovak Republic	1,5	(0,41)	2,3	(0,39)	3,2	(0,49)	5,5	(0,70)
Spain	4,7	(0,82)	4,6	(0,64)	4,7	(0,71)	6,6	(0,71)
Sweden	2,1	(0,44)	2,3	(0,34)	1,8	(0,31)	7,1	(0,54)
Switzerland	2,0	(0,75)	2,0	(0,58)	1,4	(0,59)	4,6	(0,99)
Turkey	3,1	(0,57)	4,0	(0,45)	2,9	(0,40)	8,1	(0,88)
United Kingdom	3,2	(0,66)	4,8	(0,64)	3,1	(0,52)	6,7	(0,93)
United States	0,3	(0,06)	1,0	(0,11)	0,3	(0,06)	4,6	(0,26)
OECD total	2,9	(0,11)	3,1	(0,10)	2,3	(0,09)	6,1	(0,14)
Partners								
Croatia	0,7	(0,27)	1,3	(0,32)	0,1	(0,07)	5,1	(0,62)
Estonia	1,7	(0,46)	3,5	(0,63)	1,7	(0,36)	4,3	(0,63)
Hong Kong-China	0,8	(0,45)	1,2	(0,42)	1,0	(0,29)	5,0	(0,75)
Macao-China	1,2	(0,46)	0,6	(0,24)	1,1	(0,37)	4,2	(0,73)
Russian Federation	1,8	(0,57)	1,3	(0,40)	0,0	(0,04)	3,2	(0,66)
Slovenia	1,5	(0,49)	1,8	(0,43)	0,4	(0,19)	6,3	(0,79)
Chinese Taipei	2,7	(0,40)	2,4	(0,43)	1,8	(0,37)	6,5	(0,58)
Province								
Alto Adige / Südtirol	1,9	(0,70)	1,5	(0,65)	0,9	(0,49)	4,7	(1,17)
							2,2	(0,85)

Table 7.1

School admittance policies*Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school***Politiche di ammissione alla scuola (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)**

	Percentage of students in schools where the principal reported the following statements as a "prerequisite" or a "high priority" for admittance at their school											
	Residence in a particular area		Students' academic records		Recommendations of feeder schools		Parents' endorsement of the instructional or religious philosophy of the school		Students' needs or desires for a special programme		Attendance of other family members at the school	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD												
Australia	41.5	(2.5)	9.3	(1.8)	18.2	(2.3)	27.5	(1.6)	24.6	(2.6)	41.9	(2.4)
Austria	25.0	(2.9)	65.2	(2.1)	5.2	(1.6)	10.5	(2.3)	43.9	(3.8)	12.5	(2.6)
Belgium	2.4	(1.1)	25.6	(2.5)	7.4	(1.9)	40.3	(3.3)	13.2	(2.5)	9.9	(1.8)
Canada	77.6	(1.7)	10.4	(1.2)	22.2	(2.1)	15.2	(2.0)	36.9	(2.4)	26.4	(2.3)
Czech Republic	21.0	(2.5)	42.2	(3.2)	3.1	(1.3)	10.8	(2.1)	10.3	(3.1)	4.3	(1.5)
Denmark	55.5	(4.0)	3.9	(1.5)	8.7	(1.7)	19.5	(3.4)	16.6	(3.2)	24.2	(3.6)
Finland	75.2	(3.7)	4.2	(1.9)	2.1	(1.2)	9.9	(2.7)	16.6	(3.5)	12.8	(3.0)
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Germany	64.8	(3.3)	38.8	(3.7)	37.8	(3.4)	10.6	(2.2)	21.5	(3.0)	17.4	(2.6)
Greece	71.3	(3.3)	4.5	(1.7)	1.3	(0.8)	4.0	(1.4)	13.6	(2.5)	24.3	(3.4)
Hungary	3.9	(1.3)	64.4	(3.8)	1.2	(0.8)	22.9	(3.8)	30.4	(3.5)	3.9	(1.7)
Iceland	93.7	(0.1)	1.1	(0.0)	6.5	(0.2)	9.7	(0.1)	18.5	(0.2)	9.9	(0.1)
Ireland	42.0	(4.1)	2.5	(1.2)	11.8	(2.6)	27.3	(3.2)	13.7	(2.9)	37.5	(3.6)
Italy	11.3	(2.2)	7.1	(1.7)	6.6	(1.5)	10.2	(1.5)	33.2	(2.6)	11.3	(1.8)
Japan	20.1	(3.1)	86.3	(2.5)	26.1	(3.4)	8.7	(2.3)	28.9	(3.7)	5.8	(1.9)
Korea	22.6	(3.5)	59.1	(4.0)	11.4	(2.8)	3.6	(1.5)	15.3	(3.3)	0.7	(0.7)
Luxembourg	42.3	(0.1)	41.6	(0.1)	7.8	(0.0)	7.3	(0.0)	11.2	(0.0)	40.8	(0.1)
Mexico	9.9	(1.8)	38.1	(2.8)	8.7	(1.7)	5.9	(1.1)	12.2	(1.3)	10.5	(2.6)
Netherlands	10.3	(2.2)	65.3	(3.9)	90.3	(2.3)	19.5	(3.3)	19.6	(3.1)	4.5	(1.4)
New Zealand	49.3	(2.7)	9.3	(2.1)	15.8	(2.5)	19.2	(2.3)	19.0	(2.6)	30.7	(3.0)
Norway	78.7	(2.8)	a	a	0.8	(0.6)	2.2	(1.0)	3.1	(1.3)	4.9	(1.7)
Poland	81.8	(3.1)	13.5	(2.5)	6.1	(1.7)	5.7	(1.7)	4.7	(1.7)	5.0	(1.7)
Portugal	56.8	(3.6)	6.7	(2.1)	1.2	(0.9)	10.2	(2.0)	41.4	(4.0)	31.5	(4.0)
Slovak Republic	19.3	(3.0)	46.5	(2.6)	3.2	(1.4)	7.4	(1.8)	18.4	(3.4)	2.6	(1.2)
Spain	67.9	(3.1)	3.0	(0.9)	2.4	(0.8)	13.8	(1.9)	13.0	(1.9)	47.6	(2.9)
Sweden	57.3	(3.5)	1.9	(0.7)	0.5	(0.5)	3.2	(1.3)	10.2	(2.2)	12.0	(2.2)
Switzerland	80.1	(2.0)	51.1	(2.5)	40.0	(2.7)	1.6	(0.5)	21.2	(2.7)	1.7	(0.8)
Turkey	35.3	(3.7)	29.0	(3.5)	1.4	(0.9)	1.3	(0.9)	5.4	(1.9)	2.6	(1.4)
United Kingdom	60.6	(3.2)	9.8	(1.3)	7.0	(1.6)	12.4	(1.9)	9.6	(1.9)	32.6	(2.9)
United States	81.1	(3.2)	7.9	(1.9)	9.3	(2.1)	5.0	(1.5)	22.4	(3.7)	9.7	(2.2)
OECD total	51.6	(1.1)	27.0	(0.9)	13.5	(0.7)	8.3	(0.5)	19.5	(1.3)	12.9	(0.8)
OECD average	46.9	(0.5)	26.7	(0.5)	12.6	(0.3)	11.9	(0.4)	18.9	(0.5)	16.5	(0.4)
Partners												
Croatia	1.6	(1.0)	90.6	(1.9)	2.6	(0.1)	0.7	(0.5)	7.7	(2.0)	1.3	(0.7)
Estonia	41.6	(3.0)	44.3	(3.4)	9.4	(2.1)	9.2	(2.1)	9.2	(2.3)	9.9	(2.2)
Hong Kong-China	5.1	(1.8)	82.7	(3.2)	20.5	(3.8)	13.2	(2.9)	7.0	(2.2)	16.9	(3.3)
Macao-China	1.8	(0.0)	66.4	(0.1)	58.9	(0.1)	11.6	(0.1)	10.9	(0.0)	25.0	(0.1)
Russian Federation	41.2	(3.7)	10.9	(2.1)	8.0	(2.5)	17.0	(2.8)	18.8	(3.2)	12.8	(3.0)
Slovenia	5.8	(0.5)	38.2	(0.2)	1.3	(0.0)	4.9	(0.1)	63.9	(0.3)	5.8	(0.2)
Chinese Taipei	32.8	(3.1)	52.7	(3.1)	15.7	(2.8)	16.2	(2.3)	22.5	(3.0)	8.8	(1.8)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	8.4	(0.4)	5.9	(0.1)	1.0	(0.1)	10.5	(0.2)	25.4	(0.3)	2.8	(0.5)

Table 7.2a

Percentage of students and student performance on the science, reading and mathematics scales, by type of school
Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school
Percentuale di studenti e risultati in scienze, lettura e matematica, per tipo di scuola (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)
Prozentanteile der SchülerInnen und Schüler und Ergebnisse in Naturwissenschaften, Lesen und Mathematik, nach Schulform

	Government or public schools					Government-dependent private schools				
	(Schools which are directly controlled or managed by: i) a public education authority or agency, or ii) a government agency directly or a governing body, most of whose members are either appointed by a public authority or elected by public franchise)					(Schools which receive 50% or more of their core funding - funding that supports the basic educational services of the institution - from government agencies)				
	Performance on the					Performance on the				
	Percentage of students	Science scale	Reading scale	Mathematics scale	S.E.	Percentage of students	Science scale	Reading scale	Mathematics scale	S.E.
		Mean score	Mean score	Mean score			Mean score	Mean score	Mean score	
		S.E.	S.E.	S.E.			S.E.	S.E.	S.E.	
OECD										
Australia	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Austria	90.7 (2.2)	511 (3.9)	491 (3.7)	506 (3.8)	(2.2)	8.4 (2.2)	503 (19.8)	479 (24.3)	488 (17.3)	(24.3)
Belgium	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Canada	93.0 (0.7)	532 (2.1)	524 (2.6)	524 (2.0)	(0.3)	4.3 (0.3)	578 (5.9)	578 (7.5)	582 (8.0)	(7.5)
Czech Republic	96.2 (1.8)	514 (3.7)	482 (4.7)	510 (3.9)	(1.8)	3.5 (1.8)	492 (29.3)	481 (43.6)	487 (24.2)	(43.6)
Denmark	76.1 (3.1)	492 (3.1)	493 (3.1)	511 (2.8)	(3.0)	22.8 (3.0)	507 (8.3)	499 (8.2)	521 (7.5)	(8.2)
Finland	97.6 (1.1)	564 (2.0)	547 (2.2)	549 (2.3)	(1.1)	2.4 (1.1)	c	c	c	c
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Germany	94.3 (1.8)	514 (3.8)	494 (4.4)	502 (3.9)	(1.8)	5.5 (1.8)	555 (21.6)	535 (19.2)	544 (25.7)	(19.2)
Greece	94.9 (1.2)	469 (3.2)	455 (4.1)	455 (2.9)	(0.0)	0.0 (0.0)	a	a	a	a
Hungary	84.2 (3.4)	500 (4.0)	478 (4.3)	485 (4.3)	(3.1)	13.1 (3.1)	533 (17.5)	516 (16.7)	529 (17.9)	(16.7)
Iceland	98.9 (0.1)	490 (1.6)	484 (1.9)	505 (1.7)	(0.1)	1.0 (0.1)	c	c	c	c
Ireland	41.8 (1.4)	488 (5.3)	494 (5.2)	483 (4.9)	(2.0)	54.8 (2.0)	519 (3.9)	530 (4.5)	511 (3.2)	(4.5)
Italy	96.4 (0.7)	476 (2.0)	469 (2.3)	462 (2.3)	(0.4)	1.2 (0.4)	c	c	c	c
Japan	70.1 (1.4)	537 (3.6)	501 (4.2)	528 (3.2)	(1.0)	1.0 (1.0)	c	c	c	c
Korea	53.7 (3.9)	524 (5.4)	554 (5.5)	549 (6.3)	(3.7)	31.5 (3.7)	505 (7.1)	543 (8.4)	527 (7.2)	(8.4)
Luxembourg	85.6 (0.0)	481 (1.0)	481 (1.3)	495 (1.0)	(0.0)	14.4 (0.0)	465 (3.5)	470 (3.6)	460 (3.0)	(3.6)
Mexico	89.7 (1.5)	402 (2.7)	402 (3.2)	398 (2.9)	(0.0)	0.0 (0.0)	c	c	c	c
Netherlands	33.0 (4.3)	524 (10.1)	505 (9.6)	526 (9.2)	(4.3)	67.0 (4.3)	527 (4.1)	509 (4.4)	534 (3.7)	(4.4)
New Zealand	95.5 (0.6)	527 (2.8)	518 (3.1)	519 (2.5)	(0.0)	0.0 (0.0)	a	a	a	a
Norway	98.1 (0.9)	484 (3.2)	482 (3.3)	488 (2.7)	(0.9)	1.9 (0.9)	c	c	c	c
Poland	98.4 (0.1)	497 (2.4)	507 (2.8)	495 (2.5)	(0.2)	1.0 (0.2)	c	c	c	c
Portugal	91.1 (1.3)	471 (3.2)	469 (3.8)	463 (3.3)	(1.3)	6.9 (1.3)	484 (8.8)	470 (13.1)	479 (8.1)	(13.1)
Slovak Republic	92.3 (1.9)	487 (2.9)	465 (3.5)	491 (3.1)	(1.8)	7.2 (1.8)	506 (12.9)	484 (18.9)	507 (12.2)	(18.9)
Spain	65.3 (1.0)	475 (3.0)	446 (2.5)	466 (2.6)	(0.4)	24.6 (0.4)	503 (4.1)	482 (4.1)	495 (3.5)	(4.1)
Sweden	91.7 (0.8)	501 (2.4)	504 (3.5)	501 (2.4)	(0.8)	8.3 (0.8)	531 (7.1)	539 (7.5)	522 (9.6)	(7.5)
Switzerland	95.5 (0.6)	511 (3.1)	499 (3.1)	530 (3.2)	(0.4)	0.9 (0.4)	c	c	c	c
Turkey	99.5 (0.5)	424 (3.9)	447 (4.3)	423 (5.0)	(0.0)	0.0 (0.0)	a	a	a	a
United Kingdom	93.8 (1.0)	510 (2.4)	492 (2.5)	492 (2.2)	(0.1)	0.2 (0.1)	c	c	c	c
United States	92.6 (1.2)	485 (4.2)	m	470 (4.0)	(0.8)	0.8 (0.8)	c	m	c	c
OECD total	86.6 (0.5)	485 (1.3)	477 (1.1)	476 (1.3)	(0.4)	5.8 (0.4)	516 (3.2)	517 (3.6)	521 (3.4)	(3.6)
OECD average	85.6 (0.3)	496 (0.7)	488 (0.8)	494 (0.7)	(0.3)	10.5 (0.3)	515 (3.6)	508 (4.5)	513 (3.5)	(4.5)
Partners										
Croatia	98.6 (1.0)	494 (2.5)	478 (2.9)	467 (2.4)	(0.4)	0.6 (0.4)	c	c	c	c
Estonia	98.1 (0.9)	531 (2.4)	500 (2.8)	514 (2.6)	(0.8)	1.4 (0.8)	c	c	c	c
Hong Kong-China	7.5 (0.2)	570 (9.6)	562 (10.3)	575 (15.9)	(0.1)	90.7 (0.1)	541 (2.9)	535 (2.7)	546 (2.9)	(2.7)
Macao-China	3.8 (0.0)	463 (4.6)	453 (4.5)	463 (5.2)	(0.0)	68.5 (0.0)	504 (1.4)	487 (1.4)	517 (1.7)	(1.4)
Russian Federation	100.0 (0.0)	479 (3.7)	440 (4.3)	476 (3.9)	(0.0)	0.0 (0.0)	a	a	a	a
Slovenia	97.7 (0.0)	517 (1.1)	493 (1.0)	503 (1.0)	(0.0)	2.3 (0.0)	c	c	c	c
Chinese Taipei	65.0 (2.4)	549 (3.5)	509 (3.5)	567 (4.3)	(0.0)	0.0 (0.0)	a	a	a	a
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	96.6 (0.1)	526 (2.1)	502 (2.3)	513 (1.9)	(0.1)	3.1 (0.1)	537 (7.4)	515 (7.6)	529 (7.4)	(7.6)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 7.2b

Percentage of students and student performance on the science, reading and mathematics scales, by type of school
Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school
Percentuale di studenti e risultati in scienze, lettura e matematica, per tipo di scuola (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)
Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler und Ergebnisse in Naturwissenschaften, Lesen und Mathematik, nach Schulform

	Government-independent private school (Schools which receive less than 50% of their core funding - funding that supports the basic educational services of the institution - from government agencies)				Difference in performance on the science scale between public and private schools		PISA index of economic, social and cultural status				Difference in performance on the science scale between public and private schools after accounting for the PISA index of economic, social and cultural status of:	
	Performance on the				Private schools (Government-dependent and government-independent)		Public schools		Difference		Students	
	Science scale		Reading scale		Mathematics scale		Mean index		Dif. (Pub. - Priv.)		Dif. (Pub. - Priv.)	
	Percentage of students	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean index	S.E.	Dif. (Pub. - Priv.)	S.E.	Dif. (Pub. - Priv.)	S.E.
OECD												
Australia	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Austria	0,9 (0,6)		c	c	c	c	0,18 (0,02)	(0,16)	-0,14	(0,16)	8 (13,9)	19 (10,2)
Belgium	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Canada	2,7 (0,7)		c	c	c	c	0,34 (0,02)	(0,06)	-0,52	(0,06)	-26 (4,2)	-10 (4,3)
Czech Republic	0,2 (0,2)		c	c	c	c	0,02 (0,02)	(0,19)	-0,13	(0,18)	30 (18,9)	41 (7,7)
Denmark	1,1 (0,8)		c	c	c	c	0,23 (0,03)	(0,06)	-0,25	(0,07)	-8 (6,5)	-1 (6,7)
Finland	0,0 (0,0)		a	a	a	a	0,25 (0,02)	c	c	c	c	c
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Germany	0,2 (0,2)		c	c	c	c	0,26 (0,03)	(0,09)	-0,38	(0,10)	-20 (19,6)	12 (18,3)
Greece	5,1 (1,2)		543 (6,0)	(7,9)	527 (9,0)		-0,22 (0,03)	(0,11)	-1,33	(0,12)	-30 (6,7)	39 (12,1)
Hungary	2,7 (1,6)		c	c	c	c	-0,16 (0,04)	(0,13)	-0,51	(0,15)	-12 (12,7)	15 (10,0)
Iceland	0,1 (0,1)		c	c	c	c	0,77 (0,01)	c	c	c	c	c
Ireland	3,4 (1,5)		568 (10,9)	(12,6)	556 (11,2)		-0,24 (0,04)	(0,04)	-0,37	(0,06)	-20 (5,2)	-7 (4,8)
Italy	2,4 (0,6)		c	c	c	c	0,14 (0,17)	(0,17)	-0,22	(0,17)	24 (15,1)	38 (14,1)
Japan	28,9 (1,6)		526 (7,1)	(6,6)	518 (8,1)		-0,09 (0,02)	(0,02)	-0,27	(0,04)	26 (6,9)	58 (6,9)
Korea	14,8 (2,5)		552 (8,7)	(9,3)	584 (10,4)		0,02 (0,04)	(0,04)	0,06	(0,07)	2 (7,3)	-1 (6,2)
Luxembourg	0,0 (0,0)		a	a	a	a	0,11 (0,01)	(0,04)	0,13	(0,04)	20 (3,5)	13 (3,4)
Mexico	10,3 (1,5)		455 (9,6)	(9,1)	454 (9,6)		-1,20 (0,08)	(0,14)	-1,52	(0,16)	-17 (6,9)	21 (6,3)
Netherlands	0,0 (0,0)		a	a	a	a	0,28 (0,03)	(0,03)	0,04	(0,09)	-4 (9,2)	-7 (5,7)
New Zealand	4,5 (0,6)		603 (6,4)	(9,6)	578 (9,4)		0,07 (0,02)	(0,10)	-0,70	(0,10)	-39 (4,7)	-10 (6,9)
Norway	0,0 (0,0)		a	a	a	a	0,41 (0,02)	c	c	c	c	c
Poland	0,6 (0,2)		c	c	c	c	-0,32 (0,02)	c	c	c	c	c
Portugal	2,1 (0,3)		c	c	c	c	-0,67 (0,05)	(0,09)	-0,29	(0,10)	-16 (8,7)	-9 (8,7)
Slovak Republic	0,5 (0,5)		c	c	c	c	-0,18 (0,03)	(0,10)	-0,36	(0,10)	2 (10,8)	18 (9,6)
Spain	10,1 (1,5)		537 (9,5)	(9,1)	527 (10,1)		-0,57 (0,04)	(0,06)	-0,72	(0,06)	-16 (3,5)	-5 (4,3)
Sweden	0,0 (0,0)		a	a	a	a	0,21 (0,02)	(0,06)	-0,30	(0,06)	-17 (6,9)	-9 (7,0)
Switzerland	3,6 (0,4)		513 (13,4)	(10,2)	518 (9,0)		0,06 (0,02)	(0,11)	-0,54	(0,11)	26 (16,3)	63 (19,2)
Turkey	0,5 (0,5)		c	c	c	c	-1,30 (0,04)	(0,10)	c	c	c	c
United Kingdom	6,0 (1,0)		597 (8,7)	(9,3)	571 (7,5)		0,15 (0,02)	(0,04)	-0,70	(0,10)	-51 (7,4)	-16 (10,0)
United States	6,6 (0,9)		554 (13,6)	m	534 (10,5)		0,08 (0,04)	(0,12)	-0,72	(0,12)	-28 (9,7)	0 (8,8)
OECD total	7,6 (0,4)		531 (5,3)	(4,6)	523 (4,8)		0,31 (0,01)	(0,03)	-0,49	(0,03)	-17 (2,9)	-3 (2,7)
OECD average	4,1 (0,2)		544 (3,1)	(3,1)	537 (3,0)		-0,06 (0,01)	(0,02)	-0,44	(0,02)	-8 (2,2)	12 (2,0)
Partners												
Croatia	0,7 (0,5)		c	c	c	c	-0,12 (0,01)	c	c	c	c	c
Estonia	0,6 (0,4)		c	c	c	c	0,13 (0,02)	c	c	c	c	c
Hong Kong-China	1,9 (1,4)		c	c	c	c	-0,46 (0,17)	(0,03)	0,23	(0,18)	23 (6,3)	12 (6,4)
Macao-China	27,6 (0,1)		535 (1,8)	(2,0)	553 (2,1)		-1,50 (0,05)	(0,01)	-0,61	(0,04)	-42 (4,6)	-28 (4,5)
Russian Federation	0,0 a		a	a	a	a	-0,10 (0,03)	a	a	a	a	a
Slovenia	0,1 c		c	c	c	c	0,12 (0,01)	c	c	c	c	c
Chinese Taipei	35,0 (2,4)		501 (7,2)	(6,6)	516 (8,3)		-0,31 (0,03)	(0,06)	0,02	(0,07)	47 (6,2)	46 (4,3)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	0,3 (0,0)		c	c	c	c	-0,10 (0,02)	(0,08)	-0,42	(0,09)	-4 (7,7)	31 (6,5)

Table 7.3

School choice

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Possibilità di scelta della scuola (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

	Number of schools competing for students in the same area					
	Two or more other schools			One other school		
	%	S.E.		%	S.E.	No other schools % S.E.
OECD						
Australia	88,4	(1,5)		5,2	(1,1)	6,4 (1,1)
Austria	45,2	(3,7)		19,2	(3,1)	35,6 (3,4)
Belgium	71,9	(2,9)		18,6	(2,8)	9,4 (2,0)
Canada	58,8	(2,5)		18,5	(2,4)	22,7 (2,2)
Czech Republic	73,9	(3,2)		12,1	(2,1)	14,1 (2,5)
Denmark	59,2	(3,9)		18,2	(3,1)	22,6 (3,3)
Finland	40,5	(4,2)		15,5	(2,9)	44,0 (3,7)
France	w	w		w	w	w
Germany	68,8	(3,3)		14,2	(2,2)	17,0 (2,6)
Greece	44,8	(3,9)		14,9	(3,1)	40,3 (3,4)
Hungary	59,7	(3,9)		15,9	(3,1)	24,4 (3,6)
Iceland	22,8	(0,2)		5,0	(0,1)	72,2 (0,2)
Ireland	73,8	(3,5)		9,8	(2,4)	16,4 (2,7)
Italy	68,8	(2,6)		12,0	(1,7)	19,2 (2,5)
Japan	82,0	(2,8)		7,6	(1,8)	10,4 (2,2)
Korea	75,7	(3,6)		8,7	(2,2)	15,6 (3,0)
Luxembourg	51,0	(0,1)		15,7	(0,0)	33,3 (0,1)
Mexico	67,6	(2,7)		16,7	(2,8)	15,7 (2,0)
Netherlands	74,2	(3,0)		15,3	(2,5)	10,5 (2,2)
New Zealand	82,1	(2,7)		7,1	(2,0)	10,8 (2,0)
Norway	21,8	(3,3)		12,4	(2,6)	65,9 (3,6)
Poland	44,4	(3,1)		20,5	(3,3)	35,1 (3,5)
Portugal	48,2	(4,3)		24,7	(3,7)	27,1 (3,9)
Slovak Republic	85,0	(2,7)		6,4	(1,9)	8,6 (2,1)
Spain	62,1	(2,6)		17,7	(2,2)	20,2 (2,2)
Sweden	49,6	(3,6)		13,5	(2,5)	36,8 (3,7)
Switzerland	27,5	(2,8)		14,1	(2,0)	58,4 (2,7)
Turkey	52,7	(4,5)		15,6	(3,5)	31,7 (3,9)
United Kingdom	83,7	(2,3)		8,7	(1,9)	7,6 (1,5)
United States	63,6	(3,7)		10,5	(2,6)	25,9 (3,1)
OECD total	66,3	(1,2)		12,6	(0,9)	21,1 (1,0)
OECD average	60,3	(0,6)		13,6	(0,5)	26,1 (0,5)
Partners						
Croatia	65,4	(4,1)		11,6	(2,2)	23,0 (3,5)
Estonia	56,4	(2,8)		22,2	(2,6)	21,4 (2,6)
Hong Kong-China	89,6	(2,5)		9,2	(2,4)	1,2 (0,9)
Macao-China	80,8	(0,1)		8,6	(0,1)	10,6 (0,1)
Russian Federation	51,1	(4,8)		16,9	(2,6)	32,0 (4,3)
Slovenia	40,2	(0,5)		12,2	(0,3)	47,6 (0,5)
Chinese Taipei	80,9	(3,4)		12,7	(2,8)	6,4 (2,1)
Provincia						
Alto Adige / Südtirol	38,1	(0,4)		27,2	(0,3)	34,7 (0,4)

Table 7.4

Parental expectations for high academic standards*Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school***Aspettative dei genitori di standard elevati (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)**

	Parental expectations are characterised by pressure on the school to achieve high academic standards among students from					
	Many parents		A minority of parents		Very few parents	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD						
Australia	37,0	(2,8)	52,8	(2,8)	10,2	(1,8)
Austria	4,0	(1,5)	30,2	(3,3)	65,8	(3,4)
Belgium	8,4	(1,8)	33,1	(2,8)	58,5	(2,9)
Canada	31,9	(2,4)	50,2	(2,6)	17,9	(2,0)
Czech Republic	28,0	(3,4)	60,3	(3,7)	11,7	(2,4)
Denmark	25,7	(3,1)	40,8	(3,6)	33,4	(3,8)
Finland	1,4	(1,0)	19,7	(3,4)	78,9	(3,4)
France	w	w	w	w	w	w
Germany	5,0	(1,6)	52,4	(3,5)	42,6	(3,3)
Greece	15,2	(2,8)	20,7	(3,2)	64,1	(4,0)
Hungary	29,1	(3,0)	49,0	(4,1)	21,9	(3,4)
Iceland	13,4	(0,2)	37,8	(0,2)	48,8	(0,3)
Ireland	42,5	(3,9)	47,1	(4,0)	10,4	(2,4)
Italy	21,7	(2,1)	56,0	(3,0)	22,3	(2,4)
Japan	39,2	(2,8)	49,3	(3,2)	11,5	(2,6)
Korea	17,2	(3,0)	65,2	(3,8)	17,6	(2,9)
Luxembourg	1,8	(0,0)	43,6	(0,1)	54,6	(0,1)
Mexico	23,3	(2,0)	40,7	(2,5)	36,0	(3,0)
Netherlands	8,7	(2,5)	45,8	(4,4)	45,5	(3,9)
New Zealand	43,5	(3,4)	49,4	(3,3)	7,1	(1,7)
Norway	8,8	(2,0)	52,1	(3,5)	39,1	(3,4)
Poland	23,5	(3,0)	50,2	(4,0)	26,3	(3,8)
Portugal	7,1	(2,0)	68,8	(3,7)	24,1	(3,4)
Slovak Republic	14,4	(3,2)	63,0	(3,9)	22,6	(2,9)
Spain	8,9	(1,7)	31,0	(2,5)	60,1	(3,0)
Sweden	43,4	(3,8)	56,6	(3,8)	0,0	(0,0)
Switzerland	10,2	(1,5)	53,1	(3,0)	36,7	(2,9)
Turkey	14,2	(2,9)	46,8	(4,0)	39,0	(3,9)
United Kingdom	37,8	(2,8)	50,6	(2,9)	11,7	(1,7)
United States	35,5	(4,3)	48,5	(4,6)	16,0	(3,4)
OECD total	26,5	(1,5)	48,7	(1,5)	24,8	(1,1)
OECD average	20,7	(0,5)	47,1	(0,6)	32,2	(0,5)
Partners						
Croatia	5,8	(1,6)	39,6	(3,7)	54,6	(3,7)
Estonia	24,2	(2,8)	52,3	(3,5)	23,5	(2,9)
Hong Kong-China	3,2	(1,4)	73,4	(3,5)	23,4	(3,4)
Macao-China	1,6	(0,0)	54,4	(0,1)	44,0	(0,1)
Russian Federation	14,4	(3,0)	61,6	(4,6)	24,1	(4,1)
Slovenia	21,2	(0,4)	43,4	(0,6)	35,4	(0,5)
Chinese Taipei	27,7	(3,1)	66,4	(3,2)	5,9	(1,5)
Provincia						
Alto Adige / Südtirol	13,4	(0,2)	54,2	(0,6)	32,4	(0,5)

Table 7.5

Use of achievement data for accountability purposes

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Uso dei risultati di profitto a scopo di rendicontazione (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

	Posted publicly			Percentage of students in schools where the principal reported that achievement data are			Used in evaluation of teachers' performance			Used in decisions about instructional resource allocation to the school			Tracked over time by an administrative authority		
	%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.	
OECD															
Australia	60,3	(2,6)		47,6	(3,1)		43,0	(3,0)		57,6	(3,0)		87,9	(2,1)	
Austria	7,9	(2,2)		22,0	(3,7)		26,3	(3,7)		19,5	(3,0)		60,4	(3,7)	
Belgium	5,0	(1,4)		6,7	(1,8)		14,5	(2,3)		23,4	(2,5)		56,3	(3,2)	
Canada	64,2	(2,7)		22,0	(2,3)		19,0	(2,0)		56,6	(2,5)		90,8	(1,1)	
Czech Republic	46,7	(4,2)		62,4	(4,2)		90,7	(2,0)		8,9	(2,8)		56,0	(4,1)	
Denmark	43,7	(3,6)		15,0	(2,8)		21,6	(3,2)		31,4	(3,8)		33,8	(3,4)	
Finland	4,5	(1,4)		3,0	(1,3)		13,8	(2,9)		7,3	(2,1)		54,2	(4,1)	
France	w	w		w	w		w	w		w	w		w	w	
Germany	14,2	(2,0)		19,5	(2,7)		28,5	(2,7)		26,0	(2,9)		55,2	(2,8)	
Greece	31,9	(3,9)		6,0	(2,0)		9,2	(2,5)		1,5	(0,9)		48,8	(4,1)	
Hungary	27,8	(3,4)		69,2	(3,9)		91,8	(2,5)		8,8	(2,5)		40,4	(3,8)	
Iceland	26,1	(0,2)		9,8	(0,2)		24,9	(0,2)		3,3	(0,1)		82,0	(0,2)	
Ireland	18,1	(2,9)		5,8	(1,9)		29,5	(3,9)		46,9	(4,2)		47,8	(4,3)	
Italy	33,2	(2,9)		20,6	(2,2)		24,6	(2,0)		53,5	(2,6)		21,7	(2,4)	
Japan	10,8	(2,7)		10,0	(2,3)		25,7	(3,7)		6,1	(1,9)		15,7	(2,5)	
Korea	16,5	(3,3)		23,1	(3,2)		34,4	(3,7)		30,1	(4,1)		51,8	(4,1)	
Luxembourg	51,8	(0,1)		a	a		4,8	(0,0)		7,1	(0,0)		80,1	(0,0)	
Mexico	37,8	(2,8)		36,8	(2,9)		82,7	(2,3)		18,2	(2,3)		91,4	(1,1)	
Netherlands	82,9	(3,0)		30,7	(3,6)		72,8	(3,5)		14,2	(2,7)		86,2	(2,6)	
New Zealand	66,9	(3,1)		38,3	(3,1)		46,7	(3,2)		69,3	(2,8)		91,8	(1,8)	
Norway	47,1	(3,4)		34,9	(3,6)		39,7	(3,7)		11,4	(2,4)		52,9	(4,1)	
Poland	42,6	(3,9)		78,3	(3,0)		88,6	(2,1)		12,2	(2,3)		77,9	(3,2)	
Portugal	33,1	(4,1)		14,0	(2,8)		39,5	(4,3)		57,2	(3,9)		69,4	(4,2)	
Slovak Republic	28,3	(3,2)		51,3	(3,6)		75,3	(3,4)		15,3	(2,9)		76,1	(3,8)	
Spain	11,4	(2,3)		13,7	(2,2)		41,8	(3,1)		43,1	(3,5)		64,4	(2,6)	
Sweden	66,6	(3,3)		39,7	(4,2)		48,7	(4,0)		45,9	(4,1)		83,4	(3,0)	
Switzerland	6,6	(1,3)		5,5	(1,4)		8,3	(1,3)		24,7	(2,8)		35,9	(2,3)	
Turkey	35,3	(4,0)		51,3	(4,1)		75,4	(3,5)		32,8	(3,6)		80,6	(3,3)	
United Kingdom	92,7	(1,6)		91,1	(1,5)		93,7	(1,3)		63,5	(3,8)		92,4	(1,5)	
United States	90,6	(1,9)		56,8	(3,6)		41,6	(3,6)		79,4	(3,2)		96,6	(1,1)	
OECD total	51,6	(1,0)		41,4	(1,2)		49,0	(1,2)		44,2	(1,2)		73,1	(0,7)	
OECD average	38,1	(0,5)		31,6	(0,6)		43,3	(0,5)		30,2	(0,5)		64,9	(0,6)	
Partners															
Croatia	32,5	(3,4)		24,4	(3,7)		39,1	(4,0)		11,0	(2,5)		83,0	(3,2)	
Estonia	50,7	(3,5)		57,1	(3,4)		86,0	(2,4)		18,7	(2,4)		88,4	(2,4)	
Hong Kong-China	56,3	(4,6)		28,2	(3,5)		63,4	(3,9)		51,2	(3,9)		61,7	(4,1)	
Macao-China	10,3	(0,0)		4,3	(0,0)		41,1	(0,1)		30,8	(0,1)		50,2	(0,1)	
Russian Federation	75,3	(3,6)		88,8	(2,2)		100,0	(0,0)		66,2	(4,8)		100,0	(0,0)	
Slovenia	35,8	(0,3)		24,3	(0,3)		27,4	(0,3)		a	a		69,6	(0,4)	
Chinese Taipei	31,8	(3,5)		13,8	(2,3)		30,2	(2,5)		19,3	(2,8)		31,9	(3,1)	
Provincia															
Alto Adige / Südtirol	11,3	(0,5)		20,1	(0,7)		8,0	(0,1)		21,3	(0,5)		52,5	(0,6)	

Table 7.6

School accountability to parents*Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school***Rendicontazione della scuola nei confronti dei genitori (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)**

	Percentage of students in schools where the principal reported that the school provided information to parents on student performance relative to					
	Other students in the same school		Other students in other schools		National or regional benchmarks	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD						
Australia	59,4	(2,5)	19,7	(2,2)	50,2	(2,6)
Austria	28,5	(3,1)	10,3	(2,0)	8,8	(2,1)
Belgium	35,1	(2,6)	0,8	(0,6)	14,1	(2,1)
Canada	79,3	(1,5)	33,9	(2,6)	61,2	(2,4)
Czech Republic	65,7	(3,6)	34,8	(3,1)	57,1	(3,1)
Denmark	31,4	(3,9)	42,7	(4,1)	49,5	(3,8)
Finland	15,4	(3,0)	16,2	(3,0)	47,1	(4,2)
France	w	w	w	w	w	w
Germany	67,8	(3,2)	27,4	(2,9)	31,4	(2,8)
Greece	70,5	(3,6)	5,9	(1,9)	16,5	(2,8)
Hungary	70,8	(3,9)	20,6	(3,4)	32,9	(3,9)
Iceland	41,4	(0,2)	32,3	(0,2)	49,1	(0,2)
Ireland	38,9	(3,7)	7,4	(2,1)	26,3	(3,8)
Italy	18,8	(2,2)	8,2	(1,4)	19,7	(2,3)
Japan	40,2	(3,4)	a	a	80,0	(3,3)
Korea	84,1	(3,1)	42,0	(4,1)	78,0	(3,3)
Luxembourg	78,3	(0,1)	13,2	(0,0)	13,2	(0,0)
Mexico	87,7	(1,9)	38,7	(2,4)	36,2	(2,5)
Netherlands	35,4	(3,8)	11,5	(2,6)	18,7	(3,3)
New Zealand	49,9	(3,4)	36,8	(3,3)	74,2	(2,9)
Norway	39,2	(3,5)	30,5	(3,5)	65,3	(3,9)
Poland	78,7	(3,0)	45,6	(3,7)	78,6	(3,2)
Portugal	47,3	(4,5)	3,5	(1,4)	31,8	(3,6)
Slovak Republic	94,3	(1,7)	56,4	(3,9)	61,2	(3,5)
Spain	50,0	(3,2)	9,7	(1,8)	10,7	(2,0)
Sweden	12,0	(2,5)	23,3	(3,5)	94,4	(1,7)
Switzerland	49,1	(3,1)	17,1	(2,1)	23,2	(1,9)
Turkey	88,1	(3,2)	74,1	(3,7)	71,7	(3,7)
United Kingdom	54,7	(3,2)	36,2	(3,1)	80,2	(2,6)
United States	65,9	(4,2)	64,1	(4,5)	85,9	(3,1)
OECD total	63,1	(1,4)	43,0	(1,7)	62,9	(1,1)
OECD average	54,4	(0,6)	27,2	(0,5)	47,1	(0,5)
Partners						
Croatia	60,0	(3,7)	22,7	(3,4)	a	a
Estonia	40,6	(3,4)	21,1	(3,0)	62,9	(3,6)
Hong Kong-China	85,6	(2,7)	5,8	(1,9)	14,7	(3,6)
Macao-China	38,9	(0,1)	4,0	(0,0)	1,5	(0,0)
Russian Federation	90,6	(2,1)	61,0	(3,9)	74,4	(3,8)
Slovenia	27,5	(0,3)	2,3	(0,2)	36,8	(0,4)
Chinese Taipei	66,4	(3,9)	20,1	(2,5)	21,1	(3,1)
Provincia						
Alto Adige / Südtirol	30,9	(0,3)	22,5	(0,3)	21,2	(0,3)

Table 7.7a

Index of teacher shortage and student performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Indice di carenza di insegnanti e risultati in scienze, per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

Index des Lehrermangels und Ergebnisse in Naturwissenschaften, nach nationalen Indexquartilen

	Index of teacher shortage									
	All students		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.
OECD										
Australia	0.33	(0.05)	-1.06	(0.00)	0.00	(0.03)	0.79	(0.02)	1.59	(0.03)
Austria	-0.36	(0.06)	-1.06	(0.00)	-1.03	(0.01)	-0.05	(0.03)	0.69	(0.07)
Belgium	0.49	(0.06)	-0.92	(0.03)	0.18	(0.03)	0.87	(0.02)	1.82	(0.06)
Canada	0.17	(0.05)	-1.06	(0.00)	-0.37	(0.03)	0.54	(0.02)	1.56	(0.07)
Czech Republic	0.15	(0.05)	-0.65	(0.05)	-0.08	(0.02)	0.30	(0.02)	1.05	(0.05)
Denmark	0.10	(0.06)	-0.90	(0.03)	-0.09	(0.03)	0.41	(0.02)	0.97	(0.04)
Finland	-0.28	(0.05)	-1.06	(0.00)	-0.44	(0.03)	-0.12	(0.02)	0.49	(0.05)
France	w	(0.05)	w	(0.00)	w	(0.03)	w	(0.02)	w	(0.05)
Germany	0.36	(0.05)	-0.99	(0.02)	0.20	(0.04)	0.83	(0.02)	1.42	(0.03)
Greece	-0.34	(0.08)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Hungary	-0.56	(0.05)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Iceland	0.04	(0.01)	-1.06	(0.00)	-0.38	(0.01)	0.36	(0.00)	1.22	(0.01)
Ireland	-0.21	(0.07)	-1.06	(0.00)	-0.83	(0.04)	0.10	(0.02)	0.93	(0.09)
Italy	0.06	(0.07)	-1.06	(0.00)	-0.52	(0.03)	0.52	(0.02)	1.30	(0.07)
Japan	-0.51	(0.05)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Korea	-0.51	(0.07)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Luxembourg	1.06	(0.00)	-0.08	(0.01)	0.86	(0.00)	1.35	(0.01)	2.11	(0.00)
Mexico	0.66	(0.05)	-0.70	(0.03)	0.52	(0.02)	1.02	(0.02)	1.81	(0.05)
Netherlands	0.13	(0.06)	-1.06	(0.00)	-0.21	(0.04)	0.53	(0.03)	1.26	(0.07)
New Zealand	0.37	(0.04)	-0.73	(0.05)	0.19	(0.02)	0.71	(0.02)	1.33	(0.04)
Norway	0.35	(0.05)	-0.78	(0.05)	0.23	(0.02)	0.78	(0.01)	1.15	(0.02)
Poland	-0.84	(0.04)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Portugal	-0.84	(0.03)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Slovak Republic	-0.05	(0.05)	-1.06	(0.00)	-0.36	(0.03)	0.21	(0.01)	1.01	(0.08)
Spain	-0.64	(0.04)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Sweden	-0.36	(0.06)	-1.06	(0.00)	-0.97	(0.02)	-0.13	(0.02)	0.71	(0.06)
Switzerland	-0.06	(0.04)	-1.06	(0.00)	-0.44	(0.03)	0.28	(0.02)	0.97	(0.03)
Turkey	1.41	(0.10)	-0.09	(0.13)	1.21	(0.03)	1.71	(0.02)	2.81	(0.10)
United Kingdom	0.08	(0.06)	-1.06	(0.00)	-0.40	(0.03)	0.43	(0.02)	1.34	(0.07)
United States	-0.02	(0.08)	-1.06	(0.00)	-0.63	(0.05)	0.41	(0.04)	1.21	(0.07)
OECD total	0.04	(0.03)	-1.06	(0.00)	-0.65	(0.02)	0.44	(0.02)	1.43	(0.03)
OECD average	0.01	(0.01)	-0.89	(0.01)	-0.15	(0.01)	0.54	(0.00)	1.31	(0.01)
Partners										
Croatia	-0.26	(0.05)	-1.06	(0.00)	-0.82	(0.05)	0.09	(0.02)	0.76	(0.05)
Estonia	0.37	(0.05)	-0.81	(0.05)	0.12	(0.02)	0.68	(0.02)	1.51	(0.05)
Hong Kong-China	-0.20	(0.09)	-1.06	(0.00)	-0.92	(0.03)	0.08	(0.04)	1.11	(0.11)
Macao-China	0.07	(0.00)	-1.06	(0.00)	-0.70	(0.02)	0.32	(0.00)	1.70	(0.00)
Russian Federation	0.52	(0.09)	-1.03	(0.01)	0.09	(0.03)	0.85	(0.03)	2.17	(0.14)
Slovenia	-0.66	(0.01)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Chinese Taipei	-0.31	(0.10)	c	(0.00)	c	(0.03)	c	(0.02)	c	(0.03)
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	0.48	(0.01)	-0.60	(0.02)	0.42	(0.01)	0.79	(0.00)	1.32	(0.01)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 7.7b

Index of teacher shortage and student performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Indice di carenza di insegnanti e risultati in scienze, per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

Index des Lehrermangels und Ergebnisse in Naturwissenschaften, nach nationalen Indexquartilen

	Performance on the science scale by quarters of this index					Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the top quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared X 100)	
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Effect	Ratio	S.E.	%	S.E.
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.					
OECD											
Australia	550	(5,4)	528	(4,3)	520	(4,8)	-15,2	0,7	(2,64)	2,3	(0,81)
Austria	516	(7,7)	512	(6,8)	523	(9,2)	-10,4	0,9	(6,12)	0,7	(0,90)
Belgium	546	(6,1)	508	(10,4)	512	(8,0)	-23,6	0,5	(3,59)	6,4	(1,99)
Canada	539	(4,3)	541	(4,9)	532	(4,1)	-4,3	1,0	(1,81)	0,2	(0,20)
Czech Republic	553	(8,9)	515	(7,0)	509	(8,7)	-43,7	0,5	(6,98)	9,5	(3,18)
Denmark	501	(5,1)	496	(5,2)	496	(5,5)	-4,3	0,9	(4,06)	0,1	(0,23)
Finland	572	(3,7)	561	(4,1)	559	(3,7)	-7,6	0,8	(3,50)	0,3	(0,29)
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
Germany	538	(7,4)	531	(8,0)	522	(7,0)	-21,9	0,7	(5,38)	4,1	(1,96)
Greece	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Hungary	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Iceland	494	(3,8)	496	(3,5)	487	(3,3)	-4,0	0,9	(1,54)	0,1	(0,11)
Ireland	510	(5,6)	508	(6,1)	502	(6,8)	0,8	0,9	(4,23)	0,0	(0,14)
Italy	464	(7,2)	467	(5,4)	489	(5,3)	7,5	1,3	(4,16)	0,6	(0,70)
Japan	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Korea	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Luxembourg	483	(2,6)	502	(2,4)	479	(2,4)	5,4	1,0	(1,25)	0,2	(0,11)
Mexico	427	(4,1)	414	(5,4)	404	(6,0)	-13,0	0,7	(2,69)	2,6	(1,00)
Netherlands	538	(8,6)	530	(7,7)	521	(12,0)	-12,3	0,8	(5,23)	1,4	(1,22)
New Zealand	551	(6,9)	532	(5,7)	520	(6,2)	-15,2	0,7	(3,69)	1,3	(0,63)
Norway	479	(9,2)	492	(4,4)	487	(4,2)	3,8	1,2	(5,07)	0,1	(0,28)
Poland	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Portugal	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Slovak Republic	509	(7,6)	492	(8,3)	487	(8,4)	-18,1	0,7	(4,87)	2,6	(1,41)
Spain	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Sweden	506	(4,4)	508	(4,4)	504	(4,0)	-6,0	1,0	(3,46)	0,2	(0,27)
Switzerland	525	(7,0)	512	(4,6)	510	(7,9)	-9,8	0,8	(4,89)	0,6	(0,55)
Turkey	417	(10,7)	432	(11,4)	432	(10,0)	2,8	1,3	(2,98)	0,2	(0,37)
United Kingdom	527	(7,6)	527	(5,9)	512	(6,4)	-11,7	0,9	(3,65)	1,1	(0,72)
United States	492	(7,5)	497	(6,1)	487	(8,0)	-2,8	1,0	(5,26)	0,1	(0,25)
OECD total	505	(2,3)	506	(2,3)	490	(3,4)	-16,6	0,8	(1,61)	2,8	(0,52)
OECD average	511	(1,4)	505	(1,4)	500	(1,5)	-9,3	0,9	(0,90)	1,6	(0,23)
Partners											
Croatia	509	(5,1)	501	(5,3)	480	(7,2)	-17,5	0,7	(4,49)	2,5	(1,32)
Estonia	522	(6,1)	537	(5,4)	534	(5,1)	4,0	1,3	(3,24)	0,2	(0,33)
Hong Kong-China	549	(6,5)	547	(6,0)	537	(9,9)	-9,6	0,9	(4,99)	1,0	(1,05)
Macao-China	520	(2,3)	516	(2,9)	499	(3,2)	-8,5	0,8	(2,1)	1,7	(0,26)
Russian Federation	480	(6,0)	489	(6,5)	477	(6,0)	-6,0	1,0	(3,75)	0,7	(0,91)
Slovenia	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Chinese Taipei	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Provincia											
Alto Adige / Südtirol	519	(4,2)	517	(4,2)	549	(3,4)	-1,0	1,1	(2,60)	0,0	(0,06)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 7.8a

School principals' perceptions of the quality of the schools' educational resources and student performance on the science scale, by quarters of the index and number of computers for instruction per student

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Indice della qualità delle risorse didattiche della scuola e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

	Index of the quality of the schools' educational resources						Performance on the science scale by quarters of this index											
	All students		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.
OECD	0.40	(0.05)	-0.84	(0.06)	-0.08	(0.02)	0.58	(0.03)	1.95	(0.04)	515	(4.4)	514	(4.7)	528	(4.1)	550	(5.3)
Australia	0.36	(0.08)	-0.85	(0.07)	-0.09	(0.02)	0.60	(0.03)	1.79	(0.07)	503	(12.1)	511	(9.1)	523	(7.1)	507	(10.4)
Austria	-0.03	(0.06)	-1.05	(0.04)	-0.42	(0.02)	0.12	(0.02)	1.22	(0.08)	507	(7.8)	508	(8.6)	526	(8.7)	502	(8.2)
Belgium	0.09	(0.06)	-1.02	(0.06)	-0.30	(0.01)	0.18	(0.02)	1.50	(0.07)	531	(4.6)	538	(3.7)	535	(3.7)	537	(4.6)
Canada	-0.08	(0.06)	-0.95	(0.06)	-0.34	(0.02)	0.07	(0.02)	0.91	(0.09)	514	(7.4)	513	(9.7)	510	(8.2)	520	(10.8)
Czech Republic	-0.09	(0.06)	-0.96	(0.08)	-0.40	(0.02)	-0.01	(0.02)	1.00	(0.10)	493	(6.2)	486	(7.5)	506	(5.1)	499	(5.3)
Denmark	-0.23	(0.06)	-1.22	(0.06)	-0.45	(0.02)	-0.01	(0.01)	0.77	(0.10)	570	(4.2)	559	(3.5)	561	(3.7)	564	(4.8)
Finland	0.11	(0.07)	-1.09	(0.06)	-0.26	(0.02)	0.32	(0.03)	1.46	(0.07)	513	(10.5)	506	(8.6)	518	(9.3)	529	(9.6)
France	-0.03	(0.08)	-1.17	(0.10)	-0.23	(0.02)	0.17	(0.01)	1.12	(0.10)	442	(10.1)	478	(7.2)	482	(7.1)	491	(6.3)
Germany	0.20	(0.07)	-0.81	(0.07)	-0.11	(0.02)	0.35	(0.02)	1.37	(0.08)	490	(9.2)	505	(9.0)	511	(8.1)	511	(8.1)
Greece	0.20	(0.00)	-0.71	(0.00)	-0.27	(0.00)	0.21	(0.00)	1.56	(0.01)	477	(2.7)	493	(3.1)	495	(3.4)	496	(3.2)
Hungary	-0.32	(0.07)	-1.33	(0.06)	-0.70	(0.02)	-0.13	(0.03)	0.89	(0.10)	508	(5.4)	509	(7.4)	505	(6.0)	512	(7.6)
Iceland	0.18	(0.05)	-0.98	(0.04)	-0.20	(0.02)	0.35	(0.01)	1.55	(0.07)	460	(6.7)	473	(6.1)	481	(6.0)	487	(6.7)
Ireland	0.45	(0.07)	-0.75	(0.07)	0.02	(0.02)	0.65	(0.03)	1.87	(0.05)	517	(7.6)	528	(8.6)	530	(11.5)	551	(8.2)
Italy	-0.19	(0.06)	-1.12	(0.08)	-0.44	(0.02)	-0.05	(0.01)	0.85	(0.10)	513	(9.5)	514	(8.4)	532	(5.1)	530	(8.7)
Japan	0.26	(0.00)	-0.87	(0.00)	-0.07	(0.00)	0.50	(0.00)	1.49	(0.00)	491	(2.2)	493	(3.0)	491	(3.0)	480	(2.5)
Korea	-0.86	(0.06)	-2.20	(0.05)	-1.25	(0.02)	-0.61	(0.02)	0.63	(0.10)	389	(4.7)	389	(6.3)	420	(5.5)	439	(5.6)
Luxembourg	0.30	(0.07)	-0.73	(0.04)	-0.17	(0.02)	0.37	(0.02)	1.57	(0.08)	512	(10.8)	522	(11.4)	533	(8.2)	532	(9.3)
Mexico	0.26	(0.06)	-0.75	(0.03)	-0.14	(0.02)	0.40	(0.02)	1.72	(0.06)	525	(6.7)	525	(5.3)	529	(5.6)	549	(8.1)
Netherlands	-0.43	(0.05)	-1.15	(0.04)	-0.65	(0.02)	-0.31	(0.01)	0.37	(0.07)	486	(4.8)	486	(8.9)	489	(5.0)	483	(4.7)
New Zealand	-0.09	(0.07)	-1.08	(0.05)	-0.48	(0.02)	0.11	(0.02)	1.10	(0.10)	503	(4.7)	495	(5.4)	491	(4.4)	502	(4.4)
Norway	-0.38	(0.06)	-1.21	(0.05)	-0.68	(0.02)	-0.26	(0.02)	0.63	(0.13)	475	(7.7)	467	(7.2)	476	(7.4)	480	(7.4)
Poland	-0.54	(0.05)	-1.41	(0.05)	-0.78	(0.02)	-0.38	(0.01)	0.39	(0.07)	487	(9.1)	502	(6.9)	481	(8.5)	484	(8.5)
Portugal	0.02	(0.06)	-1.19	(0.05)	-0.41	(0.02)	0.19	(0.02)	1.32	(0.08)	481	(4.9)	482	(5.5)	491	(4.7)	500	(5.4)
Slovak Republic	0.05	(0.06)	-0.91	(0.04)	-0.35	(0.02)	0.17	(0.03)	1.28	(0.08)	493	(3.8)	504	(5.1)	510	(4.2)	506	(4.8)
Spain	0.67	(0.06)	-0.53	(0.04)	0.14	(0.02)	0.94	(0.03)	2.13	(0.00)	495	(6.0)	513	(7.6)	501	(5.9)	535	(7.1)
Sweden	-0.84	(0.08)	-1.94	(0.09)	-1.11	(0.03)	-0.62	(0.02)	0.32	(0.10)	407	(8.9)	433	(9.4)	427	(9.8)	434	(10.7)
Switzerland	0.27	(0.08)	-0.96	(0.05)	-0.22	(0.02)	0.52	(0.03)	1.74	(0.05)	506	(5.4)	512	(4.6)	517	(5.9)	532	(7.4)
Turkey	0.29	(0.08)	-0.80	(0.04)	-0.14	(0.02)	0.41	(0.03)	1.68	(0.08)	483	(11.0)	477	(9.4)	498	(7.0)	500	(8.5)
United Kingdom	0.03	(0.03)	-1.23	(0.02)	-0.35	(0.01)	0.21	(0.01)	1.47	(0.04)	462	(3.5)	489	(3.1)	499	(3.0)	514	(2.9)
United States	0.00	(0.01)	-1.05	(0.01)	-0.36	(0.00)	0.17	(0.00)	1.25	(0.01)	492	(1.4)	498	(1.3)	503	(1.2)	508	(1.4)
OECD total																		
OECD average																		
Partners																		
Croatia	-0.55	(0.06)	-1.44	(0.04)	-0.84	(0.02)	-0.38	(0.02)	0.44	(0.09)	492	(7.0)	483	(7.8)	500	(6.0)	499	(7.9)
Estonia	-0.28	(0.05)	-1.04	(0.04)	-0.54	(0.02)	-0.18	(0.01)	0.63	(0.09)	528	(5.0)	528	(6.4)	537	(5.3)	533	(5.6)
Hong Kong-China	0.35	(0.08)	-0.76	(0.09)	0.02	(0.02)	0.52	(0.02)	1.61	(0.07)	539	(8.8)	544	(7.4)	539	(9.5)	547	(9.0)
Macao-China	0.06	(0.00)	-0.97	(0.00)	-0.10	(0.00)	0.45	(0.00)	0.87	(0.00)	510	(1.8)	510	(2.0)	499	(3.2)	524	(1.7)
Russian Federation	-1.18	(0.04)	-2.15	(0.05)	-1.36	(0.02)	-0.98	(0.02)	-0.22	(0.07)	467	(5.5)	482	(7.9)	480	(6.1)	489	(5.9)
Slovenia	0.22	(0.01)	-0.61	(0.01)	-0.08	(0.00)	0.28	(0.00)	1.27	(0.01)	501	(2.3)	521	(3.2)	526	(3.3)	528	(3.0)
Chinese Taipei	0.59	(0.12)	-1.34	(0.18)	0.35	(0.02)	1.23	(0.03)	2.14	(0.00)	522	(11.3)	540	(7.4)	534	(5.7)	537	(7.9)
Provincia																		
Alto Adige / Südtirol	0.50	(0.01)	-0.68	(0.01)	0.08	(0.00)	0.67	(0.01)	1.95	(0.01)	516	(5.0)	534	(4.0)	529	(3.6)	524	(4.5)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 7.8b

School principals' perceptions of the quality of the schools' educational resources and student performance on the science scale, by quarters of the index and number of computers for instruction per student
Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school
Indice della qualità delle risorse didattiche della scuola e risultati sulla scala di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

	Change in the science score per unit of this index		Increased likelihood of students in the top quarter of this index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared X 100)		Computers for instruction per student		
	Effect	S.E.	Ratio	S.E.	%	S.E.	Mean	S.E.	S.D.
OECD	13.4	(2, 16)	1,2	(0,09)	2,1	(0,62)	0,26	(0,01)	0,16
Australia	1,9	(5,97)	1,2	(0,24)	0,0	(0,45)	0,23	(0,01)	0,18
Austria	-0,6	(4,53)	1,0	(0,14)	0,0	(0,18)	0,14	(0,01)	0,13
Belgium	2,4	(2,21)	1,1	(0,09)	0,1	(0,14)	0,19	(0,01)	0,12
Canada	3,0	(6,42)	1,0	(0,15)	0,1	(0,29)	0,12	(0,01)	0,14
Czech Republic	3,1	(3,11)	1,1	(0,12)	0,1	(0,16)	0,18	(0,01)	0,08
Denmark	-1,4	(3,19)	0,8	(0,08)	0,0	(0,10)	0,15	(0,01)	0,08
Finland	w	w	w	w	w	w	w	w	w
France	6,6	(4,92)	1,0	(0,19)	0,4	(0,75)	0,09	(0,00)	0,07
Germany	17,3	(5,58)	1,9	(0,29)	3,2	(1,88)	0,08	(0,00)	0,07
Greece	7,5	(5,98)	1,3	(0,22)	0,6	(0,93)	0,19	(0,01)	0,18
Hungary	5,5	(1,57)	1,3	(0,09)	0,3	(0,16)	0,15	(0,00)	0,09
Iceland	1,7	(4,98)	1,0	(0,12)	0,0	(0,24)	0,10	(0,00)	0,06
Ireland	9,7	(3,64)	1,4	(0,16)	1,0	(0,77)	0,12	(0,01)	0,13
Italy	11,9	(3,91)	1,2	(0,16)	1,4	(1,00)	0,20	(0,02)	0,20
Japan	5,5	(6,55)	1,2	(0,19)	0,3	(0,64)	0,18	(0,01)	0,18
Korea	-0,6	(1,18)	1,1	(0,06)	0,0	(0,02)	0,24	(0,00)	0,23
Luxembourg	18,3	(2,29)	1,5	(0,17)	6,8	(1,56)	0,07	(0,01)	0,09
Mexico	8,9	(6,27)	1,3	(0,23)	0,7	(1,05)	0,15	(0,01)	0,08
Netherlands	12,5	(3,81)	1,1	(0,13)	1,3	(0,78)	0,19	(0,01)	0,10
New Zealand	-1,4	(4,11)	1,0	(0,10)	0,0	(0,07)	0,22	(0,01)	0,10
Norway	1,3	(2,52)	0,9	(0,10)	0,0	(0,09)	0,07	(0,00)	0,07
Poland	6,9	(4,95)	1,0	(0,15)	0,4	(0,70)	0,07	(0,00)	0,04
Portugal	-6,9	(5,83)	1,0	(0,19)	0,3	(0,59)	0,08	(0,00)	0,06
Slovak Republic	7,5	(2,87)	1,2	(0,10)	0,7	(0,53)	0,10	(0,00)	0,09
Spain	4,5	(3,09)	1,2	(0,09)	0,2	(0,26)	0,12	(0,01)	0,09
Sweden	12,8	(3,39)	1,2	(0,11)	1,7	(0,93)	0,17	(0,01)	0,13
Switzerland	5,3	(5,05)	1,4	(0,23)	0,3	(0,70)	0,05	(0,00)	0,05
Turkey	9,3	(3,59)	1,2	(0,11)	0,8	(0,68)	0,28	(0,01)	0,12
United Kingdom	10,4	(5,24)	1,1	(0,22)	0,9	(0,98)	0,23	(0,01)	0,13
United States	19,1	(1,49)	1,6	(0,09)	3,8	(0,59)	0,16	(0,00)	0,14
OECD total	6,1	(0,81)	1,2	(0,03)	0,8	(0,14)	0,15	(0,00)	0,11
OECD average									
Partners									
Croatia	3,8	(5,37)	1,0	(0,15)	0,1	(0,37)	0,06	(0,00)	0,04
Estonia	-1,2	(5,01)	1,0	(0,13)	0,0	(0,17)	0,07	(0,00)	0,04
Hong Kong-China	5,0	(4,98)	1,1	(0,17)	0,3	(0,58)	0,20	(0,01)	0,08
Macao-China	4,8	(1,29)	1,1	(0,05)	0,2	(0,11)	0,13	(0,00)	0,05
Russian Federation	10,7	(3,59)	1,2	(0,12)	0,9	(0,58)	0,03	(0,00)	0,02
Slovenia	4,5	(2,15)	1,2	(0,07)	0,1	(0,12)	0,14	(0,00)	0,16
Chinese Taipei	5,8	(4,17)	1,3	(0,23)	0,7	(1,10)	0,14	(0,01)	0,12
Provincia									
Alto Adige / Südtirol	-1,3	(2,13)	1,2	(0,13)	0,0	(0,09)			

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Percentage of students taking various science courses

Percentuale di studenti che studiano diverse materie scientifiche (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)

A 58

Table 7.10a

Percentage of students, by time spent on learning*Results based on students' self-reports***Percentuale di studenti per tempo dedicato all'apprendimento (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)****Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften, nach der für das Lernen aufgewandten Zeit**

	Science											
	Regular lessons in school ¹			Out-of-school lessons ¹			Self-study or homework ¹					
	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more			
	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.		
OECD												
Australia	24.3	(0.7)	37.1	(0.8)	94.7	(0.2)	1.0	(0.1)	81.0	(0.6)	4.0	(0.2)
Austria	44.6	(1.3)	20.4	(1.3)	96.3	(0.3)	0.9	(0.2)	78.6	(0.9)	6.5	(0.4)
Belgium	42.2	(1.0)	23.8	(0.8)	95.0	(0.3)	1.1	(0.2)	79.2	(0.7)	3.7	(0.3)
Canada	23.6	(0.7)	56.8	(1.0)	91.3	(0.3)	1.8	(0.2)	70.6	(0.7)	7.6	(0.4)
Czech Republic	40.5	(1.5)	27.9	(1.2)	91.5	(0.5)	1.7	(0.2)	84.2	(0.8)	3.3	(0.3)
Denmark	17.5	(1.0)	27.3	(1.0)	90.1	(0.6)	1.8	(0.2)	86.7	(0.7)	2.1	(0.2)
Finland	23.0	(0.8)	27.1	(1.4)	96.0	(0.3)	0.5	(0.1)	87.6	(0.7)	1.6	(0.2)
France	37.9	(1.0)	25.8	(1.1)	92.3	(0.5)	1.1	(0.2)	78.4	(0.9)	4.5	(0.4)
Germany	34.6	(1.1)	32.3	(1.0)	91.4	(0.5)	1.6	(0.2)	68.5	(0.8)	8.2	(0.4)
Greece	28.0	(1.2)	33.5	(1.1)	55.8	(1.1)	14.8	(0.7)	61.9	(0.9)	11.8	(0.6)
Hungary	42.1	(1.2)	18.4	(0.8)	81.7	(0.8)	3.8	(0.3)	69.7	(1.0)	7.3	(0.4)
Iceland	23.3	(0.7)	21.5	(0.7)	95.5	(0.4)	0.6	(0.1)	83.7	(0.6)	2.5	(0.3)
Ireland	33.5	(1.1)	15.7	(0.7)	95.5	(0.4)	0.8	(0.1)	80.2	(0.8)	4.3	(0.3)
Italy	34.3	(1.2)	24.9	(1.0)	89.5	(0.3)	2.8	(0.2)	56.0	(1.0)	14.9	(0.6)
Japan	26.6	(1.5)	12.2	(1.2)	96.2	(0.3)	0.4	(0.1)	93.6	(0.4)	1.0	(0.1)
Korea	9.3	(1.2)	35.7	(1.6)	77.9	(0.9)	3.3	(0.5)	80.6	(1.2)	4.5	(0.9)
Luxembourg	50.6	(0.6)	17.8	(0.6)	91.6	(0.4)	1.7	(0.2)	80.6	(0.6)	4.9	(0.3)
Mexico	41.0	(0.7)	36.7	(0.7)	81.4	(0.7)	5.3	(0.4)	58.3	(0.7)	15.3	(0.5)
Netherlands	51.5	(1.0)	16.4	(0.6)	91.8	(0.4)	1.5	(0.2)	79.4	(0.7)	4.2	(0.4)
New Zealand	16.5	(0.8)	64.8	(1.1)	94.0	(0.4)	1.3	(0.2)	78.7	(0.7)	4.2	(0.3)
Norway	24.7	(1.1)	6.9	(0.5)	m	m	m	m	m	m	m	m
Poland	36.7	(1.0)	20.8	(0.8)	91.0	(0.5)	1.5	(0.2)	58.9	(0.8)	11.8	(0.5)
Portugal	37.6	(1.1)	35.4	(0.9)	88.4	(0.5)	3.0	(0.3)	56.9	(1.0)	14.7	(0.6)
Slovak Republic	55.8	(1.5)	24.6	(1.4)	90.3	(0.6)	2.5	(0.2)	73.5	(1.1)	6.6	(0.5)
Spain	27.7	(0.8)	26.9	(0.9)	86.1	(0.6)	4.1	(0.3)	65.2	(0.8)	9.7	(0.4)
Sweden	20.0	(0.9)	10.7	(0.6)	93.6	(0.3)	0.8	(0.2)	86.0	(0.7)	2.7	(0.3)
Switzerland	48.6	(1.0)	18.7	(0.8)	93.9	(0.3)	1.1	(0.1)	84.8	(0.6)	3.2	(0.2)
Turkey	43.0	(1.6)	31.0	(1.5)	73.4	(1.2)	11.3	(0.8)	66.3	(1.1)	12.0	(0.8)
United Kingdom	10.1	(0.6)	61.9	(1.0)	93.5	(0.4)	1.0	(0.1)	75.0	(0.8)	3.7	(0.3)
United States	33.0	(1.1)	49.1	(1.2)	86.9	(0.5)	3.4	(0.3)	67.9	(0.8)	8.8	(0.4)
OECD total	31.8	(0.4)	35.8	(0.4)	87.9	(0.2)	3.0	(0.1)	71.3	(0.3)	8.0	(0.2)
OECD average	32.7	(0.2)	28.7	(0.2)	89.2	(0.1)	2.6	(0.1)	74.9	(0.2)	6.5	(0.1)
Partners												
Croatia	49.9	(1.2)	10.3	(0.6)	92.5	(0.4)	1.5	(0.2)	69.4	(1.0)	7.9	(0.5)
Estonia	28.2	(0.9)	31.6	(0.9)	87.1	(0.6)	2.3	(0.3)	70.9	(0.8)	7.1	(0.4)
Hong Kong-China	42.8	(1.0)	40.2	(0.9)	82.2	(0.8)	5.4	(0.4)	71.4	(0.8)	10.3	(0.5)
Macao-China	26.0	(0.6)	45.6	(0.7)	82.9	(0.6)	6.3	(0.4)	75.5	(0.8)	7.2	(0.4)
Russian Federation	29.3	(1.2)	45.1	(1.6)	80.2	(0.8)	5.3	(0.4)	40.0	(1.3)	27.5	(1.0)
Slovenia	42.9	(0.7)	27.3	(0.7)	89.0	(0.5)	1.9	(0.2)	71.9	(0.6)	6.2	(0.4)
Chinese Taipei	35.0	(1.3)	27.0	(0.9)	82.7	(0.6)	3.3	(0.3)	77.6	(0.7)	4.8	(0.3)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	37.0	(1.1)	25.6	(0.9)	95.4	(0.5)	1.0	(0.2)	78.4	(1.0)	5.1	(0.6)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	36.5	(1.2)	25.7	(1.1)	96.2	(0.6)	0.6	(0.2)	79.6	(1.2)	4.7	(0.7)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	40.5	(2.3)	23.5	(1.8)	91.6	(1.2)	2.7	(0.7)	72.4	(1.8)	7.0	(1.2)

1. Le percentuali per la categoria intermedia può essere ottenuta sottraendo da 100% la somma delle altre due categorie.

Table 7.10b

Percentage of students, by time spent on learning*Results based on students' self-reports***Percentuale di studenti per tempo dedicato all'apprendimento (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)****Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften, nach der für das Lernen aufgewandten Zeit**

	Reading											
	Regular lessons in school ¹			Out-of-school lessons ¹			Self-study or homework ¹					
	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more			
	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.		
OECD												
Australia	8.7	(0.3)	53.2	(0.9)	88.0	(0.4)	3.2	(0.2)	67.9	(0.6)	8.1	(0.3)
Austria	22.0	(0.9)	16.0	(1.0)	96.0	(0.4)	1.2	(0.2)	74.1	(1.0)	7.7	(0.5)
Belgium	21.8	(0.7)	46.0	(0.9)	92.2	(0.3)	2.0	(0.2)	79.0	(0.6)	3.6	(0.2)
Canada	16.6	(0.5)	65.3	(0.9)	84.4	(0.4)	5.4	(0.3)	67.0	(0.7)	10.8	(0.5)
Czech Republic	9.8	(0.5)	43.2	(1.2)	90.4	(0.4)	1.6	(0.2)	83.6	(0.7)	3.1	(0.3)
Denmark	2.9	(0.3)	85.5	(0.7)	63.4	(0.8)	9.8	(0.5)	52.9	(0.9)	11.5	(0.5)
Finland	14.7	(0.9)	20.4	(1.8)	95.3	(0.3)	0.8	(0.1)	87.0	(0.7)	2.1	(0.2)
France	9.9	(0.6)	58.6	(0.9)	87.1	(0.5)	2.2	(0.2)	72.5	(0.7)	5.4	(0.4)
Germany	13.8	(0.7)	43.3	(1.0)	88.7	(0.6)	3.2	(0.3)	62.7	(0.9)	10.1	(0.5)
Greece	26.2	(1.0)	28.3	(0.8)	64.8	(0.8)	10.4	(0.6)	60.2	(0.8)	12.7	(0.6)
Hungary	24.2	(0.9)	31.1	(1.2)	74.8	(0.7)	7.0	(0.4)	63.6	(1.0)	9.5	(0.5)
Iceland	5.8	(0.4)	67.4	(0.7)	92.9	(0.5)	1.9	(0.2)	72.3	(0.6)	5.3	(0.3)
Ireland	15.1	(0.7)	36.5	(1.0)	88.7	(0.6)	4.0	(0.3)	67.2	(0.9)	9.5	(0.5)
Italy	12.7	(0.4)	67.1	(0.7)	84.1	(0.4)	6.1	(0.3)	36.3	(0.8)	27.8	(0.8)
Japan	7.5	(0.7)	43.1	(1.2)	93.2	(0.4)	1.3	(0.2)	87.3	(0.8)	2.3	(0.3)
Korea	4.8	(0.5)	67.8	(1.3)	66.6	(1.2)	6.9	(0.4)	75.7	(0.7)	6.0	(0.4)
Luxembourg	16.3	(0.5)	40.4	(0.8)	90.0	(0.4)	3.1	(0.2)	78.4	(0.6)	5.5	(0.3)
Mexico	28.1	(0.7)	48.7	(0.7)	78.6	(0.8)	6.1	(0.4)	61.0	(0.9)	13.5	(0.6)
Netherlands	19.8	(0.7)	15.9	(0.8)	90.2	(0.5)	1.7	(0.2)	80.6	(0.7)	3.1	(0.3)
New Zealand	8.5	(0.6)	72.1	(0.9)	88.7	(0.5)	3.3	(0.4)	71.7	(0.8)	6.9	(0.4)
Norway	12.9	(0.7)	38.6	(1.3)	m	m	m	m	m	m	m	m
Poland	10.9	(0.5)	75.5	(0.7)	90.0	(0.6)	2.6	(0.2)	53.5	(0.8)	14.9	(0.5)
Portugal	16.6	(0.8)	26.0	(0.8)	90.9	(0.5)	1.8	(0.2)	66.7	(0.9)	8.6	(0.4)
Slovak Republic	22.4	(1.5)	27.7	(1.4)	85.8	(0.7)	2.8	(0.2)	64.6	(1.0)	8.3	(0.5)
Spain	13.3	(0.6)	41.5	(0.9)	88.7	(0.5)	3.6	(0.2)	62.0	(0.8)	10.4	(0.5)
Sweden	12.6	(0.9)	16.6	(0.9)	89.9	(0.5)	2.7	(0.3)	82.5	(0.7)	4.0	(0.4)
Switzerland	15.5	(0.8)	43.9	(1.0)	92.3	(0.4)	2.1	(0.2)	78.9	(0.5)	3.6	(0.2)
Turkey	13.8	(0.9)	53.6	(1.5)	62.3	(1.1)	13.6	(0.9)	56.0	(1.2)	16.0	(0.8)
United Kingdom	7.4	(0.4)	47.4	(1.4)	90.3	(0.5)	2.2	(0.2)	71.3	(0.9)	5.4	(0.3)
United States	30.5	(1.2)	50.8	(1.2)	78.6	(0.7)	6.1	(0.4)	63.3	(1.0)	11.5	(0.5)
OECD total	18.3	(0.3)	50.5	(0.4)	82.5	(0.2)	4.9	(0.1)	66.2	(0.3)	10.2	(0.2)
OECD average	14.8	(0.1)	45.7	(0.2)	85.1	(0.1)	4.1	(0.1)	69.0	(0.2)	8.5	(0.1)
Partners												
Croatia	14.6	(0.6)	30.8	(1.1)	92.5	(0.5)	1.4	(0.2)	69.5	(1.0)	7.1	(0.4)
Estonia	16.5	(0.9)	37.9	(1.1)	84.1	(0.7)	3.4	(0.3)	69.5	(0.9)	7.1	(0.3)
Hong Kong-China	7.9	(0.5)	78.2	(0.9)	86.2	(0.7)	4.1	(0.4)	69.4	(0.8)	8.4	(0.6)
Macao-China	6.9	(0.4)	79.8	(0.6)	81.8	(0.7)	7.6	(0.5)	75.1	(0.8)	7.4	(0.4)
Russian Federation	56.9	(1.4)	9.1	(0.5)	88.6	(0.6)	2.3	(0.3)	74.7	(1.1)	6.1	(0.5)
Slovenia	26.0	(0.7)	38.2	(0.7)	87.7	(0.5)	2.0	(0.2)	74.8	(0.7)	5.3	(0.3)
Chinese Taipei	13.5	(0.7)	61.2	(1.2)	85.9	(0.5)	3.2	(0.2)	64.7	(0.9)	8.0	(0.4)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	13.3	(0.9)	55.1	(1.0)	93.9	(0.5)	1.5	(0.3)	74.9	(1.1)	5.9	(0.6)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	16.7	(1.6)	53.9	(2.7)	94.8	(0.6)	1.1	(0.4)	80.7	(1.2)	3.1	(0.6)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	12.6	(1.0)	55.1	(1.3)	89.8	(1.3)	3.2	(0.8)	49.8	(2.1)	18.1	(1.8)

1. Le percentuali per la categoria intermedia può essere ottenuta sottraendo da 100% la somma delle altre due categorie.

Table 7.10c

Percentage of students, by time spent on learning*Results based on students' self-reports***Percentuale di studenti per tempo dedicato all'apprendimento (dati basati sulle dichiarazioni degli studenti)****Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler und Ergebnisse auf der Skala Naturwissenschaften, nach der für das Lernen aufgewandten Zeit**

	Mathematics											
	Regular lessons in school ¹			Out-of-school lessons ¹			Self-study or homework ¹					
	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more	Less than two hours a week		Four hours a week or more			
	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.	Percentage	S.E.		
OECD												
Australia	8.8	(0.3)	54.4	(1.0)	86.4	(0.5)	3.2	(0.2)	64.9	(0.7)	9.1	(0.4)
Austria	17.9	(1.0)	27.2	(1.3)	91.1	(0.5)	2.5	(0.2)	56.4	(1.0)	13.6	(0.6)
Belgium	22.1	(0.7)	48.9	(1.0)	90.6	(0.3)	2.3	(0.2)	63.6	(0.9)	8.2	(0.4)
Canada	15.2	(0.5)	66.9	(0.9)	82.7	(0.5)	4.7	(0.2)	60.2	(0.7)	13.0	(0.5)
Czech Republic	10.0	(0.7)	54.0	(1.6)	87.3	(0.6)	2.9	(0.2)	79.8	(0.8)	5.3	(0.4)
Denmark	4.0	(0.3)	66.2	(1.2)	72.3	(0.8)	5.0	(0.4)	65.2	(0.8)	5.9	(0.4)
Finland	10.7	(0.6)	31.3	(1.6)	95.3	(0.4)	0.9	(0.2)	84.2	(0.8)	1.8	(0.2)
France	10.9	(0.6)	51.7	(1.0)	83.7	(0.5)	2.6	(0.3)	66.0	(0.9)	7.4	(0.5)
Germany	11.1	(0.8)	49.4	(1.0)	84.6	(0.7)	4.1	(0.3)	51.1	(1.0)	14.4	(0.7)
Greece	18.6	(0.9)	37.0	(1.3)	49.7	(1.2)	19.4	(1.0)	58.4	(1.0)	14.1	(0.6)
Hungary	22.1	(0.8)	33.4	(1.4)	76.2	(0.8)	6.1	(0.4)	64.3	(1.0)	9.6	(0.6)
Iceland	4.8	(0.3)	73.7	(0.7)	87.1	(0.6)	2.7	(0.2)	67.0	(0.7)	7.6	(0.4)
Ireland	13.5	(0.7)	39.7	(0.9)	87.5	(0.6)	2.9	(0.3)	65.6	(0.9)	8.7	(0.5)
Italy	17.3	(0.6)	48.9	(1.0)	82.7	(0.5)	4.5	(0.2)	46.5	(0.9)	19.2	(0.7)
Japan	8.3	(1.0)	56.3	(1.9)	86.7	(0.8)	2.8	(0.3)	73.6	(1.4)	7.6	(0.8)
Korea	4.5	(0.5)	74.2	(1.1)	48.5	(0.9)	19.9	(0.8)	53.7	(1.2)	18.8	(1.1)
Luxembourg	13.5	(0.5)	52.3	(0.8)	84.8	(0.6)	3.7	(0.3)	68.0	(0.7)	7.9	(0.3)
Mexico	26.0	(0.7)	54.3	(0.7)	77.6	(0.7)	7.4	(0.5)	56.2	(0.8)	16.5	(0.7)
Netherlands	23.6	(1.1)	19.8	(0.8)	89.4	(0.6)	2.0	(0.2)	73.5	(1.1)	4.5	(0.4)
New Zealand	8.8	(0.5)	71.8	(0.9)	88.4	(0.5)	3.1	(0.3)	71.3	(0.8)	6.8	(0.5)
Norway	12.9	(0.6)	30.8	(1.0)	m	m	m	m	m	m	m	m
Poland	13.1	(0.6)	69.3	(0.9)	89.6	(0.5)	2.6	(0.2)	57.5	(0.8)	13.4	(0.5)
Portugal	19.6	(1.0)	44.1	(1.1)	86.0	(0.6)	2.8	(0.3)	59.9	(0.9)	11.8	(0.6)
Slovak Republic	20.6	(1.3)	33.9	(1.7)	86.4	(0.6)	2.8	(0.3)	66.3	(1.0)	8.0	(0.5)
Spain	12.9	(0.5)	31.8	(1.0)	79.1	(0.5)	6.2	(0.4)	59.5	(0.9)	11.5	(0.6)
Sweden	11.6	(0.6)	15.2	(0.8)	91.5	(0.4)	1.6	(0.2)	84.9	(0.6)	3.2	(0.3)
Switzerland	13.6	(0.7)	50.3	(1.0)	88.4	(0.5)	2.6	(0.2)	68.4	(0.7)	5.8	(0.3)
Turkey	19.7	(1.2)	54.8	(1.4)	56.0	(1.1)	18.8	(0.8)	51.8	(1.1)	19.3	(0.8)
United Kingdom	7.7	(0.4)	42.4	(1.3)	90.4	(0.4)	1.8	(0.2)	74.9	(0.7)	4.0	(0.3)
United States	27.4	(1.0)	53.0	(1.3)	78.2	(0.7)	6.3	(0.4)	58.5	(0.8)	13.9	(0.5)
OECD total	17.7	(0.3)	52.2	(0.4)	79.5	(0.2)	6.1	(0.1)	60.8	(0.3)	12.5	(0.2)
OECD average	14.4	(0.1)	47.9	(0.2)	82.0	(0.1)	5.1	(0.1)	64.5	(0.2)	10.0	(0.1)
Partners												
Croatia	21.5	(0.9)	24.2	(1.1)	85.4	(0.6)	3.3	(0.3)	63.2	(0.8)	9.9	(0.5)
Estonia	13.4	(0.8)	64.8	(1.1)	82.3	(0.8)	4.5	(0.4)	60.2	(0.9)	12.5	(0.6)
Hong Kong-China	7.7	(0.5)	78.3	(1.0)	72.5	(0.9)	8.7	(0.5)	54.4	(1.0)	16.8	(0.7)
Macao-China	6.8	(0.4)	82.4	(0.6)	78.5	(0.7)	9.0	(0.5)	59.3	(0.8)	15.0	(0.5)
Russian Federation	19.0	(1.3)	42.9	(1.4)	81.8	(0.8)	3.9	(0.4)	54.4	(1.2)	15.1	(0.7)
Slovenia	22.1	(0.6)	36.4	(0.7)	81.5	(0.5)	4.5	(0.3)	61.9	(0.7)	10.9	(0.4)
Chinese Taipei	17.3	(0.8)	59.2	(1.3)	62.2	(1.0)	8.7	(0.4)	61.0	(1.0)	10.9	(0.4)
Provincia												
Alto Adige / Südtirol	16.6	(0.9)	42.9	(1.1)	91.1	(0.8)	2.1	(0.5)	73.8	(1.3)	5.2	(0.6)
Alto Adige TED / Südtirol DEU	15.2	(1.1)	43.2	(1.3)	91.0	(0.9)	1.9	(0.6)	76.4	(1.4)	4.4	(0.6)
Alto Adige ITA / Südtirol ITA	23.6	(2.2)	41.0	(2.4)	90.8	(1.3)	3.0	(0.7)	63.5	(2.3)	8.4	(1.4)

1. Le percentuali per la categoria intermedia può essere ottenuta sottraendo da 100% la somma delle altre due categorie.

Table 7.11a

Index of school activities to promote the learning of science and student performance on the science scale, by quarters of the index

Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Indice delle attività scolastiche volte a promuovere l'apprendimento scientifico e risultati di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)

Index der Aktivitäten der Schule, die auf die Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens ausgerichtet sind

	Index of school activities to promote the learning of science									
	All students		Bottom quarter		Second quarter		Third quarter		Top quarter	
	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.	Mean index	S.E.
OECD										
Australia	0.41	(0.04)	-0.29	(0.03)	0.21	(0.00)	0.53	(0.02)	1.16	(0.04)
Austria	-0.38	(0.07)	-1.48	(0.07)	-0.84	(0.03)	-0.06	(0.04)	0.85	(0.08)
Belgium	-0.23	(0.05)	-1.31	(0.06)	-0.37	(0.01)	0.14	(0.01)	0.65	(0.06)
Canada	0.42	(0.04)	-0.77	(0.04)	0.06	(0.02)	0.76	(0.03)	1.64	(0.00)
Czech Republic	0.45	(0.06)	-0.75	(0.08)	0.13	(0.03)	0.80	(0.01)	1.64	(0.00)
Denmark	-0.83	(0.07)	-1.61	(0.08)	-1.07	(0.00)	-0.68	(0.04)	0.05	(0.07)
Finland	-0.60	(0.06)	-1.36	(0.08)	-0.85	(0.03)	-0.33	(0.00)	0.14	(0.04)
France	w		w		w		w		w	
Germany	-0.11	(0.05)	-1.25	(0.06)	-0.51	(0.03)	0.17	(0.01)	1.15	(0.06)
Greece	-0.42	(0.06)	-1.34	(0.08)	-0.60	(0.03)	-0.33	(0.00)	0.59	(0.09)
Hungary	0.62	(0.06)	-0.36	(0.07)	0.39	(0.02)	0.80	(0.01)	1.64	(0.00)
Iceland	-0.71	(0.00)	c		c		c		c	
Ireland	0.12	(0.08)	-1.12	(0.08)	-0.12	(0.03)	0.48	(0.03)	1.25	(0.05)
Italy	0.01	(0.04)	-1.03	(0.04)	-0.25	(0.01)	0.26	(0.02)	1.06	(0.05)
Japan	-1.16	(0.07)	-2.27	(0.00)	-1.76	(0.06)	-0.81	(0.04)	0.20	(0.08)
Korea	0.54	(0.07)	-0.59	(0.08)	0.26	(0.01)	0.87	(0.03)	1.64	(0.00)
Luxembourg	0.15	(0.00)	-1.12	(0.01)	-0.19	(0.01)	0.53	(0.00)	1.38	(0.01)
Mexico	-0.02	(0.04)	-1.28	(0.05)	-0.28	(0.01)	0.32	(0.02)	1.14	(0.03)
Netherlands	-0.51	(0.08)	-1.54	(0.09)	-0.92	(0.03)	-0.20	(0.02)	0.63	(0.06)
New Zealand	0.51	(0.06)	-0.56	(0.09)	0.34	(0.02)	0.76	(0.00)	1.49	(0.02)
Norway	-0.49	(0.05)	-1.34	(0.07)	-0.71	(0.04)	-0.28	(0.01)	0.36	(0.04)
Poland	0.58	(0.04)	-0.07	(0.05)	0.26	(0.01)	0.76	(0.00)	1.36	(0.04)
Portugal	0.66	(0.06)	-0.28	(0.08)	0.45	(0.03)	0.83	(0.03)	1.64	(0.00)
Slovak Republic	0.70	(0.05)	-0.39	(0.08)	0.45	(0.03)	1.08	(0.04)	1.64	(0.00)
Spain	0.19	(0.06)	-0.83	(0.05)	-0.15	(0.02)	0.48	(0.03)	1.28	(0.05)
Sweden	-0.49	(0.07)	-1.75	(0.10)	-0.63	(0.03)	-0.11	(0.03)	0.54	(0.06)
Switzerland	-0.25	(0.04)	-1.19	(0.03)	-0.49	(0.02)	0.03	(0.02)	0.65	(0.03)
Turkey	-0.16	(0.08)	-1.60	(0.09)	-0.57	(0.05)	0.35	(0.03)	1.20	(0.06)
United Kingdom	0.42	(0.06)	-0.80	(0.07)	0.13	(0.02)	0.77	(0.01)	1.58	(0.02)
United States	0.47	(0.08)	-0.83	(0.10)	0.25	(0.02)	0.83	(0.03)	1.64	(0.00)
OECD total	0.10	(0.03)	-1.32	(0.03)	-0.14	(0.01)	0.50	(0.01)	1.37	(0.02)
OECD average	0.00	(0.01)	-1.04	(0.01)	-0.26	(0.01)	0.31	(0.00)	1.08	(0.01)
Partners										
Croatia	0.15	(0.08)	-1.23	(0.09)	-0.06	(0.04)	0.58	(0.03)	1.32	(0.05)
Estonia	0.90	(0.04)	0.14	(0.03)	0.76	(0.00)	1.05	(0.03)	1.64	(0.00)
Hong Kong-China	0.92	(0.06)	0.06	(0.06)	0.76	(0.00)	1.22	(0.04)	1.64	(0.00)
Macao-China	0.45	(0.00)	-0.35	(0.01)	0.21	(0.00)	0.69	(0.00)	1.24	(0.01)
Russian Federation	1.19	(0.05)	c		c		c		c	
Slovenia	1.15	(0.00)	c		c		c		c	
Chinese Taipei	0.76	(0.06)	c		c		c		c	
Provincia										
Alto Adige / Südtirol	-0.23	(0.01)	-1.24	(0.01)	-0.47	(0.01)	-0.02	(0.01)	0.82	(0.02)
Südtirol deutsch	-0.30	(0.02)	-1.28	(0.02)	-0.51	(0.02)	-0.15	(0.01)	0.80	(0.03)
Südtirol italienisch	-0.13	(0.05)	-0.68	(0.07)	0.03	(0.02)	0.22	(0.03)	0.96	(0.05)

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Table 7.1.1b

Index of school activities to promote the learning of science and student performance on the science scale, by quarters of the index
Results based on reports from school principals and reported proportionate to the number of 15-year-olds enrolled in the school

Indice delle attività scolastiche volte a promuovere l'apprendimento scientifico e risultati di scienze per quartili dell'indice (dati basati sulle dichiarazioni dei dirigenti scolastici proporzionati al numero di studenti quindicenni iscritti)
 Index der Aktivitäten der Schule, die auf die Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens ausgerichtet sind

	Performance on the science scale by quarters of this index						Change in the science score per unit of this index	Increased likelihood of students index scoring in the bottom quarter of the science performance distribution		Explained variance in student performance (r-squared x 100)				
	Bottom quarter		Second quarter		Third quarter			Top quarter						
	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.		Mean score	S.E.					
OECD							Effect	Ratio	S.E.	Percentage	S.E.			
Australia	516	(3.8)	517	(4.2)	535	(4.4)	539	(4.7)	15.6	(4.68)	1.2	(0.08)	0.9	(0.53)
Austria	472	(7.9)	488	(6.5)	530	(6.5)	559	(7.9)	35.6	(4.23)	2.0	(0.20)	12.7	(2.99)
Belgium	481	(9.8)	516	(7.3)	530	(5.8)	518	(6.6)	19.3	(5.87)	1.7	(0.24)	2.5	(1.40)
Canada	530	(3.8)	532	(4.0)	535	(3.7)	544	(4.0)	5.4	(2.13)	1.1	(0.08)	0.3	(0.25)
Czech Republic	489	(10.1)	508	(8.1)	526	(6.3)	528	(8.2)	18.5	(5.42)	1.4	(0.22)	3.0	(1.63)
Denmark	491	(6.0)	490	(5.4)	495	(4.6)	508	(5.1)	10.7	(3.89)	1.0	(0.13)	0.7	(0.51)
Finland	563	(3.6)	566	(4.4)	566	(4.8)	557	(4.4)	-2.5	(3.23)	1.0	(0.08)	0.0	(0.10)
France	w	w	w	w	w	w	w	w	w	(3.23)	w	w	w	w
Germany	465	(8.4)	499	(7.1)	534	(8.8)	568	(6.5)	40.5	(3.85)	2.2	(0.25)	14.7	(2.63)
Greece	441	(9.0)	472	(4.8)	486	(4.9)	493	(6.5)	27.6	(5.02)	2.0	(0.26)	5.7	(1.99)
Hungary	482	(7.7)	499	(6.1)	495	(8.0)	541	(7.0)	27.6	(5.58)	1.5	(0.24)	5.9	(2.29)
Iceland	c	c	c	c	c	c	c	c	c	(5.58)	c	c	c	c
Ireland	503	(7.2)	497	(4.7)	509	(5.6)	523	(4.9)	7.6	(3.63)	1.1	(0.14)	0.6	(0.58)
Italy	457	(4.4)	480	(4.4)	478	(7.1)	490	(6.3)	14.7	(3.71)	1.4	(0.12)	1.7	(0.82)
Japan	509	(7.9)	521	(6.3)	530	(7.9)	565	(6.9)	21.7	(4.45)	1.4	(0.19)	5.1	(2.12)
Korea	504	(8.3)	521	(8.4)	517	(8.3)	546	(7.0)	19.3	(4.57)	1.5	(0.22)	3.5	(1.62)
Luxembourg	458	(3.2)	479	(4.3)	502	(2.7)	505	(2.6)	19.4	(0.99)	1.5	(0.15)	4.3	(0.42)
Mexico	383	(5.4)	394	(6.0)	425	(4.6)	443	(5.8)	24.2	(2.78)	1.8	(0.20)	8.3	(1.76)
Netherlands	492	(9.2)	493	(7.8)	546	(8.7)	569	(7.4)	32.8	(6.46)	1.7	(0.24)	9.7	(3.34)
New Zealand	524	(6.5)	534	(5.3)	525	(5.7)	543	(5.0)	6.8	(4.06)	1.2	(0.12)	0.3	(0.36)
Norway	489	(4.9)	485	(4.6)	484	(7.0)	485	(6.1)	0.1	(4.67)	0.9	(0.10)	0.0	(0.09)
Poland	485	(4.7)	492	(3.6)	504	(5.0)	511	(5.9)	18.1	(4.98)	1.3	(0.10)	1.5	(0.82)
Portugal	459	(8.5)	478	(5.2)	483	(6.3)	477	(6.9)	10.5	(5.23)	1.4	(0.21)	0.8	(0.84)
Slovak Republic	469	(5.7)	481	(6.3)	496	(6.0)	504	(6.3)	16.9	(4.36)	1.3	(0.15)	2.3	(1.18)
Spain	479	(4.3)	487	(3.8)	496	(4.5)	492	(6.3)	5.9	(3.80)	1.2	(0.11)	0.3	(0.42)
Sweden	497	(4.2)	506	(3.9)	506	(4.1)	504	(5.1)	3.6	(2.11)	1.1	(0.08)	0.1	(0.15)
Switzerland	488	(5.7)	498	(5.6)	513	(5.4)	546	(6.9)	32.2	(4.54)	1.3	(0.12)	6.0	(1.58)
Turkey	395	(5.7)	414	(6.6)	429	(9.1)	458	(10.9)	22.1	(4.22)	1.5	(0.18)	8.9	(3.14)
United Kingdom	511	(5.9)	516	(5.9)	512	(6.3)	527	(6.6)	4.0	(3.33)	1.1	(0.11)	0.1	(0.20)
United States	504	(7.7)	485	(5.5)	487	(7.8)	493	(9.1)	-4.6	(4.78)	0.8	(0.10)	0.2	(0.32)
OECD total	480	(2.7)	489	(2.0)	495	(2.4)	503	(3.0)	8.0	(1.57)	1.2	(0.05)	0.7	(0.27)
OECD average	484	(1.3)	495	(1.1)	506	(1.2)	519	(1.2)	16.2	(0.82)	1.4	(0.03)	3.6	(0.30)
Partners														
Croatia	461	(6.3)	494	(6.2)	509	(6.7)	509	(5.5)	17.1	(3.52)	1.7	(0.19)	4.1	(1.64)
Estonia	521	(7.0)	538	(4.1)	535	(4.1)	531	(5.6)	5.6	(5.97)	1.2	(0.17)	0.2	(0.35)
Hong Kong-China	532	(8.7)	545	(8.1)	545	(5.4)	547	(7.3)	7.0	(7.42)	1.2	(0.21)	0.2	(0.55)
Macao-China	506	(2.3)	520	(2.1)	501	(3.1)	516	(3.4)	7.0	(1.52)	1.2	(0.08)	0.4	(0.16)
Russian Federation	c	c	c	c	c	c	c	c	c	(1.52)	c	c	c	c
Slovenia	c	c	c	c	c	c	c	c	c	(1.52)	c	c	c	c
Chinese Taipei	c	c	c	c	c	c	c	c	c	(1.52)	c	c	c	c
Provincia														
Alto Adige / Südtirol	498	(6.1)	512	(7.5)	533	(5.0)	565	(5.4)	28.1	(3.29)	1.6	(0.26)	6.7	(1.50)
Südtirol deutsch	505	(5.3)	521	(5.8)	543	(5.4)	573	(6.7)						
Südtirol italienisch	420	(8.0)	495	(9.5)	518	(9.0)	541	(9.6)						

Nota: i valori statisticamente significativi sono in grassetto

Percentage of students at each proficiency level on the mathematics scale
Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di matematica

	Proficiency levels																							
	Below Level 1 (below 357.77 score points)			Level 1 (from 357.77 to 420.07 score points)			Level 2 (from 420.07 to 482.38 score points)			Level 3 (from 482.38 to 544.68 score points)			Level 4 (from 544.68 to 606.99 score points)			Level 5 (from 606.99 to 669.30 score points)			Level 6 (above 669.30 score points)					
	%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.		%	S.E.	
OECD	3.3	(0.3)		9.7	(0.4)		20.5	(0.6)		26.9	(0.6)		23.2	(0.5)		12.1	(0.5)		4.3	(0.5)		4.3	(0.5)	
Australia	7.5	(0.9)		12.5	(1.1)		19.5	(1.1)		23.3	(0.9)		21.3	(1.1)		12.3	(0.8)		3.5	(0.5)		3.5	(0.5)	
Austria	7.1	(0.9)		10.2	(0.7)		17.0	(0.7)		21.4	(0.7)		21.9	(0.7)		16.0	(0.7)		6.4	(0.7)		6.4	(0.7)	
Belgium	2.8	(0.3)		8.0	(0.5)		18.6	(0.6)		27.5	(0.7)		25.1	(0.7)		13.6	(0.6)		4.4	(0.4)		4.4	(0.4)	
Canada	7.2	(0.7)		11.9	(0.8)		20.5	(1.0)		23.0	(0.9)		19.1	(1.1)		12.3	(0.8)		6.0	(0.7)		6.0	(0.7)	
Czech Republic	3.6	(0.5)		10.0	(0.7)		21.4	(0.8)		28.8	(0.9)		22.5	(0.8)		10.9	(0.6)		2.8	(0.4)		2.8	(0.4)	
Denmark	1.1	(0.2)		4.8	(0.5)		14.4	(0.7)		27.2	(0.7)		28.1	(0.8)		18.1	(0.8)		6.3	(0.5)		6.3	(0.5)	
Finland	8.4	(0.8)		13.9	(1.0)		21.4	(1.2)		24.2	(1.0)		19.6	(1.0)		9.9	(0.7)		2.6	(0.5)		2.6	(0.5)	
France	7.3	(1.0)		12.5	(0.8)		21.2	(1.1)		24.0	(1.1)		19.4	(0.9)		11.0	(0.8)		4.5	(0.5)		4.5	(0.5)	
Germany	13.3	(1.1)		19.0	(1.2)		26.8	(0.9)		23.2	(1.1)		12.6	(1.0)		4.2	(0.5)		0.9	(0.2)		0.9	(0.2)	
Greece	6.7	(0.6)		14.5	(0.8)		25.1	(1.0)		26.5	(0.9)		16.9	(1.1)		7.7	(0.7)		2.6	(0.5)		2.6	(0.5)	
Hungary	5.1	(0.4)		11.7	(0.7)		22.3	(0.9)		26.6	(1.0)		21.7	(0.9)		10.1	(0.7)		2.5	(0.3)		2.5	(0.3)	
Iceland	4.1	(0.5)		12.3	(0.9)		24.1	(1.0)		28.6	(0.9)		20.6	(0.9)		8.6	(0.7)		1.6	(0.2)		1.6	(0.2)	
Ireland	13.5	(0.7)		19.3	(0.7)		25.5	(0.7)		22.1	(0.7)		13.3	(0.6)		5.0	(0.4)		1.3	(0.3)		1.3	(0.3)	
Italy	3.9	(0.6)		9.1	(0.7)		18.9	(0.9)		26.1	(1.0)		23.7	(1.0)		13.5	(0.8)		4.8	(0.5)		4.8	(0.5)	
Japan	2.3	(0.5)		6.5	(0.7)		15.2	(0.7)		23.5	(1.1)		18.2	(1.0)		8.2	(0.7)		2.3	(0.3)		2.3	(0.3)	
Korea	8.3	(0.5)		14.5	(0.8)		23.2	(0.7)		25.2	(0.8)		25.5	(1.0)		13.2	(0.7)		9.1	(1.3)		9.1	(1.3)	
Luxembourg	28.4	(1.4)		28.1	(0.9)		25.2	(0.8)		13.1	(0.6)		4.3	(0.4)		0.8	(0.2)		0.1	(0.0)		0.1	(0.0)	
Mexico	2.4	(0.6)		9.1	(0.8)		18.9	(0.9)		24.3	(0.9)		24.1	(1.1)		15.8	(0.8)		5.4	(0.6)		5.4	(0.6)	
Netherlands	4.0	(0.3)		10.0	(0.8)		19.5	(1.0)		25.5	(1.1)		22.1	(1.0)		8.3	(0.7)		2.3	(0.3)		2.3	(0.3)	
New Zealand	7.3	(0.7)		14.9	(1.0)		24.3	(0.8)		25.6	(1.0)		17.4	(0.8)		8.3	(0.7)		2.1	(0.3)		2.1	(0.3)	
Norway	5.7	(0.4)		14.2	(0.7)		24.7	(0.8																

Percentage of students (males) at each proficiency level on the mathematics scale
Percentuale di studenti (maschi) a ciascun livello della scala di matematica

A 65

Percentage of students (females) at each proficiency level on the mathematics scale
Percentuale di studenti (femmine) a ciascun livello della scala di matematicaA 66

Mean score, variation and gender differences in student performance on the mathematics scale

Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala von Mathematik

	All students				Gender differences					
	Mean score		Standard deviation		Males		Females		Difference (M - F)	
	Mean	S.E.	S.D.	S.E.	Mean score	S.E.	Mean score	S.E.	Score dif.	S.E.
OECD	520	(2.2)	88	(1.1)	527	(3.2)	513	(2.4)	14	(3.4)
Australia	505	(3.7)	98	(2.3)	517	(4.4)	494	(4.1)	23	(4.7)
Austria	520	(3.0)	106	(3.3)	524	(4.1)	517	(3.4)	7	(4.8)
Belgium	527	(2.0)	86	(1.1)	534	(2.4)	520	(2.0)	14	(1.9)
Canada	510	(3.6)	103	(2.1)	514	(4.2)	504	(4.8)	11	(5.6)
Czech Republic	513	(2.6)	85	(1.5)	518	(2.9)	508	(3.0)	10	(2.8)
Denmark	548	(2.3)	81	(1.0)	554	(2.7)	543	(2.6)	12	(2.6)
Finland	496	(3.2)	96	(2.0)	499	(4.0)	492	(3.3)	6	(3.7)
France	504	(3.9)	99	(2.6)	513	(4.6)	494	(3.9)	20	(3.7)
Germany	459	(3.0)	92	(2.4)	462	(4.3)	457	(3.0)	5	(4.5)
Greece	491	(2.9)	91	(2.0)	496	(3.5)	486	(4.3)	10	(4.3)
Hungary	506	(1.8)	88	(1.1)	503	(2.6)	508	(2.2)	-4	(3.2)
Iceland	501	(2.8)	82	(1.5)	507	(3.7)	496	(3.2)	11	(4.1)
Ireland	462	(2.3)	96	(1.7)	470	(2.9)	453	(2.7)	17	(3.4)
Italy	523	(3.3)	91	(2.1)	533	(4.8)	513	(4.9)	20	(7.2)
Japan	547	(3.8)	93	(3.1)	552	(5.3)	543	(4.5)	9	(6.3)
Korea	490	(1.1)	93	(1.0)	498	(1.7)	482	(1.8)	17	(2.8)
Luxembourg	406	(2.9)	85	(2.2)	410	(3.4)	401	(3.1)	9	(2.6)
Mexico	531	(2.6)	89	(2.2)	537	(3.1)	524	(2.8)	13	(2.8)
Netherlands	522	(2.4)	93	(1.2)	527	(3.1)	517	(3.6)	11	(4.7)
New Zealand	490	(2.6)	92	(1.4)	493	(3.3)	487	(2.8)	6	(3.1)
Norway	495	(2.4)	87	(1.2)	500	(2.8)	491	(2.7)	9	(2.6)
Poland	466	(3.1)	91	(2.0)	474	(3.7)	459	(3.2)	15	(3.3)
Portugal	492	(2.8)	95	(2.5)	499	(3.7)	485	(3.5)	14	(4.6)
Slovak Republic	480	(2.3)	89	(1.1)	484	(2.6)	476	(2.6)	9	(2.2)
Spain	502	(2.4)	90	(1.4)	505	(2.7)	500	(3.0)	5	(2.9)
Sweden	530	(3.2)	97	(1.6)	536	(3.3)	523	(3.6)	13	(2.7)
Switzerland	424	(4.9)	93	(4.3)	427	(5.6)	421	(5.1)	6	(4.6)
Turkey	495	(2.1)	89	(1.3)	504	(2.6)	487	(2.6)	17	(2.9)
United Kingdom	474	(4.0)	90	(1.9)	479	(4.6)	470	(3.9)	9	(2.9)
United States	484	(1.2)	98	(0.7)	489	(1.3)	478	(1.3)	12	(1.2)
OECD total	498	(0.5)	92	(0.4)	503	(0.7)	492	(0.6)	11	(0.7)
OECD average										
Partners										
Croatia	467	(2.4)	83	(1.5)	474	(3.2)	461	(2.8)	13	(3.8)
Estonia	515	(2.7)	80	(1.5)	515	(3.3)	514	(3.0)	1	(3.2)
Hong Kong-China	547	(2.7)	93	(2.4)	555	(3.9)	540	(3.7)	16	(5.5)
Macao-China	525	(1.3)	84	(0.9)	530	(2.1)	520	(1.7)	11	(2.9)
Russian Federation	476	(3.9)	90	(1.7)	479	(4.6)	473	(3.3)	6	(4.7)
Slovenia	504	(1.0)	89	(0.9)	507	(1.8)	502	(1.8)	5	(2.9)
Chinese Taipei	549	(4.1)	103	(2.2)	556	(4.7)	543	(5.9)	13	(6.7)
Provincial/Provinc										
Alto Adige/Südtirol	513	(1.8)	88	(1.6)	523	(3.0)	503	(2.5)	20	(4.1)
Südtirol deutsch	519	(2.2)	87	(2.0)	531	(3.5)	508	(3.1)	23	(5.0)
Südtirol italienisch	487	(3.6)	92	(3.8)	492	(5.2)	483	(5.9)	9	(8.6)
Macroarea/Großregion										
Nordest/Nordosten	505	(3.2)	92	(1.6)	519	(4.2)	491	(3.7)	28	(1.8)

Mean score, variation and gender differences in student performance on the mathematics scale

Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Skala von Mathematik

A 68

Table 9.1

Percentage of students at each proficiency level on the reading scale

Percentuale di studenti a ciascun livello della scala di lettura

Prozentanteile der Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Lese-Skala

	Proficiency levels									
	Below Level 1 (below 334.75 score points)		Level 1 (from 334.75 to 407.47 score points)		Level 2 (from 407.47 to 480.18 score points)		Level 3 (from 480.18 to 552.89 score points)		Level 4 (from 552.89 to 625.61 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD										
Australia	3.8	(0.3)	9.6	(0.5)	21.0	(0.7)	30.1	(0.6)	24.9	(0.7)
Austria	8.4	(1.1)	13.1	(0.8)	22.0	(1.2)	26.2	(1.0)	21.3	(1.0)
Belgium	8.6	(0.9)	10.8	(0.6)	18.9	(0.7)	26.0	(0.8)	24.4	(0.9)
Canada	3.4	(0.4)	7.6	(0.4)	18.0	(0.8)	29.4	(1.0)	27.2	(0.7)
Czech Republic	9.9	(1.1)	14.9	(0.9)	22.3	(1.0)	24.5	(0.9)	19.3	(1.0)
Denmark	4.5	(0.6)	11.5	(0.7)	25.7	(0.9)	31.8	(1.0)	20.7	(0.9)
Finland	0.8	(0.2)	4.0	(0.4)	15.5	(0.8)	31.2	(0.8)	31.8	(0.8)
France	8.5	(1.0)	13.3	(1.0)	21.3	(1.0)	27.9	(1.3)	21.8	(1.2)
Germany	8.3	(0.9)	11.8	(0.8)	20.3	(1.0)	27.3	(0.9)	22.5	(1.1)
Greece	11.9	(1.2)	15.8	(0.8)	26.6	(1.2)	27.9	(1.1)	14.3	(0.9)
Hungary	6.6	(0.8)	14.0	(0.9)	25.3	(1.1)	30.6	(1.1)	18.8	(1.0)
Iceland	7.1	(0.5)	13.4	(0.7)	25.1	(1.0)	29.6	(0.8)	18.9	(1.0)
Ireland	3.2	(0.6)	9.0	(0.8)	20.9	(0.9)	30.2	(0.8)	25.1	(1.0)
Italy	11.4	(0.7)	15.0	(0.6)	24.5	(0.8)	26.4	(0.7)	17.5	(0.6)
Japan	6.7	(0.7)	11.7	(1.0)	22.0	(0.9)	28.7	(1.0)	21.5	(0.9)
Korea	1.4	(0.3)	4.3	(0.7)	12.5	(0.8)	27.2	(1.1)	32.7	(1.3)
Luxembourg	8.6	(0.4)	14.2	(0.6)	24.6	(0.7)	27.9	(0.7)	19.0	(0.7)
Mexico	21.0	(1.3)	26.0	(1.0)	28.9	(1.0)	18.2	(0.8)	5.3	(0.4)
Netherlands	5.2	(0.7)	9.9	(0.9)	21.3	(0.9)	28.9	(1.0)	25.6	(1.0)
New Zealand	4.7	(0.5)	9.9	(0.7)	18.7	(0.8)	26.4	(0.8)	24.5	(0.8)
Norway	8.4	(0.7)	14.0	(0.7)	23.3	(0.8)	27.6	(0.9)	19.0	(0.8)
Poland	5.0	(0.5)	11.2	(0.7)	21.5	(0.9)	27.5	(0.9)	23.1	(0.8)
Portugal	9.3	(1.0)	15.6	(1.0)	25.5	(1.0)	28.2	(1.1)	16.8	(0.9)
Slovak Republic	11.2	(0.9)	16.6	(0.9)	25.1	(1.0)	25.9	(1.2)	15.8	(0.8)
Spain	8.7	(0.6)	17.0	(0.6)	30.2	(0.7)	29.7	(0.7)	12.6	(0.6)
Sweden	5.0	(0.7)	10.3	(0.9)	21.9	(0.9)	28.9	(1.1)	23.3	(1.3)
Switzerland	5.3	(0.6)	11.1	(0.6)	22.9	(1.0)	30.4	(0.9)	22.6	(0.9)
Turkey	10.8	(1.0)	21.4	(1.4)	31.0	(1.3)	24.5	(1.2)	10.3	(1.1)
United Kingdom	6.8	(0.5)	12.2	(0.6)	22.7	(0.7)	28.7	(0.7)	20.5	(0.7)
United States	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
OECD total	8.9	(0.2)	14.2	(0.2)	23.1	(0.2)	26.6	(0.2)	19.2	(0.3)
OECD average	7.4	(0.1)	12.7	(0.1)	22.7	(0.2)	27.8	(0.2)	20.7	(0.2)
Partners										
Croatia	6.2	(0.8)	15.3	(0.9)	27.6	(1.0)	30.6	(1.1)	16.5	(0.9)
Estonia	3.4	(0.6)	10.3	(0.7)	24.5	(0.8)	33.9	(1.0)	21.9	(1.0)
Hong Kong-China	1.3	(0.3)	5.9	(0.6)	16.5	(0.8)	31.5	(1.1)	32.0	(0.9)
Macao-China	2.9	(0.3)	10.1	(0.6)	28.9	(0.9)	36.6	(1.2)	18.5	(0.8)
Russian Federation	13.6	(1.4)	21.7	(1.0)	30.0	(0.9)	24.0	(1.3)	9.0	(0.7)
Slovenia	4.4	(0.4)	12.1	(0.6)	24.7	(0.8)	31.6	(1.0)	21.9	(0.8)
Chinese Taipei	3.8	(0.6)	11.5	(0.9)	24.4	(0.9)	34.0	(1.1)	21.6	(1.0)
Provincia / Provinz										
Alto Adige/Südtirol	5.8	(1.0)	11.0	(1.2)	21.3	(1.6)	29.5	(1.5)	23.1	(1.2)
Südtirol deutsch	4.9	(1.1)	10.1	(1.2)	20.8	(1.9)	30.4	(1.7)	23.9	(1.5)
Südtirol italienisch	9.8	(1.9)	14.5	(2.2)	23.1	(2.1)	25.3	(2.6)	19.9	(2.0)
Macroarea / Großregion										
Nordost / Nordosten	5.0	(0.7)	10.7	(0.9)	20.9	(1.1)	29.1	(1.3)	25.0	(1.0)
									9.3	(0.6)

Table 9.2a (males)

Percentage of students (males) at each proficiency level on the reading scale

Percentuale di studenti (maschi) a ciascun livello della scala di lettura

Prozentanteile der Schülerinnen (Jungen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Lese-Skala

	Males - Proficiency levels									
	Below Level 1 (below 334.75 score points)		Level 1 (from 334.75 to 407.47 score points)		Level 2 (from 407.47 to 480.18 score points)		Level 3 (from 480.18 to 552.89 score points)		Level 4 (from 552.89 to 625.61 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD	5.7	(0.5)	12.7	(0.6)	23.6	(0.7)	29.1	(0.7)	21.0	(0.8)
Australia	11.5	(1.5)	15.9	(1.1)	24.2	(1.4)	25.2	(1.2)	17.5	(1.2)
Austria	11.6	(1.2)	13.3	(0.8)	20.5	(1.0)	25.1	(1.0)	20.8	(0.9)
Belgium	4.7	(0.6)	9.8	(0.6)	20.6	(1.0)	29.3	(1.4)	24.3	(0.9)
Canada	12.9	(1.3)	17.9	(1.3)	24.0	(1.2)	23.0	(1.2)	15.9	(1.4)
Czech Republic	6.3	(0.8)	14.4	(1.4)	27.5	(1.4)	30.3	(1.4)	17.3	(1.0)
Denmark	1.5	(0.3)	6.6	(0.7)	21.7	(1.1)	34.5	(1.2)	26.0	(1.3)
Finland	11.7	(1.5)	15.6	(1.2)	22.7	(1.4)	26.2	(1.7)	18.3	(1.6)
France	11.0	(1.3)	14.5	(1.3)	22.3	(1.3)	26.3	(1.2)	18.9	(1.4)
Germany	18.9	(2.0)	19.7	(1.1)	26.2	(1.5)	22.8	(1.4)	10.1	(0.9)
Greece	9.3	(1.2)	18.0	(1.2)	27.0	(1.3)	27.4	(1.4)	15.2	(1.1)
Hungary	11.1	(0.8)	17.2	(1.1)	27.3	(1.5)	26.6	(1.2)	14.3	(1.0)
Iceland	4.7	(0.9)	11.9	(1.3)	23.1	(1.4)	30.1	(1.4)	21.4	(1.2)
Ireland	15.9	(1.0)	17.1	(0.8)	25.6	(0.9)	23.8	(0.8)	13.9	(0.7)
Italy	9.3	(1.1)	14.2	(1.1)	22.8	(1.1)	27.0	(1.4)	18.6	(1.2)
Japan	2.4	(0.6)	5.8	(0.9)	15.4	(1.0)	29.4	(1.4)	30.7	(1.6)
Korea	11.5	(0.6)	16.7	(0.9)	25.5	(1.1)	26.2	(1.1)	15.9	(0.7)
Luxembourg	26.7	(1.7)	27.5	(1.3)	27.3	(1.1)	14.4	(0.8)	3.8	(0.4)
Mexico	6.8	(1.0)	11.7	(1.4)	21.8	(1.2)	29.7	(1.4)	22.9	(1.4)
Netherlands	7.0	(0.8)	12.6	(1.1)	20.6	(1.3)	25.9	(1.3)	21.5	(1.2)
New Zealand	12.2	(1.1)	17.2	(0.9)	25.0	(1.0)	24.6	(1.3)	15.9	(1.0)
Norway	7.8	(0.9)	14.6	(1.1)	23.6	(1.3)	25.8	(1.2)	19.6	(1.0)
Poland	12.3	(1.4)	18.4	(1.5)	27.1	(1.6)	25.5	(1.3)	13.2	(1.0)
Portugal	15.6	(1.4)	19.4	(1.3)	25.4	(1.2)	23.3	(1.4)	12.7	(0.9)
Slovak Republic	12.5	(1.1)	19.8	(0.8)	31.1	(1.0)	26.0	(1.0)	9.5	(0.3)
Spain	7.3	(1.1)	13.4	(1.2)	24.3	(1.3)	28.0	(1.6)	20.1	(1.4)
Sweden	7.1	(0.8)	13.3	(0.8)	24.7	(1.3)	30.3	(1.0)	19.5	(1.0)
Switzerland	15.5	(1.4)	25.5	(1.6)	29.8	(1.7)	20.1	(1.4)	7.7	(1.2)
Turkey	9.6	(0.9)	14.4	(0.9)	23.1	(0.9)	27.1	(1.4)	18.2	(1.1)
United Kingdom	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
United States	12.1	(0.4)	16.6	(0.3)	24.1	(0.3)	24.8	(0.4)	16.3	(0.3)
OECD total	10.4	(0.2)	15.5	(0.2)	24.3	(0.2)	26.3	(0.2)	17.4	(0.2)
Partners										
Croatia	10.0	(1.2)	20.5	(1.3)	30.1	(1.3)	26.6	(1.6)	11.0	(0.9)
Estonia	5.5	(1.0)	14.4	(1.1)	27.7	(1.0)	32.9	(1.2)	16.4	(1.0)
Hong Kong-China	2.1	(0.5)	8.0	(1.0)	19.7	(1.2)	32.8	(1.5)	28.6	(1.5)
Macao-China	4.5	(0.6)	13.2	(0.9)	30.4	(1.5)	34.1	(1.9)	15.3	(2.4)
Russian Federation	18.9	(1.7)	24.6	(1.2)	29.3	(1.5)	19.4	(1.8)	6.7	(0.8)
Slovenia	7.4	(0.7)	17.8	(1.0)	28.6	(1.1)	28.3	(1.3)	15.0	(0.9)
Chinese Taipei	5.2	(0.8)	13.2	(1.1)	25.4	(1.2)	33.3	(1.3)	19.3	(1.2)
Provincia / Provinz										
Alto Adige/Südtirol	8.6	(1.4)	14.3	(2.1)	23.9	(2.7)	29.6	(2.2)	18.4	(1.5)
Südtirol deutsch	7.1	(1.6)	13.4	(2.4)	23.9	(3.1)	31.1	(2.6)	19.3	(1.8)
Südtirol italienisch	14.5	(2.9)	18.1	(3.5)	24.0	(3.9)	23.7	(3.8)	15.3	(2.4)
Macroarea / Großregion										
Nordost/Nordosten	7.2	(1.2)	13.1	(1.3)	23.7	(1.4)	29.2	(1.9)	20.2	(1.5)
									6.6	(0.7)
									7.9	(0.8)
									5.7	(0.6)
									8.7	(0.6)
									11.3	(0.8)
									6.3	(0.7)
									4.1	(0.7)
									9.6	(0.8)
									5.5	(0.8)
									7.0	(0.8)
									2.3	(0.4)
									3.1	(0.5)
									3.6	(0.6)
									8.7	(1.0)
									3.7	(0.4)
									8.1	(1.0)
									16.3	(1.3)
									4.2	(0.5)
									0.3	(0.2)
									7.2	(0.8)
									12.4	(0.9)
									5.2	(0.7)
									8.7	(0.8)
									3.5	(0.6)
									3.6	(0.5)
									1.1	(0.3)
									7.0	(0.8)
									5.1	(0.6)
									7.5	(0.6)
									m	m
									6.1	(0.2)
									6.2	(0.1)
									1.9	(0.4)
									3.0	(0.4)
									8.8	(1.1)
									2.4	(1.1)
									1.1	(0.3)
									2.7	(0.5)
									3.5	(0.6)

Table 9.2b (females)

Percentage of students (females) at each proficiency level on the reading scale

Percentuale di studenti (femmine) a ciascun livello della scala di lettura

Prozentanteile der Schülerinnen (Mädchen) auf den jeweiligen Kompetenzstufen der Lese-Skala

	Females - Proficiency levels											
	Below Level 1 (below 334.75 score points)		Level 1 (from 334.75 to 407.47 score points)		Level 2 (from 407.47 to 480.18 score points)		Level 3 (from 480.18 to 552.89 score points)		Level 4 (from 552.89 to 625.61 score points)		Level 5 (above 625.61 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD												
Australia	1.8	(0.3)	6.4	(0.5)	18.3	(0.9)	31.1	(0.9)	28.9	(0.8)	13.4	(0.8)
Austria	5.2	(1.5)	10.2	(1.0)	19.7	(1.6)	27.1	(1.4)	25.3	(1.4)	12.4	(1.2)
Belgium	5.2	(0.8)	8.1	(0.8)	17.1	(1.0)	27.0	(1.2)	28.4	(1.5)	14.1	(1.0)
Canada	2.0	(0.3)	5.4	(0.5)	15.3	(0.8)	29.5	(0.9)	30.0	(1.1)	17.7	(1.0)
Czech Republic	5.9	(1.2)	11.0	(1.1)	20.0	(1.4)	26.5	(1.6)	23.8	(1.3)	12.9	(1.3)
Denmark	2.8	(0.6)	8.6	(1.1)	23.9	(1.3)	33.2	(1.2)	23.9	(1.3)	7.6	(0.8)
Finland	0.1	(0.1)	1.5	(0.4)	9.4	(0.8)	27.9	(1.2)	37.4	(1.1)	23.7	(1.3)
France	5.4	(0.9)	11.1	(1.2)	20.1	(1.5)	29.4	(1.5)	25.1	(1.4)	8.9	(0.9)
Germany	5.3	(0.9)	8.9	(0.9)	18.2	(1.2)	28.3	(1.2)	26.4	(1.3)	12.9	(1.0)
Greece	4.9	(0.7)	11.8	(1.1)	27.0	(1.6)	33.1	(1.5)	18.5	(1.3)	4.7	(0.7)
Hungary	3.6	(0.6)	9.6	(1.1)	23.5	(1.5)	34.0	(1.4)	22.8	(1.4)	6.5	(0.8)
Iceland	3.0	(0.5)	9.5	(1.2)	23.0	(1.5)	32.6	(1.2)	23.5	(1.5)	8.3	(0.8)
Ireland	1.6	(0.5)	6.1	(0.7)	18.7	(1.3)	30.3	(1.1)	28.6	(1.6)	14.6	(1.1)
Italy	7.0	(0.6)	12.9	(0.8)	23.5	(1.1)	28.9	(0.9)	21.0	(0.9)	6.7	(0.6)
Japan	4.1	(0.9)	9.2	(1.3)	21.2	(1.3)	30.4	(1.3)	24.5	(1.4)	10.7	(1.2)
Korea	0.4	(0.2)	2.8	(0.6)	9.5	(1.1)	25.0	(1.4)	34.9	(1.8)	27.3	(2.0)
Luxembourg	5.7	(0.6)	11.7	(0.9)	23.8	(1.0)	29.7	(1.0)	22.1	(1.2)	7.1	(0.7)
Mexico	15.7	(1.1)	24.7	(1.1)	30.4	(1.3)	21.8	(1.1)	6.7	(0.6)	0.8	(0.2)
Netherlands	3.6	(0.7)	8.0	(1.0)	20.7	(1.2)	28.0	(1.2)	28.5	(1.2)	11.1	(0.8)
New Zealand	2.5	(0.5)	7.3	(0.8)	16.9	(1.1)	26.9	(1.1)	27.3	(1.2)	19.1	(1.2)
Norway	4.4	(0.7)	10.5	(1.0)	21.5	(1.1)	30.8	(1.1)	22.5	(1.2)	10.4	(1.0)
Poland	2.3	(0.4)	7.9	(0.7)	19.4	(1.1)	29.3	(1.3)	26.6	(1.0)	14.5	(1.1)
Portugal	6.5	(0.9)	13.1	(1.2)	23.9	(1.2)	30.7	(1.4)	20.1	(1.1)	5.7	(0.7)
Slovak Republic	6.5	(1.0)	13.6	(1.2)	24.9	(1.3)	28.7	(1.7)	19.0	(1.2)	7.3	(0.8)
Spain	4.8	(0.6)	14.1	(0.8)	29.2	(0.9)	33.6	(0.9)	15.9	(0.8)	2.4	(0.4)
Sweden	2.5	(0.5)	7.1	(0.9)	19.4	(1.4)	29.7	(1.3)	26.7	(1.5)	14.5	(1.1)
Switzerland	3.5	(0.6)	8.7	(0.9)	21.0	(1.1)	30.5	(1.2)	25.8	(1.2)	10.4	(1.0)
Turkey	5.1	(0.8)	16.4	(1.8)	32.5	(2.1)	29.6	(1.8)	13.4	(1.2)	2.9	(0.8)
United Kingdom	4.0	(0.5)	10.1	(0.7)	22.3	(0.9)	30.3	(1.0)	22.8	(0.9)	10.6	(0.8)
United States	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
OECD total	5.6	(0.2)	11.6	(0.3)	22.1	(0.3)	28.4	(0.3)	22.2	(0.4)	10.0	(0.3)
OECD average	4.3	(0.1)	9.9	(0.2)	21.2	(0.2)	29.5	(0.2)	24.2	(0.2)	11.0	(0.2)
Partners												
Croatia	2.4	(0.5)	10.2	(1.2)	25.0	(1.5)	34.7	(1.3)	22.1	(1.4)	5.6	(0.8)
Estonia	1.1	(0.3)	5.9	(0.8)	21.1	(1.2)	35.0	(1.5)	27.8	(1.4)	9.2	(1.1)
Hong Kong-China	0.5	(0.2)	3.8	(0.5)	13.5	(1.2)	30.2	(1.9)	35.2	(1.6)	16.8	(1.4)
Macao-China	1.3	(0.3)	6.8	(0.7)	27.4	(1.1)	39.1	(1.3)	21.8	(1.0)	3.7	(0.5)
Russian Federation	8.7	(1.3)	19.0	(1.3)	30.7	(1.1)	28.2	(1.3)	11.2	(1.0)	2.3	(0.4)
Slovenia	1.5	(0.3)	6.4	(0.6)	20.8	(0.9)	34.8	(1.4)	28.8	(1.3)	7.8	(0.9)
Chinese Taipei	2.2	(0.5)	9.7	(1.3)	23.2	(1.4)	34.7	(1.4)	24.1	(1.4)	6.1	(1.0)
Provincia / Provinz												
Alto Adige/Südtirol	3.1	(1.0)	7.6	(1.1)	18.7	(1.6)	29.3	(2.2)	27.7	(2.1)	13.7	(1.4)
Südtirol deutsch	2.7	(1.0)	6.9	(1.3)	17.9	(2.1)	29.6	(2.6)	28.4	(2.6)	14.6	(1.6)
Südtirol italienisch	4.8	(2.1)	10.7	(3.1)	22.0	(3.0)	27.1	(3.2)	24.8	(3.4)	10.5	(3.0)
Macroarea / Großregion												
Nordost/Nordosten	2.8	(0.5)	8.2	(0.9)	17.9	(1.2)	28.9	(1.2)	30.0	(1.3)	12.1	(0.9)

Mean score, variation and gender differences in student performance on the reading scale
Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala di lettura
Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Leseskala

A 72

Mean score, variation and gender differences in student performance on the reading scale
Media, dispersion dei risultati e differenze per genere sulla scala di lettura
Mittelwert, Streuung und geschlechtsspezifische Unterschiede der Ergebnisse auf der Leseskala

A 73