

PISA 2012

Vertiefende Analysen



OECD - PISA Programme for International Student Assessment



Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
 Confédération suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
 Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
 Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

PISA 2012

Vertiefende Analysen

Dieser Bericht wurde vom Konsortium PISA.ch realisiert, das folgende Institutionen umfasst:

- Consortium romand (Institut de recherche et de documentation pédagogique - IRDP, Neuchâtel und Service de la recherche en éducation - SRED, Genève)
- Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi (CIRSE, SUPSI-DFA), Locarno
- Institut für Bildungsevaluation (IBE), Assoziiertes Institut der Universität Zürich
- Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG)

Autorinnen und Autoren Christian Nidegger (Nationale Projektleitung, IRDP und SRED)
Urs Moser, Domenico Angelone, Florian Keller (IBE)
Christian Brühwiler, Grazia Buccheri, Andrea B. Erzinger,
Jan Hochweber (PHSG)
Miriam Salvisberg, Sandra Zampieri (CIRSE)
Cristina Carulla, Jean Moreau, Eva Roos (IRDP)

Herausgeber Konsortium PISA.ch

Zitationsvorschlag Konsortium PISA.ch (2014). PISA 2012: Vertiefende Analysen. Bern und Neuchâtel: SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch

IMPRESSUM

Auftraggeber	Schweizerische Eidgenossenschaft (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation) und Kantone (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren)
Herausgeber	Konsortium PISA.ch
Koordination	Eva Roos (IRDp)
Autorinnen und Autoren	Christian Nidegger (Nationale Projektleitung, IRDP und SRED), Urs Moser, Domenico Angelone und Florian Keller (IBE), Christian Brühwiler, Grazia Buccheri, Andrea B. Erzinger und Jan Hochweber (PHSG), Miriam Salvisberg und Sandra Zampieri (CIRSE), Cristina Carulla, Jean Moreau und Eva Roos (IRDp)
Zitationsvorschlag	Konsortium PISA.ch (2014). PISA 2012: Vertiefende Analysen. Bern und Neuchâtel: SBF/EDK und Konsortium PISA.ch
Auskunft	Christian Nidegger Nationale Programmleitung PISA 2012 SRED, Genève + 41 22 546 71 19 christian.nidegger@etat.ge.ch
Vertrieb	Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDp) Secteur Documentation CH-2000 Neuchâtel Tél. +41 32 889 86 18 / Fax + 41 32 889 69 71 E-Mail: documentation@irdp.ch
Download	www.pisa2012.ch
Sprachversionen	Deutsch, Französisch, Italienisch
Titelgrafik	Désirée Kunze (SBFI)
Lektorat	Verena Tunger, Büro für Sprachfragen, www.sprachfragen.ch
Grafik/Layout	Marc-Olivier Schatz, www.moschatz.com Nathalie Nazzari (IRDp)
Copyright	SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch, Bern und Neuchâtel 2014 Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – unter Angabe der Quelle gestattet
ISBN	978-2-88198-032-9

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Auftraggeber.....	3
1. Einleitung	5
2. Leistungsveränderungen in der Schweiz seit PISA 2000	9
3. Resilienz – hohe Leistungen trotz sozial benachteiligter Herkunft	21
4. Grundkompetenzen in Mathematik und Mathematikunterricht.....	33
5. Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT).....	49
6. Bildungswege im Anschluss an die obligatorische Schulzeit	59
7. Zusammenfassung	69
Abbildungen, Tabellen und Infos.....	74
Publikationen zum PISA-Programm	76

Vorwort der Auftraggeber

Seit dem Jahr 2000 beteiligt sich die Schweiz regelmässig an der von der OECD lancierten PISA-Studie, wobei die Ergebnisse jeweils auch im Rahmen nationaler Berichte publiziert werden. Der internationale Vergleich der Ergebnisse von PISA 2012 wurde bereits im Dezember 2013 von der OECD veröffentlicht und in der Schweiz an einer Pressekonferenz vorgestellt. Bei dieser Erstveröffentlichung der Ergebnisse stand der Leistungsvergleich der Bildungssysteme im Zentrum, gemessen an Kompetenzen von 15 Jährigen unter Berücksichtigung individueller und schulischer Kontextmerkmale. Neben diesem Ländervergleich gibt es aber noch eine Reihe weiterer bedeutender Erkenntnisse aus vertiefenden Datenanalysen. Dazu gehören beispielsweise jene zu den Veränderungen der Länderergebnisse im Laufe der Zeit, den sogenannten Trends, welche die Möglichkeiten der Auswertung mit jeder PISA-Erhebung vervielfachen.

Anhand spezifischer Themen werden im vorliegenden Bericht Ergebnisse weiterführender Analysen dargestellt und die nationalen Trends seit PISA 2000 beschrieben. Nicht im Vordergrund steht dabei die Darstellung der kantonalen Ergebnisse. In Ergänzung zur Erstberichterstattung von PISA 2012 befasst sich der vorliegende Bericht thematisch mit dem Phänomen der Resilienz, also mit Schülerinnen und Schülern, die trotz erswerter sozialer Bedingungen erfolgreich sind; sodann mit

Konzepten und Subskalen des Schwerpunktbereichs Mathematik, mit der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie mit den Berufsaussichten und -wünschen von Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit.

Die Möglichkeiten der Datenanalyse sind für PISA 2012 damit bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Mit Spannung erwarten wir nämlich die Verknüpfung von PISA-Daten mit anderen Datenquellen und Bildungsstudien und die Darstellung dieser Ergebnisse in einem umfassenderen Kontext im nächsten Bildungsbericht Schweiz.

PISA 2012 ist somit für die Schweiz von ganz besonderer Bedeutung. An der Studie waren unterschiedliche Personen und Gruppen beteiligt, deren Arbeit hier explizit gewürdigt werden soll: das internationale und das nationale Konsortium PISA.ch stellten mit ihrer Koordination die Umsetzung der Studie gesamthaft sicher, die Kontaktpersonen vor Ort in den Kantonen, Gemeinden und Schulen sorgten für einen reibungslosen Ablauf der Erhebungen. Dank der Autorinnen und Autoren dieses Berichts sind die Daten vertieft ausgewertet worden und stehen uns in verständlicher und übersichtlicher Form zur Verfügung. Ein ganz besonderer Dank gebührt auch den knapp 18'000 Jugendlichen, ohne deren Bereitschaft und Engagement die Studie PISA 2012 nicht möglich gewesen wäre.

Bern, im August 2014

Für die Auftraggeber

Hans Ambühl
Generalsekretär
Schweizerische Konferenz der
kantonalen Erziehungsdirektoren

Josef Widmer
Stellvertretender Direktor
Staatssekretariat für Bildung
Forschung und Innovation

1. Einleitung

Eva Roos

Sind unsere Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit für das Leben gerüstet? Konnten sie gewisse Schlüsselkompetenzen in genügendem Ausmass entwickeln und haben sie sich die nötigen Fähigkeiten angeeignet, um ihre weitere Schulzeit und ihre Berufsbildung erfolgreich zu gestalten? Diese Fragen wurden von PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2000 unter anderem gestellt und die Publikation der Resultate im Dezember 2001 löste rege Diskussionen in der Öffentlichkeit, in den Medien und in der Politik aus. In der Schweiz lagen die Resultate der Schülerinnen und Schüler im Lesen nur im Mittel der OECD-Länder und etwa 20 Prozent der Schülerinnen und Schüler erreichten ein als ungenügend betrachtetes Niveau. Dieses dürftige Resultat überraschte. Um der Situation zu begegnen und die Lesekompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu stärken, formulierte die EDK daraufhin einen Massnahmenplan (EDK, 2003). In den beiden anderen untersuchten Domänen, Mathematik und Naturwissenschaften, sind hingegen die Resultate der Schülerinnen und Schüler der Schweiz seit der ersten PISA-Erhebung gut bis sehr gut.

Der vorliegende Bericht geht folgenden bildungspolitisch aktuellen Fragestellungen nach: Bei PISA 2012 ist ein prozentualer Rückgang des Anteils an sehr schwachen Lesenden zu beobachten. Ist die Risikogruppe nun dank der obengenannten Massnahmen kleiner geworden oder hängen die besseren Leseleistungen mit anderen Faktoren zusammen, zum Beispiel mit der veränderten Zuwanderung? Welche Faktoren erlauben es, dass sozial benachteiligte Jugendliche hervorragende Kompetenzen aufweisen? Was können die PISA-Resultate im Bereich Mathematik zu den sich gerade in Entwicklung befindenden Schweizer Bildungsstandards beitragen? Welche Schlüsse können aus den PISA-Resultaten für die gegenwärtige Diskussion um den Fachkräftemangel im MINT-Bereich gezogen werden?

Die Schweiz hat im Jahr 2012 zum fünften Mal an der internationalen Schulleistungsstudie PISA (*Programme for International Student Assessment*) teilgenommen. Mit ihr haben sich 34 Länder der OECD sowie 31 Partner-

länder beteiligt und einer repräsentativen Stichprobe von 15-Jährigen die PISA-Tests vorgelegt.

Im vorliegenden Bericht sind fünf thematische Studien enthalten. Die Analysen innerhalb der Schweiz wurden nicht mit den Daten der 15-Jährigen, sondern der Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse durchgeführt. Eine Ausnahme stellt das Kapitel 5 zu den Informations- und Kommunikationstechnologien dar, das gewisse internationale Vergleiche mit den 15-Jährigen enthält, da der internationale Bericht zu diesem Thema noch nicht publiziert wurde.

Ziel von PISA

PISA ist ein Programm der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Die OECD ermöglicht es ihren Mitgliedern, aber auch anderen interessierten Ländern, die Kompetenzen der 15-Jährigen im Lesen, in der Mathematik und in den Naturwissenschaften international zu vergleichen und mit Merkmalen von Schulsystemen und Schulen sowie der Herkunft der Schülerinnen und Schüler in Beziehungen zu setzen. Bei jedem Durchgang wird ein Kompetenzbereich besonders differenziert erfasst. Je länger das Programm PISA dauert, desto besser können Veränderungen über die Zeit verfolgt werden.

Mit PISA wird nicht untersucht, wie gut curriculare Vorgaben und Inhalte erreicht werden. Von Interesse ist vielmehr, inwieweit die Jugendlichen über Fähigkeiten verfügen, die es ihnen erlauben, am gesellschaftlichen Leben aktiv teilzunehmen und den Herausforderungen der Zukunft erfolgreich zu begegnen. Dabei hat sich die OECD für folgendes Vorgehen entschieden (OECD, 2013):

- PISA orientiert sich an der Grundbildung (Literacy), die es den Jugendlichen ermöglicht, ihr Wissen und Können in einem neuen Umfeld anzuwenden, bei einer Problemstellung eine Vielzahl von Situationen zu analysieren, logisch zu denken und in effektiver Weise zu kommunizieren.

- Die Ergebnisse werden zu verschiedenen Merkmalen in Beziehung gesetzt, insbesondere zu Merkmalen des Bildungssystems und der Schule, aber auch zu individuellen Merkmalen der Schülerinnen und Schüler, die das Lernen innerhalb und ausserhalb der Schule beeinflussen. Damit soll mehr Klarheit darüber geschaffen werden, unter welchen Bedingungen – Schulsystem, Schule, Elternhaus – besonders gute Schulleistungen erreicht werden.
- Die Grundbildung wird nicht nur in der Schule oder innerhalb von formalen Lernstrukturen erworben, weshalb sich PISA nicht auf die schulischen Disziplinen beschränkt, sondern auch Lernmotivation, Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten und Lernstrategien erfasst.
- Der internationale Vergleich wird nach standardisierten Regeln durchgeführt und erlaubt es den beteiligten Ländern, die Leistungen sowohl im Vergleich mit international festgelegten Kompetenzniveaus zu beurteilen als auch Fortschritte zu verfolgen.

Was wird erhoben

Für die PISA-Erhebung 2012 lösten die Schülerinnen und Schüler einen Papier-und-Bleistift-Test und füllten einen Fragebogen aus. Jeder Schüler, jede Schülerin löste während zwei Stunden Testaufgaben zu den drei Kompetenzbereichen Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften. Die Testaufgaben bestehen aus einer Aufgabe in Form eines Textes, einer Grafik oder eines Schemas, wie man sie auch im Alltag findet. Die Fragen müssen zum Teil schriftlich beantwortet werden, zum Teil werden verschiedene Lösungen zum Ankreuzen vorgegeben (Multiple-Choice-Aufgaben). Die Testaufgaben werden von internationalen Expertengruppen entwickelt. Jedes Land hat die Möglichkeit, Testaufgaben für den internationalen Vergleich beizusteuern. Damit möglichst viele Testaufgaben eingesetzt werden können, werden die Testaufgaben nach einem speziellen Rotationsprinzip auf verschiedene Testhefte verteilt. Dank diesem System muss eine Schülerin oder ein Schüler nicht alle Testaufgaben lösen und trotzdem können die Kompetenzen mit einer ausreichenden Anzahl von Aufgaben zuverlässig erfasst werden. Zusätzlich zum Leistungstest beantworteten die Schülerinnen und Schüler einen 45-minütigen Fragebogen mit Fragen zur familiären Herkunft. Weil in PISA 2012 die Mathematik den Schwerpunkt der Erhebung bildet, wurden zudem Fragen zur Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum Fach Mathematik gestellt (z. B. die Angst vor Mathematik). Schliesslich wurden auch die Schulleitungen gebeten, einen Fragebogen zu Merkmalen ihrer Schule (z. B. zur Verfügung stehende personelle und finanzielle Ressourcen, Qualifikationen von Lehrpersonen, Schulklima) auszufüllen.

Internationale und nationale Stichproben

Etwa 510'000 15-Jährige haben an PISA 2012 teilgenommen. Sie repräsentieren insgesamt 28 Millionen Jugendliche im Alter von 15 Jahren aus 65 Ländern und Volkswirtschaften. In der Schweiz haben 11'229 15-Jährige am internationalen Vergleich teilgenommen. Die internationale Stichprobe wurde über das Alter der Jugendlichen definiert, weil über die Schuljahre der Jugendlichen kaum ein zuverlässiger internationaler Vergleich durchführbar ist. Die OECD bietet den teilnehmenden Ländern aber auch die Möglichkeit, ihre Stichprobe der 15-Jährigen zu ergänzen, um zuverlässige Vergleiche innerhalb des Landes durchführen zu können.

In der Schweiz wurde wie in den vorangehenden PISA-Erhebungen die internationale Stichprobe der 15-Jährigen um repräsentative sprachregionale und kantonale Stichproben von Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse ergänzt. 14'625 Jugendliche nahmen teil. Damit ist innerhalb der Schweiz ein einheitlicher Vergleich der Leistungen in den Kompetenzbereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften am Ende der obligatorischen Schulzeit möglich. Sämtliche Kantone der französischsprachigen Schweiz, der Kanton Tessin sowie die Deutschschweizer Kantone Aargau, Bern (deutschsprachiger Teil), St.Gallen, Solothurn und Wallis (deutschsprachiger Teil) nutzten PISA 2012 für kantonale Zusatzstichproben.

Präsentierte Ergebnisse

Stichprobenfehler

Weil nicht alle Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse an PISA teilnehmen, werden die Ergebnisse in der Population aufgrund von repräsentativen Stichproben geschätzt. Die Schätzung der Populationsergebnisse ist deshalb immer mit einem Stichprobenfehler behaftet. Bei der Prüfung der Ergebnisse auf statistisch gesicherte Unterschiede zwischen zwei Gruppen müssen deshalb die Stichprobenfehler beziehungsweise die Standardfehler einer Schätzung berücksichtigt werden. Der Standardfehler (abgekürzt SE von Englisch «standard error») ist ein Mass für die Genauigkeit einer Schätzung.

Statistische Signifikanz und praktische Bedeutsamkeit

Ein Unterschied zwischen zwei Populationsgruppen wird dann als statistisch signifikant bezeichnet, wenn er durch ein statistisches Testverfahren überprüft und bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von maximal 5 Prozent für gültig befunden worden ist.

Statistisch signifikante Unterschiede sind nicht in jedem Fall von praktischer Bedeutung. Als Faustregel werden Unterschiede von 20 Punkten auf der PISA-Skala als klein, Unterschiede von 50 Punkten als mittelgross und Unterschiede von 80 Punkten als sehr gross bezeichnet.

Subskalen der Mathematik

Weil die Mathematikkompetenzen den thematischen Schwerpunkt von PISA 2012 bilden und im Test für die Beurteilung der Schülerleistungen mehr Zeit dafür vorgesehen war, kann die mathematische Grundbildung nicht nur als Gesamtergebnis dargestellt werden. Die Kenntnisse und Fähigkeiten können ebenfalls detailliert analysiert werden. Dies geschieht anhand der sogenannten «Subskalen». Für PISA 2012 wurden im Bereich Mathematik die drei prozessbezogene Subskalen *Formulieren*, *Anwenden* und *Interpretieren* und die vier inhaltsbezogenen Subskalen *Veränderung und funktionale Abhängigkeiten*, *Raum und Form*, *Quantitatives Denken* sowie *Wahrscheinlichkeit und Statistik* definiert. Obwohl zwischen den Ergebnissen auf der Gesamtskala und auf den Subskalen eine hohe Korrelation besteht, sind teilweise Abweichungen zwischen den Resultaten zu beobachten, die möglicherweise durch Unterschiede in den Lehrplänen oder deren didaktische Umsetzung im Unterricht zu erklären sind (OECD, 2013).

Veränderungen zwischen 2000 und 2012

Der zyklische Charakter von PISA erlaubt es, Veränderungen der Leistungen über die Zeit hinweg zu verfolgen. Die umfassende Erhebung eines Kompetenzbereichs bildet die Grundlage für den Vergleich der Ergebnisse aus verschiedenen Erhebungen. Dementsprechend können Veränderungen im Zeitverlauf für das Lesen zwischen 2000 und 2012, für die Mathematik zwischen 2003 und 2012 sowie für die Naturwissenschaften zwischen 2006 und 2012 verfolgt werden.

Projektmanagement: Internationale und nationale Institutionen

Die internationale Projektleitung von PISA liegt bei der OECD, wobei die Mitsprache der beteiligten Länder im Rahmen des PISA Governing Board (PGB) gesichert ist. Für die Durchführung von PISA und die internationale Koordination entsprechend den konzeptionellen Vorgaben der OECD wurde ein internationales Konsortium beauftragt. Die Erhebungen werden von den teilnehmenden Ländern in enger Zusammenarbeit mit dem internationalen Konsortium durchgeführt.

In der Schweiz ist PISA ein gemeinsames Projekt von Bund und Kantonen. Der Bund ist seit 2013 durch das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) vertreten. Die Kantone sind durch die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) vertreten. Die Durchführung von PISA wird von Bund und Kantonen gemeinsam finanziert. Die Kantone haben entschieden, an PISA teilzunehmen.

Das «Konsortium PISA.ch» wurde mit der Durchführung der PISA-Erhebung in der Schweiz und der Publikation der nationalen Ergebnisse beauftragt. Dem Konsortium gehören das Institut für Bildungsevaluation (IBE), assoziiertes Institut der Universität Zürich, die Pädagogische Hochschule St. Gallen (PHSG), das Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi (CIRSE, SUPSI/DFA) in Locarno und das Consortium romand, vertreten durch das Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDPA) und den Service de la recherche en éducation (SRED), an.

Aussagekraft und Grenzen der Studie

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig, die Aussagekraft und die Grenzen von PISA zu beachten. PISA ist ein wissenschaftliches Grossprojekt, in welches eine grosse Anzahl von Expertinnen und Experten eingebunden sind. Die Studie erlaubt es, die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Merkmalen von Bildungssystemen in eine Beziehung zu setzen, international zu vergleichen und Veränderungen über die Zeit festzuhalten. Aufgrund von Querschnittsuntersuchungen sind allerdings keine kausalen Schlüsse auf Ursachen möglich.

Inhalt des vorliegenden Berichts

In Kapitel 2 thematisieren Domenico Angelone und Florian Keller die Veränderungen in den Kompetenzbereichen Mathematik (zwischen PISA 2003 und PISA 2012) und Lesen (zwischen PISA 2000 und PISA 2012). Sie schlüsseln die Resultate nach zu Hause gesprochener Sprache und Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler auf. Danach zeigen sie auf, inwiefern sich die sozio-ökonomische Herkunft der Schülerschaft u.a. durch die «neue Zuwanderung» in den letzten Jahren verändert hat und präsentieren ein Modell, das diesen Wandel in die Berechnung der Veränderungen der Schülerleistungen miteinbezieht.

Schülerinnen und Schüler, die aus sozial benachteiligten Verhältnissen stammen und gleichzeitig sehr gute schulische Leistungen erbringen, werden als resilient

bezeichnet. In Kapitel 3 gehen Grazia Bucchieri, Andrea B. Erzinger, Jan Hochweber und Christian Brühwiler der Frage nach, wie sich resiliente Jugendliche hinsichtlich demografischer und motivationaler Merkmale charakterisieren lassen. Weiter werden mögliche Schutzfaktoren zur Kompensation der benachteiligten sozialen Herkunft auf dem Weg zu Spitzenleistungen in Mathematik untersucht.

In Kapitel 4 präsentieren Cristina Carulla, Jean Moreau und Christian Nidegger eine vertiefende Analyse der Resultate in Mathematik. Sie vergleichen zuerst die theoretischen Rahmen der PISA-Studie und der nationalen Bildungsstandards und analysieren danach die Resultate der Schülerinnen und Schüler der 9. Klassen der Schweiz auf den verschiedenen mathematischen Subskalen, welche unterschiedliche Kompetenzaspekte darstellen. Daraufhin beschreiben sie die Lerngelegenheiten, welche die Schülerinnen und Schüler in ihrem Mathematikunterricht wahrnehmen und schliessen ab mit Überlegungen zu einer möglichen Verknüpfung der nationalen Bildungsstandards und der Ergebnisse der PISA-Erhebung.

In Kapitel 5 stellen Miriam Salvisberg und Sandra Zampieri die Resultate der optionalen Zusatzbefragung über die Vertrautheit der Schülerinnen und Schüler mit den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) vor. Als einziges Kapitel dieses Berichtes werden hier wie oben erwähnt auch internationale Vergleiche präsentiert (Stichprobe der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler).

Es geht dabei um die ICT-Indizes zur Verfügbarkeit und Nutzung der Computer zu Hause und in der Schule. Danach werden die Resultate aufgrund der Stichprobe der Schülerinnen und Schüler der 9. Klassen noch genauer analysiert (nach Sprachregionen, sozioökonomischer Herkunft, Geschlecht und Schultyp). Zum Schluss werden die Aussagen der Schülerinnen und Schüler im ICT-Fragebogen mit deren Mathematikleistungen im PISA-Test in Verbindung gebracht.

Im Hinblick auf die beruflichen Perspektiven der Jugendlichen werden am Ende der obligatorischen Schulzeit entscheidende Weichen gestellt. Vor diesem Hintergrund befassen sich Christian Brühwiler, Grazia Bucchieri und Andrea B. Erzinger in Kapitel 6 mit der Frage, welche Bildungswege die Jugendlichen in der Schweiz nach der Schulzeit anstreben. Neben sprachregionalen und kantonalen Unterschieden wird auch untersucht, ob sich die Ausbildungspräferenzen seit dem Jahr 2000 verändert haben. Ein spezielles Augenmerk wird auf diejenigen Jugendlichen gelegt, die sich für eine Zwischenlösung ohne formalen Abschluss auf Sekundarstufe II entschlossen. Schlussendlich wird dargestellt, welche Leistungsvoraussetzungen die Jugendlichen in die verschiedenen Ausbildungsgänge mitbringen.

Zuletzt werden in Kapitel 7 die wichtigsten Ergebnisse des Berichtes zusammengefasst.

Literatur

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen). (2003). *Aktionsplan «PISA 2000»-Folgemassnahmen: Beschluss Plenarversammlung, 12. Juni 2003*. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/pisa2000_aktplan_d.pdf.

Kronig, W. (2007). *Die systematische Zufälligkeit des Bildungserfolges: theoretische Erklärungen und empirische Untersuchungen zur Lernentwicklung und zur Leistungsbewertung in unterschiedlichen Schulklassen*. Bern: Haupt.

OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). (2013). *PISA 2012 Ergebnisse: was Schülerinnen und Schüler wissen und können: Schülerleistungen in Mathematik, Lesekompetenz und Naturwissenschaften* (Band I). Bielefeld: W. Bertelsmann

2. Leistungsveränderungen in der Schweiz seit PISA 2000

Domenico Angelone & Florian Keller

Einleitung

Das im internationalen Vergleich nur mittelmässige Abschneiden der Schweiz in der ersten PISA-Erhebung im Jahr 2000 (BFS & EDK, 2002) hat in Politik und Öffentlichkeit eine breite Diskussion über die Qualität des Schweizer Bildungswesens ausgelöst. Schockiert hat insbesondere die Tatsache, dass die Leseleistungen von rund 20 Prozent der Schülerinnen und Schüler gegen Ende der obligatorischen Schulzeit als ungenügend beurteilt wurden. Als Reaktion darauf verabschiedete die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen den Aktionsplan «PISA 2000»-Folgemassnahmen, in welchem auch Massnahmen zur Verbesserung der Sprachkompetenzen von fremdsprachigen und sozioökonomisch benachteiligten Schülerinnen und Schülern festgelegt wurden (EDK, 2003). Seither ist in der Schweiz das Interesse für die Entwicklung der Leseleistung sehr gross.

Veränderungen in den durchschnittlichen Schülerleistungen eines Landes können das Ergebnis spezifischer Bildungsmassnahmen sein. Sie können aber auch auf Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft zurückzuführen sein (Cattaneo & Wolter, 2012). In der Schweiz veränderte sich die Immigration in den letzten Jahrzehnten grundlegend. Ausgelöst durch die Tertiärisierung der Arbeitswelt und verstärkt durch das Inkrafttreten der bilateralen Verträge zur Personenfreizügigkeit zwischen der Schweiz und der EU wanderten seit Mitte der 1990er-Jahre zunehmend besser qualifizierte Arbeitskräfte aus den Nachbarländern in die Schweiz ein. Die seit den 1950er-Jahren vorherrschende Zuwanderung von niedrig qualifizierten Arbeitskräften aus Südeuropa hingegen verlor an Bedeutung (Piguet, 2006; Müller-Jentsch, 2008). Mit der veränderten Migration änderte sich auch die sozioökonomische Zusammensetzung der Schülerschaft.

Der vorliegende Beitrag untersucht für die Schweiz die Leistungstrends bei den Lese- und Mathematikleistungen seit PISA 2000 und wie Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft die

Leistungstrends beeinflussen. Dazu werden in einem ersten Schritt die Leistungstrends in der Schweiz beschrieben. In einem zweiten Schritt werden Leistungstrends nach Bereinigung um sozioökonomische Veränderungen in der Schülerschaft dargestellt. Die bereinigten Leistungstrends zeigen, wie sich die Leistungen entwickelt hätten, wenn die sozioökonomische Zusammensetzung der Schülerschaft zwischen 2000 und 2012 unverändert geblieben wäre. Zwar ist mit den PISA-Daten keine Überprüfung von bereits erfolgten PISA-Massnahmen möglich, und bereinigte Trends bilden eine hypothetische Situation ab. Grosse Abweichungen zwischen bereinigten und unbereinigten Trends deuten jedoch darauf hin, dass feststellbare Leistungsveränderungen mit Veränderungen in der Zusammensetzung der Schülerschaft zusammenhängen.

Leistungstrends im Lesen und in der Mathematik

In jeder PISA-Erhebung wird jeweils ein Kompetenzbereich besonders umfassend getestet. Eine ausführliche Erhebung bildet den Ausgangspunkt für Aussagen über Trends in den Schülerleistungen. Das Lesen wurde in PISA 2000 zum ersten Mal umfassend geprüft, die Mathematik in PISA 2003. Dementsprechend können Leistungsveränderungen im Lesen zwischen PISA 2000 und PISA 2012 und in der Mathematik zwischen PISA 2003 und PISA 2012 dargestellt werden.

Entwicklung der Leseleistung zwischen PISA 2000 und PISA 2012

Der Vergleich von Leistungsmittelwerten verschiedener Erhebungsjahre gibt einen ersten Hinweis für tendenzielle Entwicklungen in den Leistungsveränderungen. Abbildung 2.1 zeigt für die Schweiz die Veränderung der durchschnittlichen Leseleistung zwischen PISA 2000 und PISA 2012 nach Migrationshintergrund und zu Hause gesprochener Sprache der Schülerinnen und Schüler (vgl. Info 2.1).

Info 2.1: Migrationshintergrund und zu Hause gesprochene Sprache

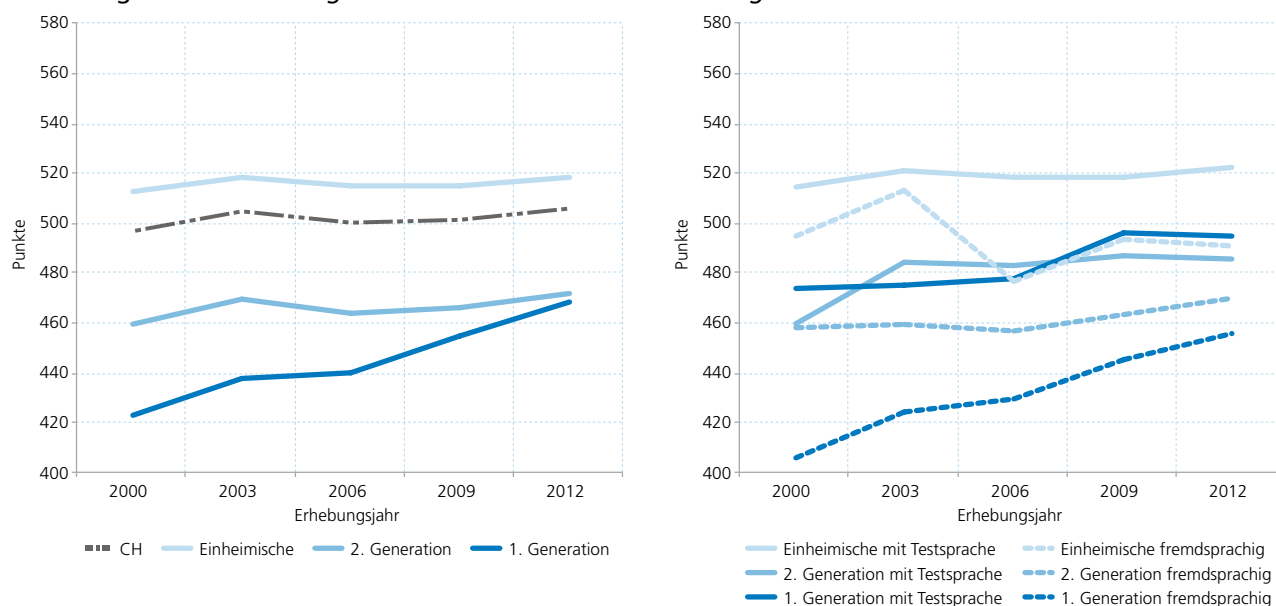
Zur Bestimmung des Migrationshintergrunds dient in PISA der Geburtsort der Schülerinnen und Schüler und deren Eltern. Zu den Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund gehören jene, die wie ihre Eltern im Ausland geboren sind (erste Generation) sowie Schülerinnen und Schüler, die in der Schweiz geboren sind, deren beider Elternteile jedoch im Ausland geboren sind (zweite Generation). Alle anderen Schülerinnen und Schüler werden in PISA als einheimisch bezeichnet.

Als Indikator für die Kenntnis der Testsprache wurde die zu Hause gesprochene Sprache erfasst. Dabei wird unterschieden, ob die Schülerinnen und Schüler zu Hause vorwiegend die Testsprache oder eine andere Sprache sprechen.

In der Schweiz ist die durchschnittliche Leseleistung zwischen PISA 2000 und PISA 2012 leicht angestiegen. Im Jahr 2000 betrug der Mittelwert der Schweiz 497 Punkte, im Jahr 2012 507 Punkte. Die Entwicklung der Leseleistung unterscheidet sich allerdings in Bezug auf den Migrationshintergrund und die zu Hause gesprochene Sprache der Schülerinnen und Schüler. Während die Leseleistung der Einheimischen und der Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation nur

leicht angestiegen ist, haben sich die Schülerinnen und Schüler der ersten Generation markant verbessert. Ihr Mittelwert ist von 423 Punkten im Jahr 2000 auf 469 Punkte im Jahr 2012 angestiegen. Damit haben sich in PISA 2012 die Leseleistungen der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der zweiten und ersten Generation angeglichen. Ihr Leistungsrückstand von rund 50 Punkten gegenüber den einheimischen Schülerinnen und Schülern ist allerdings nach wie vor beträchtlich.

Abbildung 2.1 - Entwicklung der durchschnittlichen Leseleistung zwischen PISA 2000 und PISA 2012



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

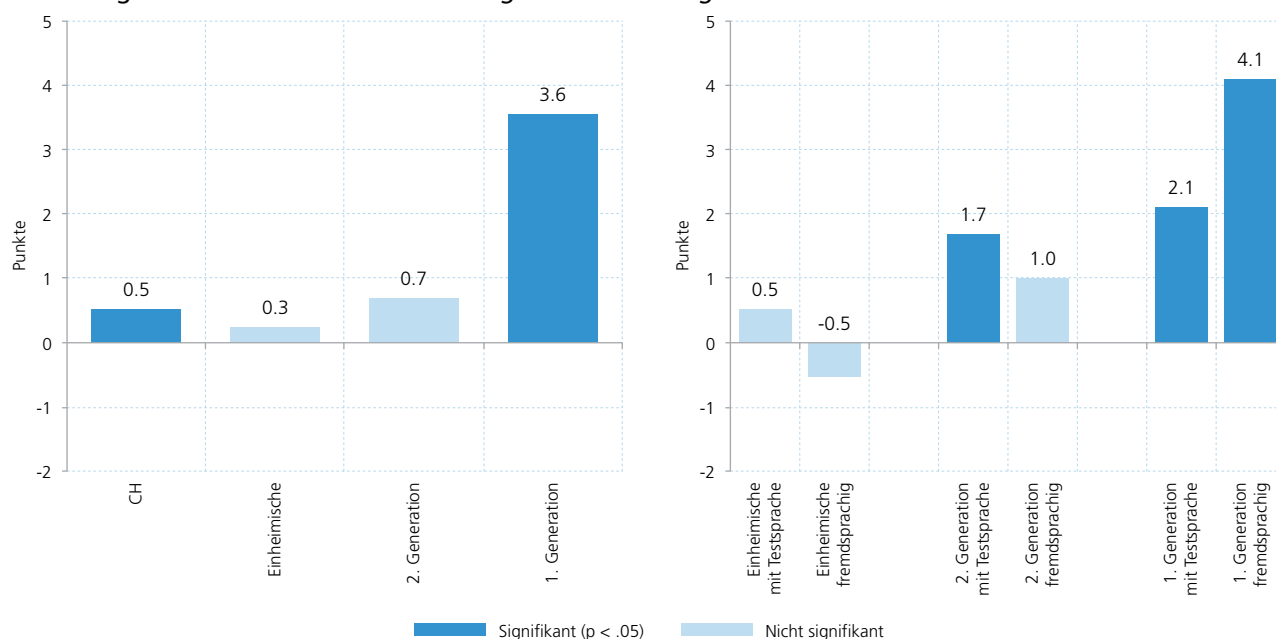
Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Die weitere Unterscheidung nach der zu Hause gesprochenen Sprache zeigt, dass der Anstieg der Leseleistung der Schülerinnen und Schüler der ersten Generation vorwiegend auf eine Leistungsverbesserung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler zurückzuführen ist. Ihr Mittelwert ist von 407 Punkten im Jahr 2000 auf 458 Punkte im Jahr 2012 angestiegen (Abbildung 2.1, rechts).

Die Betrachtung von Leistungsmittelwerten zu verschiedenen Erhebungsjahren gibt zwar einen ersten Hinweis auf tendenzielle Entwicklungen. Eine robustere Methode zur Darstellung von Leistungstrends stellen jedoch *annualisierte Veränderungen* dar (OECD, 2013). Annualisierte Veränderungen entsprechen der jahresdurchschnittlichen Veränderung der PISA-Punktzahl im Verlauf der PISA-Teilnahme.¹

¹ Die annualisierte Veränderung wurde mithilfe einer OLS-Regression auf individueller Ebene der Form $PISA_i = b_0 + b_1 \cdot \text{Jahr}_i + e_i$ berechnet.

Abbildung 2.2 - Annualisierte Veränderung der Leseleistung seit PISA 2000



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 2.2 zeigt die *annualisierte Veränderung* der Leseleistung seit PISA 2000 nach Migrationshintergrund und zu Hause gesprochener Sprache der Schülerinnen und Schüler. Die bisherigen Ergebnisse zur Entwicklung der Lesemittelwerte zu verschiedenen Erhebungsjahren werden weitgehend bestätigt. Für die Schweiz ist zwar ein statistisch signifikant positiver Trend feststellbar: Seit dem Jahr 2000 ist die Leseleistung um durchschnittlich 0.5 Punkte pro Jahr gestiegen. Dieser positive Trend ist vorwiegend auf eine Verbesserung der Leseleistung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zurückzuführen. Insbesondere die fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation konnten ihre Leseleistung klar verbessern (4.1 Punkte pro Jahr).² Die Leseleistungen der Einheimischen und der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation hingegen haben sich seit PISA 2000 nicht statistisch signifikant verändert.³

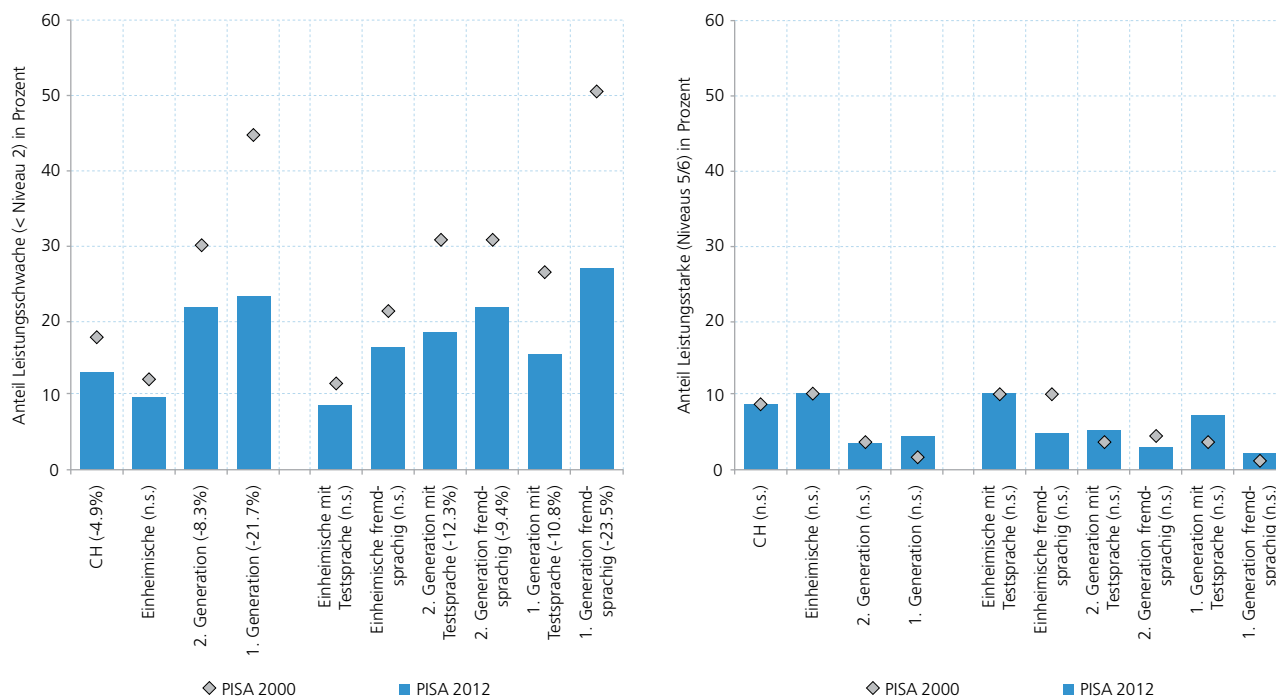
2 Die annualisierte Veränderung der Schülerinnen und Schüler der gesamten zweiten Generation (Abbildung 2.2, links) ist tiefer als die Veränderung der Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation mit Testsprache und auch tiefer als diejenige der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation (Abbildung 2.2, rechts). Dies erklärt sich durch eine Verminderung der Leseleistung (-2.3 Punkte pro Jahr) jener Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation, die keine Angaben zur zu Hause gesprochenen Sprache gemacht haben. Insgesamt beträgt der Anteil fehlender Werte bei der zu Hause gesprochenen Sprache über alle PISA-Erhebungen hinweg 6 Prozent.

3 Die Leistungsveränderung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der zweiten Generation (1 Punkt pro Jahr) ist nur knapp nicht statistisch signifikant (t-Wert = 1.93).

Ein positiver Trend zeigt sich auch im Anteil leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler, die im Lesen das Kompetenzniveau 2 nicht erreichen (Abbildung 2.3). PISA bezeichnet diese Schülerinnen und Schüler als Risikogruppe, weil ihre schulischen Leistungen für einen reibungslosen Übertritt in die Sekundarstufe II nicht genügen. Wie wichtig ausreichende Lesekompetenzen für die Ausbildung auf der Sekundarstufe II sind, konnte die Schweizer Längsschnittstudie «Transitionen von der Erstausbildung ins Erwachsenenleben» (TREE) nachweisen. Knapp 40 Prozent der Schülerinnen und Schüler, die in PISA 2000 im Lesen das Kompetenzniveau 2 nicht erreichten, besaßen auch sechs Jahre nach Austritt aus der obligatorischen Schule noch keinen Abschluss auf der Sekundarstufe II (Stalder, Meyer & Hupka-Brunner, 2011).

In der Schweiz ist der Anteil leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler (< Kompetenzniveau 2) im Lesen zwischen PISA 2000 und PISA 2012 von 17.8 auf 12.8 Prozent statistisch signifikant zurückgegangen. Diese Entwicklung ist weitgehend auf eine Leistungsverbesserung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zurückzuführen. Während der Anteil an leseschwachen Schülerinnen und Schülern bei den Einheimischen stabil geblieben ist, ist bei allen Migrationsgruppen ein statistisch signifikanter Rückgang zu verzeichnen. Am stärksten gesunken ist der Anteil Leseschwacher bei den fremdsprachigen Schülerinnen

Abbildung 2.3 - Prozentanteile leistungsschwacher und leistungsstarker Schülerinnen und Schüler im Lesen: PISA 2000 und 2012



Anmerkung: Statistisch signifikante ($p < .05$) Prozentveränderungen sind in Klammern ausgewiesen.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

und Schülern der ersten Generation, nämlich von 50.7 Prozent im Jahr 2000 auf 27.1 Prozent im Jahr 2012. Der Anteil lesestarker Schülerinnen und Schüler (Kompetenzniveaus 5 und 6) hingegen hat sich bei allen betrachteten Schülergruppen über die Zeit hinweg nicht statistisch signifikant verändert. In der Schweiz lag dieser Anteil sowohl in PISA 2000 als auch in PISA 2012 bei rund 8 Prozent.

Entwicklung der Mathematikleistung zwischen PISA 2003 und PISA 2012

Abbildung 2.4 zeigt die Veränderung der durchschnittlichen Mathematikleistung zwischen PISA 2003 und PISA 2012 nach Migrationshintergrund und zu Hause gesprochener Sprache der Schülerinnen und Schüler.

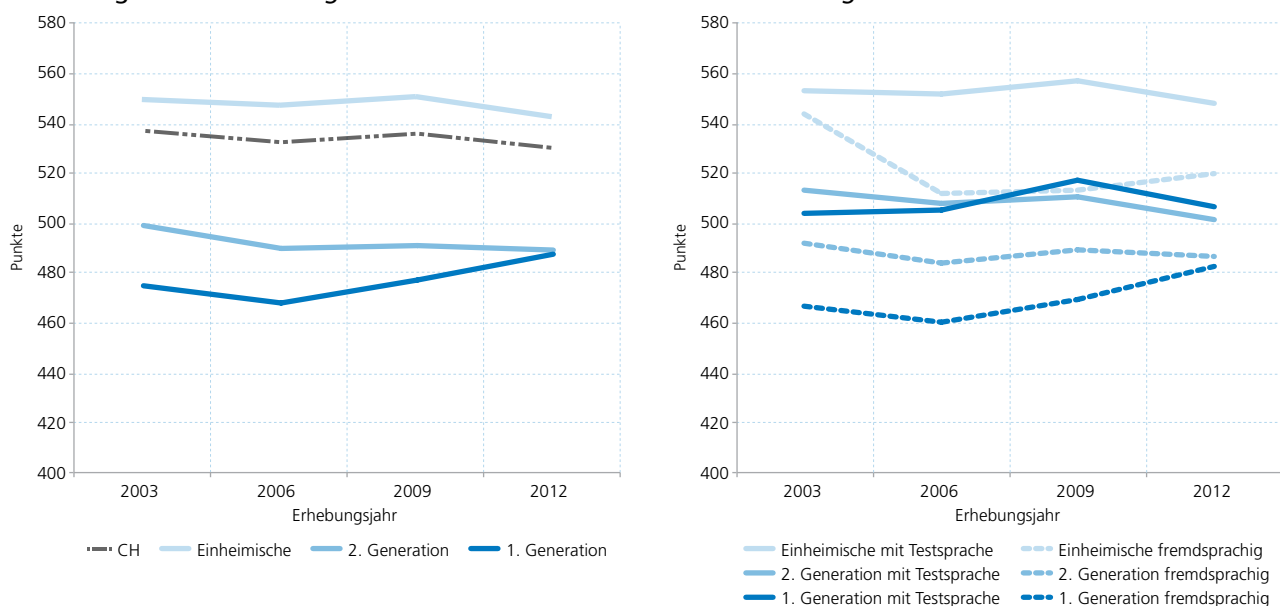
Ein Blick auf die Entwicklung der Mittelwerte zeigt, dass die Mathematikleistung in der Schweiz zwischen PISA 2003 und PISA 2012 insgesamt geringfügig gesunken ist. Im Jahr 2003 betrug der Mittelwert der Schweiz 537 Punkte, im Jahr 2012 531 Punkte.⁴ Eine tendenziell negative Entwicklung ist auch für die Einheimischen sowie für die Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation feststellbar. Die Mathematikleistung der

Schülerinnen und Schüler der ersten Generation ist hingegen von 475 Punkten im Jahr 2003 auf 489 Punkte im Jahr 2012 angestiegen. Somit haben sich in PISA 2012 die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler der ersten und der zweiten Generation – wie auch im Lesen – angeglichen. Doch ihr Leistungsrückstand gegenüber den einheimischen Schülerinnen und Schülern bleibt mit 55 Punkten beträchtlich. Die weitere Unterscheidung nach der zu Hause gesprochenen Sprache zeigt, dass der Leistungsanstieg der Schülerinnen und Schüler der ersten Generation in hohem Masse auf eine Verbesserung der Mathematikleistung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler zurückzuführen ist. Die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler der ersten Generation, die zu Hause die Testsprache sprechen, ist hingegen über die Zeit nahezu unverändert geblieben (Abbildung 2.4, rechts).

Die *annualisierten Veränderungen* nach Migrationshintergrund und zu Hause gesprochener Sprache zeigen, dass die Mathematikleistung seit PISA 2003 in der Schweiz weitgehend stabil geblieben ist (Abbildung 2.5). Einzig die Leistung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der ersten Generation ist statis-

⁴ Damit gehört die Schweiz zu den europäischen Ländern mit den besten Mathematikleistungen. Vgl. Konsortium PISA.ch (2013).

Abbildung 2.4 - Entwicklung der durchschnittlichen Mathematikleistung zwischen PISA 2003 und PISA 2012



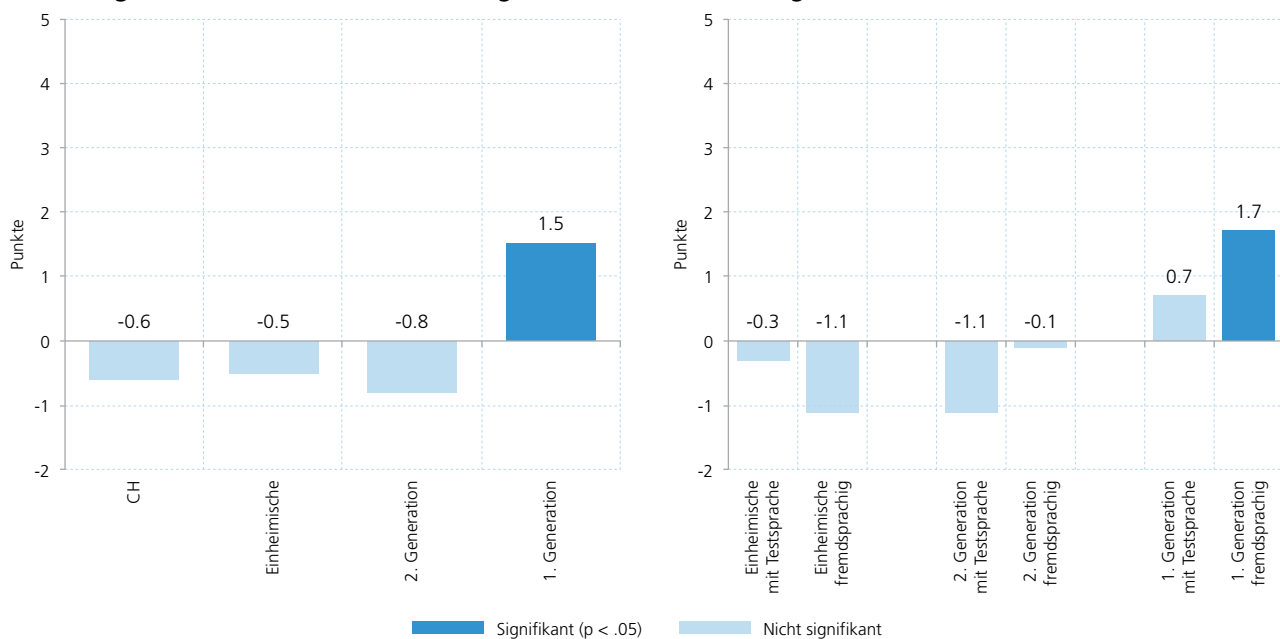
© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

tisch signifikant um 1.5 Punkte pro Jahr angestiegen. Wie die weitere Unterscheidung nach zu Hause gesprochener Sprache zeigt, ist dieser Anstieg vorwiegend auf eine Leistungsverbesserung der fremdsprachigen Schülerinnen

und Schüler der ersten Generation zurückzuführen. Deren Mathematikleistung ist seit dem Jahr 2003 um durchschnittlich 1.7 Punkte pro Jahr statistisch signifikant angestiegen.

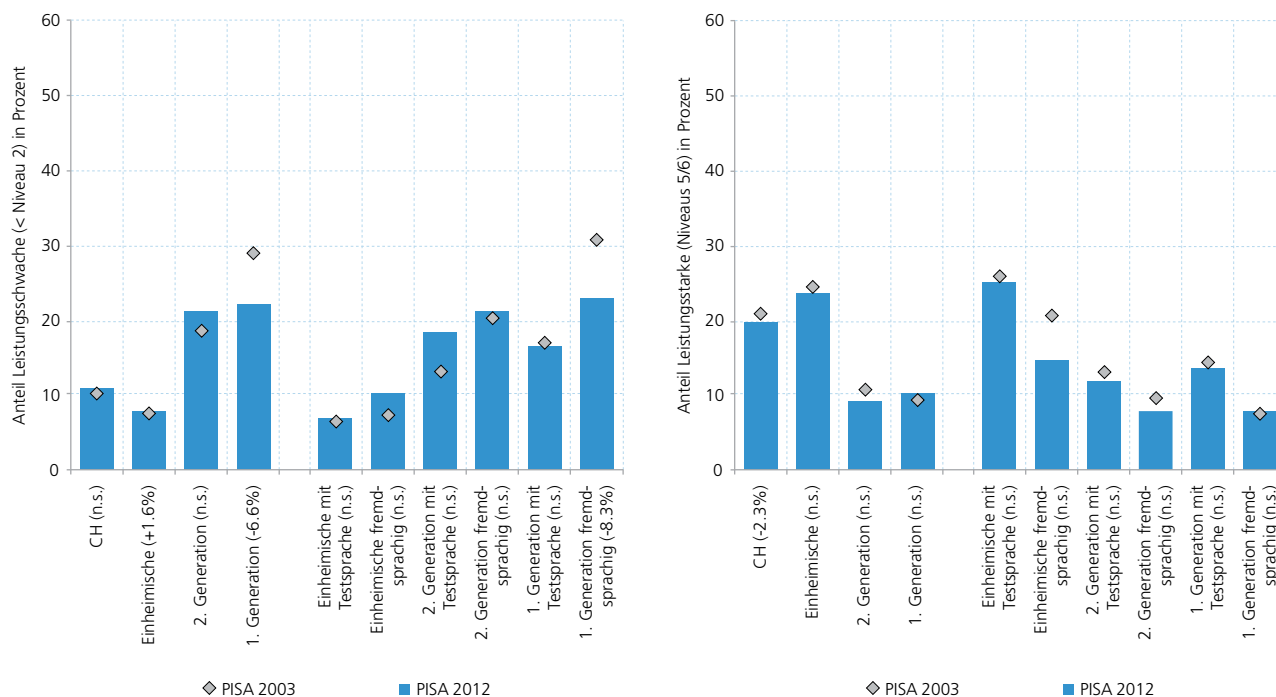
Abbildung 2.5 - Annualisierte Veränderung der Mathematikleistung seit PISA 2003



© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 2.6 - Prozentanteile leistungsschwacher und leistungsstarker Schülerinnen und Schüler in der Mathematik: PISA 2003 und 2012



Anmerkung: Statistisch signifikante ($p < .05$) Prozentveränderungen sind in Klammern ausgewiesen.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

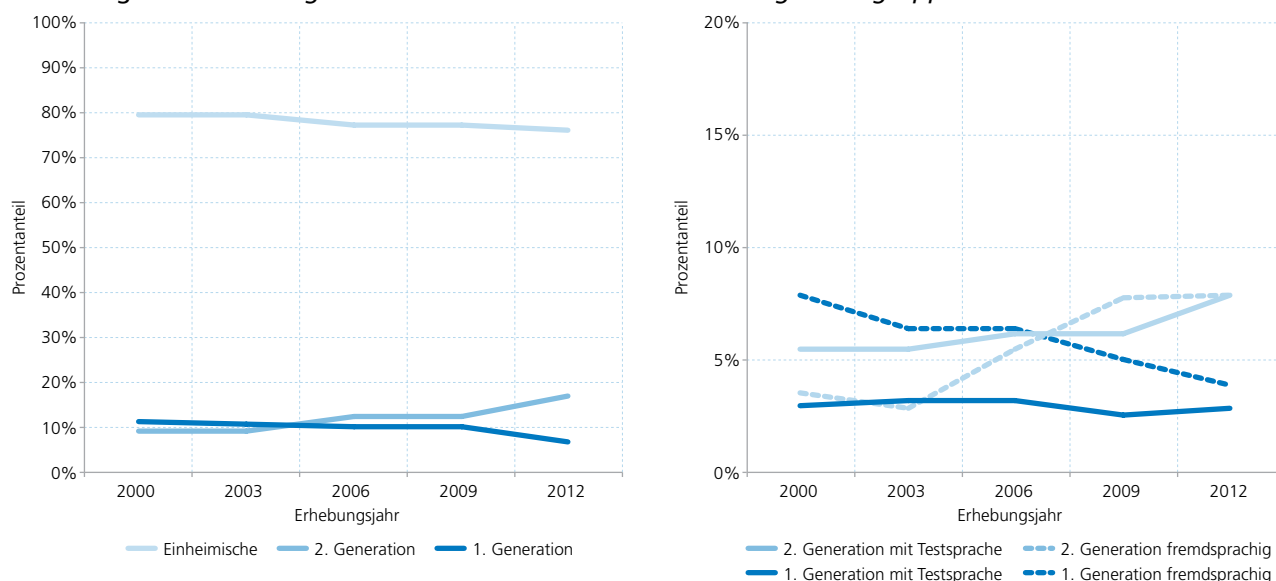
In der Mathematik haben sich auch die Anteile leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler (< Kompetenzniveau 2) insgesamt nur unwesentlich verändert (Abbildung 2.6, links). In der Schweiz lag dieser Anteil in PISA 2003 bei 9.9 Prozent, in PISA 2012 bei 11.2 Prozent. Die leichte Zunahme von 1.3 Prozentpunkten ist nicht statistisch signifikant. Statistisch signifikante Veränderungen sind einzig bei den Einheimischen sowie bei den Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der ersten Generation feststellbar. Während der Anteil Leistungsschwacher bei den Einheimischen von 6.2 Prozent im Jahr 2003 auf 7.7 Prozent im Jahr 2012 geringfügig angestiegen ist, ist er bei den Schülerinnen und Schülern der ersten Generation deutlich gesunken, von 28.2 auf 21.6 Prozent. Bei weiterer Unterscheidung nach der zu Hause gesprochenen Sprache ist eine positive Entwicklung bei den fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern der ersten Generation feststellbar. Während in PISA 2003 noch 31.4 Prozent dieser Schülerinnen und Schüler zur Gruppe der Leistungsschwachen gehörten, betrug dieser Anteil in PISA 2012 nur noch 23.1 Prozent. Auch der Anteil leistungsstarker Schülerinnen und Schüler (Kompetenzniveaus 5 und 6) ist in der Schweiz gesamthaft leicht gesunken. Zwischen PISA 2003 und PISA 2012 hat sich der Anteil Leistungsstarker von 22.7 auf 20.4 Prozent statistisch signifikant reduziert.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Lese- und Mathematikleistungen der Einheimischen seit PISA 2000 weitgehend stabil geblieben sind. Die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund – insbesondere die fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation – konnten ihre Lese- und Mathematikleistung hingegen statistisch signifikant verbessern.

Leistungstrends nach Berücksichtigung der sozioökonomischen Veränderungen in der Schülerschaft

Seit Mitte der 1990er-Jahre ist in der Schweiz die Nachfrage nach gut qualifizierten Arbeitskräften stark angestiegen. Zudem trat im Jahr 2002 das Personenfreizügigkeitsabkommen mit der EU in Kraft, was die Immigration für Angehörige aus Staaten der EU stark erleichtert, für unqualifizierte Arbeitskräfte aus nicht EU-Staaten hingegen nahezu verunmöglicht. Während die Herkunftsländer seit den 1980er-Jahren hauptsächlich die Länder des ehemaligen Jugoslawiens, die Türkei und Portugal waren, kommen seit Mitte der 1990er-Jahre zunehmend auch beruflich gut qualifizierte und sozioökonomisch privilegierte Einwanderer aus den Nachbarländern in die Schweiz (Piguet, 2006; Müller-Jentsch, 2008).

Abbildung 2.7 - Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012



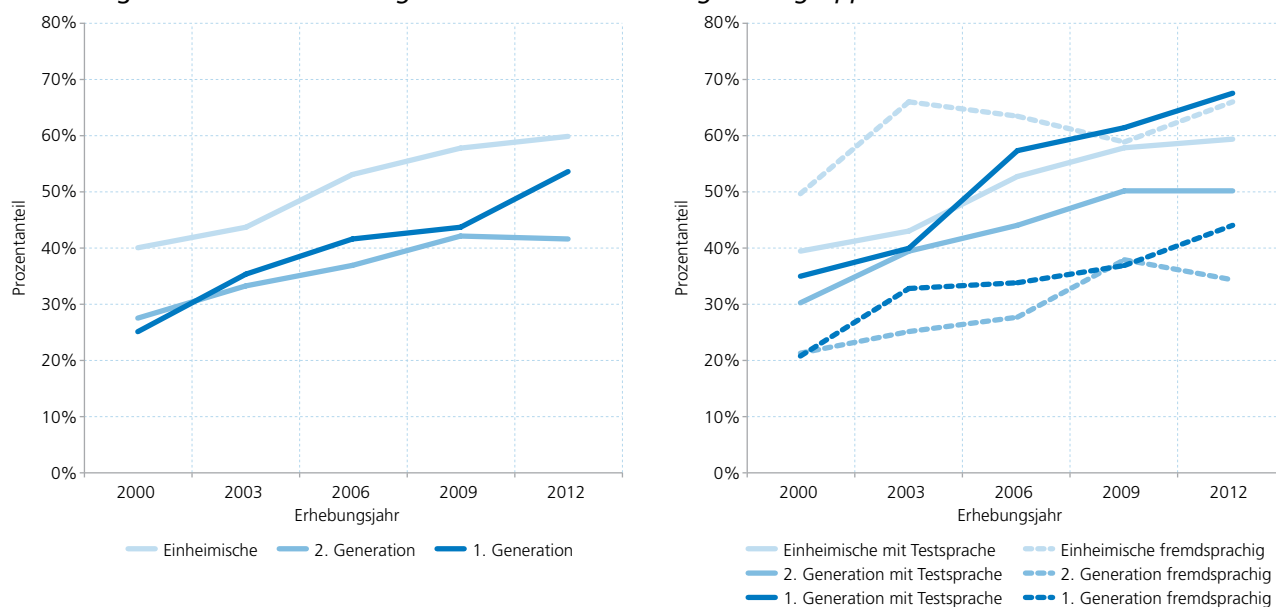
© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 2.7 zeigt für die Schweiz die Verteilung der PISA-Schülerschaft nach Migrationshintergrund und zu Hause gesprochener Sprache. In der Schweiz ist der Anteil Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund von 20 Prozent in PISA 2000 auf 24 Prozent in PISA 2012 angestiegen. Zugenommen hat insbesondere der Anteil fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler der zweiten

Generation. Dieser Anteil hat sich in der Schweiz über die Zeit mehr als verdoppelt und beträgt in PISA 2012 8 Prozent. Stark abgenommen hat hingegen der Anteil fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler der ersten Generation, von 8 Prozent in PISA 2000 auf 4 Prozent in PISA 2012.

Abbildung 2.8 - Anteil tertiär ausgebildeter Eltern nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

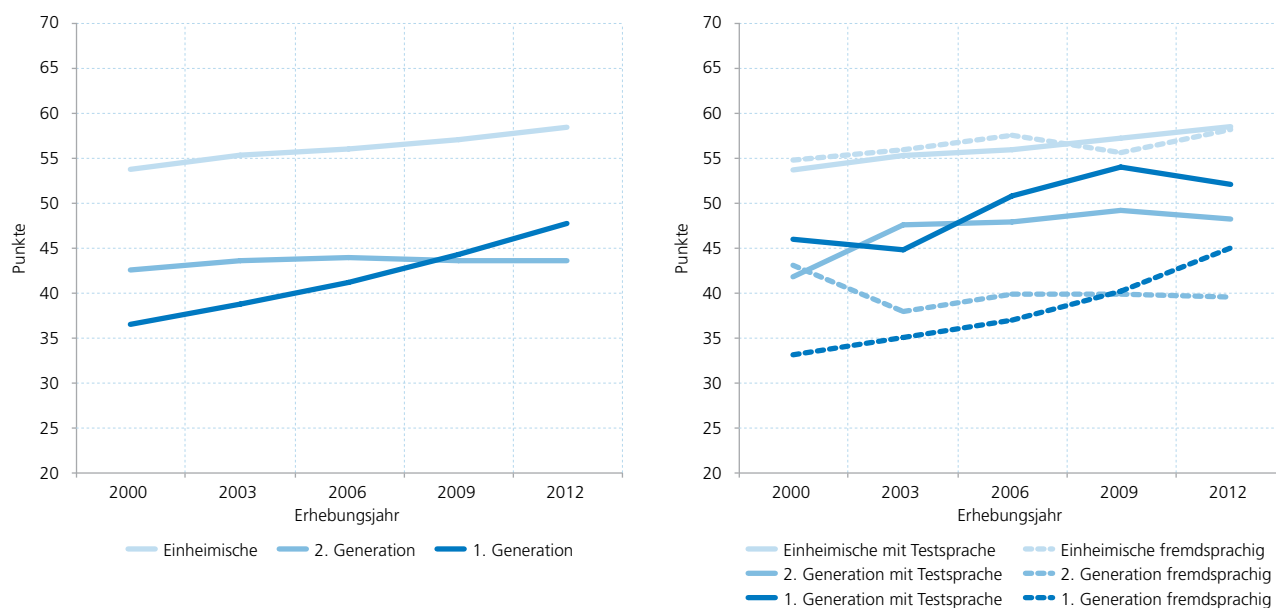
Die Auswirkungen der «neuen Zuwanderung» auf die sozioökonomische Zusammensetzung der PISA-Schülerschaft zeigen sich deutlich am Beispiel des Bildungsniveaus der Eltern. Abbildung 2.8 zeigt für die betrachteten Schülergruppen den Anteil Eltern, die eine tertiäre Ausbildung (Universität, Fachhochschule, höhere Fachschule) absolviert haben.

In der Schweiz ist der Anteil Schülerinnen und Schüler mit tertiär ausgebildeten Eltern zwischen PISA 2000 und PISA 2012 von 37 auf 56 Prozent deutlich angestiegen. Bei den Einheimischen ist dieser Anteil von 40 auf 60 Prozent, bei den Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation von 27 auf 41 Prozent und bei den Schülerinnen und Schülern der ersten Generation von 25 auf 54 Prozent angestiegen. Den stärksten Anstieg verzeichneten die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der ersten Generation, die zu Hause die Testsprache sprechen. Der Anteil tertiär gebildeter Eltern ist in dieser Gruppe von 35 Prozent im Jahr 2000 auf 67 Prozent im

Jahr 2012 angestiegen und ist damit höher als bei den einheimischen Schülerinnen und Schülern.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich bei der Betrachtung des sozioökonomischen Status der Eltern (Abbildung 2.9). Als Mass für den sozioökonomischen Status verwendet PISA den ISEI-Index (*International Socio-Economic Index of Occupational Status*; Ganzeboom, De Graaf & Treimann, 1992). Der Index basiert auf internationalen Daten zu Einkommen und Bildungsniveau unterschiedlicher Berufsgruppen und kann Werte zwischen 16 und 90 Punkten annehmen. Niedrige Werte bedeuten einen geringen sozioökonomischen Status (z. B. ungelernete landwirtschaftliche Hilfskräfte, 16 Punkte), hohe Werte bedeuten einen hohen sozioökonomischen Status (z. B. Richter oder Richterin, 90 Punkte). Im Folgenden wird jeweils der HISEI (*Highest International Socio-Economic Index of Occupational Status*) betrachtet, der dem höchsten sozioökonomischen Status der beiden Elternteile entspricht.

Abbildung 2.9 - Durchschnittlicher sozioökonomischer Status (HISEI) nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

In der Schweiz hat sich der durchschnittliche sozioökonomische Status zwischen PISA 2000 und PISA 2012 von 51 auf 55 Punkte geringfügig erhöht ($d = .21$).⁵ Zwischen den verschiedenen Schülergruppen gibt es aber Unterschiede. Stark angestiegen ist insbesondere der

Status der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund der ersten Generation, und zwar von 33 Punkten im Jahr 2000 auf 45 Punkte im Jahr 2012 ($d = .57$), während der sozioökonomische Status der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der zweiten Generation leicht zurückgegangen ist ($d = 0.17$).

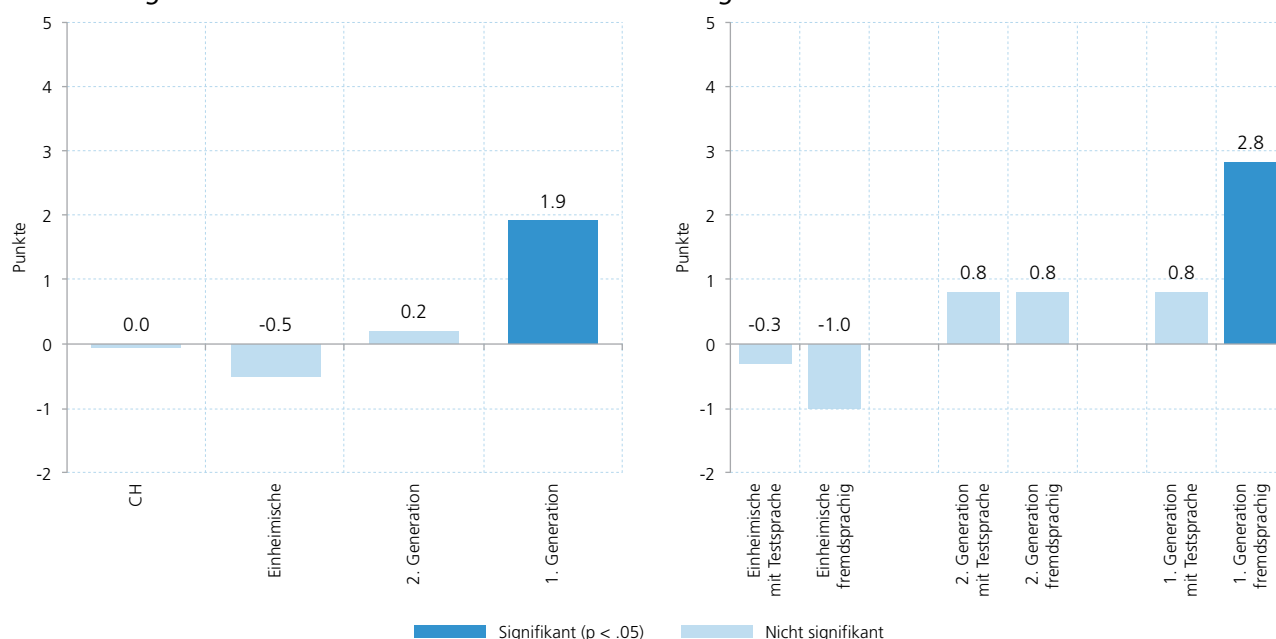
⁵ Die Effektstärke d wurde an der Standardabweichung des HISEI in der Schweiz in PISA 2000 standardisiert und als Differenz zwischen PISA 2000 und PISA 2012 ausgedrückt.

Diese Beschreibungen machen zwei Dinge deutlich, die für die sozioökonomische Zusammensetzung der Schülerschaft entscheidend sind. Zum einen ist in der Schweiz der Anteil Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zwischen PISA 2000 und PISA 2012 um 4 Prozent angestiegen. Zum anderen ist die sozioökonomische Herkunft der Schülerinnen und Schüler im Jahr 2012 insgesamt privilegierter als im Jahr 2000. Am stärksten ausgeprägt ist diese Entwicklung bei den fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern der ersten Generation. Im Folgenden wird untersucht, wie sich diese veränderte Zusammensetzung der Schülerschaft auf die beobachteten Leistungstrends auswirkt.

Veränderung der Leseleistung nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft

Abbildung 2.10 zeigt die *annualisierte Veränderung* der Leseleistung seit PISA 2000 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft.⁶ Die Ergebnisse zeigen, dass sich die durchschnittliche Leseleistung in der Schweiz – wenn die sozioökonomischen Veränderungen berücksichtigt werden – insgesamt nicht statistisch signifikant verändert hat.⁷ Die Leseleistung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation hingegen hat sich um durchschnittlich 2.8 Punkte pro Jahr statistisch signifikant verbessert.⁸

Abbildung 2.10 - Annualisierte Veränderung der Leseleistung seit PISA 2000 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

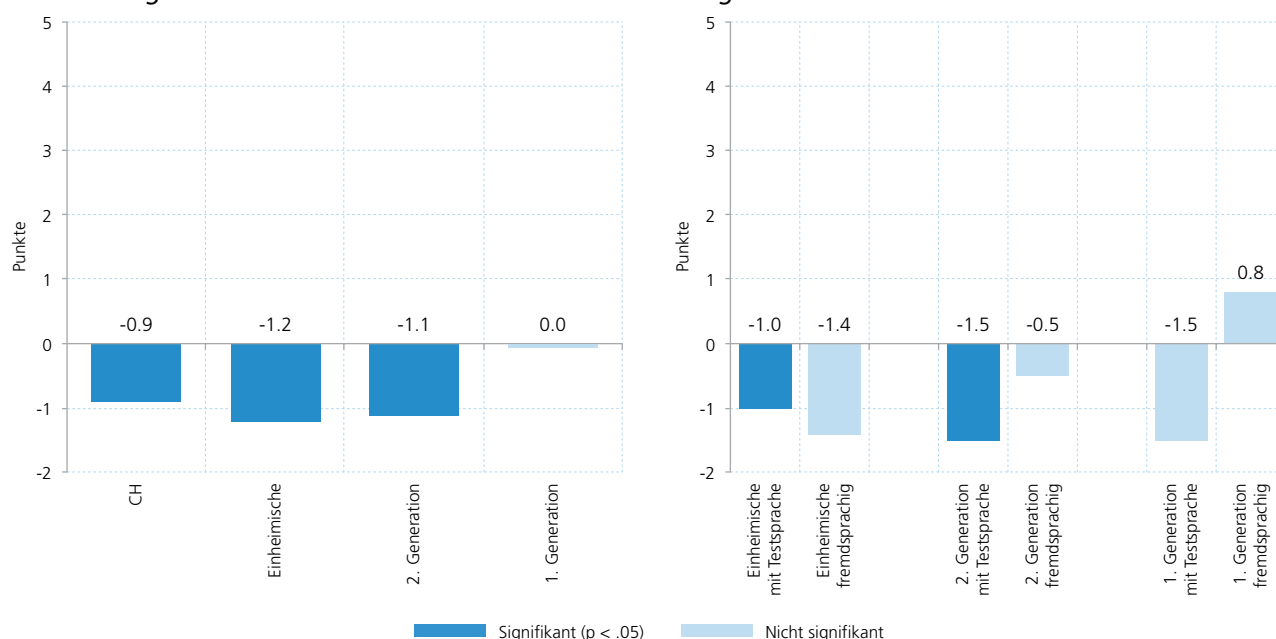
- 6 Die bereinigte annualisierte Veränderung wurde mithilfe einer OLS-Regression auf individueller Ebene der Form $PISA_i = b_0 + b_1 \cdot \text{Jahr}_i + b_2 \cdot \text{ISCED}(\text{None})_i + b_3 \cdot \text{ISCED}(1)_i + b_4 \cdot \text{ISCED}(2)_i + b_5 \cdot \text{ISCED}(3B, C)_i + b_6 \cdot \text{ISCED}(3A, 4)_i + b_7 \cdot \text{HISE}_i + e_i$ berechnet. Zur Berechnung der annualisierten Veränderung für die Schweiz insgesamt wurde zusätzlich die Variable Migration (Einheimische, 2. Generation, 1. Generation)*Testsprache (Ja/Nein) einbezogen.
- 7 Die annualisierte Veränderung (-0.5 Punkte pro Jahr) bei den einheimischen Schülerinnen und Schülern ist nur knapp nicht statistisch signifikant (t-Wert = 1.93).
- 8 Somit lassen sich rund 30 Prozent der beobachteten Leistungsverbesserung von durchschnittlich 4.1 Punkten pro Jahr (vgl. Abbildung 2.2) mit Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung dieser Schülerschaft erklären.

Veränderung der Mathematikleistung nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft

Abbildung 2.11 zeigt die annualisierte Veränderung der Mathematikleistung seit PISA 2003 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft. In der Schweiz ist die Mathematikleistung nach Berücksichtigung von sozioökonomischen Veränderungen um durchschnittlich 0.9 Punkte pro Jahr gesunken. Die Ergebnisse deuten somit stark darauf hin, dass sich die Mathematikleistung in der

Schweiz verschlechtert hätte, wenn die sozioökonomische Herkunft der Schülerschaft über die Zeit nicht privilegierter geworden wäre. Dieser negative Trend ist vorwiegend auf schwächere Leistungen der Schülerinnen und Schüler zurückzuführen, die zu Hause die Testsprache sprechen.⁹ Die Mathematikleistung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler hingegen ist bei Berücksichtigung der sozioökonomischen Veränderungen seit PISA 2003 stabil geblieben.

Abbildung 2.11 - Annualisierte Veränderung der Mathematikleistung seit PISA 2003 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

⁹ Die annualisierte Veränderung (-1.5 Punkte pro Jahr) bei den Schülerinnen und Schülern der ersten Generation, die zu Hause die Testsprache sprechen, ist nur knapp nicht statistisch signifikant (t-Wert = 1.94).

Zusammenfassung

Die Schweiz hat im Jahr 2012 zum fünften Mal mit einer repräsentativen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse an PISA teilgenommen. Dadurch lassen sich die Leistungen im Lesen über einen Zeitraum von 12 Jahren und in der Mathematik von 9 Jahren vergleichen.

Im Lesen ist für die Schweiz zwischen PISA 2000 und PISA 2012 ein positiver Trend feststellbar. Die durchschnittliche Leseleistung ist über die Zeit leicht angestiegen. Der positive Trend zeigt sich vor allem in der Veränderung des Anteils leseschwacher Schülerinnen und Schüler (< Kompetenzniveau 2). Dieser Anteil ist zwischen PISA 2000 und PISA 2012 von 18 auf 13 Prozent deutlich zurückgegangen. Der Anstieg der Leseleistung in der Schweiz ist weitgehend auf eine Leistungsverbesserung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zurückzuführen. Insbesondere die Leseleistung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation hat sich über die Zeit markant verbessert. Diese Verbesserung lässt sich teilweise auf eine veränderte sozioökonomische Zusammensetzung dieser Gruppe zurückführen: Im Jahr 2012 haben die fremdsprachigen

Schülerinnen und Schüler der ersten Generation weit häufiger Eltern mit einem tertiären Bildungsabschluss und einem statushohen Beruf als im Jahr 2000. Es verbleibt jedoch ein beträchtlicher Leistungszuwachs, der sich nicht mit den verbesserten sozioökonomischen Ressourcen des Elternhauses erklären lässt. Dies deutet darauf hin, dass die schulische Integration der neuen Migrantinnen und Migranten vergleichsweise besser gelingt als noch vor 12 Jahren.

In der Mathematik ist die durchschnittliche Leistung in der Schweiz zwischen PISA 2003 und PISA 2012 auf hohem Niveau stabil geblieben. Einzig die Mathematikleistung der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation ist leicht angestiegen. Dieser Anstieg ist jedoch auf ihre zunehmend privilegiere sozioökonomische Zusammensetzung zurückzuführen. Auch der Anteil leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler (< Kompetenzniveau 2) hat sich in der Schweiz über die Zeit nicht verändert. Der Anteil leistungsstarker Schülerinnen und Schüler hingegen ist zwischen PISA 2003 und PISA 2012 um 2 Prozent leicht zurückgegangen.

Literatur

BFS (Bundesamt für Statistik) & EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren) (Hrsg.). (2002). *Für das Leben gerüstet?: die Grundkompetenzen der Jugendlichen: nationaler Bericht der Erhebung PISA 2000*. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.

Cattaneo, A. M. & Wolter, S. C. (2012). *Migration Policy Can Boost PISA Results - Findings from a Natural Experiment* (SKBF Staff Paper Nr. 7). Aarau: SKBF.

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen). (2003). *Aktionsplan «PISA 2000»-Folgemassnahmen: Beschluss Plenarversammlung, 12. Juni 2003*. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/pisa2000_aktplan_d.pdf.

Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M. & Treiman, D. J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research* 21(1), 1-56.

Konsortium PISA.ch. (2013). *Erste Ergebnisse zu PISA 2012*. Bern: SBF/EDK; Neuenburg: Konsortium PISA.ch. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/aktuell/medienmitt/ergebnisse_pisa2012_d.pdf.

Müller-Jentsch, D. (Hrsg.) (2008). *Die neue Zuwanderung: die Schweiz zwischen Brain-Gain und Überfremdungsangst*. Zürich: Neue Zürcher Zeitung.

OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). (2013). *PISA 2012 Ergebnisse: was Schülerinnen und Schüler wissen und können: Schülerleistungen in Mathematik, Lesekompetenz und Naturwissenschaften* (Band I). Bielefeld: W. Bertelsmann.

Piguet, E. (2006). *Einwanderungsland Schweiz. Fünf Jahrzehnte halb geöffnete Grenzen*. Bern: Haupt.

Stalder, B.E., Meyer, T. & Hupka-Brunner, S. (2011). Leistungsschwach – bildungsarm?: Ergebnisse der TREE-Studie zu den PISA-Kompetenzen als Prädiktoren für Bildungschancen in der Sekundarstufe II. In M.M. Bergman, S. Hupka-Brunner, A. Keller, T. Meyer & B. E. Stalder (Hrsg.), *Transitionen im Jugendalter: Ergebnisse der Schweizer Längsschnittstudie TREE* (S. 201–216). Zürich: Seismo.

3. Resilienz – hohe Leistungen trotz sozial benachteiligter Herkunft

Grazia Buccheri, Andrea B. Erzinger, Jan Hochweber & Christian Brühwiler

Wiederholt hat sich bei PISA gezeigt, dass Jugendliche aus sozial privilegierten Verhältnissen leistungsmässig besser abschneiden als sozial benachteiligte Jugendliche (z. B. Ehmke & Jude, 2010). Über alle OECD-Länder hinweg lassen sich 15 Prozent der Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern in allen drei untersuchten Domänen (Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften) durch Unterschiede bezüglich der sozialen Herkunft erklären (vgl. Info 3.1; OECD, 2013b). Gemäss den Schweizer Daten aus PISA 2012 zeigen sich in der Mathematik ($r = 0.33$)¹, im Lesen ($r = 0.33$) und in den Naturwissenschaften ($r = 0.36$) bedeutsame Zusammenhänge zwischen der sozialen Herkunft und den Leistungen von Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse. Hierbei unterscheidet sich die Schweiz bezüglich Mathematik nicht bedeutsam vom mittleren Zusammenhang in den OECD-Ländern (OECD, 2013b).² Obschon eine sozial privilegierte Herkunft grundsätzlich mit besseren Leistungen einhergeht, finden sich auch sozial benachteiligte Jugendliche, die Spitzenleistungen erbringen. Diese Schülerinnen und Schüler werden als «resilient» bezeichnet. Hierbei verhindern spezifische Wirkmechanismen, dass die soziale Benachteiligung per se in reduzierte schulische Leistungen mündet (OECD, 2013a).

In diesem Beitrag wird das Phänomen der Resilienz in Mathematik im schweizerischen Kontext beleuchtet. Dies erweist sich insbesondere deshalb als bedeutsam, als sich die deutschsprachige Forschung bisher nur am Rande mit dem Thema Resilienz in der Schule befasst hat (Schneider, 2009; Stamm, 2007). Als Erstes wird der Frage nachgegangen, welche Schülerinnen und Schüler

als in Mathematik resilient bezeichnet werden können. Ihre Charakterisierung erfolgt aufgrund von demografischen Merkmalen, dem besuchten Schultyp, emotionalen und motivationalen Orientierungen, Selbstbildern und Einstellungen gegenüber der Schule. Dabei werden der Resilienzgruppe zwei Vergleichsgruppen gegenübergestellt, die mit ihr je einen gemeinsamen Aspekt aufweisen: Erstere ist ebenfalls sozial benachteiligt, im Gegensatz zur Resilienzgruppe jedoch leistungsschwach in Mathematik. Die zweite Gruppe erbringt parallel zur Resilienzgruppe Spitzenleistungen in Mathematik, ist jedoch sozial privilegiert. In einem weiteren Schritt werden in diesem Beitrag mögliche Schutzfaktoren zur Kompensation der sozial benachteiligten Herkunft auf dem Weg zu Spitzenleistungen untersucht. Neben individuellen Faktoren wird als möglicher Schutzfaktor die soziale Zusammensetzung der Schülerschaft berücksichtigt.

Resilienz: Schutzfaktoren im schulischen Zusammenhang

Der Begriff Resilienz (engl. *resilience*) bedeutet Spannkraft, Widerstandsfähigkeit und Elastizität und nimmt auf die Fähigkeit eines Individuums Bezug, mit belastenden Lebensumständen erfolgreich umgehen zu können (Fröhlich-Gildhoff & Rönnau-Böse, 2011; Wustmann, 2004). Im Zusammenhang mit den hier untersuchten, in Mathematik resilienten Schülerinnen und Schülern ergeben sich die belastenden Lebensumstände daraus, dass sie eine benachteiligte soziale Herkunft aufweisen. Als resilient in Mathematik gelten diejenigen Schülerinnen und Schüler, die zu den 25 Prozent sozial am stärksten Benachteiligten gehören und gleichzeitig Mathematikleistungen vorweisen, die den höchsten Kompetenzstufen 5 oder 6 zuzuordnen sind.³

1 Der Korrelationskoeffizient (r) ist ein standardisiertes Mass für die Stärke und Richtung von Zusammenhängen zwischen zwei Variablen. Dieser kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei +1 einem perfekten positiven Zusammenhang (hohe Werte bei der einen Variable gehen mit hohen Werten bei der anderen Variable einher) und -1 einem perfekten negativen Zusammenhang (hohe Werte bei der einen Variable gehen mit tiefen Werten bei der anderen Variable einher) entspricht. Ein Wert von 0 verweist darauf, dass die Variablen überhaupt nicht linear zusammenhängen.

2 Entsprechende Vergleiche wurden im Internationalen Bericht von PISA 2012 (OECD, 2013b) für die Domänen Lesen und Naturwissenschaften nicht präsentiert.

3 Im internationalen Bericht der OECD werden länderübergreifend diejenigen Schülerinnen und Schüler als resilient befunden, die den 25 Prozent sozial am stärksten Benachteiligten und zugleich den 25 Prozent Leistungsstärksten in Mathematik angehören. In diesem Beitrag wird mit der Zugehörigkeit zu den Kompetenzstufen 5 oder 6 ein Leistungskriterium gewählt, das unabhängig von der Vergleichsgruppe seine Gültigkeit behält.

Wie eingangs erwähnt, finden sich in der deutschsprachigen Forschung allgemein wenig Hinweise auf resiliente Schülerinnen und Schüler bzw. eine stark defizitorientierte Perspektive der Forschung lässt sie oftmals erst gar nicht sichtbar werden (Stamm, 2007). Es ist anzunehmen, dass in der Umwelt dieser Jugendlichen liegende Bedingungen deren Widerstandsfähigkeit unterstützen und neben den individuellen Eigenschaften zur Resilienz beitragen (Stamm, 2009). Mit anderen Worten: Es treten Schutzfaktoren auf, die verhindern, dass die sozial benachteiligte Herkunft in verringerten schulischen Leistungen resultiert. Als Schutzfaktoren sind nicht nur kognitive Fähigkeiten, sondern auch motivationale Orientierungen, Selbstbilder und schulische Einstellungen als zentrale Voraussetzungen für langfristigen Schulerfolg in Betracht zu ziehen (Olszewski-Kubilius & Clarenbach, 2012). Im Zusammenhang mit der Domäne Naturwissenschaften hat sich beispielsweise gezeigt, dass engagierte und motivierte sozial benachteiligte Schülerinnen und Schüler mit einer grösseren Wahrscheinlichkeit resilient sind als sozial benachteiligte, die wenig Interesse am Lernen von Naturwissenschaften zeigen (OECD, 2011). Analog dazu wird in diesem Beitrag davon ausgegangen, dass ähnliche Wirkmechanismen auch in der Domäne Mathematik bei der Entwicklung von Resilienz zum Tragen kommen. Dies umso mehr als festgestellt wurde, dass Resilienz nicht

domänenspezifisch funktioniert und resiliente Jugendliche über Eigenschaften verfügen oder Schulen besuchen, die es ihnen ermöglichen, in mehreren schulischen Bereichen hervorragende Leistungen zu zeigen (OECD, 2011).

Beschreibung der resilienten Schülerinnen und Schüler in Mathematik

Um die Gruppe der resilienten Schülerinnen und Schüler zu charakterisieren und mögliche Hinweise auf Schutzfaktoren zu identifizieren, wurden wie bereits erwähnt zwei Vergleichsgruppen gebildet, die beide je eine Gemeinsamkeit mit der Resilienzgruppe aufweisen. Die Risikogruppe zeichnet sich ebenfalls durch eine benachteiligte soziale Herkunft aus, ist jedoch leistungsschwach in Mathematik und erreicht nicht die Kompetenzstufe 2. Die zweite Vergleichsgruppe hat mit der Resilienzgruppe die starken Mathematikleistungen gemeinsam, unterscheidet sich von ihr jedoch bezüglich der sozialen Herkunft. Diese Schülerinnen und Schüler gehören zu den 25 Prozent sozial Privilegiertesten und werden als leistungsstark in Mathematik und sozial privilegiert bezeichnet. Im Folgenden werden die drei Schülergruppen hinsichtlich verschiedener demografischer Merkmale, des besuchten Schultyps, der emotionalen und motivationalen Orientierungen, ihrer Selbstbilder und ihrer schulischen Einstellungen beschrieben.

Info 3.1: Soziale Herkunft

Aufgrund der Angaben der Schülerinnen und Schüler im Fragebogen wurde im Rahmen von PISA ein Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status (ESCS) gebildet – kurz Index der sozialen Herkunft. Der Index setzt sich aus der höchsten beruflichen Stellung der Eltern, dem höchsten Bildungsabschluss der Eltern und den im Elternhaus vorhandenen Besitztümern zusammen. Er weist in der OECD einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 auf. Somit haben in der OECD rund zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler einen Indexwert, der zwischen -1 und +1 liegt, rund 95 Prozent haben einen Indexwert, der zwischen -2 und +2 liegt.

Für einige Analysen wurden die Schülerinnen und Schüler aufgrund der gesamtschweizerischen Verteilung des Indexes in vier gleich grosse Gruppen eingeteilt (je 25 Prozent der Schülerinnen und Schüler): (1) unterstes Viertel (mit einem Index-Wert bis zum 25. Perzentil), (2) zweites Viertel, (3) drittes Viertel und (4) oberstes Viertel (mit einem Index-Wert ab dem 75. Perzentil) beim Index der sozialen Herkunft. Schülerinnen und Schüler des zweiten und dritten Viertels haben eine mittlere Ausprägung des Indexes (Index-Wert zwischen dem 25. und 75. Perzentil).

Demografische Merkmale der in Mathematik resilienten Schülerinnen und Schüler

In Tabelle 3.1 sind zur Beschreibung der Resilienzgruppe erste Vergleiche auf der Grundlage demografischer Merkmale angeführt. Gemäss den festgelegten Kriterien sind in der Schweiz von den 25 Prozent Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse, die aus benachteiligten sozialen Verhältnissen stammen 8 Prozent resilient und 26 Prozent

gehören der Risikogruppe an; von den 25 Prozent sozial privilegierten Schülerinnen und Schülern sind 36 Prozent als leistungsstark einzustufen.⁴

Der Mädchenanteil fällt bei der Resilienzgruppe mit 34 Prozent statistisch signifikant kleiner aus als bei der Risikogruppe (59%). Weiter finden sich in der Gruppe

⁴ Die ungewichteten Stichprobengrössen der drei Schülergruppen sind eher klein und belaufen sich bei der Resilienzgruppe auf 271, bei der Risikogruppe auf 617 und bei den Leistungsstarken und sozial Privilegierten auf 997 Schülerinnen und Schüler.

der Resilienten rund ein Drittel weniger Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund (22%) oder Fremdsprachige (14%) als in der Risikogruppe (59 bzw. 39%). Auch im Vergleich mit der Gruppe der Leistungsstarken und sozial Privilegierten (46%) weist die Resilienzgruppe einen statistisch signifikant kleineren Mädchenanteil auf. Weiter verfügen die Resilienten doppelt so häufig

wie die Leistungsstarken und sozial Privilegierten (10%) über einen Migrationshintergrund und sprechen zuhause eine Fremdsprache (6%). Ein Vergleich dieser drei Schülergruppen mit der Gesamtstichprobe zeigt, dass die Resilienzgruppe der Gesamtstichprobe am ähnlichsten ist und sich von ihr nur bezüglich des Mädchenanteils unterscheidet.

Tabelle 3.1 - Demografische Merkmale der Resilienzgruppe in Mathematik im Vergleich

	Gesamtstichprobe	Resilienzgruppe in Mathematik (leistungsstark und sozial benachteiligt)	Risikogruppe in Mathematik (leistungsschwach und sozial benachteiligt)	Leistungsstarke und sozial Privilegierte in Mathematik
	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)
Mädchen	50 (0.5)	34 (2.8)	59* (2.3)	46* (2.4)
Migrationshintergrund	24 (0.7)	22 (3.3)	59* (3.1)	10* (1.0)
Fremdsprachig	16 (0.7)	14 (2.8)	39* (3.2)	6* (0.9)
Einelternteilhaushalt	14 (0.4)	14 (2.5)	14 (1.7)	9* (1.2)

Anmerkung: Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen und der Gesamtstichprobe sind fettgedruckt; * = statistisch signifikante Unterschiede der Risikogruppe sowie der Leistungsstarken und sozial Privilegierten im Vergleich zur Resilienzgruppe.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/EDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Verteilung der resilienten Schülerinnen und Schüler auf die Schultypen

Nach dieser ersten demografischen Beschreibung der resilienten Schülerinnen und Schüler erfolgt die Charakterisierung ihres Lernumfelds aufgrund des besuchten Schultyps (Tabelle 3.2).

45 Prozent der resilienten Schülerinnen und Schüler besuchen Schulen mit hohen Anforderungen, während je rund 26 Prozent sich auf Schulen mit erweiterten oder gemischten Anforderungen und 4 Prozent auf Schulen mit Grundanforderungen verteilen. Bei vergleichbaren

Leistungen in Mathematik, aber mit privilegiertem sozialen Hintergrund, absolvieren, mit 76 Prozent, 30 Prozent mehr Schülerinnen und Schüler als in der Resilienzgruppe Schulen mit hohen Anforderungen. Je rund 12 Prozent besuchen den Schultyp mit erweiterten oder gemischten Anforderungen, während sich in Schulen mit Grundanforderungen kaum Leistungsstarke und sozial Privilegierte finden. Die Risikogruppe wird zu praktisch gleich grossen Teilen in Schulen mit Grundanforderungen (46%) und Schulen mit gemischten Anforderungen unterrichtet (43%). 9 Prozent besuchen Schulen mit erweiterten und fast niemand Schulen mit hohen Anforderungen.

Tabelle 3.2 - Verteilung der Resilienzgruppe auf die Schultypen im Vergleich

	Resilienzgruppe in Mathematik (leistungsstark und sozial benachteiligt)	Risikogruppe in Mathematik (leistungsschwach und sozial benachteiligt)	Leistungsstark und sozial Privilegierte
	% (SE)	% (SE)	% (SE)
Schulen mit hohen Anforderungen	45 (3.7)	1 (0.4)	76 (2.0)
Schulen mit erweiterten Anforderungen	26 (3.5)	9 (1.3)	12 (1.9)
Schulen mit Grundanforderungen	4 (1.7)	46 (3.3)	0.1 (0.1)
Schulen mit gemischten Anforderungen	26 (4.4)	43 (3.2)	12 (1.5)

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/EDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Emotionale und motivationale Orientierungen, Selbstbilder sowie schulische Einstellungen und ihre Zusammenhänge mit der Mathematikleistung

Schulische Leistungen stehen nicht nur in Beziehung mit der sozialen Herkunft, sondern auch mit den emotionalen und motivationalen Orientierungen, Selbstbildern und schulischen Einstellungen von Schülerinnen und Schülern (OECD, 2013a). Nachfolgend werden zunächst die Orientierungen, Selbstbilder und schulischen Einstellungen aller Schülerinnen und Schüler in der Schweiz im Vergleich mit dem OECD-Durchschnitt diskutiert sowie ihre Zusammenhänge mit der Mathematikleistung untersucht (Abbildung 3.1). Anschliessend wird in Abbildung 3.2 spezifisch auf Orientierungen, Selbstbilder und schulische Einstellungen der Resilienzgruppe und der beiden Vergleichsgruppen eingegangen. Die untersuchten Orientierungen, Selbstbilder und Einstellungen sind in Tabelle 3.3 beschrieben; Hinweise zur Interpretation der Indizes finden sich in Info 3.2.

Wie in Abbildung 3.1 dargestellt, ist unter den emotionalen und motivationalen Orientierungen die Selbstattribution von Fehlern (0.19) in der Gesamtstichprobe im Vergleich mit den anderen OECD-Ländern vergleichsweise hoch ausgeprägt. Schweizer Schülerinnen und Schüler schreiben ein Versagen in mathematischen Belangen vergleichsweise häufig sich selber zu, auch im internationalen Vergleich. Der tiefste Mittelwert findet sich bei der Angst vor Mathematik (-0.30). Die Schülerinnen und Schüler in der Schweiz haben also im Vergleich zum OECD-Durchschnitt weniger Angst vor Mathematik. Ebenfalls wichtig zu erwähnen sind die im Vergleich mit den anderen OECD-Ländern mässig ausgeprägte intrinsische (-0.12) und instrumentelle Motivation (-0.16). Die Mittelwerte der übrigen Orientierungen liegen zwischen 0.09 und -0.15. Bei den Selbstbildern sticht mit 0.18 insbesondere die Selbstwirksamkeitserwartung vergleichsweise positiv hervor, während das Selbstkonzept mit einem etwas tieferen Mittelwert (0.10) im Vergleich mit den anderen OECD-Ländern ebenfalls im positiven Bereich liegt. Im Hinblick auf die Einstellungen zur Schule fühlen sich die Schülerinnen und Schüler ihrer Schule vergleichsweise stärker zugehörig (0.35). Im Gegenzug schätzen die Schülerinnen und Schüler die bisherige und zukünftige Bedeutung der Schule für sich selbst ähnlich ein wie in den OECD-Staaten (0.02).

Untersucht man die Zusammenhänge zwischen den emotionalen und motivationalen Orientierungen und der Mathematikleistung, findet sich, dass die Angst vor Mathematik in einem statistisch signifikant negativen Zusammenhang, die intrinsische und die instrumentelle Motivation sowie die Aktivitäten in Mathematik hingegen in einem statistisch signifikant positiven Zusammenhang mit der Mathematikleistung stehen: Steigt die Angst vor Mathematik um einen Indexpunkt (= 1 Standardabweichung), geht dies mit einer Leistungsreduktion von 26 Punkten einher. Eine höhere intrinsische und instrumentelle Motivation sowie stärkere Aktivitäten in Mathematik sind dagegen mit einer signifikant besseren Leistung in Mathematik verknüpft (7 bis 16 Punkte). Die übrigen Orientierungen stehen in keinem statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Mathematikleistung. Unter den Selbstbildern ist es die Selbstwirksamkeitserwartung, welche der Selbsteinschätzung der eigenen Leistungen sehr nahe kommt, die erwartungsgemäss am stärksten mit der Mathematikleistung zusammenhängt: Steigt die Selbstwirksamkeitserwartung um einen Indexpunkt, so geht dies mit einer um 48 Punkte höheren Leistung einher. Beim Selbstkonzept kann eine Leistungsverbesserung von 27 Punkten festgestellt werden. Die Zusammenhänge zwischen den schulischen Einstellungen und der Mathematikleistung fallen im Gegensatz zu den Selbstbildern eher klein aus, sind jedoch statistisch signifikant: Ein um ein Indexpunkt höheres Zugehörigkeitsgefühl oder eine günstigere Einstellung zur Schule gehen mit einer Leistungsverbesserung in Mathematik von 9 bzw. 8 Punkten einher. Bei der Interpretation der eben erläuterten Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass das querschnittliche Design der PISA-Studie keine Schlüsse auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zulässt und die berichteten Zusammenhänge jeweils auch die umgekehrte Wirkrichtung möglich erscheinen lassen (gute Mathematikleistungen beispielsweise verringern die Angst vor Mathematik und begünstigen das Selbstkonzept).

Tabelle 3.3 - Emotionale und motivationale Orientierungen sowie Selbstbilder in Mathematik und schulische Einstellungen: Verwendete Indizes

Index Beschreibung	Frage (Anzahl Items total) Beispielitem Antwortmöglichkeiten
Emotionale und motivationale Orientierungen	
Angst Negative Gefühle im Zusammenhang mit Mathematik	Wenn du über das Mathematiklernen nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (5) Ich mache mir oft Sorgen, dass es für mich im Mathematikunterricht schwierig sein wird. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Intrinsische Motivation Positive Gefühle und Einstellungen im Zusammenhang mit Mathematik	Wenn du über deine Ansichten zu Mathematik nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (5) Ich habe Spaß an der Mathematik. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Instrumentelle Motivation Einschätzung der mittel- und langfristigen subjektiven Relevanz von Mathematik	Wenn du über deine Ansichten zu Mathematik nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (4) Mathematiklernen ist wichtig für mich, weil es meine Berufsaussichten verbessert. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Intentionen Absichten im Zusammenhang mit dem persönlichen Investment in Mathematik	Wähle von jeweils zwei Aussagen diejenige aus, die am besten auf dich zutrifft. (5) (1) Ich habe beschlossen, einen Beruf zu wählen, der viel mit Mathematik zu tun hat. (2) Ich habe beschlossen, einen Beruf zu wählen, der viel mit Naturwissenschaften zu tun hat.
Subjektive Normen Subjektive Wahrnehmung der Einstellung zu Mathematik im persönlichen Umfeld	Wenn du darüber nachdenkst, wie Personen, die dir wichtig sind, über Mathematik denken: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (6) Meine Eltern sind der Meinung, dass Mathematik für meine berufliche Laufbahn wichtig ist. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Aktivitäten Subjektive Einschätzung der persönlichen Bereitschaft, sich auch ausserhalb des Unterrichts mit Mathematik zu beschäftigen	Wie oft machst du die folgenden Dinge innerhalb oder ausserhalb der Schule? (8) Ich spreche mit Freundinnen und Freunden über Mathematikaufgaben. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Arbeitshaltung Subjektive Bewertung des persönlichen, schulbezogenen Einsatzes in der Mathematik	Wenn du über deinen Einsatz für den Mathematikunterricht nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (9) Ich strenge mich für die Mathematikhausaufgaben sehr an. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Selbstattribution von Fehlern Subjektive Einschätzung, dass bei einem Versagen in mathematischen Inhalten die Ursache bei der eigenen Person liegt	Angenommen, du befindest dich in der folgenden Situation: Deine Mathematiklehrperson führt jede Woche einen Kurztest durch. In letzter Zeit hast du in diesen Tests schlecht abgeschnitten. Heute versuchst du herauszufinden, warum. Wie wahrscheinlich ist es, dass du in dieser Situation folgende Gedanken oder Gefühle hast? (6) Der Stoff ist manchmal zu schwierig. <i>sehr wahrscheinlich, wahrscheinlich, wenig wahrscheinlich, überhaupt nicht wahrscheinlich</i>
Selbstbilder	
Selbstwirksamkeitserwartung Subjektive Überzeugung, bestimmte Problemstellungen erfolgreich bewältigen zu können	Wie sicher bist du, dass du die folgenden Mathematikaufgaben lösen könntest? (8) Ausrechnen, wie viele Quadratmeter Platten benötigt werden, um einen Boden auszulegen. <i>sehr sicher, eher sicher, eher nicht sicher, überhaupt nicht sicher</i>
Selbstkonzept Subjektive Vorstellungen hinsichtlich der eigenen Fähigkeiten in Mathematik	Wenn du über das Mathematiklernen nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (5) In Mathematik lerne ich schnell. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Schulische Einstellungen	
Einstellungen zur Schule (in Bezug auf die Outcomes) Einschätzung der bisherigen und der zukünftigen Bedeutung der Schule für sich selber	Wenn du über deine Schule nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (8) Die Schule hat mich Dinge gelehrt, die für meinen zukünftigen Beruf nützlich sein könnten. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>
Zugehörigkeitsgefühl zur Schule Persönliche Einschätzung des eigenen Wohlbefindens in der Schule und unter den Schülerinnen und Schülern	Wenn du über deine Schule nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (8) Ich fühle mich in dieser Schule glücklich. <i>stimme völlig zu, stimme eher zu, stimme eher nicht zu, stimme überhaupt nicht zu</i>

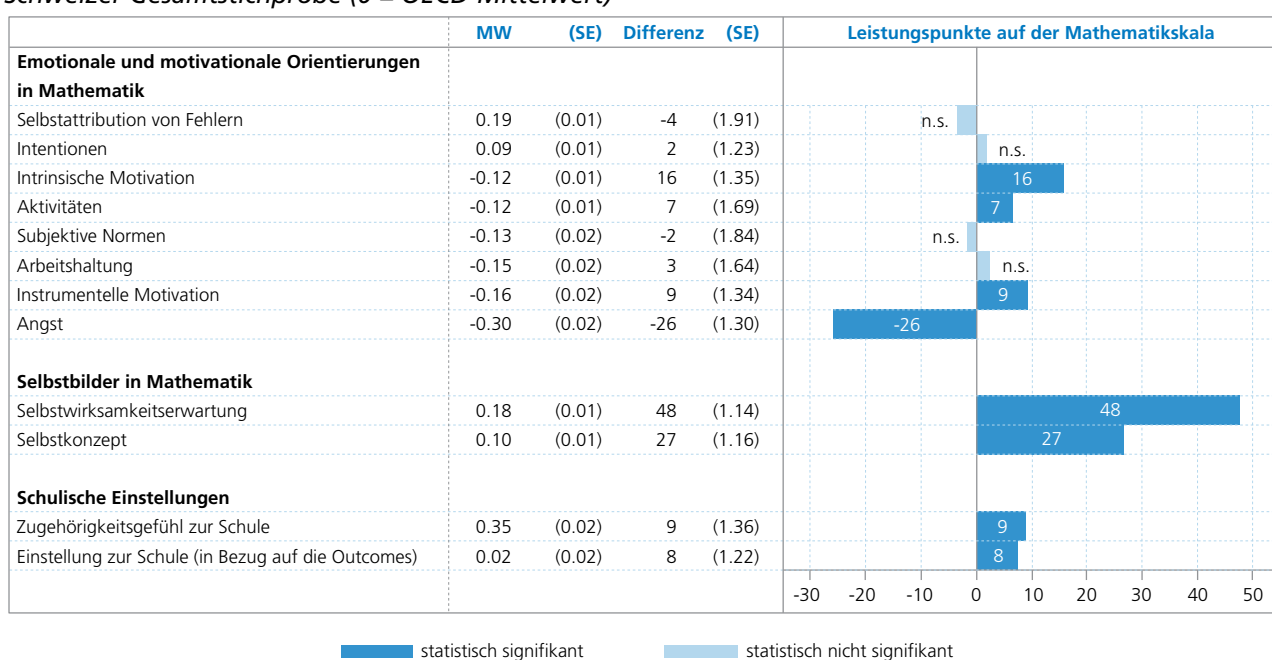
Anmerkung: OECD (2013c); Schiepe-Tiska & Schmidtner (2013).

Info 3.2: Zur Messung emotionaler und motivationaler Orientierungen sowie der Selbstbilder in Mathematik und der schulischen Einstellungen

Die Messung emotionaler und motivationaler Orientierungen sowie der Selbstbilder in Mathematik und der schulischen Einstellungen beruht auf Selbsteinschätzungen der Jugendlichen. Diese Merkmale wurden mittels mehrerer thematisch zusammenhängender Fragen zu Indizes zusammengefasst. Die Indizes wurden so skaliert, dass der Mittelwert der OECD einen Wert von 0 annimmt und zwei Drittel der Werte zwischen -1 und 1 liegen (Standardabweichung von 1). Ein negativer Wert bedeutet deshalb nicht notwendigerweise, dass die Fragen negativ bzw. verneinend beantwortet wurden, sondern lediglich, dass in den OECD-Ländern stärker zugestimmt wurde. Umgekehrt verweisen positive Werte auf eine höhere Ausprägung in der Schweiz als im OECD-Durchschnitt.

Als Faustregel gilt, dass statistisch signifikante Unterschiede ab etwa 0.20 Indexpunkten als praktisch bedeutsam gelten.

Abbildung 3.1 - Mittelwerte der emotionalen und der motivationalen Orientierungen sowie der Selbstbilder in Mathematik und der schulischen Einstellungen sowie Zusammenhänge mit der Mathematikleistung in der Schweizer Gesamtstichprobe (0 = OECD-Mittelwert)



Anmerkungen: Die Balken (=Differenz) verweisen auf den Leistungsunterschied bei Anstieg der Indizes um einen Indexpunkt.

Die emotionalen und die motivationalen Orientierungen, die Selbstbilder sowie die schulischen Einstellungen sind nach absteigender Grösse der Mittelwerte sortiert.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Im Folgenden wird auf die Orientierungen, Selbstbilder und Einstellungen der Resilienzgruppe im Vergleich zu den beiden anderen Schülergruppen fokussiert, um mögliche Schutzfaktoren der Resilienz zu identifizieren (Abbildung 3.2). Als Referenz dienen die Mittelwerte resilienter, einheimischer Knaben, welche die Testsprache sprechen in den jeweiligen Orientierungen, Selbstbildern und Einstellungen.⁵ Mittelwertsabweichungen der

Risikogruppe und der Gruppe der Leistungsstarken und sozial Privilegierten von der Referenzgruppe sind anhand von Balken dargestellt. Sind die Mittelwerte in der jeweiligen Vergleichsgruppe höher als bei der Resilienzgruppe, weisen die Balken nach rechts, fallen die Mittelwerte vergleichsweise tiefer aus, weisen die Balken nach links (zur Interpretation der Unterschiede vgl. Info 3.2).

Die Ergebnisse in Abbildung 3.2 zeigen, dass sich die Resilienzgruppe bezüglich Orientierungen, Selbstbilder und schulischer Einstellungen insbesondere von der Risikogruppe statistisch signifikant unterscheidet, jedoch

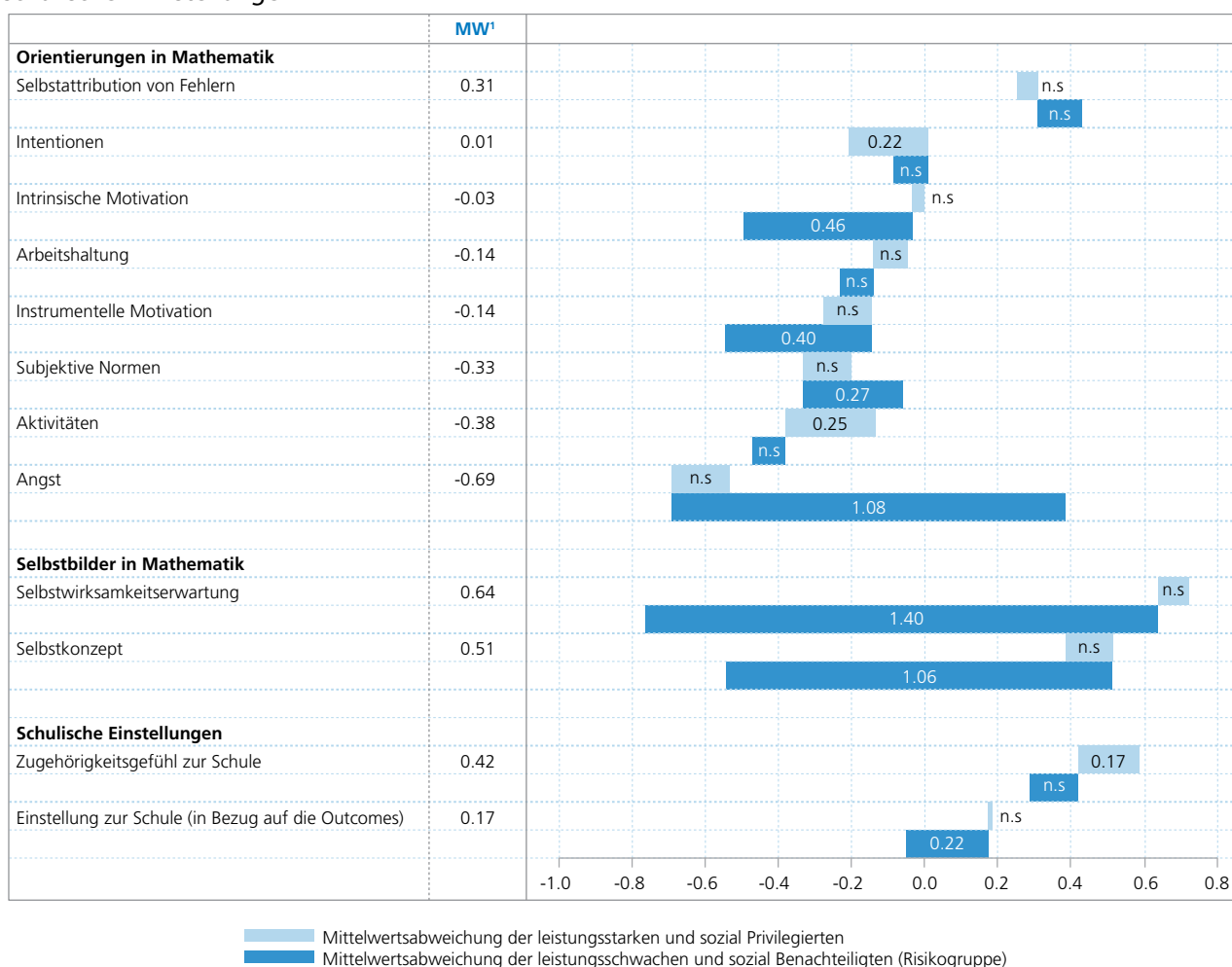
⁵ Aufgrund der unterschiedlichen demografischen Zusammensetzung der drei Schülergruppen, wurden die Mittelwerte kontrolliert nach Migrationshintergrund, Sprache und Geschlecht berechnet.

weniger von der Gruppe der Leistungsstarken und sozial Privilegierten. Mit Blick auf die Orientierungen in Mathematik berichtet die Resilienzgruppe eine um 1.08 geringere Angst vor Mathematik als die Risikogruppe. Weiter heben sich resiliente Schülerinnen und Schüler in ihrer intrinsischen Motivation positiv um 0.46, in ihrer instrumentellen Motivation um 0.40 von der Risikogruppe ab. Im Gegenzug nimmt die Resilienzgruppe die Einstellungen zur Mathematik im persönlichen Umfeld als signifikant niedriger wahr (0.27) als die Risikogruppe. Bezüglich der übrigen Orientierungen unterscheiden sich die Schülergruppen nicht. Ähnlich grosse Unterschiede wie bei der Angst vor Mathematik finden sich bei den Selbstbildern: Die Resilienzgruppe verfügt über eine um 1.40 stärker ausgeprägte Selbstwirksamkeitserwartung und ein um 1.06 stärker ausgeprägtes Selbstkonzept.

Zudem ist die Resilienzgruppe um 0.22 positiver gegenüber der Bedeutung der Schule eingestellt als die Risikogruppe. Keine Unterschiede finden sich beim Zugehörigkeitsgefühl zur Schule.

Im Vergleich zu den Leistungsstarken und sozial Privilegierten beschäftigen sich resiliente Schülerinnen und Schüler ausserhalb der Schule um 0.25 weniger mit Mathematik, äussern jedoch im Durchschnitt häufiger die Absicht, sich schulisch oder zukünftig im Beruf in Mathematik zu engagieren (0.22). Weiter fühlen sich resiliente Schülerinnen und Schüler um 0.17 weniger ihrer Schule zugehörig. Keine statistisch signifikanten Unterschiede konnten bei den Orientierungen und bei den Selbstbildern sowie bei der Einstellung zur Bedeutung von Schule festgestellt werden.

Abbildung 3.2 - Mittelwertsabweichungen der beiden Vergleichsgruppen von der Resilienzgruppe in den emotionalen und motivationalen Orientierungen sowie in den Selbstbildern in Mathematik und in den schulischen Einstellungen



Anmerkungen: (MW¹) = Mittelwerte der Referenzgruppe (resiliente, einheimische Knaben, welche die Testsprache sprechen); n.s. = statistisch nicht signifikant; Mittelwerte der Orientierungen und der Selbstbilder in Mathematik sowie der Einstellungen zur Schule sind separat nach absteigender Grösse sortiert.

Neben den individuellen Faktoren lassen sich auch schulische Merkmale denken, welche die Resilienzentwicklung fördern. Deshalb wird nachfolgend zusätzlich zu den individuellen Faktoren auch die soziale Zusammensetzung der Schülerschaft als möglicher Schutzfaktor untersucht.

Kompensation der benachteiligten sozialen Herkunft bei resilienten Schülerinnen und Schülern

Ziel der nachfolgenden Analyse ist es zu bestimmen, inwieweit sich das Auftreten von Resilienz bei Schülerinnen und Schülern mit benachteiligter sozialer Herkunft durch demografische Merkmale, eine zentrale motivationale Orientierung – die Angst vor Mathematik – sowie die soziale Komposition der Schule, erfasst durch die durchschnittliche soziale Zusammensetzung der Schülerschaft in den jeweiligen Schulen, vorhersagen lässt. Die Angst vor Mathematik wurde ausgewählt, da Leistungsängstlichkeit einerseits in einer deutlichen Beziehung zur Schulleistung steht, andererseits durch Merkmale der Lehrperson und des Unterrichts mitbedingt ist (vgl. Rost & Schermer, 2006) und sich auch in den bereits dargestellten Analysen als hoch prädiktiv für das Auftreten von Resilienz erwiesen hat. Die Angst vor Mathematik wurde dabei den ebenfalls erklärungsstarken Selbstbildern der Jugendlichen vorgezogen, weil insbesondere die Selbstwirksamkeit der Selbsteinschätzung von Leistungen sehr nahe steht.⁶ Die soziale Komposition repräsentiert einen wichtigen Aspekt des schulischen Kontexts, der über die individuellen Merkmale hinaus für die Leistungen der Schülerinnen und Schüler bedeutsam sein kann (vgl. z. B. Baumert, Stanat & Watermann, 2006). Um die Bedeutung der genannten Aspekte für das Auftreten von Resilienz zu bestimmen, wurde eine logistische Mehrebenenregression mit den Ebenen Schülerinnen und Schüler (Ebene 1) und Schule (Ebene 2) mit der Resilienz als Kriterium berechnet.⁷

6 Eine gemeinsame Berücksichtigung beider Merkmale in der Analyse schied aus, da diese wegen des bei der PISA-Fragebogenkonstruktion verwendeten Multi-Matrix-Designs (vgl. Heine, Sälzer, Borchert, Sibbers & Mang, 2013) zum Ausschluss eines grossen Teils der vorliegenden Stichprobe geführt hätte.

7 Um eine ausreichende Fallzahl zu erhalten, wurde dabei von der bisherigen Definition von Resilienz abgewichen: Die Zuordnung zur Gruppe der Resilienten erfolgte bei denjenigen Schülerinnen und Schülern, die dem untersten Viertel der sozialen Herkunft angehörten und Mathematikleistungen auf den Kompetenzstufen 4, 5 oder 6 aufwiesen. Als Vergleichsgruppe wurden die Schülerinnen und Schüler aus dem untersten Viertel der sozialen Herkunft herangezogen, deren Leistungen in Mathematik unterhalb von Stufe 1 oder auf den Stufen 1 oder 2 lagen. Wurden nur Schülerinnen und Schüler mit den Kompetenzstufen 5 und 6 als resilient eingestuft, enthielten 56.1 Prozent der Schulen keine resilienten, 31.3 Prozent der Schulen ausschliesslich resiliente Schülerinnen und Schüler. Die durchschnittliche Anzahl von Schülerinnen und Schülern je Schule lag bei lediglich 2.3. Eine Auswertung mit dieser Datenbasis ergab jedoch letztendlich ein vergleichbares Befundmuster wie die hier berichteten Analysen.

Die Ergebnisse des Mehrebenenmodells sind in Tabelle 3.4 dargestellt. Die Spalten zeigen die Regressionsgewichte der einzelnen Prädiktoren (B) und deren Standardfehler (SE) sowie die zugehörige Odds Ratio.⁸ Die Odds Ratio lässt sich, unter der Bedingung statistisch signifikanter Regressionsgewichte, wie folgt interpretieren: Eine Odds Ratio von 2 besagt beispielsweise, dass sich die Chance für das Vorliegen von Resilienz (gegenüber dem Nicht-Vorliegen von Resilienz) bei Zunahme des Prädiktors um eine Einheit verdoppelt.

Es zeigt sich, dass die Chance, bei benachteiligter sozialer Herkunft hohe anstelle tiefer Mathematikleistungen zu erzielen, bei den Knaben höher ausgeprägt ist als bei den Mädchen und bei einheimischen Jugendlichen höher ausgeprägt ist als bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund. Dabei verweist beispielsweise die für den Migrationshintergrund resultierende Odds Ratio von 2.50 darauf, dass Jugendliche ohne Migrationshintergrund eine etwa 2.5 mal höhere Chance haben, zur Gruppe der Resilienten zu gehören als Jugendliche mit Migrationshintergrund. Fremdsprachige Schülerinnen und Schüler haben hingegen – bei statistischer Kontrolle der anderen Merkmale – vergleichbar hohe Chancen, hohe Mathematikleistungen zu erbringen wie Schülerinnen und Schüler, welche die Testsprache sprechen. Da sich nach der Einteilung der Schülerinnen und Schüler in resilient und nicht resilient die individuelle soziale Herkunft innerhalb der Gruppen noch immer unterscheiden kann, wurde diese als Kontrollvariable ins Modell mit aufgenommen. Erwartungsgemäss ist die Chance, zur Gruppe der Resilienten zu gehören, bei Schülerinnen und Schülern mit nicht ganz so stark benachteiligter sozialer Herkunft höher ausgeprägt als bei Schülerinnen und Schülern mit sehr stark benachteiligter sozialer Herkunft (innerhalb des untersten Viertels sozialer Herkunft). Eine deutliche Beziehung zur Resilienz weist auch die Angst vor Mathematik auf. Schülerinnen und Schüler, die eine um eine Standardabweichung niedrigere Angst aufweisen als Schülerinnen und Schüler mit einer entsprechend höheren Angst, besitzen eine etwa 3.6 mal höhere Chance, der Gruppe der Resilienten anzugehören. Die soziale Komposition der Schule kann bei Kontrolle der individuellen Hintergrundmerkmale, der Angst in Mathematik sowie der Zugehörigkeit zum gymnasialen Bildungsgang ebenfalls statistisch signifikant zur Erklärung des Auftretens

8 Die Regressionsgewichte repräsentieren den Effekt der Prädiktoren auf die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Resilienz; genauer geben sie die vorhergesagte Veränderung im logarithmierten Wettquotienten an, wenn der Prädiktor um eine Einheit steigt (siehe z. B. Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2013, Kap. 21). Der Wettquotient ist das Verhältnis aus einer Wahrscheinlichkeit und ihrer Gegenwahrscheinlichkeit, im vorliegenden Fall also der Wahrscheinlichkeit, dass Resilienz vorliegt und der Wahrscheinlichkeit, dass keine Resilienz vorliegt.

Tabelle 3.4 - Vorhersage von Resilienz bei Schülerinnen und Schülern mit benachteiligter sozialer Herkunft

	B	(SE)	Odds Ratio
Ebene 1: Schülerinnen und Schüler			
Geschlecht männlich	1.06***	(-0.28)	2.88
Kein Migrationshintergrund	0.92*	(-0.42)	2.50
Sprache ist Testsprache	0.37	(-0.42)	1.45
Soziale Herkunft	1.19*	(-0.46)	3.27
Angst vor Mathematik ^a	1.30***	(-0.16)	3.65
Gymnasialer Bildungsgang	3.71***	(-0.44)	40.92
Ebene 2: Schulen			
Soziale Komposition (mittlere soziale Herkunft)	2.87***	(-0.74)	2.74 ^b
Erklärte Varianz R ² (%) ^c			
Schülerebene	60.2		
Schulebene	21.1		
Anzahl Schülerinnen und Schüler	1574		

Anmerkungen: ^a Die Skala Angst vor Mathematik wurde umgepolt, sodass hohe Skalenwerte eine niedrige Angst, niedrige Skalenwerte eine hohe Angst ausdrücken.

^b Odds Ratio bei Zuwachs der sozialen Komposition (mittlere soziale Herkunft) auf Schulebene um eine Standardabweichungseinheit.

^c R² bezieht sich auf die latente kontinuierliche Antwortvariable im logistischen Modell (siehe z. B. Snijders & Bosker, 2012). Das R² auf Schulebene entspricht der erklärten Variation zwischen den Schulen nach Kontrolle der Prädiktoren auf Individualebene;

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001 (zweiseitig).

von Resilienz beitragen. Für einen Zuwachs der sozialen Komposition der Schule (der mittleren sozialen Herkunft der Schülerschaft) um eine Standardabweichungseinheit liegt die Odds Ratio bei 2.7. Die Chance zur Gruppe der Resilienten statt zur Gruppe der Nicht-Resilienten zu gehören steigt entsprechend etwa um den Faktor 2.7.

Fazit

Der vorliegende Beitrag macht deutlich: Eine benachteiligte soziale Herkunft muss nicht zwingend in schwache Schulleistungen münden. Oder anders ausgedrückt: Resilienz ist möglich. Acht Prozent der 9. Klässlerinnen und Klässler, die aus benachteiligten sozialen Verhältnissen stammen, können in der Schweiz als resilient in Mathematik identifiziert werden. Trotz sozial benachteiligter Herkunft erreichen diese Schülerinnen und Schüler Spitzenleistungen in Mathematik.

Die Resilienzgruppe besteht zu drei Vierteln aus Knaben und weist signifikant weniger Fremdsprachige oder Jugendliche mit Migrationshintergrund auf als die Risikogruppe. Hierzu konnte gezeigt werden, dass

einheimische Knaben aus nicht ganz so stark benachteiligten sozialen Verhältnissen (innerhalb des untersten Viertels sozialer Herkunft) bessere Chancen haben, Resilienz in Mathematik zu entwickeln als Mädchen, Jugendliche mit Migrationshintergrund und Jugendliche mit einer besonders stark benachteiligten sozialen Herkunft. Knapp die Hälfte der resilienten Schülerinnen und Schüler besucht ein Gymnasium (Schulen mit hohen Anforderungen), während es bei der Gruppe mit vergleichbaren Mathematikleistungen, aber privilegierter sozialer Herkunft rund drei Viertel sind.

Die Resilienzgruppe unterscheidet sich, was emotionale und motivationale Orientierungen, Selbstbilder oder schulische Einstellungen betrifft, insbesondere von der Gruppe der sozial Benachteiligten und Leistungsschwachen, aber kaum von der Gruppe der Leistungsstarken und sozial Privilegierten. Dies verwundert wenig, gelten doch emotionale und motivationale Orientierungen sowie Selbstbilder und Einstellungen, nebst den kognitiven Fähigkeiten, als zentrale Faktoren des Schulerfolgs und können damit als Schutzfaktoren fungieren: Resiliente Schülerinnen

und Schüler verfügen im Gegensatz zur Risikogruppe über weniger Angst vor Mathematik, ein stärker ausgebildetes Vertrauen in ihre Mathematikfähigkeiten und eine ausgeprägtere Motivation. Ausserdem schätzt die Resilienzgruppe die bisherige und zukünftige Bedeutung der Schule für sich selber grösser ein als die Risikogruppe und nimmt die Einstellungen der Eltern oder der Freunde zu Mathematik als weniger positiv wahr. In der Literatur wird wiederholt auf das Phänomen hingewiesen, dass sich resiliente Schülerinnen und Schüler von den Normen der Eltern abwenden und sozial neu orientieren, was oft dazu führt, dass sie günstigere Einstellungen zur Schule entwickeln (El-Mafaalani, 2014).

Von den Leistungsstarken und sozial Privilegierten unterscheidet sich die Resilienzgruppe positiv in Bezug auf die Intentionen, sich jetzt bzw. später einmal beruflich mit Mathematik zu beschäftigen, womit sich hier möglicherweise eher potenzielle Anwärtinnen und Bewerber für MINT-Berufe finden könnten. Im Gegenzug geht die Resilienzgruppe weniger oft ausser-schulischen Aktivitäten in Mathematik nach. Dies ist vermutlich auf die eingeschränkten familiären Unterstützungsmöglichkeiten zurückzuführen, welche mit einer sozial benachteiligten Herkunft im Allgemeinen einhergehen.

Gemäss den vorliegenden Analysen steckt bei den Mädchen und den Jugendlichen mit Migrationshintergrund Resilienzpotezial, das noch besser ausgeschöpft werden könnte. Zentrale Ansatzpunkte, die insbesondere für die Entwicklung von Resilienz bedeutsam sind, bilden die emotionalen und motivationalen Orientierungen: So dürfte das Ermöglichen eines angstfreien Lernens im Rahmen eines anregenden Mathematikunterrichts, der beim Vorwissen und bei

den Interessen der Schülerschaft ansetzt, zielführend sein. Die Förderung der Selbstwirksamkeit und des Selbstkonzepts der Schülerinnen und Schüler ist insofern schwieriger, weil diese Merkmale stark durch erbrachte Leistungen mitbedingt werden. Aus der Literatur ist jedoch bekannt, dass Leistungsrückmeldungen auf der Basis der individuellen Leistungsentwicklung anstatt des Klassendurchschnitts das Selbstkonzept von Schülerinnen und Schüler stärken können (individuelle versus soziale Bezugsnormorientierung; Möller & Trautwein, 2009).

Für die Bildungspolitik von besonderem Interesse ist der Befund, dass in Schulen mit einer Schülerschaft, die durchschnittlich aus privilegierteren sozialen Verhältnissen stammt, für die einzelnen Jugendlichen bessere Chancen bestehen, Resilienz zu entwickeln. Eine höhere soziale Durchmischung an den Schulen könnte folglich dazu beitragen, die Chancen auf Resilienz zu erhöhen. Da in der Schweiz die Zusammensetzung der Schülerschaft in der Regel stark vom Wohnort abhängt, sind solche Schulen in sozial durchmischteren Wohnquartieren eher möglich. Dazu bräuchte es Massnahmen, welche über diejenigen, welche die Bildungspolitik initiieren kann, hinausgehen.

Allerdings muss, selbst wenn Resilienz entwickelt wird, eine zweite Hürde überwunden werden: Die Datenlage zeigt, dass wesentlich weniger resiliente Schülerinnen und Schüler als leistungsstarke und sozial privilegierte Jugendliche Schulen mit hohen Anforderungen besuchen. Vor diesem Hintergrund dürften Initiativen, welche Jugendliche mit Migrationshintergrund durch fachliche und persönliche Förderung dabei unterstützen, die Aufnahmeprüfung in ein Gymnasium, eine Fachmittelschule oder an eine Berufsmittelschule zu bestehen, besonders wichtig sein.

Literatur

- Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, R. (2006). Schulstruktur und die Entstehung differenzieller Lern- und Entwicklungsmilieus. In J. Baumert, P. Stanat & R. Watermann (Hrsg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000* (S. 95-188). Wiesbaden: VS (Verlag für Sozialwissenschaften).
- Ehmke, T. & Jude, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2009: Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 231–254). Münster: Waxmann.
- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2013). *Statistik und Forschungsmethoden*. Weinheim: Beltz.
- El-Mafaalani, A. (2014). *Vom Arbeiterkind zum Akademiker: über die Mühen des Aufstiegs durch Bildung*. Sankt Augustin/Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung. Verfügbar unter: <http://www.worldcat.org/oclc/870189093>.
- Fröhlich-Gildhoff, K. & Rönna-Böse, M. (2011). *Resilienz*. München: Ernst Reinhardt.
- Heine, J.-H., Sälzer, C., Borchert, L., Sibberns, H. & Mang, J. (2013). Technische Grundlagen des fünften internationalen Vergleichs. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen* (S. 309-346). Münster: Waxmann.
- Möller, J. & Trautwein, U. (2009). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 179-203). Heidelberg: Springer.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2011). *Against the odds: disadvantaged students who succeed in school*. Paris: OECD Publishing. Access: http://www.oecd-ilibrary.org/education/against-the-odds_9789264090873-en.
- OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). (2013a). *PISA 2012: Ergebnisse im Fokus: was 15-Jährige wissen und wie sie dieses Wissen einsetzen können*. Paris: OECD. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/berlin/themen/PISA-2012-Zusammenfassung.pdf>.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2013b). *PISA 2012 results: excellence through equity: giving every student the chance to succeed* (Vol. II). Paris: OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2013c). *PISA 2012 results: ready to learn students' engagement, drive and self-beliefs* (Vol. III). Paris: OECD Publishing. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-III.pdf>.
- Olszewski-Kubilius, P. & Clarenbach, J. (2012). *Unlocking emergent talent: supporting high achievement of low-income, high-ability students*. Washington: National Association for Gifted Children. Verfügbar unter: https://www.nagc.org/uploadedFiles/Conventions_and_Seminars/National_Research_Summit/Unlocking%20Emergent%20Talent%20FULL%20No-Tint.pdf.
- Rost, D.H. & Schermer, F.J. (2006). Leistungsängstlichkeit. In D.H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 404-416). Weinheim: Beltz.
- Schiepe-Tiska, A. & Schmidtner, S. (2013). Mathematik-bezogene emotionale und motivationale Orientierungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Jugendlichen in PISA 2012. In M. Prenzel, Ch. Salzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland*. Münster: Waxmann.
- Schneider, H., Bertschi-Kaufmann, A., Häcki Buhofer, A., Kassis, W., Kronig, W. (2008). *Literale Kompetenzen und literale Sozialisation von Jugendlichen aus schriftfernen Lebenswelten - Faktoren der Resilienz oder: Wenn Schriftaneignung trotzdem gelingt. Schlussbericht zu Handen des Schweizerischen Nationalfonds*. URL: http://www.nfp56.ch/d_projekt.cfm?Projects.command=details&get=7&kati=1.
- Snijders, T.A.B. & Bosker, R.J. (2012). *Multilevel analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: SAGE.
- Stamm, M. (2007). *Unterfordert, unerkannt, genial: Randgruppen unserer Gesellschaft*. Zürich: Rüegger.
- Stamm, M. (2009). *Begabte Minoritäten*. Wiesbaden: VS (Verlag für Sozialwissenschaften).
- Wustmann, C. (2004). *Resilienz: Widerstandsfähigkeit von Kindern in Tageseinrichtungen fördern*. Weinheim: Beltz.

4. Grundkompetenzen in Mathematik und Mathematikunterricht

Cristina Carulla, Jean Moreau & Christian Nidegger

Originaltext auf Französisch*

In vielen Ländern bestehen landesweite Systeme zur Bewertung der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern auf verschiedenen Stufen und in unterschiedlichen Formen (Eurydice, 2009). Insbesondere in jüngster Zeit hat sich eine Auswertung in Form von «Standards» entwickelt. Diese Tendenz zeigt sich in den USA, Deutschland und der Schweiz besonders deutlich. Die neu als Grundkompetenzen bezeichneten nationalen Schweizer Standards wurden kurz nach der Veröffentlichung der ersten Ergebnisse der ersten PISA-Erhebung aus dem Jahr 2000 erarbeitet. Im Bereich Mathematik liefert uns die PISA-Erhebung 2012 Ergebnisse anhand verschiedener Subskalen inhalts- und prozessbezogener Art sowie Informationen zu den Lerngelegenheiten, die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehen. Somit können wir die Ergebnisse des Fachs Mathematik nach diesen unterschiedlichen Aspekten aufschlüsseln. Es scheint uns angebracht, diese Ergebnisse in Bezug zu den Vorgaben für die nationalen Grundkompetenzen zu setzen. In näherer Zukunft steht eine erste Bewertung dieser nationalen Grundkompetenzen an. Welche Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede zwischen den theoretischen Rahmenstrukturen des PISA-Systems und demjenigen der nationalen Grundkompetenzen lassen sich feststellen? Welche spezifischen Beiträge leisten sie? Welche Vergleichsmöglichkeiten bestehen zwischen den nationalen Grundkompetenzen der Schweiz und den Ergebnissen der PISA-Erhebung?

Im Verlauf dieses Kapitels werden zuerst die theoretischen Rahmen von PISA und den nationalen Grundkompetenzen verglichen, um die wichtigsten Ähnlichkeiten und Unterschiede herauszuarbeiten. Dann werden die Ergebnisse der PISA-Erhebung für den Bereich Mathematik anhand von Subskalen inhalts- und prozessbezogener Art untersucht. Mit Hilfe dieser beiden Subskalenarten lassen sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler präziser einschätzen, da sie verschiedene Aspekte berücksichtigen, die sich zur Beschreibung dieser mathe-

matischen Kompetenzen eignen. Zunächst wird das Augenmerk auf die Zusammenhänge zwischen den Schülermerkmalen (Geschlecht, zu Hause gesprochene Sprache, Migrationshintergrund und soziale Herkunft) sowie den besuchten Schultypen und den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Subskalen gelegt. Zudem erfolgt eine Auswertung getrennt nach Sprachregionen und Kantonen. Die vorgestellten Ergebnisse berücksichtigen auch mögliche Zusammenhänge zwischen den von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommenen Lerngelegenheiten im Bereich Mathematik und ihrer Mathematikkompetenz. Das Kapitel schliesst mit einer Besprechung der PISA-Ergebnisse im Lichte des konzeptuellen Rahmens der nationalen Grundkompetenzen.

Vergleich der theoretischen Rahmen

Die nationalen Bildungsstandards wurden an der Plenarversammlung der EDK vom 16. Juni 2011 verabschiedet. Sie legen Mindestkompetenzen fest, welche praktisch alle Schülerinnen und Schüler bis am Ende des 4., 8. und 11. Schuljahres erworben haben sollten (EDK 2011). Sie sind somit das Ergebnis einer Entwicklung über die ganze schulische Laufbahn hinweg. Die Ziele, die es im Bereich Mathematik zu erreichen gilt, sind in *inhaltsbezogene Kompetenzbereiche*, welche in den drei Jahrgangsstufen unterschiedlich sind, und *aktionsbezogene Handlungsaspekte* organisiert. Die *Kompetenzbereiche* sind Inhalte, die das zu lernende mathematische Wissen darstellen, und die *Handlungsaspekte* zeigen auf, wie das Wissen angewendet werden kann. Man beobachtet Ähnlichkeiten zwischen den *Handlungsaspekten* und den *Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten*, welche die verschiedenen Niveaus der Gesamtskala von PISA einerseits und die prozessbezogenen Subskalen von PISA andererseits beschreiben. Die *Kompetenzbereiche* dagegen sind anderer Natur als die inhaltsbezogenen Subskalen von PISA.

Die OECD geht davon aus, dass sich die Qualität der mathematischen Bildung in einem gegebenen Bildungssystem an der Ausprägung der «mathematical

* Ganz herzlich bedanken wir uns bei Nadja Abt Gürber für die Überarbeitung der deutschsprachigen Übersetzung dieses Kapitels.

literacy» (mathematischen Grundbildung) messen lässt. Die Ergebnisse werden in Form von Kompetenzniveaus angegeben und drücken aus, wie die mathematischen Kompetenzen in einer Population von Schülerinnen und Schülern am Ende der obligatorischen Schulzeit ausgeprägt sind. Die mathematische Grundbildung wird von der OECD definiert als die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, Mathematik in einer Vielzahl von Kontexten anzuwenden um Phänomene zu beschreiben, zu erklären und vorherzusagen. Die Aufgaben wurden in persönlichen, gesellschafts-, berufs- und wissenschaftsbezogenen Kontexten konstruiert, um den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu geben, ihr mathematisches Kompetenzniveau zu zeigen (OECD, 2013a; OECD, 2013b).

Die OECD definiert sieben Grundlegende mathematische Fähigkeiten, welche eine zentrale Rolle für das Festlegen der verschiedenen Niveaus der Gesamtskala sowie der prozessbezogenen Subskalen spielen. Die Gesamtskala besteht aus sechs Niveaus, welche sich durch die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu *mathematisieren*, zu *reflektieren und argumentieren*, *Strategien zu entwickeln*, zu *repräsentieren*, mit *symbolischen, formalen und*

technischen Elementen der Mathematik umzugehen, *mathematische Instrumente zu nutzen* und zu *kommunizieren* unterscheiden (OECD, 2013a). Parallel dazu stützt sich die mathematische Grundbildung gemäss PISA auf drei Prozesse zur Lösung von Aufgaben (sogenannte *prozessbezogene Subskalen*); es geht um die Fähigkeit einer Person, Mathematik in einer Vielzahl von Kontexten zu *formulieren*, *anzuwenden* und zu *interpretieren* (OECD, 2013a). Die prozessbezogenen Subskalen werden anhand der *Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten* beschrieben.

Wie die Tabelle 4.1 zeigt, sind sich die Bezeichnungen dieser Fähigkeiten und der *Handlungsaspekte* gemäss Schweizer Bildungsstandards ähnlich. Die nationalen Bildungsstandards beschreiben die *Handlungsaspekte* bezüglich der zu unterrichtenden mathematischen Inhalte und die am Ende jeder Jahrgangsstufe zu erreichenden Lernzielen. PISA dagegen beschreibt die *Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten*, um die Rolle, welche Mathematik in der Welt spielt, zu erfassen und setzt diese Fähigkeiten ein, um die Gesamtskala Mathematik und die prozessbezogenen Subskalen zu beschreiben.

Tabelle 4.1 - Vergleich der Handlungsaspekte der Schweizer Bildungsziele und der Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten des theoretischen Rahmens für die PISA-Erhebung 2012

Handlungsaspekte gemäss Schweizer Bildungsstandards (EDK 2011)	Grundlegende mathematische Fähigkeiten gemäss PISA (theoretischer Rahmen; OECD, 2013a)
Wissen, Erkennen und Beschreiben	-----
Operieren und Berechnen	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik
Instrumente und Werkzeuge verwenden	Nutzung mathematischer Instrumente
Darstellen und Kommunizieren	Kommunikation
Mathematisieren und Modellieren	Mathematisieren
-----	Repräsentieren
Argumentieren und Begründen	Reflektieren und Argumentieren
Interpretieren und Reflektieren der Resultate	-----
Erforschen und Explorieren	Entwickeln von Strategien

Trotz dieser Unterschiede sind zwischen einigen Merkmalen der prozessbezogenen Subskalen und den *Handlungsaspekten* gewisse Bezüge möglich. So beinhaltet etwa das *Formulieren* von Sachverhalten, dass Strukturen und mathematische Variablen in einer Fragestellung identifiziert werden, die in der realen Lebenswelt vorkommen (OECD, 2013a). Dies ist dem Handlungsaspekt *Mathematisieren und Modellieren* ähnlich, wo es darum geht, Alltagsprobleme in eine mathematische Sprache zu übersetzen. Und das *Anwenden*, das unter anderem darin besteht, mathematische Konzepte, Fakten, Verfahren und Denkweisen zu benutzen (OECD, 2013b), ähnelt dem Handlungsaspekt *Operieren und Berechnen*.

Die PISA-Erhebung beurteilt die mathematische Grundbildung der Schülerinnen und Schüler zusätzlich anhand von vier mathematischen Inhaltsbereichen (sogenannte inhaltsbezogene Subskalen): *Veränderung und funktionale Abhängigkeiten*, *Raum und Form*, *quantitatives Denken* sowie *Wahrscheinlichkeit und Statistik*. Sie bilden den Lauf der Welt anhand von mathematischen

Konzepten ab. So wird der Bereich *quantitatives Denken* wie folgt umschrieben: «die Quantifizierung der Attribute realer Objekte, Zusammenhänge, Situationen und Organisationen; Voraussetzung hierfür ist ein Verständnis verschiedener Darstellungen solcher Quantifizierungen sowie die Fähigkeit zur Beurteilung von Interpretationen und Argumentationen, die sich auf quantitative Grössen stützen» (OECD, 2013a, S. 38, eigene Übersetzung).

Im Unterschied zur PISA-Erhebung beschreibt der nationale Bildungsrahmen für die Schweiz die *Kompetenzbereiche* auf der Basis einer Reihe von Kenntnissen und Fähigkeiten, die als Handlungen oder *Handlungsaspekte* identifiziert werden (für die Jahrgangsstufe 11 werden zum Beispiel folgende *Kompetenzbereiche* festgelegt: *Zahl und Variable*, *Form und Raum*, *Grössen und Masse*, *funktionale Zusammenhänge* und *Daten und Zufall*). Das folgende Beispiel (Tabelle 4.2) vergleicht zwei *Kompetenzbereiche* der Schweizer Bildungsstandards mit der inhaltsbezogenen Subskala *quantitatives Denken*.

Tabelle 4.2 - Vergleich zwischen den Kompetenzbereichen Grössen und Masse sowie Zahl und Variable der Schweizer Bildungsstandards und dem Bereich quantitatives Denken von PISA

Schweizer Bildungsstandards, Grundkompetenzen für die Mathematik (EDK, 2011)	Inhaltsbezogene Subskala (OECD, 2013a)
Grössen und Masse Die Schülerinnen und Schüler kennen die gebräuchlichen Grössenarten (Länge, Fläche, Volumen, usw.), sie können Längen, Umfänge, Flächen und Volumen schätzen und berechnen sowie Instrumente und Werkzeuge verwenden (Winkelmesser, Waage, usw.), kommunizieren und Alltagssituationen in mathematische Sprache übersetzen (z. B. Flächeninhalt eines Zimmers, Geschwindigkeit beim Autofahren)	Quantitatives Denken Dazu gehört es, Messergebnisse, Zählungen, Grössenordnungen, Masseinheiten, Indikatoren, relative Grössen sowie Zahlentrends und -muster zu verstehen.
Zahl und Variable Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden algebraisch-arithmetische Fachausdrücke (z. B. Lösung schätzen, runden), sie können ein Tabellenkalkulationsprogramm benutzen, Lösungswege verdeutlichen, Alltagsprobleme und mathematische Situationen in arithmetische oder algebraische Sprache übersetzen, eine Behauptung oder einen Lösungsweg rechtfertigen.	Gewisse Aspekte sind die Quintessenz der mathematischen Grundbildung im Bereich quantitatives Denken: Zahlenverständnis, unterschiedliche Zahlendarstellungen, die Eleganz von Berechnungen, Kopfrechenmethoden und Schätzungen, Gebrauch und Plausibilität von Ergebnissen beurteilen.

Es zeigt sich, dass die *Kompetenzbereiche Zahl und Variable* sowie *Grössen und Masse* der Schweizer Bildungsstandards beschreiben, was die Schülerinnen und Schüler wissen sowie welche Fähigkeiten sie entwickeln müssen. Der Inhaltsbereich *quantitatives Denken* der PISA-Erhebung 2012 beschreibt dagegen das Quantifizieren als Tätigkeit sowie die Voraussetzungen für deren Ausübung. Es ist damit zu rechnen, dass sich die Kenntnisse und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler innerhalb der *Kompetenzbereiche Zahl und Variable* sowie *Grössen und Masse* nutzen lassen, um das *quantitative Denken* gemäss PISA-Definition zu erfassen.

Mathematische Inhalte und Prozesse und Schülermerkmale

Wie bereits gezeigt, lassen sich mit Hilfe der PISA-Daten mathematische Inhalte und Prozesse ermitteln. Je nach den Merkmalen der getesteten Population und den Unterschieden, die sich aus dem Besuch verschiedener Schulsysteme in der Schweiz ergeben, zeigen sich für die Inhalte und Prozesse unterschiedliche Ergebnisse.

Absicht des vorliegenden Berichts ist es, den Zusammenhang der individuellen Merkmale von Schülerinnen und Schülern im 9. Schuljahr mit ihren mathematischen

Kompetenzen inhalts- und prozessbezogener Art zu vergleichen. Es werden folgende Schülermerkmale beigezogen: Geschlecht, soziale Herkunft, Migrationshintergrund und Sprachgewohnheiten (zu Hause gesprochene Sprache). Zur Unterteilung der sozialen Herkunft wurden die Schülerinnen und Schüler in vier Kategorien eingeteilt, die je einen Viertel der Population umfassen und von den sozioökonomisch benachteiligten zu den sozioökonomisch privilegierten Schülerinnen und Schülern reichen. Zudem wird ein Vergleich zwischen in der Schweiz und im Ausland geborenen Schülerinnen und Schülern vorgenommen. Massgeblich ist ferner, ob die Schülerinnen und Schüler einem progymnasialen Schultyp angehören. Dies ermöglicht, den spezifischen Zusammenhang dieser verschiedenen Merkmale unabhängig vom besuchten Schultyp abzuschätzen.

In Tabelle 4.3 finden sich die Ergebnisse der multiplen Regressionsmodelle, welche jede der Subskalen des Bereichs Mathematik in Beziehung zu den Schülermerkmalen setzen.

Es zeigt sich, dass die Schülermerkmale und der Schultyp im Durchschnitt mit einer Varianzaufklärung von 25 bis 31 Prozent wesentlich mit den Schülerleistungen in den Subskalen des Bereichs Mathematik zusammenhängen. Der Inhaltsbereich *Wahrscheinlichkeit und Statistik*¹ weist die engste Beziehung zu den Schülermerkmalen auf.

Der progymnasiale Schultyp weist den stärksten Zusammenhang mit den Leistungen in sämtlichen Subskalen des Bereichs Mathematik auf (Tabelle 4.3). Die soziale Herkunft und der Migrationshintergrund der einzelnen Schülerinnen und Schüler hängen ebenfalls in bedeutendem Ausmass mit den Leistungen zusammen; beide Faktoren fallen stärker ins Gewicht als die Sprachgewohnheiten. Beim Kompetenzerwerb in der Mathematik spielt auch das Geschlecht eine Rolle. Es zeigt sich, dass das Geschlecht vor allem im Inhaltsbereich *Raum und Form*² (signifikanter Unterschied zum Bereich *quantitatives Denken*³) und beim mathematischen Prozess *Formulieren*⁴ (signifikanter Unterschied zum Prozess *Interpretieren*⁵) eine Rolle spielt. So erreichen die Mädchen zum Beispiel im Bereich *Raum und Form* im Durchschnitt eine um 26 Punkte tiefere Leistung als die Knaben.

¹ Im Rahmen der PISA-Erhebung 2012 geht es im Inhaltsbereich *Wahrscheinlichkeit und Statistik* darum, «(...) den Stellenwert der Veränderung innerhalb der Prozesse zu erkennen, das Ausmass dieser Veränderung zu begreifen, das Konzept der Unsicherheit und die Idee von Messfehlern zuzulassen sowie das Konzept der Wahrscheinlichkeit zu kennen. Zudem sind Schlussfolgerungen für Situationen, die sich durch Unsicherheit auszeichnen, zu formulieren, zu interpretieren und zu evaluieren. Die Darstellung und die Interpretation von Daten sind in diesem Bereich von entscheidender Wichtigkeit (Moore 1997)» (nach OECD, 2013a, S. 38, eigene Übersetzung).

² Im Rahmen der PISA-Erhebung 2012 umfasst der Inhaltsbereich *Raum und Form* «[ein breites] Spektrum von Phänomenen, denen wir überall begegnen können: Mustern, Objekteigenschaften, Positionen und Orientierungen, Objektdarstellungen, Entschlüsselung und Verschlüsselung visueller Information, Navigation und dynamische Interaktion mit realen Formen und deren Darstellungen» (nach OECD, 2013a, S. 37 und OECD, 2013b, S. 41).

³ Die dortigen Vorgaben für den Inhaltsbereich *quantitatives Denken* lauten: «Die mathematischen Grundkenntnisse bestehen darin, in einem breiten Kontextspektrum Kenntnisse im Bereich *Zahl und Variable* zu nutzen» (nach OECD, 2013a, S. 38, eigene Übersetzung).

⁴ Bei den mathematischen Grundkenntnissen arbeitet die Erhebung mit folgendem Verständnis des mathematischen Prozesses *Formulieren*: «[es] verweist auf die individuellen Fähigkeiten, Möglichkeiten zur Anwendung der Mathematik auf ein bestimmtes Problem zu identifizieren und zu erkennen und anschliessend ein gegebenes Problem in mathematischer Form bis zu einem gewissen Punkt kontextbezogen zu strukturieren» (nach OECD, 2013a, S. 30, eigene Übersetzung).

⁵ Der mathematische Prozess *Interpretieren* verweist in diesem Zusammenhang auf die individuelle Fähigkeit, mathematische Lösung, Ergebnisse oder Schlussfolgerungen zu erwägen und sie im Rahmen von Problemen aus der Lebenswelt zu interpretieren (nach OECD, 2013a, S. 32).

Tabelle 4.3 - Schülermerkmale und Leistungen in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik

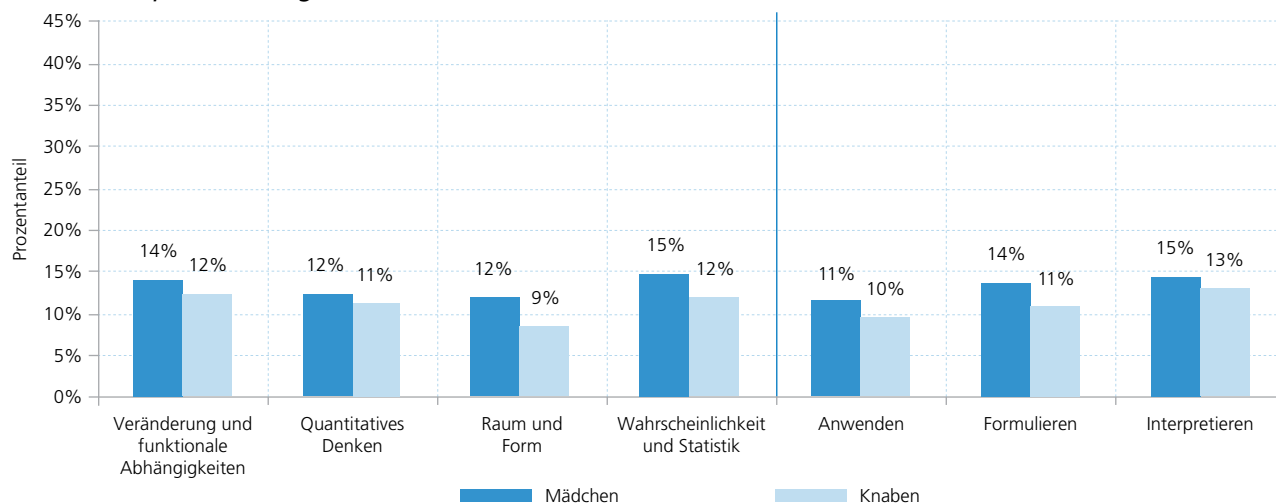
	Inhaltsbezogene Subskalen (Punkte)				Prozessbezogene Subskalen (Punkte)			Gesamtskala Mathematik (SE)
	Veränderung und funktionale Abhängigkeiten (SE)	Quantitatives Denken (SE)	Raum und Form (SE)	Wahrscheinlichkeit und Statistik (SE)	Anwenden (SE)	Formulieren (SE)	Interpretieren (SE)	
Tiefer Index der sozialen Herkunft (unterstes Viertel)	-14 (2.6)	-14 (2.3)	-13 (2.4)	-16 (2.5)	-13 (2.3)	-16 (2.7)	-17 (3.0)	-15 (2.4)
Hoher Index der sozialen Herkunft (oberstes Viertel)	21 (2.7)	18 (2.4)	21 (3.0)	23 (2.8)	18 (2.3)	23 (2.7)	22 (2.7)	20 (2.3)
Mädchen	-19 (1.9)	-17 (2.1)	-26 (1.9)	-21 (1.7)	-18 (2.1)	-27 (2.4)	-18 (2.3)	-21 (1.7)
Besucht einen progymnasialen Schultyp	82 (2.9)	75 (3.2)	77 (3.9)	75 (2.9)	75 (2.6)	80 (3.0)	79 (3.1)	77 (2.5)
Fremdsprache	-11 (3.5)	-19 (3.4)	-13 (3.6)	-17 (3.2)	-12 (2.7)	-18 (3.4)	-18 (3.2)	-14 (3.1)
Migrationshintergrund	-36 (2.7)	-35 (2.2)	-37 (2.8)	-38 (2.3)	-32 (2.3)	-42 (2.8)	-40 (2.5)	-37 (2.4)

Anmerkung: Die Punktzahlen zeigen, wie gross die Bedeutung eines einzelnen Merkmals ist, wenn alle übrigen Merkmale statistisch konstant gehalten werden. Die Analysen wurden mittels multipler linearer Regression durchgeführt.

Von Interesse ist auch die Beobachtung, dass diese Merkmale nicht nur allgemein mit dem Niveau der anhand der inhalts- bzw. prozessbezogenen Subskalen beobachteten Kompetenzen zusammenhängen. Es lassen sich auch Fragen zur Zusammensetzung der Gruppe von Risikoschülerinnen und -schülern (Schülerinnen und Schüler mit geringen Niveaus) und der Gruppe der besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schüler (Schülerinnen und Schüler mit hohen Niveaus) beantworten. Daher war die Aufteilung der leistungsschwachen bzw. leistungsstarken Schülerinnen und Schüler auf die einzelnen Schülerkategorien (Mädchen und Knaben, Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch benachteiligten oder privilegierten Familien, Einheimische bzw. Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund oder Schülerinnen und Schüler, die zu Hause eine andere Sprache als die Schulsprache sprechen) Gegenstand der Untersuchungen. Die Ergebnisse geben uns Aufschlüsse, die gezielte Massnahmen zu Gunsten dieser beiden Schülergruppen ermöglichen.

Es zeigt sich, dass die Mädchen im Schnitt einen etwas höheren prozentualen Anteil an leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern stellen (vgl. Abbildung 4.1). Umgekehrt verhält es sich beim Anteil an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern: Dieser Anteil ist bei den Knaben im Schnitt etwas höher (Abbildung 4.2). Die Geschlechterunterschiede sind allerdings insgesamt gering. Die Zusammenhänge zwischen der sozialen Herkunft und dem Anteil an leistungsschwachen oder leistungsstarken Schülerinnen und Schülern fallen deutlicher aus. Wer aus einer sozioökonomisch benachteiligten Familie stammt, läuft ein höheres Risiko für schulische Leistungsschwächen und hat geringere Chancen, zu der leistungsstarken Schülergruppe zu gehören. Die Unterschiede zwischen den inhalts- und den prozessbezogenen Subskalen fallen nicht gross aus. Einmal mehr sind die Unterschiede in der inhaltsbezogenen Subskala *Raum und Form* sowohl für die leistungsschwachen als auch für die leistungsstarken Schülerinnen und Schüler geringer. Die zu Hause gesprochene Sprache und der Migrationshintergrund wirken sich ähnlich aus wie die soziale Herkunft der Schülerinnen und Schüler.

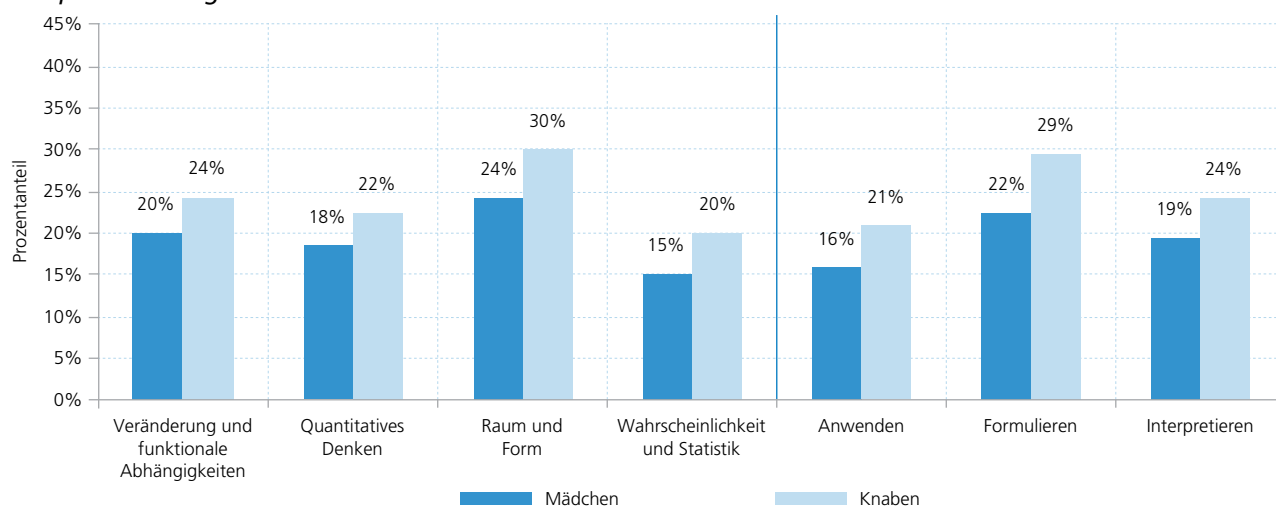
Abbildung 4.1 - Prozentsatz der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler nach Geschlecht in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik



© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 4.2 - Prozentsatz der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler nach Geschlecht in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik



© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Mathematische Inhalte und Prozesse und schulischer Kontext

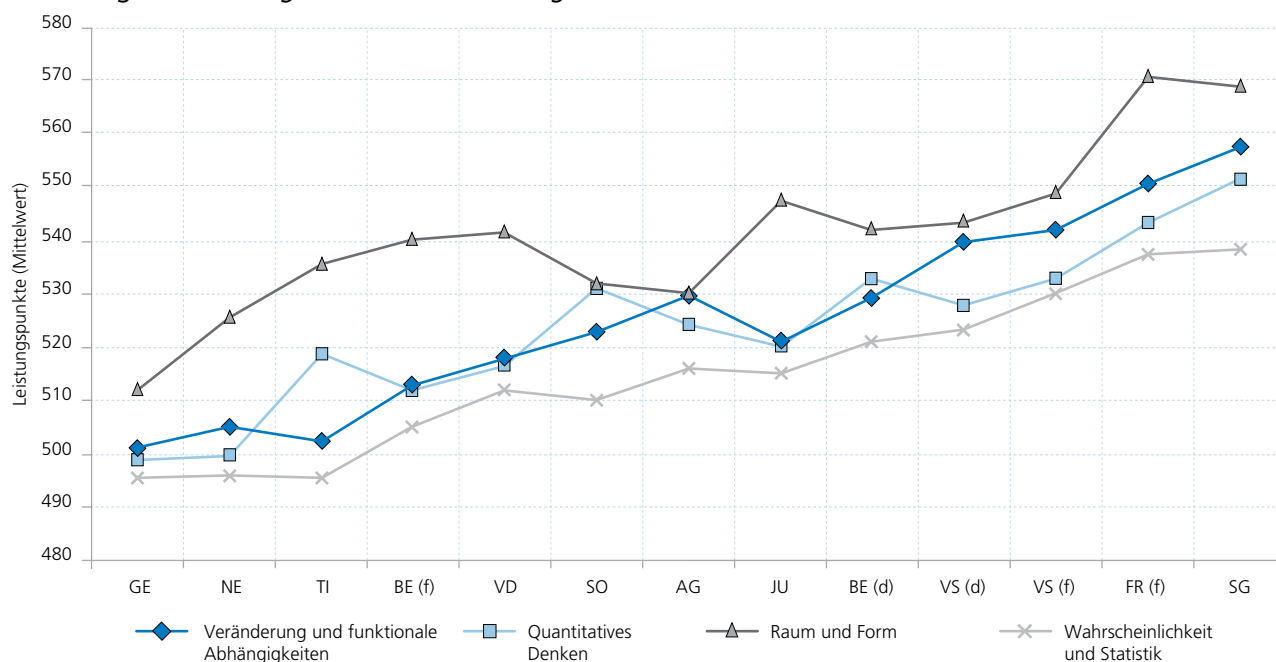
Die inhalts- bzw. prozessbezogenen Subskalen ermitteln verschiedene Aspekte der Kompetenzen und Kenntnisse, welche die Schülerinnen und Schüler mobilisieren können. Die Schule ist mit grosser Sicherheit derjenige Ort, an dem die für die Entwicklung dieser Kompetenzen erforderlichen Kenntnisse erworben werden. Der schulische Kontext der Schülerinnen und Schüler kann je nach Programmangebot, Bildungsmethoden, wirtschaftlichen Umständen etc. stark variieren. Es wird daher die Hypothese aufgestellt, dass bildungspolitische Entscheidungen Auswirkungen auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Kompetenzaspekten haben. Eine solche vergleichende Untersuchung kann länderübergreifend erfolgen, wie die internationalen Vergleiche zeigen. Sie kann aber auch innerhalb der Schweiz durchgeführt werden, indem man verschiedene Sprachregionen oder Kantone miteinander vergleicht. Tatsächlich fallen die Bildungsprogramme derzeit noch grösstenteils in die Zuständigkeit der Kantone. Die Koordination innerhalb der Sprachregionen ist insbesondere bei der Festlegung eines sprachregionalen Lehrplans unterschiedlich weit fortgeschritten. Die Evaluation der nationalen Grundkompetenzen ist angelaufen. Eine Untersuchung der sprachregionalen und kantonalen Unterschiede in den Resultaten von PISA 2012 könnte noch vor der Einführung

der Evaluationsmassnahmen für die Erreichung der nationalen Bildungsziele (Grundkompetenzen) Daten zu eventuellen Gewichtungen der einzelnen Bildungsinhalte oder -prozesse innerhalb der Schulen liefern.

Die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Subskalen im Bereich Mathematik werden zunächst auf die Durchschnittsergebnisse der einzelnen beteiligten Kantone hin untersucht und anschliessend auf den prozentualen Anteil an leistungsschwachen und leistungsstarken Schülerinnen und Schülern in den einzelnen Sprachregionen.

Die nachstehende Abbildung 4.3 zeigt die Durchschnittsergebnisse pro Kanton auf den inhaltsbezogenen Subskalen. Die Reihenfolge der Kantone entspricht ihrem Gesamterfolg im Bereich Mathematik. In allen Kantonen verzeichnet die inhaltsbezogene Subskala *Wahrscheinlichkeit und Statistik* die geringsten Erfolge. Die Subskala *Raum und Form* weist in den meisten Kantonen die besten Ergebnisse auf. Auffallend sind hier die sprachregionalen Unterschiede: In der französischsprachigen und in der italienischsprachigen Schweiz fallen die Ergebnisse für *Raum und Form* deutlich besser aus als in den anderen inhaltsbezogenen Subskalen. In der Deutschschweiz finden sich (fast) keine Unterschiede zwischen dieser und den übrigen inhaltsbezogenen Subskalen.

Abbildung 4.3 - Leistungen in den inhaltsbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Kantonen

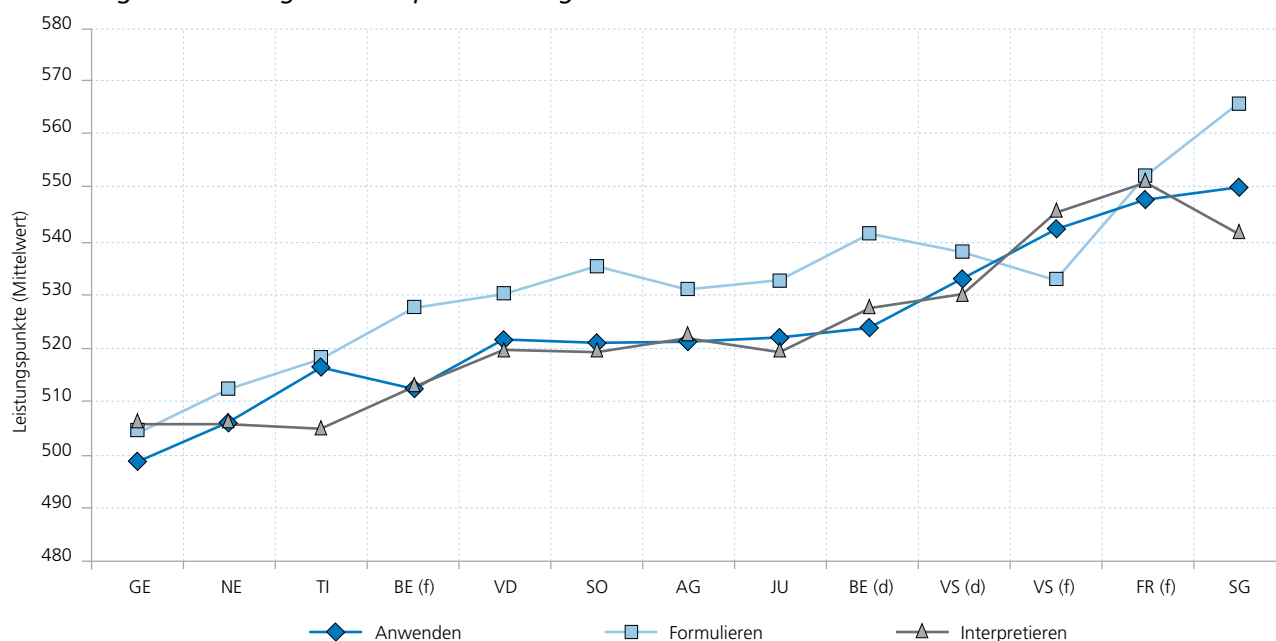


Anmerkung: Die Kantone sind in aufsteigender Reihenfolge nach dem Gesamtmittelwert in Mathematik sortiert.

Die nachstehende Abbildung 4.4 zeigt die Durchschnittsergebnisse pro Kanton auf den prozessbezogenen Subskalen. Insgesamt weichen die Mittelwerte für die beiden Subskalen *Anwenden* und *Interpretieren* kaum voneinander ab (ausser für den Kanton St.Gallen und das Tessin). Bei der Subskala *Formulieren* zeigt sich, dass die meisten Kantone mit Zusatzstichprobe leicht bessere Ergebnisse aufweisen als bei den Subskalen *Anwenden* und *Interpretieren*.

Im Wallis fällt allerdings die unterschiedliche Konfiguration in den französisch- bzw. deutschsprachigen Teilen des Kantons auf: In Umkehrung der sonstigen Resultate verzeichnet die Subskala *Formulieren* nur im französischsprachigen Teil des Kantons Wallis schlechtere Ergebnisse als die beiden anderen Subskalen. Betrachtet man alle Kantone zusammen, so liegen die Erfolge in der Subskala *Formulieren* nur in diesem Kantonsteil unter denjenigen der Subskalen *Anwenden* und *Interpretieren*. Der Kanton St.Gallen weist besonders ausgeprägte Ergebnisunterschiede zwischen den drei Subskalen auf.

Abbildung 4.4 - Leistungen in den prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Kantonen



Anmerkung: Die Kantone sind in aufsteigender Reihenfolge nach dem Gesamtmittelwert in Mathematik sortiert.

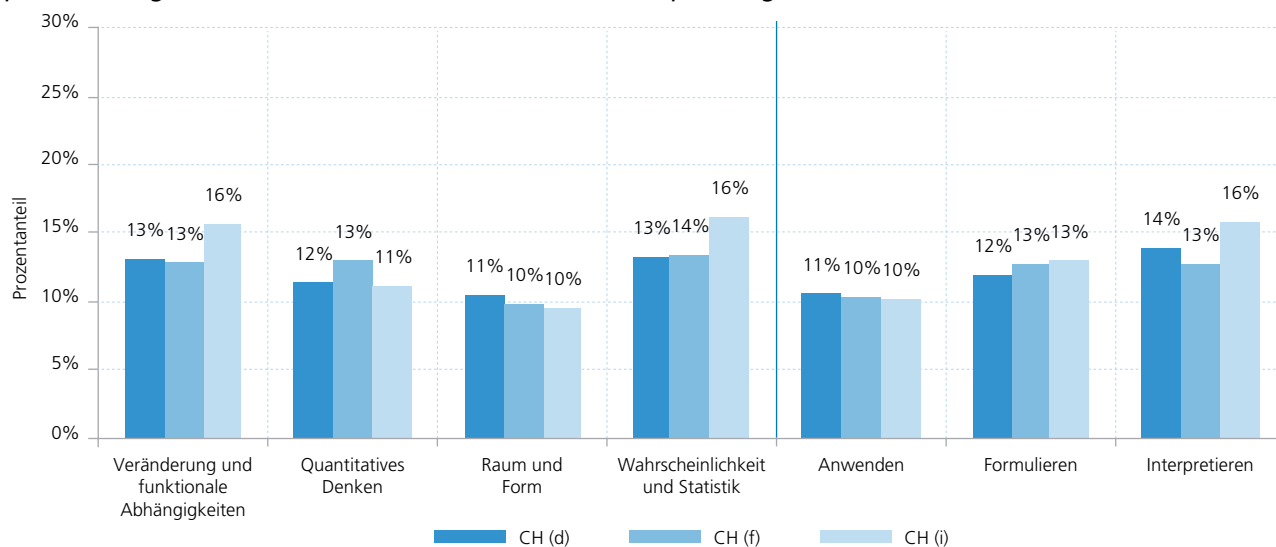
© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Die nachstehenden Abbildungen zeigen den Anteil der leistungsschwachen bzw. leistungsstarken Schülerinnen und Schüler bei den inhalts- bzw. prozessbezogenen Subskalen nach Sprachregionen. Es zeigt sich, dass der Anteil der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler in der italienischsprachigen Schweiz bei den inhaltsbezogenen Subskalen *Veränderung* und *funktionale Abhängigkeiten* und *Wahrscheinlichkeit* und *Statistik* sowie bei der prozessbezogenen Subskala *Interpretieren* etwas grösser ausfällt als in den anderen beiden Sprachregionen (Abbildung 4.5). Es dürfte ferner kaum überraschen, dass die inhaltsbezogene Subskala *Raum und Form* den geringsten Anteil an leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern aufweist. Tatsächlich fallen die Ergebnisse in dieser Subskala in der ganzen Schweiz am besten aus.

Bei den leistungsstarken Schülerinnen und Schülern findet sich ein ausgeprägter Unterschied zwischen den Sprachregionen (Abbildung 4.6): Die Deutschschweiz weist in allen inhalts- und prozessbezogenen Subskalen den höchsten Anteil an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern auf. In der italienischsprachigen Schweiz ist der Anteil an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern am geringsten. Einmal mehr sind die Anteile an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern in allen Sprachregionen in der inhaltsbezogenen Subskala *Raum und Form* am grössten. Hiermit bestätigt sich, dass diese Subskala unter allen inhaltsbezogenen Subskalen landesweit sowie auf sprachregionaler Ebene die besten Ergebnisse gezeitigt hat.

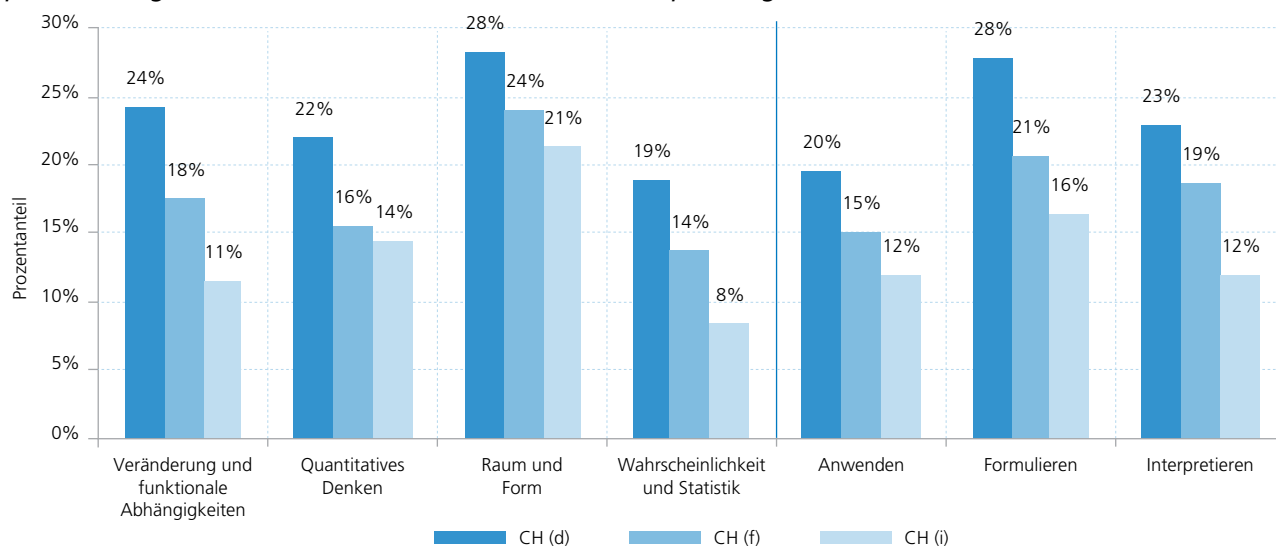
Abbildung 4.5 - Prozentsatz der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Sprachregionen



© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 4.6 - Prozentsatz der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Sprachregionen



© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Lerngelegenheiten

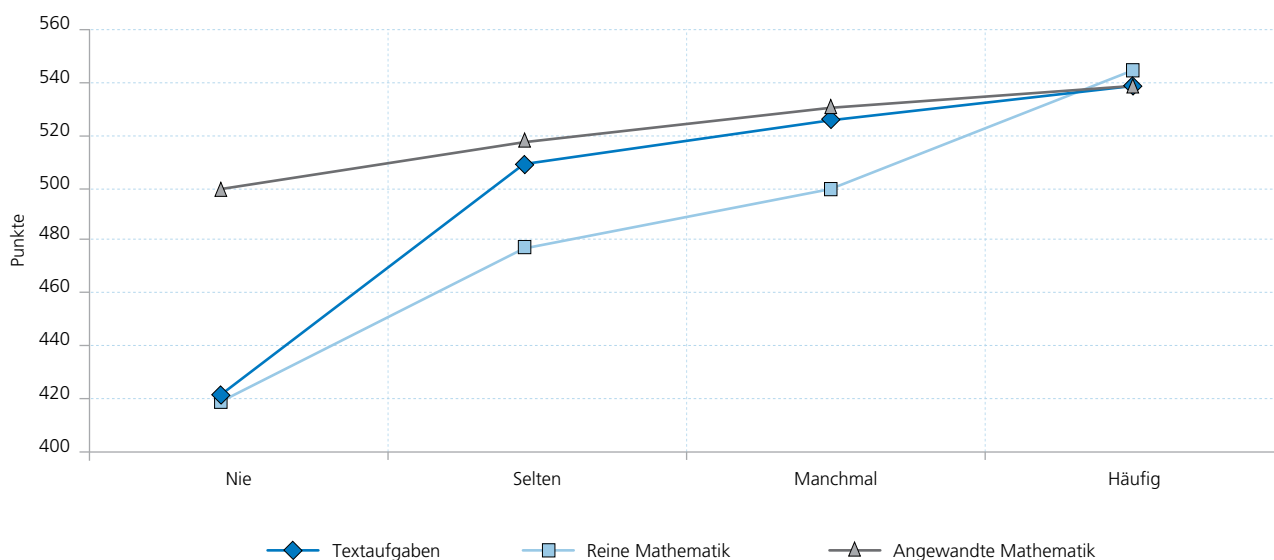
In den vorangehenden Abschnitten wurde anhand der Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler untersucht, ob sich ihre Leistungen je nach Kompetenzaspekten unterscheiden. Eine weitere Fragestellung besteht darin, bestimmte Lernsituationen und deren Zusammenhang mit den Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu betrachten. Die im Rahmen von PISA erhobenen Daten ermöglichen eine Beschreibung verschiedener Lerngelegenheiten für Schülerinnen und Schüler. Diese Angaben wurden über die Schülerantworten in den Fragebögen erfasst. Es wurden drei Lerngelegenheiten in Betracht gezogen: Kontakt mit Textaufgaben (zur Lösung mathematischer Aufgaben), Kontakt mit angewandter Mathematik und Kontakt mit reiner Mathematik (vgl. OECD, 2013b, S. 155).

Es wurde ermittelt, in welchem Ausmass unterschiedliche Aufgabenstellungen bei bestimmten Schülerinnen und Schülern und in bestimmten schulischen Kontexten massgeblich für den Erwerb von mathematischen Kompetenzen sind. Daher wurden die Beziehungen

zwischen den Merkmalen der Schülerinnen und Schüler, den Lerngelegenheiten, dem regionalen und kantonalen schulischen Kontext einerseits und den Leistungen im Bereich Mathematik andererseits untersucht.

Die folgenden Abbildungen illustrieren die Leistungen im Bereich Mathematik anhand der Schülerangaben, wie häufig die verschiedenen Arten von Mathematikaufgaben vorkamen. Dabei wird unterschieden zwischen dem Kontakt während des Unterrichts und bei Prüfungen. Es zeigen sich deutlich schwächere Leistungen der Schülerinnen und Schüler, wenn Aufgaben zur reinen Mathematik oder Textaufgaben in ihrem Unterricht selten oder nie vorkamen. Bei den Prüfungen fallen die Unterschiede zwischen den drei berücksichtigten Lerngelegenheiten allerdings gering aus. Es stellt sich somit die Frage, ob die geringen Leistungsunterschiede bei den Prüfungen anhand der Kontakthäufigkeit mit den verschiedenen Lerngelegenheiten gegebenenfalls auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass in den Prüfungen kaum Textaufgaben vorkommen.

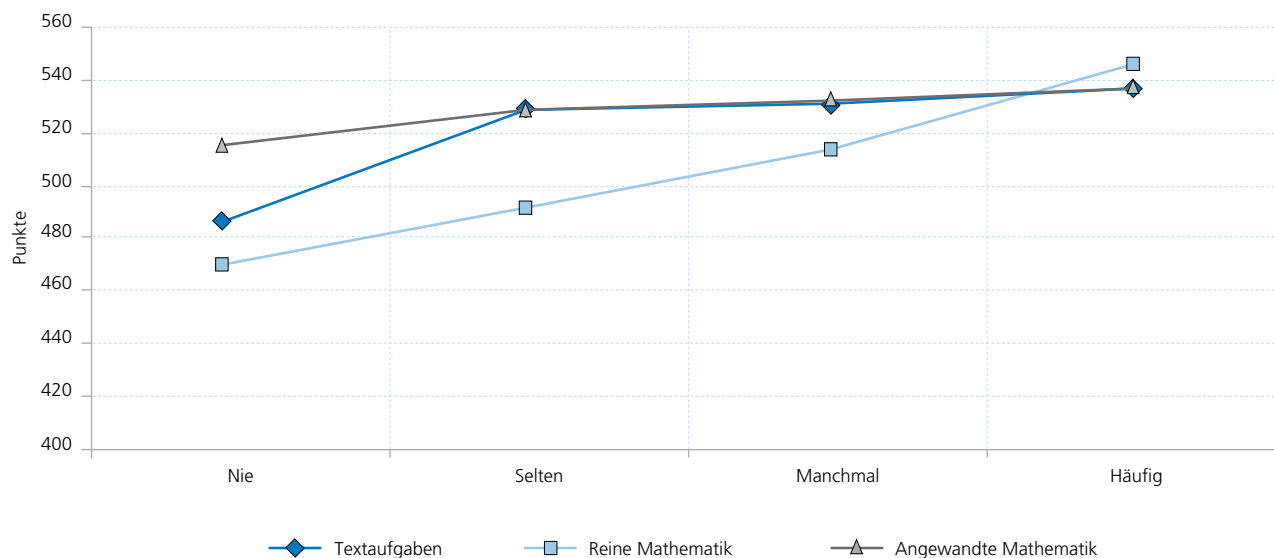
Abbildung 4.7 - Beziehung zwischen dem Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit Textaufgaben, angewandter Mathematik und reiner Mathematik während des Unterrichts und ihren Leistungen im Bereich Mathematik



© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 4.8 - Beziehung zwischen dem Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit Textaufgaben, angewandter Mathematik und reiner Mathematik bei Prüfungen und ihren Leistungen im Bereich Mathematik



© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Lerngelegenheiten, Leistungen und Schülermerkmale

Man kann annehmen, dass Schülerinnen und Schüler je nach schulischem Kontext unterschiedliche Lerngelegenheiten vorfinden. Zur Untersuchung dieses Aspekts wurden sie gefragt, ob sie in der Schule bestimmte Arten von Aufgabenstellungen kennen gelernt hätten (sei es im Unterricht oder anlässlich von Prüfungen). Ein Teil der untersuchten Aufgaben bezog sich auf die reine Mathematik (z. B. Lösung einer Gleichung). Andere Aufgaben waren durch Anwendung der Mathematik in alltäglichen konkreten Situationen zu lösen. Die Indizes, die sich aus den Antworten auf die genannten Fragen konstruieren lassen, ermöglichen eine Abschätzung, wie häufig derartigen Aufgaben im Mathematikunterricht vorkamen⁶.

Untersucht wird, ob diese Lerngelegenheiten für den Erwerb von Kompetenzen im Bereich Mathematik massgeblich sind und ob sie insbesondere mit bestimmten Inhaltsbereichen oder bestimmten Prozessen zusammenhängen. Wie bereits gezeigt (Tabelle 4.3), hat der Besuch eines progymnasialen Schultyps einen starken Bezug zu den Leistungen. Bekanntlich haben diese Schülerinnen und Schüler auch die meisten Lerngelegenheiten im Bereich der reinen Mathematik. Für den vorliegenden

Bericht wurden die Angaben zum Schultyp daher bei der Analyse der Beziehungen zwischen den Lerngelegenheiten und den Leistungen berücksichtigt. Die Indizes zur reinen bzw. angewandten Mathematik wurden in Form ihres ersten Viertels in die Regressionen aufgenommen. Die Ergebnisse der multiplen Regressionen (Tabelle 4.4) geben (unter ansonsten gleichen Bedingungen) für jede Subskala des Bereichs Mathematik die durchschnittlichen Leistungsabweichungen von Schülerinnen und Schülern mit geringem Kontakt zur reinen bzw. angewandten Mathematik an. Durch den zusätzlich zu den Schülermerkmalen erfolgten Einbezug der Lerngelegenheiten der Schülerinnen und Schüler während ihrer schulischen Laufbahnen lassen sich die Leistungen im Bereich Mathematik eingehender erklären. Es zeigt sich, dass der Zusammenhang zwischen den Lerngelegenheiten im Bereich der angewandten Mathematik und den Leistungen gering ist. Bei der reinen Mathematik stellt sich der Fall anders dar: Häufige Aufgabenstellungen in diesem Bereich hängen sehr stark mit allen Inhaltsbereichen und Prozessen zusammen. Interessanterweise übertrifft dieser Zusammenhang alle Schülermerkmale – mit Ausnahme der Merkmale Schultyp und Migrationshintergrund.

⁶ Die Indizes wurden so skaliert, dass der Mittelwert der OECD einen Wert von 0 annimmt, rund zwei Drittel der Werte zwischen -1 und 1 liegen (Standardabweichung von 1), sowie rund 95 Prozent zwischen -2 und +2.

Tabelle 4.4 - Schülermerkmale, Lerngelegenheiten und Leistungen in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik

	Inhaltsbezogenen Subskalen (Punkte)				Prozessbezogene Subskalen (Punkte)			Gesamtskala Mathematik (SE)
	Veränderung und funktionale Abhängigkeiten (SE)	Quantitatives Denken (SE)	Raum und Form (SE)	Wahrschein- lichkeit und Statistik (SE)	Anwenden (SE)	Formulieren (SE)	Interpretieren (SE)	
Tiefer Index der sozialen Herkunft (unterstes Viertel)	-14 (3.3)	-13 (2.8)	-14 (3.0)	-15 (3.0)	-14 (2.9)	-15 (3.5)	-16 (3.4)	-14 (2.6)
Hoher Index der sozialen Herkunft (oberstes Viertel)	19 (3.6)	15 (3.4)	17 (3.6)	21 (3.2)	16 (3.1)	21 (3.8)	22 (3.6)	18 (2.9)
Angewandte Mathematik	-9 (3.5)	-7 (3.2)	-9 (3.1)	-9 (2.9)	-6 (2.8)	-7 (3.8)	-14 (3.0)	-8 (2.9)
Reine Mathematik	-43 (3.0)	-42 (2.7)	-38 (3.2)	-36 (2.9)	-40 (2.8)	-38 (3.2)	-42 (3.2)	-39 (2.8)
Mädchen	-22 (2.5)	-20 (2.7)	-28 (2.6)	-25 (2.4)	-21 (2.7)	-29 (3.4)	-22 (2.8)	-24 (2.3)
Besucht einen progymnasialen Schultyp	77 (3.5)	71 (3.4)	74 (4.2)	70 (3.5)	70 (3.2)	75 (3.5)	73 (3.6)	72 (3.0)
Fremdsprache	-7 (3.5)	-16 (3.9)	-8 (4.1)	-14 (3.8)	-9 (3.1)	-15 (3.6)	-15 (3.9)	-11 (3.3)
Migrationshintergrund	-39 (3.2)	-38 (2.7)	-40 (3.4)	-41 (3.0)	-33 (3.1)	-45 (3.7)	-42 (3.1)	-40 (2.8)

Anmerkung: Die Punktzahlen zeigen, wie gross die Bedeutung eines einzelnen Merkmals ist, wenn alle übrigen Merkmale statistisch konstant gehalten werden. Die Analysen wurden mittels multipler linearer Regression durchgeführt.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/EDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

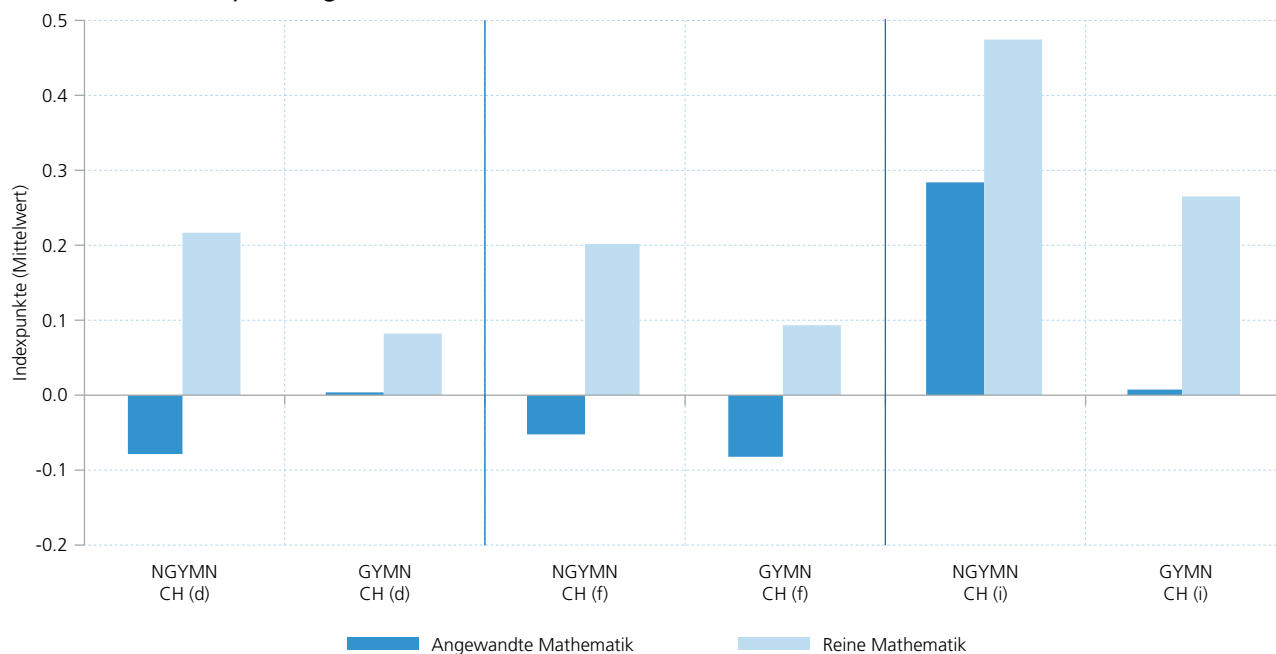
Ein Vergleich des Unterschieds zwischen den Lerngelegenheiten in der reinen Mathematik und denjenigen in der angewandten Mathematik in den progymnasialen und den anderen Schultypen zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler der progymnasialen Schultypen generell von häufigeren Lerngelegenheiten mit reiner Mathematik profitieren als die Schülerinnen und Schüler anderer Schultypen.

Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Lerngelegenheiten (angewandte bzw. reine Mathematik) in Abhängigkeit vom Geschlecht zeigt sich beispielsweise, dass die Mädchen im Schnitt grundsätzlich häufiger angeben, mit der reinen Mathematik in Kontakt zu kommen (Abbildung 4.9). Unabhängig vom Schultyp und der Sprachregion sind die Mädchen eher der Meinung, mit der reinen Mathematik in Kontakt zu kommen, als die Knaben, wo man doch erwarten würde, dass die Vermittlung der reinen Mathematik in den progymnasialen Schultypen bevorzugt werden dürfte. Es stellt sich

daher die Frage, ob die Mädchen Lerngelegenheiten mit der reinen Mathematik gemäss PISA-Definitionen anders wahrnehmen.

Auffallend sind ferner die Unterschiede bezüglich der beiden Lerngelegenheiten in den einzelnen Vierteln der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler (Abbildung 4.10). In allen drei Sprachregionen berichten die Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch privilegierten Familien am häufigsten von Lerngelegenheiten im Bereich der reinen Mathematik. Der Unterschied aufgrund der sozialen Herkunft fällt sowohl in der französischsprachigen als auch in der italienischsprachigen Schweiz gering aus, in der Deutschschweiz ist er jedoch grösser. Bei der angewandten Mathematik zeigt sich hinsichtlich der sozialen Herkunft ein wesentlich geringerer Unterschied. Die Unterschiede zwischen den Sprachregionen sind für diese Lerngelegenheit ebenfalls weniger ausgeprägt.

Abbildung 4.9 - Geschlechterunterschiede für die Indizes zum Kontakt mit der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Sprachregionen



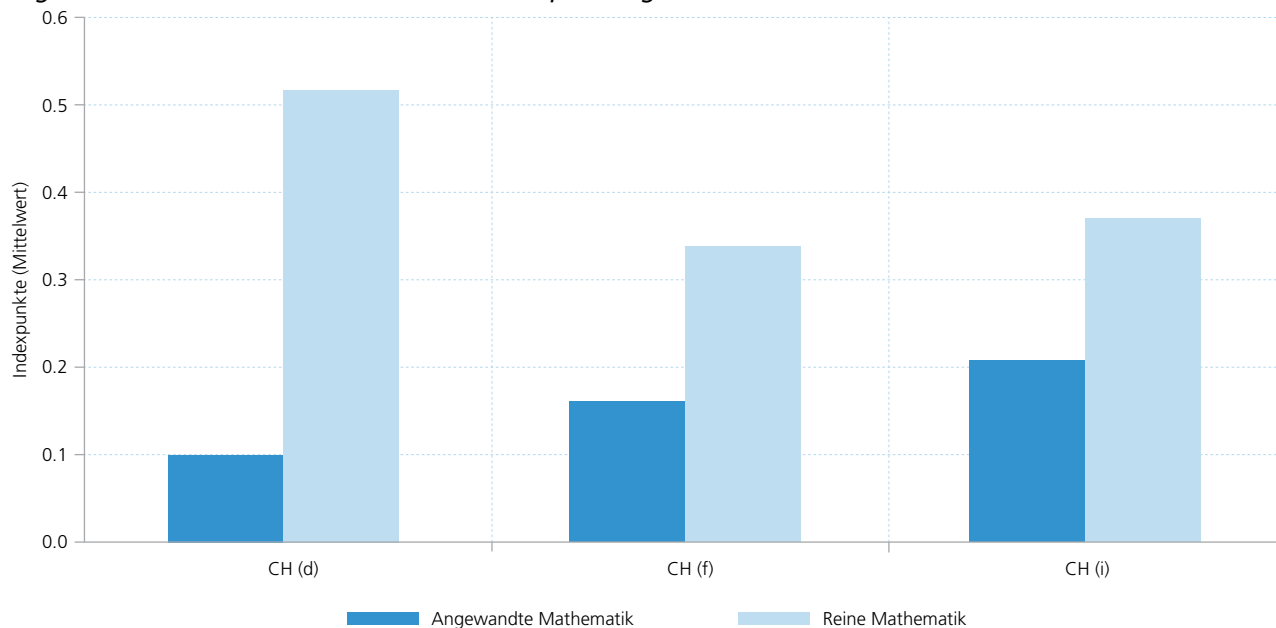
Anmerkungen: GYMN: progymnasialer Schultyp; NGYMN: nicht progymnasiale Schultypen.

Positive Indizes bezeichnen eine grössere Kontakthäufigkeit der Mädchen, negative Indizes eine grössere Kontakthäufigkeit der Knaben.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Abbildung 4.10 - Unterschied nach sozialer Herkunft für die Indizes zu Lerngelegenheiten in der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Sprachregionen



Anmerkung: Die Indexpunkte bilden den Unterschied (oberstes minus unterstes Viertel der sozialen Herkunft) ab. Die Indizes stellen eine grössere Kontakthäufigkeit der Schülerinnen und Schüler des obersten Viertels der sozialen Herkunft dar.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

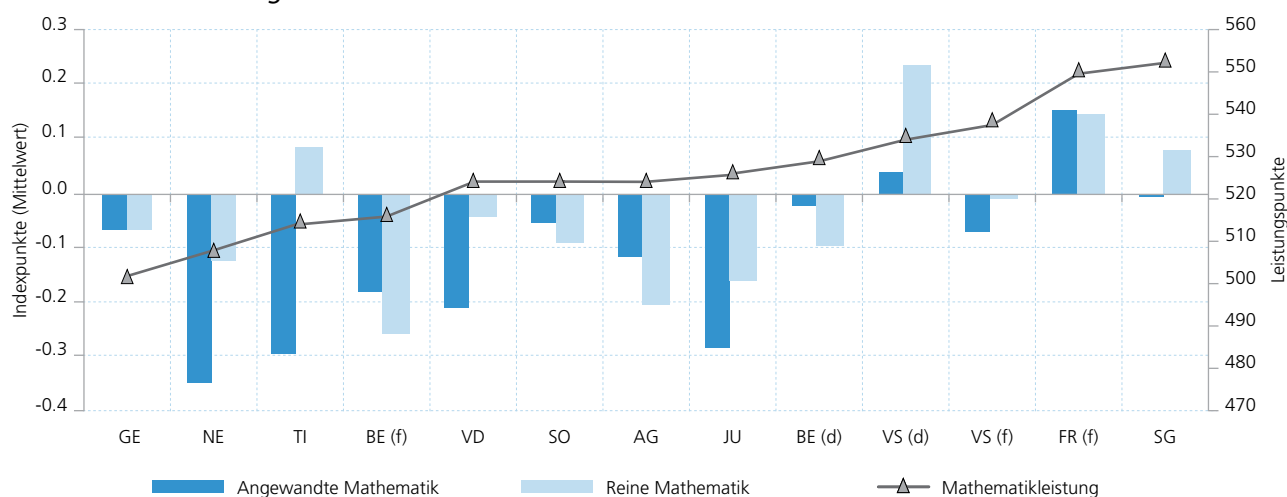
Lerngelegenheiten, schulischer Kontext und Leistungen

Die nachstehende Abbildung 4.11 zeigt die unterschiedlichen Häufigkeiten der beiden Lerngelegenheitsindizes nach Kantonen. Es lässt sich beobachten, dass Lerngelegenheiten in der reinen Mathematik im Tessin am häufigsten vorkommen, die französischsprachigen Kantone (ausser Freiburg) und die Deutschschweiz (ausser St.Gallen und das Wallis) weisen dagegen geringere Werte auf. Lerngelegenheiten in der angewandten Mathematik sind in der italienischsprachigen Schweiz im Vergleich zu den anderen Sprachregionen am seltensten (ausser Neuenburg und Jura), in der Deutschschweiz dagegen am häufigsten.

Es hat sich gezeigt, dass zwischen den Lerngelegenheiten der Schülerinnen und Schüler und ihren Leistungen sowie bestimmten Schülermerkmalen eine Beziehung besteht. Es stellt sich zudem die Frage, ob die Durchschnittsergebnisse der Kantone und die Lerngelegenheiten der Schülerinnen und Schüler aus diesen Kantonen miteinander in Beziehung stehen.

Es zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler je nach Kanton in unterschiedlichem Ausmass mit den beiden Indizes (reine Mathematik und angewandte Mathematik) in Kontakt kommen. So kommt es vor, dass zwei Kantone mit ähnlichen Durchschnittsergebnissen in Mathematik in unterschiedlichem Ausmass mit den beiden Lerngelegenheitsindizes in Kontakt kommen. Festzuhalten bleibt, dass die Schülerinnen und Schüler in den meisten Kantonen mit hohen Durchschnittsleistungen häufiger Lerngelegenheiten im Bereich der reinen Mathematik haben. Umgekehrt gilt, dass die Schülerinnen und Schüler der Kantone mit geringen Durchschnittsleistungen in der Regel am wenigsten häufig mit der angewandten Mathematik zu tun haben. Allerdings handelt es sich bei den drei Kantonen mit den niedrigsten Durchschnittsleistungen nicht um diejenigen, in denen die Schülerinnen und Schüler am seltensten Lerngelegenheiten in der reinen Mathematik haben. Mit anderen Worten: Es lässt sich keine eindeutige Beziehung zwischen den Lerngelegenheiten in der reinen Mathematik und den Leistungen in den einzelnen Kantonen zeigen. Es stellt sich daher die Frage, ob nicht nur der Kontakt mit der einen oder anderen «Art der Mathematik» eine wichtige Rolle spielt, sondern auch der angemessene Einsatz dieser beiden Typen von Aufgabenstellungen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.

Abbildung 4.11 - Häufigkeit von Lerngelegenheiten der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Kantonen und Leistungen im Bereich Mathematik



Anmerkungen: Die Ergebnisse basieren auf den Indizes zu den Lerngelegenheiten in angewandter und reiner Mathematik. Die Kantone sind in aufsteigender Reihenfolge nach dem Gesamtmittelwert in Mathematik sortiert.

© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Nationale Bildungsziele und Ergebnisse der PISA-Erhebung

In der Einleitung zu diesem Kapitel wurde darauf hingewiesen, dass beide Bezugsrahmen (Grundkompetenzen und PISA) eine gewisse Verwandtschaft aufweisen. Es sollte jedoch nicht vergessen werden, dass sich die Zielsetzungen der PISA-Erhebung und diejenigen der Schweizer Standards nicht decken. Bei der PISA-Erhebung sollen Bildungssysteme verglichen werden, indem man die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler aus verschiedenen solchen Systemen erforscht. Diese Kompetenzen werden im Bereich der Mathematik als «mathematische Grundkenntnisse» (mathematical literacy) definiert und entsprechen den Aufgaben, welche die Schülerinnen und Schüler im Alltag mit Hilfe ihrer Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Bereich der Mathematik lösen können sollten. Bei den nationalen Grundkompetenzen geht es um die Definition der Erwartungen, welche alle Schülerinnen und Schüler auf den einzelnen Stufen ihrer schulischen Laufbahn erfüllen können sollten. In der Schweiz richtet man sich eher auf die Leistungen des Schulsystems als auf die Leistungen seiner Schülerinnen und Schüler aus. Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der PISA-Erhebung zu den einzelnen mathematischen Inhaltsbereichen (inhaltsbezogene Subskalen) zusammengefasst. Danach sollen nach Möglichkeit die Verbindungen zwischen diesen Ergebnissen und dem konzeptuellen Rahmen der nationalen Bildungsziele aufgezeigt werden.

Die Analyse der PISA-Ergebnisse im Bereich Mathematik auf Basis der inhalts- und prozessbezogenen Subskalen sowie nach den angebotenen Lerngelegenheiten ermöglichen es, verschiedene Aspekte der Mathematikkompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu unterscheiden. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Durchschnittsleistungen nach diesen inhalts- und prozessbezogenen Subskalen gering. Es fällt allerdings auf, dass die inhaltsbezogene Subskala *Raum und Form* bessere Ergebnisse aufweist als die anderen inhaltsbezogenen Subskalen, während die Ergebnisse für die Subskala *Wahrscheinlichkeit und Statistik* unterdurchschnittlich ausfallen. Die prozessbezogenen Subskalen unterscheiden sich kaum von einander.

Ferner stellt sich die Frage, ob die Schülermerkmale mit differentiellen Effekten bei den einzelnen Subskalen einhergehen. Es zeigt sich, dass die soziale Herkunft und der Migrationshintergrund der einzelnen Schülerinnen und Schüler in allen Subskalen inhalts- und prozessbe-

zogener Art Zusammenhänge mit ihren Kompetenzen aufweisen. Das Geschlecht hat einen differenzierten Effekt, die Subskala *Raum und Form* unterscheidet sich von der ebenfalls inhaltsbezogenen Subskala *quantitatives Denken* und der Prozess *Formulieren* unterscheidet sich vom Prozess *Interpretieren*. Es zeigt sich ausserdem, dass das Merkmal Geschlecht von den anderen untersuchten Merkmalen abweicht und in einer anderen Beziehung zur Zusammensetzung der leistungsstarken und leistungsschwachen Schülergruppen steht. Bei den leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern unterscheidet sich der Mädchen- bzw. Knabenanteil bei allen Subskalen kaum. Bei den leistungsstarken Schülerinnen und Schülern ist jedoch der prozentuale Anteil der Mädchen bei allen Subskalen geringer als derjenige der Knaben.

Die genannten Unterschiede bei den Zusammenhängen zwischen den Schülermerkmalen und den Leistungen legen den Schluss nahe, dass der Bereich *Raum und Form* in der Schweiz bevorzugt vermittelt wird. Dies dürfte insbesondere für die französischsprachige und die italienischsprachige Schweiz gelten. Zudem dürften sich die Mädchen im Vergleich zu den Knaben auf diesem Gebiet weniger kompetent fühlen. Dies lässt sich anhand des konzeptuellen Referenzrahmens und der PISA-Ergebnisse 2012 zeigen.

Die Untersuchung der Lerngelegenheiten zeigt, dass Schülerinnen und Schüler in einem progymnasialen Schultyp häufiger Aufgabenstellungen aus der reinen Mathematik bearbeiten und dass die Zusammenhänge dieser Lerngelegenheiten mit den Leistungen der Schülerinnen und Schüler auch dann noch gross sind, wenn der besuchte Schultyp kontrolliert wird. Es lässt sich hingegen keine eindeutige Beziehung zwischen den Kantonen und den Lerngelegenheiten nachweisen. Festzustellen ist allerdings, dass die Kantone, welche im Durchschnitt am besten abschneiden, nicht die Kantone mit den wenigsten Lerngelegenheiten in der angewandten Mathematik sind.

Wie lassen sich diese Ergebnisse mit den nationalen Bildungszielen verknüpfen? Zunächst sei darauf hingewiesen, dass die nationalen Grundkompetenzen derzeit in der Umsetzungsphase stecken. Dies gilt insbesondere für die Erstellung von sprachregionalen Lehrplänen. Eine erste Evaluation der Grundkompetenzen im Fach Mathematik ist für 2016 angesetzt. Derzeit stehen die Definitionen der Grundkompetenzen zur Verfügung, nicht aber Daten zu ihrer Umsetzung. Eine Interpretation

der PISA-Ergebnisse anhand des konzeptuellen Rahmens der nationalen Bildungsziele könnte Hinweise für die bereits entwickelten Aspekte des Bereichs Mathematik bzw. für die zu erarbeitenden Aspekte geben, wenn die Umsetzung dieser Ziele anläuft.

Wie oben gezeigt, sind die *Kompetenzbereiche* nicht deckungsgleich mit den Inhaltsbereichen der PISA-Erhebung 2012. So umfasst der Bereich *Raum* im Schweizer Modell Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Geometrie, der Inhaltsbereich *Raum und Form* der PISA-Erhebung 2012 bezieht sich dagegen auf andere Gebiete der Mathematik wie «räumliche Visualisierung, Messung und Algebra». Auch der Inhaltsbereich *Wahrscheinlichkeit und Statistik* impliziert die Kenntnis der Zahlen sowie bestimmter Aspekte der Algebra, beispielsweise grafische und symbolische Darstellungsformen (nach OECD, 2013a, S. 39). Unter Beachtung dieser Unterschiede

zeigt sich interessanterweise, dass im Bereich *Raum* erwartet wird, dass die Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen 4, 8 und 11 Kenntnisse und Fähigkeiten im Zusammenhang mit den acht *Handlungsaspekten* erwerben. Im Gegensatz hierzu sollen die Schülerinnen und Schüler im Bereich *Daten und Zufall* ihre Kenntnisse und Fähigkeiten erst auf der Jahrgangsstufe 11 erwerben. Dies wiederum bedeutet, dass den Schülerinnen und Schülern mehr Lerngelegenheiten zum Thema *Raum* zur Verfügung stehen als zum Thema *Daten und Zufall*. Die Erhebungsergebnisse weisen somit darauf hin, dass der Kompetenzbereich *Raum* in der Schweiz und insbesondere in der französischsprachigen und der italienischsprachigen Schweiz bereits besonders berücksichtigt wird, während der Kompetenzbereich *Daten und Zufall* weiterer Entwicklung und Annäherung an die anderen *Kompetenzbereiche* bedürfte.

Literatur

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen). (2011). *Grundkompetenzen für die Mathematik: nationale Bildungsstandards, freigegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16. Juni 2011*. Bern: EDK.

Eurydice (2009). *Nationale Lernstandserhebungen von Schülern in Europa: Ziele, Aufbau und Verwendung der Ergebnisse*. Brüssel: Eurydice.

OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). (2013a). *Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012. Compétences en mathématiques, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières*. Paris: OCDE.

OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). (2013b). *PISA 2012 Ergebnisse: was Schülerinnen und Schüler wissen und können: Schülerleistungen in Mathematik, Lesekompetenz und Naturwissenschaften (Band I)*. Bielefeld: W. Bertelsmann.

5. Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)

Miriam Salvisberg & Sandra Zampieri

Originaltext auf Italienisch*

Technologien und Schule

Die Debatte über die Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und deren Einfluss auf die Welt der Schule ist äusserst weitreichend. Hierzu gehören Themen im Zusammenhang mit der Aneignung der technischen Kompetenzen ebenso wie die Aspekte der verantwortungsbewussten Nutzung von Medien oder der Kommunikation der eigenen personenbezogenen Daten. Von fundamentaler Bedeutung sind dabei zum einen die Kontrolle der Eltern über ihre Kinder, wenn sie Zugang zu ICT und zu virtuellen Inhalten haben, beispielsweise zur Prüfung der Echtheit von Quellen, und zum anderen die Rolle der Schule, die versucht, den Umgang mit ICT zu lehren (ZHAW, 2013).

Calvani (2009) zufolge werden ICT in den entwickelten Industrieländern seit den vergangenen 20 Jahren in die schulischen Infrastrukturen implementiert. Zu den Hauptgründen für diese Investition zählt die rasche Entwicklung der modernen Gesellschaft, in der neue Technologien, Kommunikationsmittel und Informationsquellen massiv genutzt werden – man denke allein an das Internet und die technischen Geräte, die den Zugang dazu ermöglichen (Calvani, 2009).

Dennoch erweisen sich Entscheidungen über die Integration von ICT in den Schulen in der Bildungspolitik als schwierig. Um die Situation in Bezug auf ICT in Schulen zu analysieren, empfiehlt Calvani (2009) ein 3-Stufen-Modell. Die erste Stufe wird als *makroökologische Ebene* bezeichnet und umfasst Überlegungen über den Wert der ICT in der Schule und in der Gesellschaft allgemein. Die zweite Stufe ist die *strategisch innovative Ebene*, welche sich auf die ICT als Innovationselement bezieht. Die dritte Stufe wird schliesslich die *mikroökologische Ebene* genannt. Hier wird untersucht, ob ICT die Lernprozesse konkret verbessern und ob somit ihre Einführung gerechtfertigt ist. Die ersten beiden Ebenen wenden sich vor allem an Entscheidungsträger und

betreffen die Schaffung einer Bildungspolitik für ICT. Die dritte Stufe hingegen wendet sich massgeblich an die Lehrpersonen und betrifft die Effizienz der ICT bei der Unterstützung der Lernprozesse. Gemäss Pedrò (zitiert von Calvani, 2009) wurden auf dieser Ebene bis zum aktuellen Zeitpunkt bereits zahlreiche Studien durchgeführt, die aber weit davon entfernt seien, eindeutige Hinweise auf die positiven oder negativen Auswirkungen der ICT auf den Lernprozess zu liefern.

In Bezug auf die ICT-Kompetenzen wird seit dem Jahr 2010 eine Umfrage namens *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS) durchgeführt. Diese hat den Zweck, die Fähigkeiten von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in der Nutzung von Computern zu beurteilen, und zwar einerseits durch Beobachtung der Fähigkeiten Informationen zu suchen und auszuwählen und andererseits Informationen zu produzieren und zu verbreiten (Ainley, Fraillon & Schulz, 2013).

In der Schweiz ist die Nutzung von ICT in den Schulen sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Dies könnte auch auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass diesbezügliche Entscheidungen vorwiegend auf kantonaler Ebene getroffen werden. Die EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren) veröffentlicht bereits seit 1986 Stellungnahmen bezüglich der Implementierung von ICT in die Bildung und hat beispielsweise die Ausstattung von Schulen mit EDV-Infrastrukturen empfohlen (EDK, 2000). Im Jahr 2004 hat sie für diesen Bereich eine Empfehlung hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften der Sekundarstufen I und II herausgegeben und dies als einen ersten Schritt zur Integration der ICT in den Schulen bezeichnet (EDK, 2004). In ihrem Strategieplan von 2007 setzte sich die EDK ferner folgende Hauptziele: Integration der ICT in die Lehrtätigkeit auf allen Bildungsstufen (Einbeziehung von ICT als pädagogische und didaktische Ressource in allen Fächern sowie in den allgemeinen Bildungsrahmen zum Thema Medien) und numerische Alphabetisierung (Möglichkeit für alle Schülerinnen und Schüler der obligatorischen Schule, sich Grundkenntnisse im Umgang mit ICT anzueignen sowie Förderung der gleichberechtig-

* Ganz herzlich bedanken wir uns bei Nadja Abt Gürber für die Überarbeitung der deutschsprachigen Übersetzung dieses Kapitels.

ten Nutzung von ICT und Medien). Darüber hinaus definierte die EDK sechs Handlungsfelder, darunter auch die Integration der ICT in die kantonalen und regionalen Lehrpläne (EDK, 2007). Es ist die Aufgabe der Kantone, die verschiedenen Aktionsbereiche und Empfehlungen mit der EDK zu koordinieren.

Der Bericht der *Schweizerischen Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen* (Delacrétaz & Steiner, 2009) bietet einen Überblick über die Massnahmen und die kantonale Unterstützung zur Förderung der Integration von ICT in den einzelnen Kantonen. 22 Kantone erklären, über ein offizielles Konzept für die Integration von ICT in der obligatorischen Schule zu verfügen, und 10 Kantone besitzen ein Konzept für die weiterführende Bildung nach der obligatorischen Schule. 13 Kantone planen die Einführung von ICT ab dem Kindergarten, 7 ab dem ersten Schuljahr, 2 ab dem 3. Schuljahr und 3 in der Sekundarstufe I.

Die Arbeitsgrundlagen für die Integration der ICT sind unterschiedlich, beispielsweise haben einige Kantone pädagogische Konzepte und andere politische Massnahmen oder Studienpläne erarbeitet. Aus der Studie geht ferner hervor, dass folgende Kantone bezüglich der Unterstützungsmassnahmen für die Integration die vollständigsten Profile (auf theoretischer Ebene) ausgearbeitet haben: AG, FR, NE, SG, SO, TG, UR, VS und ZG für die obligatorische Schule, SO und TG für die Sekundarstufe II.

Auch in der Schweiz nimmt die Nutzung von ICT in der Gesellschaft konstant zu (Konsortium PISA.ch, 2011). Wie positioniert sich also die schweizerische Schule im Verhältnis zu dieser Weiterentwicklung? Welche Beziehung hat die obligatorische Schule zu den neuen Kommunikationsmitteln und deren Wirkungen auf didaktischer Ebene? Gibt es konkrete Möglichkeiten, EDV-gestützten Unterricht zu entwickeln? Von wem werden ICT in den Schulen genutzt und wie häufig bzw. auf welche Weise werden sie in den Unterricht einbezogen? Verzeichnen die Kantone, welche den Prozess stärker fördern, objektiv positive Ergebnisse?

Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)

Die Schweiz und ihre Vergleichsländer, Stichprobe 15-jähriger Schülerinnen und Schüler

Seit dem Jahr 2000 nimmt die Schweiz im Rahmen von PISA an der internationalen Option «ICT» teil. Internationale Optionen dienen der Vervollständigung der Informationen, die über thematische Fragebogen zusammengetragen werden. In diesem Fall untersucht der Fragebogen die Vertrautheit der Schülerinnen und Schüler mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT). Die Antworten liefern zum einen Informationen über die Verfügbarkeit von Ressourcen im Zusammenhang mit neuen Technologien und zum anderen über die Sicherheit der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit diesen, sowohl in der Schule als auch im familiären Umfeld. Diese Informationen werden zu Bestandteilen der Schülerprofile und können so mit den Leistungen der Jugendlichen und deren sozialen und wohnortbedingten Umfeldern in Beziehung gesetzt werden.

Eines der wichtigsten Resultate ist, dass fast alle Schweizer Schülerinnen und Schüler (99%) zu Hause über einen Computer verfügen. Der OECD-Durchschnitt beträgt 95 Prozent. Seit 2000 wurde eine erhebliche Steigerung des Durchschnitts von 72 Prozent auf 95 Prozent (OECD) bzw. von 88 Prozent auf 99 Prozent (Schweiz) verzeichnet. Unter diesem Gesichtspunkt zählt die Schweiz zu den am besten ausgestatteten Ländern. Die stärkste Zunahme wurde bei den Internet-Zugängen zu Hause registriert, mit einer Steigerung von 45 Prozent auf 92 Prozent im OECD-Durchschnitt und von 52 Prozent auf 98 Prozent in der Schweiz (für die Resultate des Jahres 2000, s. OECD, 2011).

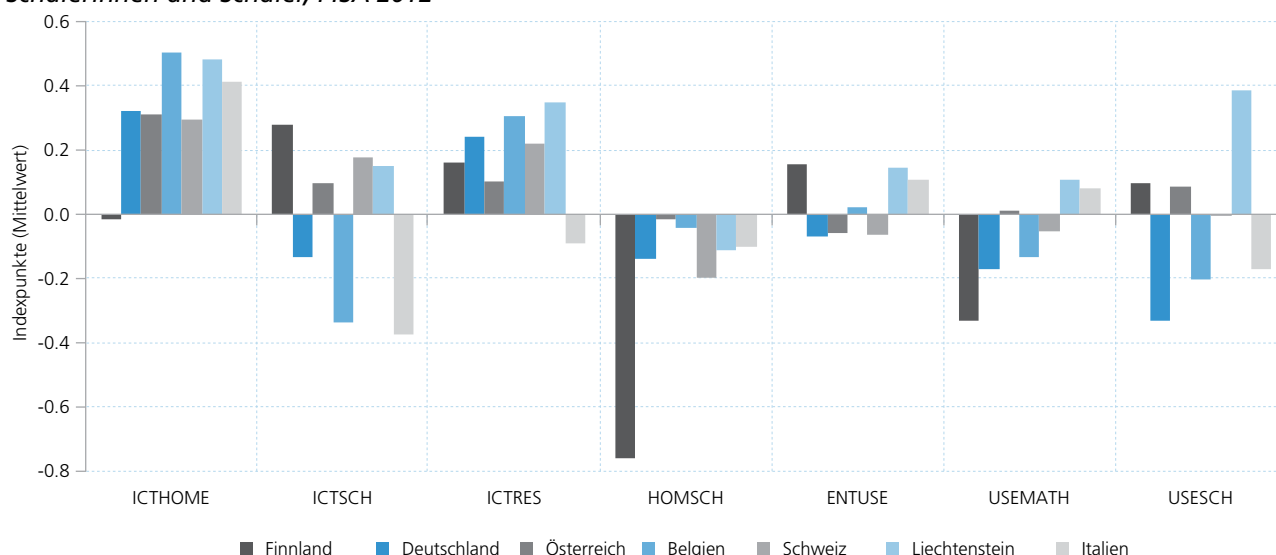
Info 5.1: Indizes zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)

Für die Analyse der verschiedenen Aspekte der Vertrautheit von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien wurden die folgenden Indizes definiert: ICT-Ressourcen in der Familie (ICTRES), Möglichkeit der ICT-Nutzung im häuslichen Umfeld (ICTHOME) und in der Schule (ICTSCH), Computernutzung zum Vergnügen (ENTUSE), Computernutzung zu Hause für schulische Aufgaben (HOMSCH), Computernutzung in der Schule (USESCH), Computernutzung in der Schule während des Mathematikunterrichts (USEMATH) sowie positive bzw. negative Einstellung zum Computer (ATTPOS / ATTNEG). Die Berechnung dieser Indizes erfolgt unter Annahme, dass der Mittelwert der OECD-Länder Null beträgt. Ein negativer Wert bedeutet somit nicht, dass die Fragen negativ beantwortet wurden, sondern lediglich, dass eine Positionierung unter dem Durchschnitt der Antworten in den OECD-Ländern vorliegt.

So ist beispielsweise in Abbildung 5.1 zu erkennen, dass die Möglichkeit der ICT-Nutzung zu Hause (ICTHOME) in der Schweiz zwar über dem OECD-Durchschnitt liegt. Die Antworten der Schülerinnen und Schüler aller anderen Länder, ausser in Finnland, ergeben jedoch, dass diese ICT-Ressourcen umfangreicher nutzen als die Schweizer Jugendlichen. Im Hinblick auf die Möglichkeit der Computernutzung in der Schule (ICTSCH) liegen die Schülerinnen und Schüler in Finnland, Österreich, der Schweiz und Liechtenstein über dem OECD-Durchschnitt, während die Schülerinnen und Schüler in Deutschland, Belgien und Italien unter dem OECD-Durchschnitt liegen. In allen Vergleichsländern ist zu beobachten, dass die ICT-Nutzung zu Hause für schulische Aufgaben (HOMSCH) unter dem OECD-Durchschnitt liegt. Den Angaben der finnischen Schülerinnen und Schüler

zufolge nutzen diese den Computer zu Hause für schulische Aufgaben weniger häufig als alle anderen. Die Computernutzung zu Hause zum Vergnügen (ENTUSE) ist in den einzelnen Ländern unterschiedlich ausgeprägt: Finnland, Liechtenstein, Italien und Belgien positionieren sich über dem OECD-Durchschnitt, während alle anderen, einschliesslich der Schweiz, darunter liegen. Darüber hinaus sind Unterschiede in der ICT-Nutzung während des Mathematikunterrichts und der allgemeinen Computernutzung in der Schule zu beobachten. In der Schule werden Computer (USESCH) am wenigsten häufig von deutschen, belgischen und italienischen Schülerinnen und Schülern genutzt, während die Jugendlichen aus Liechtenstein nach eigenen Aussagen den Computer in der Schule am intensivsten nutzen, sowohl im Mathematikunterricht als auch im Allgemeinen.

Abbildung 5.1 - Durchschnittswerte der ICT-Indizes in der Schweiz und in Vergleichsländern. 15-jährige Schülerinnen und Schüler, PISA 2012



Anmerkungen: Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

Der Vergleich mit anderen Ländern ist auf wenige Länder – Nachbarländer, Belgien und Finnland – beschränkt, die für die Schweiz von besonderem Interesse sind. Belgien wurde ausgewählt, weil es wie die Schweiz mehrsprachig ist, Finnland, weil es sich um das Land mit den insgesamt besten Ergebnissen innerhalb Europas handelt (Frankreich und Kanada haben nicht an der PISA-ICT-Option teilgenommen).

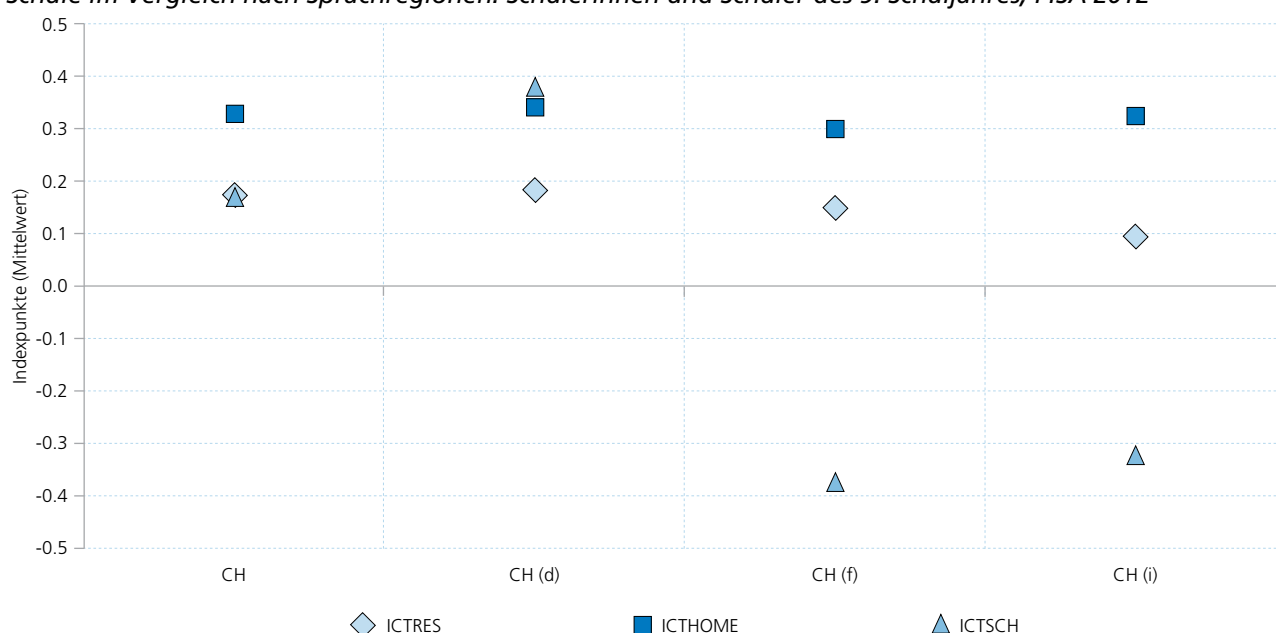
ICT-Ressourcen und deren Nutzungsmöglichkeiten zu Hause und in der Schule

Sprachregionen im Vergleich, Stichprobe von Schülerinnen und Schülern des 9. Schuljahres

Die folgenden Analysen wurden mit der Stichprobe des neunten Schuljahres durchgeführt, was einen Vergleich zwischen den Sprachregionen der Schweiz ermöglicht.

Die in Privathaushalten verfügbaren ICT-Ressourcen (ICTRES) liegen in der gesamten Schweiz über dem Durchschnitt der OECD-Länder. Zwischen den Sprachregionen liegen keine nennenswerten Abweichungen vor, allerdings geben die Schülerinnen und Schüler der deutschsprachigen Schweiz an, zu Hause über mehr Ressourcen und mehr Nutzungsmöglichkeiten (ICTHOME) zu verfügen als die Jugendlichen der französischsprachigen und der italienischsprachigen Schweiz. Im Gegensatz hierzu sind bezüglich der Nutzungsmöglichkeiten in der Schule starke Abweichungen zu beobachten (ICTSCH):

Abbildung 5.2 - Durchschnittswerte der Indizes für ICT-Ressourcen und deren Nutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012



Anmerkung: Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Die Schülerinnen und Schüler der deutschsprachigen Schweiz berichten – verglichen mit jenen der anderen beiden Sprachregionen – über mehr Nutzungsmöglichkeiten zu verfügen. Die Antworten auf die Frage: *Sind die folgenden Dinge für dich in der Schule verfügbar?* (Index ICTSCH) geben Aufschluss über den Zugang sowie die Nutzung verschiedener Geräte in der Schule (vgl. Tabelle 5.1).

Deutlich erkennbar ist, dass die Schülerinnen und Schüler der deutschsprachigen Schweiz sowohl im Hinblick auf den Zugang als auch auf die Nutzungsmöglichkeiten angeben, die besten Bedingungen zu haben. Ausserdem ist zu beobachten, dass Notebooks in der Schule erheblich weniger häufig genutzt werden als Desktop-Computer.

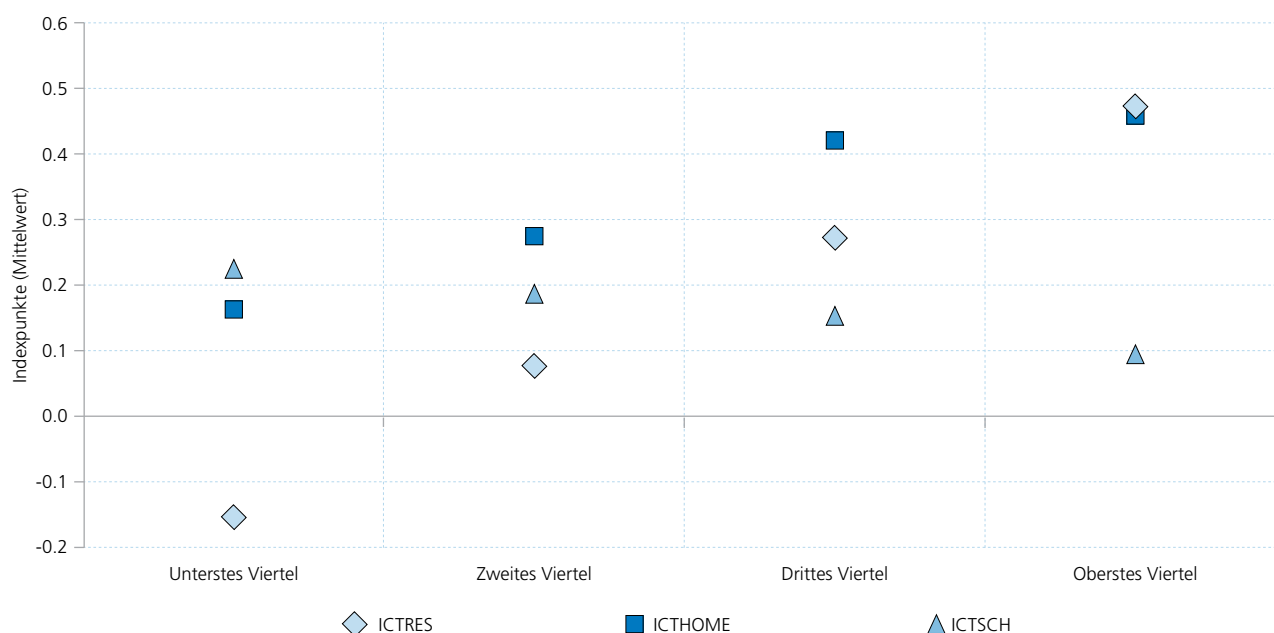
Tabelle 5.1 - Möglichkeit der ICT-Nutzung in der Schule (ICTSCH) im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012

Sprachregionen	Sind die folgenden Dinge für dich in der Schule verfügbar?	Computer	Notebook	Internetanschluss
CHD	Ja	95%	58%	95%
CHD	Ja und ich nutze es	83%	44%	85%
CHF	Ja	72%	21%	71%
CHF	Ja und ich nutze es	47%	14%	50%
CHI	Ja	86 %	16%	76%
CHI	Ja und ich nutze es	63%	8%	54%

© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Abbildung 5.3 - Durchschnittswerte der Indizes für ICT-Ressourcen und deren Nutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach sozialer Herkunft. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012



Anmerkungen: Das unterste Viertel entspricht der am stärksten benachteiligten sozialen Herkunft. Das zweite und das dritte Viertel bezeichnen Schülerinnen und Schüler mit durchschnittlicher sozialer Herkunft, und dem obersten Viertel wurden diejenigen mit privilegierter sozialer Herkunft zugewiesen. Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Zunächst ist zu beobachten, dass die zu Hause verfügbaren Ressourcen (ICTRES) in einem positiven Zusammenhang mit der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler stehen ($r=0.34$). Dieser Zusammenhang mit der sozialen Herkunft fällt in den drei Sprachregionen ähnlich hoch aus (deutschsprachige Schweiz: $r=0.38$, italienischsprachige Schweiz: $r=0.37$, französischsprachige Schweiz: $r=0.35$). Ausserdem ist erkennbar, dass die Schweizer Schülerinnen und Schüler des untersten Viertels zu Hause über weniger ICT-Ressourcen verfügen als der Durchschnitt der OECD-Länder. Ein analoges Ergebnis ist folglich auch im Hinblick auf deren Nutzung zu Hause (ICTHOME) beobacht-

bar. Im Gegensatz dazu berichten die Schülerinnen und Schüler mit benachteiligter sozialer Herkunft, dass sie ICT-Ressourcen in der Schule (ICTSCH) umfangreicher nutzen als die Schülerinnen und Schüler mit mittlerer oder privilegierter sozialer Herkunft. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis ist, dass die Schülerinnen und Schüler mit privilegierter sozialer Herkunft bereits mehr Möglichkeiten haben, die Geräte zu Hause zu nutzen, während sozial benachteiligte Schülerinnen und Schüler die von der Schule bereitgestellten Möglichkeiten intensiver nutzen. Der Unterschied kann auch mit der Wahrnehmung der Nutzungsintensität, beeinflusst

durch einen Anker-Effekt (Tversky & Kahneman, 1974), erklärt werden, d.h. dass diejenigen, die zu Hause nicht die Möglichkeit haben, die Geräte zu nutzen, dies als Bezugswert für die Einschätzung der Nutzungsintensität in der Schule heranziehen und somit auch eine nur gelegentliche Nutzung in der Schule als intensiv wahrnehmen und umgekehrt.

Der Vergleich der Ergebnisse nach sozialer Herkunft bestätigt die Schlussfolgerungen eines kürzlich erschienenen OECD-Berichts (2013), dem zufolge es zwei erhebliche «digitale Kluften» gibt. Die eine, die in allen Ländern langsam zurückgeht, ist die Kluft bei der Nutzung der Ressourcen zwischen Schülerinnen und Schülern mit privilegierter und benachteiligter sozialer Herkunft. Die andere Kluft, welche ebenfalls im Zusammenhang mit der sozialen Herkunft steht und im Gegensatz zur ersten zunimmt, betrifft das Ungleichgewicht bei den Kenntnissen und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler, die sie für die Nutzung von ICT benötigen, wie zum Beispiel das Wissen über einen verantwortungsvollen, kreativen und kritischen Umgang mit der Technologie. Natürlich zählt es zu den Aufgaben der Schule, diesem Ungleichgewicht entgegenzuwirken.

Zwischen Knaben (0.44 Punkte) und Mädchen (0.22 Punkte) zeigt sich ein Unterschied in der Nutzung von ICT-Ressourcen im häuslichen Umfeld (ICTHOME). Für die anderen Indizes sind die Ergebnisse für Mädchen

und Knaben hingegen ähnlich. Bei einer vertiefenden Untersuchung der Ressourcen-Nutzung zu Hause nach Geschlechtern ist die grösste Abweichung bei der Möglichkeit zur Nutzung von Videospielen zu beobachten: 64 Prozent der Knaben besitzen eine Spielekonsole und nutzen diese, während es bei den Mädchen nur 36 Prozent sind.

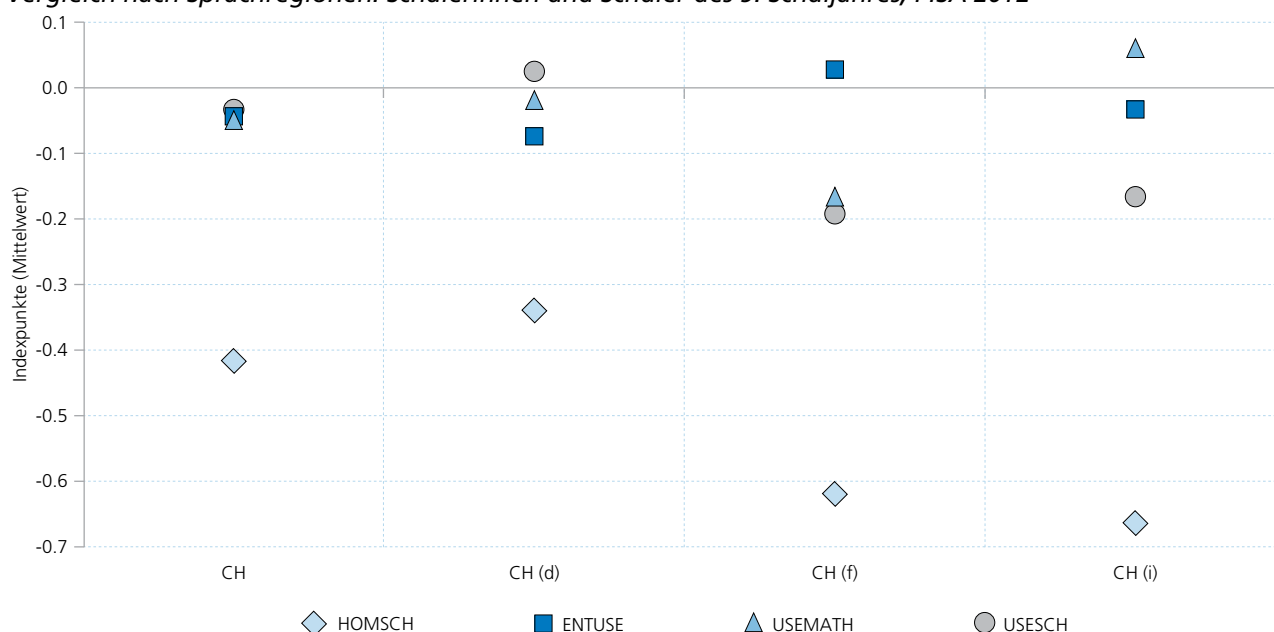
Nutzung des Computers zu Hause und in der Schule

Sprachregionen im Vergleich, Stichprobe der Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres

Die ICT-Indizes, die sich aus den Antworten der Schweizer Schülerinnen und Schüler ergeben, liegen fast alle unter dem OECD-Durchschnitt (vgl. Abbildung 5.4). Einige Unterschiede sind auf regionaler Ebene zu beobachten: Im Hinblick auf die Computernutzung in der Schule (USESCH) sind es gemäss eigener Angaben die Schülerinnen und Schüler der deutschsprachigen Schweiz, welche diese Möglichkeit am intensivsten nutzen, gefolgt von den italienisch- und französischsprachigen Regionen. Eine genauere Analyse ergibt, dass in allen Sprachregionen die häufigsten Tätigkeiten Internet-Recherchen für schulische Aufgaben und praktische Übungen sind.

Die Schülerinnen und Schüler der französischsprachigen Schweiz hingegen nutzen den Computer zu Hause am

Abbildung 5.4 - Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012



Anmerkung: Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

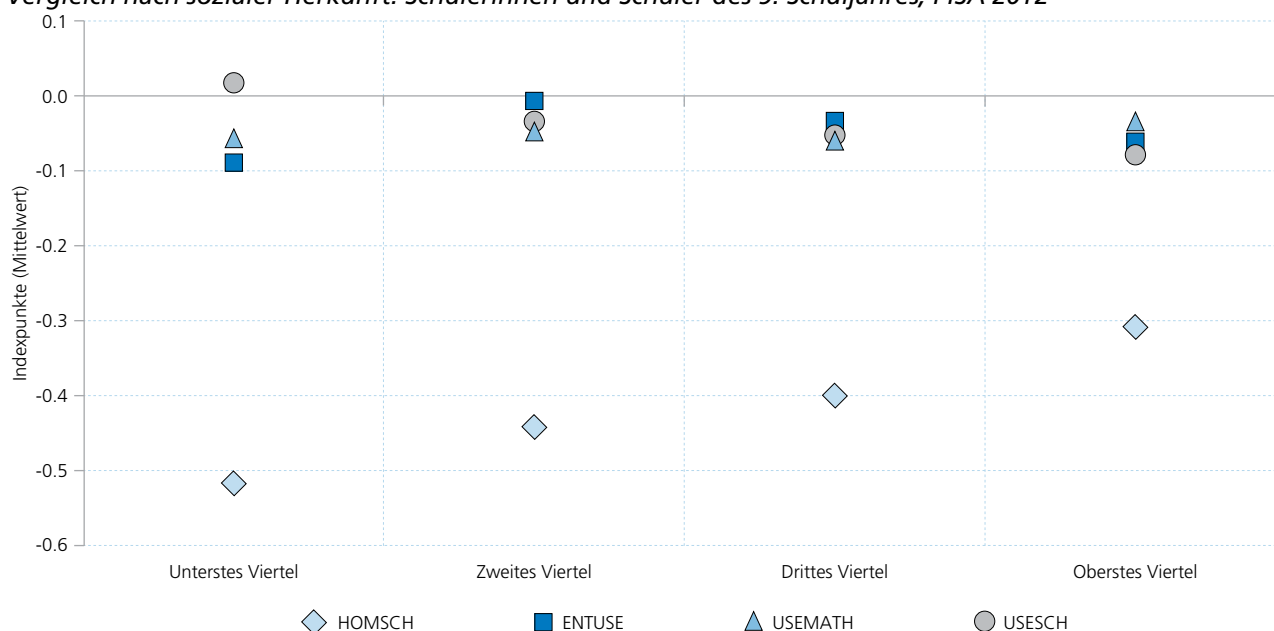
© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

häufigsten zum Vergnügen (ENTUSE), gefolgt von den Jugendlichen der italienisch- und der deutschsprachigen Schweiz. Bezüglich der Computernutzung zu Hause für schulische Aufgaben (HOMSCH) stehen die Schülerinnen und Schüler der Deutschschweiz an erster Stelle, gefolgt von jenen der französisch- und der italienischsprachigen Schweiz. Bei allen Schweizer Schülerinnen und Schülern besteht die Hauptaktivität zu Hause in Internet-Recherchen für die Schule. An zweiter Stelle steht die Nutzung des Computers für Hausaufgaben. Die Schülerinnen und Schüler der italienischsprachigen Schweiz nutzen den Computer im Mathematikunterricht (USEMATH) am häufigsten, gefolgt von den deutsch- und französischsprachigen Schweizern. Die Tiefenanalyse der Antworten auf die Frage: *Wurde ein Computer im letzten Monat zumindest einmal für folgende Zwecke im Mathematikunterricht benutzt?* (Antwortoptionen: *Ja, von den Schülerinnen und Schülern; Ja, aber nur*

von der Lehrperson, Nein) führt zu einem interessanten Ergebnis: In der Verteilung nach Sprachregionen nutzen die Schülerinnen und Schüler der italienischsprachigen Schweiz im Mathematikunterricht bei fast allen Aktivitäten den Computer am intensivsten. In der Deutschschweiz hingegen wird der Computer häufiger als in den anderen Sprachregionen von den Lehrpersonen benutzt. Es zeigt sich, dass die häufigsten Tätigkeiten der italienischsprachigen Schülerinnen und Schüler am Computer das *Zeichnen von Graphen einer Funktion* (26%), gefolgt von der *Eingabe von Daten in eine Tabelle* (z. B. in Excel, 19%) sind. In der deutschsprachigen Schweiz überwiegen die *Eingabe von Daten in eine Tabelle* (21%), gefolgt von *Rechnen mit Zahlen* (13%). Die häufigste Tätigkeit in der französischsprachigen Region ist das *Zeichnen von Graphen einer Funktion* (11%), gefolgt vom *Darstellen geometrischer Figuren* (10%).

Abbildung 5.5 - Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach sozialer Herkunft. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012

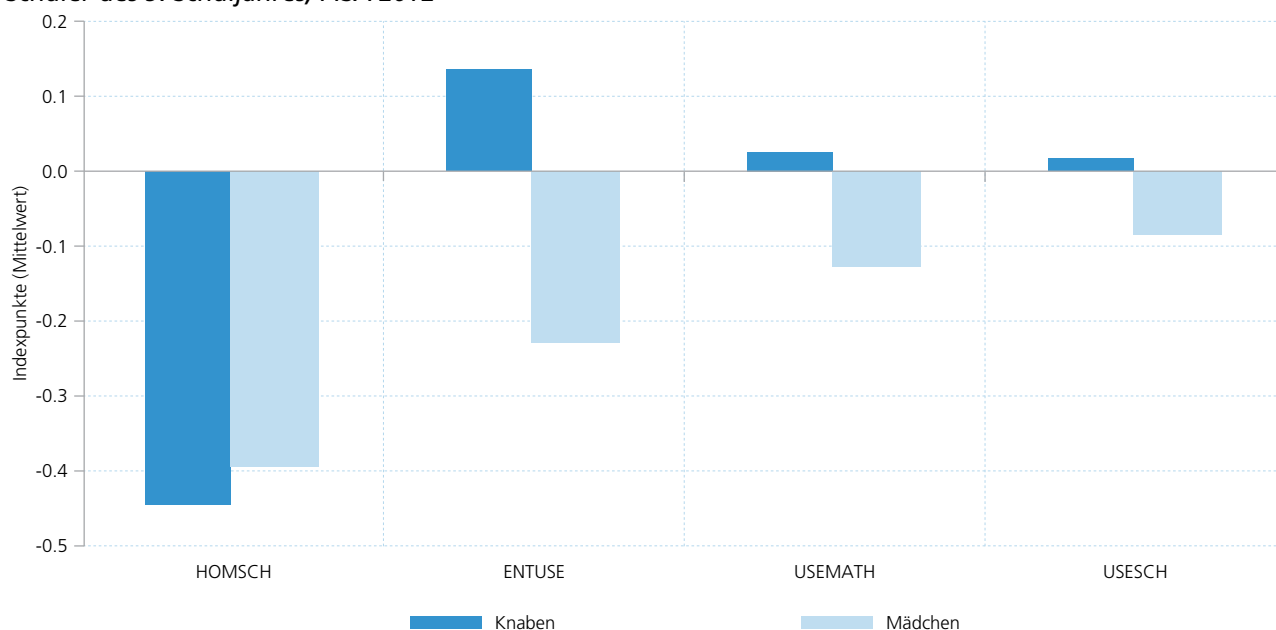


Anmerkungen: Das unterste Quartil entspricht der am sozial stärksten benachteiligten Herkunft. Die Quartile 2 und 3 bezeichnen Schülerinnen und Schüler mit durchschnittlicher sozialer Herkunft und dem oberen Quartil wurden diejenigen mit sozial privilegierter Herkunft zugewiesen. Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

Die Werte bezüglich der Nutzung in der Schule liegen, mit Ausnahme der sozial am stärksten benachteiligten Schülerinnen und Schüler, in der gesamten Schweiz unter dem OECD-Durchschnitt. Dies gilt praktisch für alle Indizes und alle Viertel der sozialen Herkunft. Bei der Computernutzung im Mathematikunterricht (USEMATH) sind keine nennenswerten Abweichungen zwischen Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher sozialer Herkunft zu beobachten, ebenso wie

bei der Computernutzung zum Vergnügen (ENTUSE). Die Schülerinnen und Schüler des untersten Viertels geben an, den Computer häufiger in der Schule zu nutzen (USESCH) als ihre Altersgenossen. Umgekehrt erklären die Schülerinnen und Schüler des obersten Viertels, den Computer vorwiegend für die Erledigung von Hausaufgaben (HOMSCH) zu nutzen. Wie in Abbildung 5.3 bereits veranschaulicht, verfügen die Schülerinnen und Schüler des untersten Viertels zu Hause

Abbildung 5.6 - Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung nach Geschlecht. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012



Anmerkung: Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/EDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

über weniger ICT-Ressourcen, weshalb angenommen werden kann, dass sie die in der Schule verfügbaren Geräte intensiver nutzen.

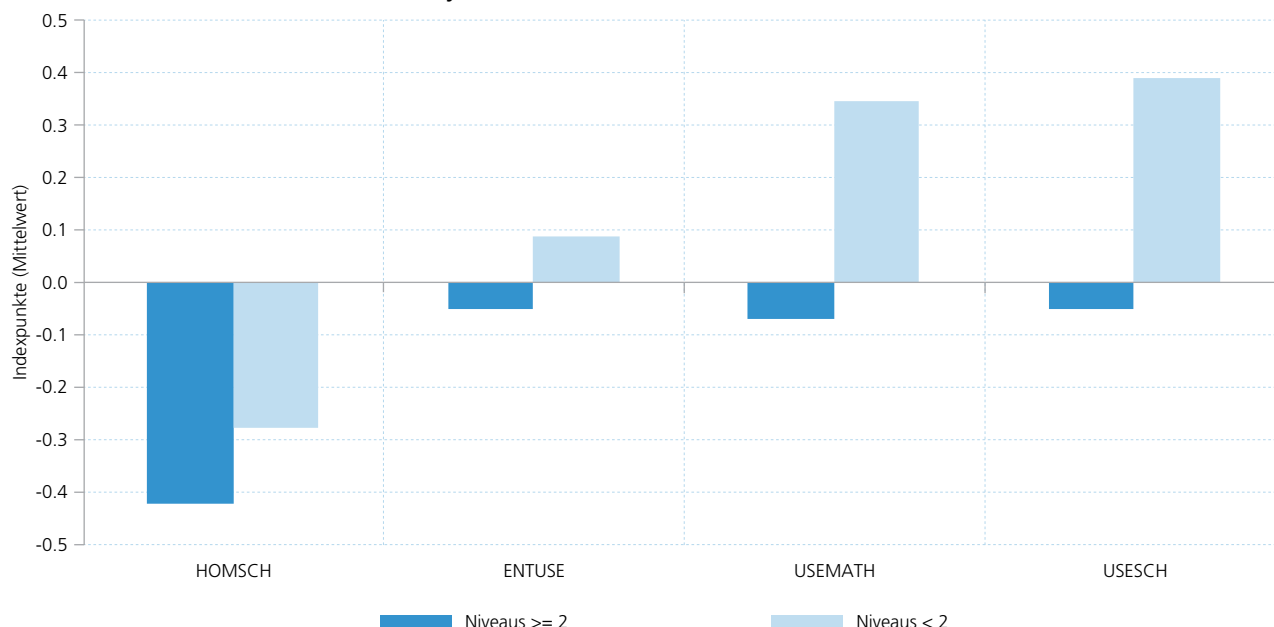
Knaben nutzen den Computer zu Hause häufiger zum Vergnügen (ENTUSE) als Mädchen. Eine Tatsache, die mit den bereits erwähnten Ergebnissen kohärent ist. Die grösste Abweichung zwischen Knaben und Mädchen besteht in der Nutzungsverfügbarkeit der entsprechenden Geräte zu Hause. Diese wiederum bezieht sich vorwiegend auf spezifische Spielekonsolen: 87 Prozent der Knaben spielen täglich alleine, 94 Prozent online mit anderen, während es bei den Mädchen nur 13 Prozent bzw. 6 Prozent sind. Weitere Unterschiede zeigen sich beim Lesen von Nachrichten im Internet (61 Prozent für die Knaben und 39 Prozent für die Mädchen), beim Download von Musik, Filmen, Spielen oder Programmen (59 Prozent für die Knaben und 41 Prozent für die Mädchen) sowie beim Posten von Inhalten im Netz (48 Prozent für die Knaben und 42 Prozent für die Mädchen).

Interessant ist schliesslich die unterschiedliche Nutzung des Computers im Mathematikunterricht und in der Schule im Allgemeinen.

Nutzung des Computers zu Hause und in der Schule im Verhältnis zu den Leistungen

Es besteht keine Korrelation zwischen dem Einsatz von Computern (weder zu Hause noch in der Schule) und dem Erreichen höherer Leistungen in Mathematik, beim Lesen und in den Naturwissenschaften. Abbildung 5.7 zeigt allerdings, dass es bei allen Indizes Schülerinnen und Schüler sind, welche sich unter der PISA-Kompetenzstufe 2 befinden, welche den Computer intensiver nutzen. Zum gleichen Ergebnis gelangt man, wenn man die schulischen Leistungsprofile der Schweizer Schülerinnen und Schüler auswertet. Schülerinnen und Schüler mit niedrigerem Leistungsprofil nutzen den Computer, sowohl allgemein in der Schule als auch speziell im Mathematikunterricht, häufiger als Schülerinnen und Schüler mit einem höheren Leistungsprofil.

Abbildung 5.7 - Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung und Mathematikleistung. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012



Anmerkung: Zur Erklärung der Indizes, vgl. Info 5.1.

© SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD - SBF/IEDK, Konsortium PISA.ch - PISA Datenbank 2012

Positive und negative Einstellung gegenüber neuen Technologien

Die Einstellung gegenüber ICT ist bei den Schülerinnen und Schülern aller Sprachregionen sowie auch in der gesamten Schweiz positiv. Sprachregionale Unterschiede gibt es jedoch bei der negativen Einstellung, die in der italienischsprachigen Schweiz im Vergleich zu den anderen beiden Sprachregionen stärker ausgeprägt ist. Schülerinnen und Schüler mit geringeren Leistungen zeigen verständlicherweise eine negativere Einstellung als Schülerinnen und Schüler mit höheren Leistungen. Das Gleiche ist umgekehrt beim Index zur positiven Einstellung gegenüber ICT zu beobachten: Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler sind generell positiver eingestellt als diejenigen der unteren PISA-Kompetenzstufen.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler der Deutschschweiz eine umfangreichere Nutzungsverfügbarkeit von ICT-Ressourcen in der Schule wahrnehmen als diejenigen der anderen beiden Sprachregionen. Im Allgemeinen ist erkennbar, dass die ICT-Ressourcen und deren Nutzungsverfügbarkeit mit privilegierterer sozialer Herkunft zunehmen. Die Schülerinnen und Schüler mit benachteiligter sozialer Herkunft hingegen berichten, dass sie in der Schule verfügbare ICT-Ressourcen intensiver nutzen.

In der Deutschschweiz nutzen die Schülerinnen und Schüler den Computer in der Schule und zu Hause öfter für schulische Zwecke als in den anderen beiden Sprachregionen. In der italienischsprachigen Schweiz wird jedoch gemäss den Angaben der Schülerinnen und Schüler ICT im Mathematikunterricht häufiger genutzt als in der französisch- und der deutschsprachigen Schweiz. Auch bei der Computernutzung in der Schule und zu Hause bestätigen sich die gleichen Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher sozialer Herkunft: Schülerinnen und Schüler mit benachteiligter sozialer Herkunft berichten, dass sie den Computer vorwiegend in der Schule nutzen, während diejenigen mit privilegierter sozialer Herkunft angeben, den Computer häufiger zu Hause zu nutzen. Das gleiche Ergebnis wurde bereits bei PISA 2009 festgestellt (Konsortium PISA.ch, 2011).

Des Weiteren sind geschlechterspezifische Unterschiede in der Nutzung des Computers zu Hause zum Vergnügen zu beobachten, vor allem aber in der Computernutzung in der Schule und im Mathematikunterricht.

Vergleicht man die Mathematikleistungen mit der Computernutzung in der Schule bzw. im Mathematikunterricht, so stellt man fest, dass die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler den Computer nach eigenen Angaben in der Schule und im Mathematikunterricht

häufiger nutzen als leistungsstärkere, gleichwohl kann nicht behauptet werden, dass eine verstärkte Computernutzung mit besseren oder schlechteren Mathematikleistungen einhergeht.

Einer explorativen Vergleichsstudie über die Nutzung des Computers in der Schule und im Mathematikunterricht in den Kantonen zufolge scheint es keine «Grenze» zwischen denjenigen Kantonen, welche gemäss CITE-Bericht (2009) ICT stärker fördern, und den anderen Kantonen zu geben. Um aussagekräftigere Daten zu erhalten, wäre jedoch eine weiterführende Untersuchung auf Ebene der Kantone nötig.

Die Implementierung von ICT im Bildungswesen wird derzeit noch nicht in hinreichendem Umfang erforscht. Ein weiteres Monitoring, wie es die PISA-Studie erlaubt, ist wichtig, um beispielsweise Unterschiede zwischen den Geschlechtern und in Abhängigkeit von der sozialen Herkunft zu erfassen und zu kontrollieren. Es ist aber auch erforderlich, weitere Untersuchungen durchzuführen, um zu ermitteln, wie die Technologien in

das Bildungswesen integriert und implementiert werden können, da die Entscheidungen über das Wie des Einsatzes nicht nur auf bereits bestehenden Praktiken und den Wünschen der Schülerinnen und Schüler gründen dürfen, sondern auf einem fundierten Verständnis ihres Nutzens und davon, wie sie Lernprozesse und den Lernerfolg verbessern können (OECD, 2012). Auch wäre es wünschenswert, über mehr Instrumente zu verfügen, mit denen die Grundkenntnisse der ICT-Kompetenzen der Schweizer Schülerinnen und Schüler erfasst werden können, wie sie etwa im Rahmen einer Studie der ICILS eingesetzt wurden, welche in Kürze die ersten Ergebnisse veröffentlichen wird. Ebenso wichtig ist die ICT-Schulung der Lehrpersonen. Einer Studie der OECD über die Grundausbildung von Lehrpersonen (OECD, 2012, S. 165) zufolge erhalten diese zu wenig Anleitung und praktische Möglichkeiten, ICT auf eine innovativere Weise einzusetzen und ihre Unterrichtspraxis entsprechend zu verbessern oder zu ändern. Die Förderung der Aus- und Weiterbildung im Bereich der ICT wurde 2004 von der EDK ebenfalls als Handlungsfeld definiert.

Literatur

Ainley, J., Fraillon, J. & Schulz, W. (2013). *International computer and information literacy study, assessment framework*. Amsterdam: IEA.

Calvani, A. (2009). *L'introduzione delle ICT nella scuola: quale razionale? Un quadro di riferimento per una politica tecnologica*. Verfügbar unter: http://www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF48/2_Calvani_TD48.pdf.

Delacrétaz, C. & Steiner, M. (2009). *L'intégration des TIC et des médias dans l'enseignement: inventaire des mesures et supports cantonaux facilitant l'intégration des TIC à l'école obligatoire et au gymnase: état des lieux, octobre 2008*. Berne: CTIE.

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren). (2000). *Erklärung zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Bildungswesen*. Bern: EDK. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/erkl_ikt_d.pdf.

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren). (2007). *Strategie der EDK im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien*. Bern: EDK. Verfügbar unter: http://edudoc.ch/record/30020/files/ICT_d.pdf?version=1.

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren). (2004). *Empfehlungen für die Grundausbildung und Weiterbildung der Lehrpersonen an der Volksschule und der Sekundarstufe II im Bereich*

der Informations- und Kommunikationstechnologien ICT. Bern: EDK. Verfügbar unter: http://edudoc.ch/record/24707/files/Empf_ICT_LB_d.pdf.

Konsortium PISA.ch (2011). *PISA 2009: Regionale und kantonale Ergebnisse*. Bern: BBT/EDK; Neuenburg: Konsortium PISA.ch.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2011). *PISA 2009 results: students on line digital technologies and performance* (Vol. 6). Paris: OECD.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2012). *Connected minds: technology and today's learners: educational research and innovation*. Paris: OECD Publishing. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264111011-en>.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185(1124), 1128–1130.

ZHAW (Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften). (2013). *Giovani e media: programma nazionale di promozione delle competenze mediali*. Bern: Ufficio federale delle assicurazioni sociali/Scuola universitaria di scienze applicate di Zurigo (ZHAW). Verfügbar unter <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/29474.pdf>.

6. Bildungswege im Anschluss an die obligatorische Schulzeit

Christian Brühwiler, Grazia Buccheri & Andrea B. Erzinger

Einleitung und Fragestellungen

Eines der grundlegenden Ziele von PISA besteht darin zu erfassen, ob die Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit über ausreichende Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen, um am beruflichen und gesellschaftlichen Leben als Erwachsene teilhaben zu können (OECD, 2013). Dabei kommt dem Ausbildungs- und Berufswahlentscheid am Ende der Volksschulzeit sowohl für die Jugendlichen als auch für die Gesellschaft eine besondere Bedeutung zu. Jugendliche wählen ihren weiteren schulischen oder beruflichen Weg aufgrund unterschiedlicher Erwartungen und Optionen (Osterwalder, 2005), wobei sich Bildungsentscheidungen und Kompetenzentwicklung wechselseitig beeinflussen. So bestimmen Bildungsentscheidungen die Lebenswelten und damit unterschiedliche Lernerfahrungen, was sich letztlich auf die Kompetenzentwicklung auswirkt. Fachliche Kompetenzen beeinflussen ihrerseits Bildungsentscheidungen (Blossfeld, 2013). Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Wahlmöglichkeiten für viele Jugendliche begrenzt sind. Denn neben kognitiven Voraussetzungen, persönlichen Interessen und Überzeugungen spielt die Verfügbarkeit von Ausbildungsplätzen eine wesentliche Rolle (z. B. Berweger, Krattenmacher, Salzmann & Schönenberger, 2013).

Im Wissen um die grosse Bedeutung einer soliden Grundausbildung für die berufliche Integration und die Bewältigung der vielfältigen gesellschaftlichen Anforderungen im Erwachsenenalter wird bildungspolitisch gefordert, dass in der Schweiz bis 2020 über 95 Prozent aller 25-Jährigen einen Abschluss auf der Sekundarstufe II aufweisen sollen (EDI/EVD/EDK, 2011). Damit dieses Ziel erreicht werden kann, muss es gelingen, auch leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler in die berufliche Grundbildung einzugliedern oder über Brückenangebote auf Ausbildungen vorzubereiten, die zu einem Abschluss auf der Sekundarstufe II führen.

Eine weitere Herausforderung betrifft den seit Jahren beklagten Fachkräftemangel insbesondere in den naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern (MINT-Berufe).

So hat beispielsweise der Metropolitanraum Zürich kürzlich beschlossen, ein Projekt¹ zu lancieren, mit dem Ziel, den Produktionsstandort durch inländische Fachkräfte zu stärken. Dabei dürfte der Bedarf an qualifizierten Fachleuten angesichts der gesellschaftlich hohen Bedeutung technologischer Errungenschaften weiter zunehmen. Hier stellt sich die Frage, wie Jugendliche mit hohen Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften dazu bewegt werden können, Ausbildungen in den MINT-Bereichen zu ergreifen.

Ausgehend von diesen Problemlagen werden auf der Grundlage der im Rahmen von PISA erhobenen Daten Antworten auf folgende Fragestellungen gesucht: (1) Welche Ausbildungen absolvieren die Jugendlichen nach der obligatorischen Schulzeit im sprachregionalen und kantonalen Vergleich? (2) Haben sich die Ausbildungspläne seit dem Jahr 2000 verändert? (3) Durch welche individuellen Merkmale (z. B. Leistungsvoraussetzungen) unterscheiden sich Jugendliche, die sich für eine Zwischenlösung ohne formalen Abschluss (Brückenangebote) entscheiden, von Jugendlichen mit geplantem Abschluss auf der Sekundarstufe II? (4) Welche Bildungswege bevorzugen Jugendliche mit günstigen Voraussetzungen für anspruchsvolle berufliche Tätigkeiten im MINT-Bereich?

Überblick über den Besuch nachobligatorischer Bildungswege in der Schweiz

Grob gefasst lassen sich nach Osterwalder (2005) drei verschiedene Typen von Bildungswegen im Anschluss an die Sekundarstufe I unterscheiden: (1) Die *traditionelle Mittelschule*, die in der Regel höhere Schulleistungen voraussetzt, die Bandbreite beruflicher Möglichkeiten deutlich erweitert und mit einem Hinauszögern des Berufswahlprozesses verbunden ist. (2) Die verschiedenen Angebote der *beruflichen Grundbildung*, die einen vergleichsweise raschen Zugang zu einem Beruf eröffnen.

¹ Medienmitteilung der Metropolitankonferenz Zürich vom 23. Mai 2014 (http://www.metropolitanraum-zuerich.ch/fileadmin/user_upload/downloads/konferenzen/2014-05-23_Wii/MK_Wii_MM_def_23Mai2014.pdf)

Dieser Weg führt mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Abschluss auf Sekundarstufe II, da nur rund 16 Prozent den Abschluss nicht schaffen. (3) Als *Brückenangebote* werden öffentliche oder private Bildungsangebote zwischen den Sekundarstufen I und II bezeichnet, die nicht zu einem formellen Bildungsabschluss führen. Es handelt sich dabei nicht um eine obligatorisch zu durchlaufende Stufe, sondern sie sind vor der beruflichen Grundbildung oder der Aufnahme einer Erwerbstätigkeit positioniert (Niederberger & Achermann, 2003).

Als Antwort auf den Bedarf des Beschäftigungssystems im 20. Jahrhundert hat neben der Verlängerung und Erweiterung der obligatorischen Grundbildung sowohl eine vertikale als auch eine horizontale Ausdifferenzierung stattgefunden (Osterwalder, 2005). Es könnte dementsprechend angenommen werden, dass durch die erhöhte Durchlässigkeit zwischen den unterschiedlichen Strängen in der Sekundarstufe II die individuellen Übergänge an Bedeutung verlieren. Dies scheint sich aber nicht zu bestätigen. Vielmehr erfolgt der Übertritt in die Sekundarstufe II «nach einem fein abgestuften Ranking der unterschiedlichen Möglichkeiten und hat dementsprechend nicht nur eine grosse wirtschaftliche, sondern auch soziale Bedeutung» (Osterwalder, 2005, S. 63). Dazu passend halten sich die Jugendlichen, als Mitglieder einer Multioptionsgesellschaft, möglichst lange alle Wege offen bzw. zielen darauf ab, sich möglichst viele zu erschliessen (Lappe, 1995).

Um bei PISA 2012 die nach der obligatorischen Schulzeit angestrebten Bildungswege zu erfassen, mussten die Jugendlichen folgende Frage beantworten: *Welche Ausbildung oder Tätigkeit wirst du voraussichtlich nach den Sommerferien aufnehmen?* Zwar wussten zum Zeitpunkt der Erhebung im April oder Mai 2012 noch nicht alle Jugendlichen mit Sicherheit, was sie nach der Volksschulzeit tun werden. In den meisten Fällen dürfte aber zu diesem Zeitpunkt die Berufs- bzw. Ausbildungswahl abgeschlossen sein, so dass die Angaben als zuverlässig gelten können.

Die Ergebnisse in Tabelle 6.1 zeigen, dass in der Schweiz 78 Prozent der Jugendlichen unmittelbar nach der obligatorischen Schulzeit eine Ausbildung absolvieren wollen, die direkt zu einem Abschluss auf der Sekundarstufe II führt. Mit 43 Prozent am häufigsten streben die Jugendlichen eine berufliche Grundbildung aus dem dualen Berufsbildungsbereich an.² Diese teilen sich auf

eine drei- oder vierjährige berufliche Grundbildung mit Berufsmaturität (6%) bzw. ohne Berufsmaturität (36%) sowie auf eine zweijährige Ausbildung mit Berufsattest (2%) auf. Dabei gilt es zu beachten, dass im Rahmen von PISA nicht erfasst werden kann, wie viele Jugendliche die Berufsmaturität erst im Anschluss an die berufliche Grundbildung absolvieren werden. Weitere 8 Prozent der Jugendlichen beginnen eine Vollzeitberufsschule oder eine Fachmittelschule. 26 Prozent der Jugendlichen beabsichtigen den Besuch eines Gymnasiums.

Die übrigen Ausbildungswege führen nicht direkt zu einem Abschluss auf Sekundarstufe II, zumindest das schulische oder praktische Zwischenjahr dürfte aber häufig als Vorbereitung für eine spätere Ausbildung mit Abschluss auf Sekundarstufe II genutzt werden. Ein schulisches Zwischenjahr (z. B. 10. Schuljahr) wird von 11 Prozent der Jugendlichen anvisiert und für ein praktisches Zwischenjahr (z. B. Au-pair, Landdienst) entscheiden sich rund 4 Prozent. Auf die übrigen Kategorien entfallen weniger als 3 Prozent der Schülerinnen und Schüler. Knapp 2 Prozent wissen noch nicht, was sie nach den Sommerferien tun werden.

Auffallend sind die sprachregionalen und kantonalen Unterschiede bezüglich der Ausbildungsgänge der beruflichen Grundbildung und des Gymnasiums. Während in der Deutschschweiz fast die Hälfte (49%) eine Variante der beruflichen Grundbildung wählt, sind es in der französischsprachigen und in der italienischsprachigen Schweiz rund 25 Prozent, wobei der Anteil bei den Berufsmaturitätsschulen ähnlich hoch ist wie in der Deutschschweiz. Im Gegensatz dazu streben in der Deutschschweiz deutlich weniger Jugendliche (22%) den Besuch eines Gymnasiums an als in der französischsprachigen bzw. italienischsprachigen Schweiz (39% bzw. 40%). Entsprechend liegen die erwarteten Gymnasialquoten in den französischsprachigen Kantonen bzw. Kantonsteilen zwischen 29 Prozent im französischsprachigen Teil des Kantons Bern und 53 Prozent in Genf. In den untersuchten deutschsprachigen Kantonen beabsichtigt jeweils weniger als ein Viertel den Besuch eines Gymnasiums. Umgekehrt nehmen in den Kantonen St.Gallen und Solothurn 57 Prozent der Jugendlichen eine berufliche Grundbildung in Angriff, während es in Genf nur gerade 8 Prozent sind.

² Die Frage zu den Ausbildungsplänen wurde ganz am Ende des Schülerfragebogens gestellt. Dies mag mit ein Grund dafür sein, weshalb von 13 Prozent der Jugendlichen keine Antwort vorliegt. Die nicht antwortenden Jugendlichen erreichen im Vergleich mit den Antwortenden über alle drei Fachbereiche (Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften)

hinweg durchschnittlich 43 Punkte niedrigere Testleistungen. Folglich ist anzunehmen, dass die Prozentanteile in den Bildungsgängen mit geringeren schulischen Anforderungen etwas unterschätzt werden.

Tabelle 6.1 - Übersicht zu den angestrebten nachobligatorischen Bildungswegen in der Schweiz nach Sprachregionen und Kantonen

	Abschluss auf Sekundarstufe II						Ohne direkten Abschluss auf Sekundarstufe II					
	Zweijährige berufliche Grundbildung (Attest)	Drei- bis vierjährige berufliche Grundbildung	Berufliche Grundbildung mit Berufsmaturität	Handels-/ Wirtschaftsmittelschule, andere Vollzeitberufsschule	Fachmittelschule	Gymnasium, Maturitätsschule	Schulisches Zwischenjahr	Praktisches Zwischenjahr	Andere Ausbildung, etwas Anderes	Job, bezahlte Arbeit	9. Schuljahr (Repetition)	Ich weiss noch nicht
	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)
CH	1.6 (0.13)	35.8 (0.70)	5.8 (0.33)	3.9 (0.17)	4.1 (0.22)	26.4 (0.53)	11.2 (0.42)	4.4 (0.27)	2.0 (0.18)	0.6 (0.07)	2.6 (0.26)	1.8 (0.17)
CHD	1.8 (0.16)	41.7 (0.92)	5.8 (0.43)	2.3 (0.22)	2.7 (0.27)	21.9 (0.67)	12.2 (0.54)	4.9 (0.35)	1.9 (0.35)	0.7 (0.09)	2.2 (0.35)	1.6 (0.22)
CHF	0.9 (0.13)	18.9 (0.70)	5.3 (0.37)	7.5 (0.50)	8.8 (0.50)	39.2 (0.66)	8.1 (0.41)	3.0 (0.24)	2.1 (0.25)	0.2 (0.06)	3.7 (0.31)	2.5 (0.22)
CHI	2.6 (0.61)	14.7 (1.24)	7.4 (0.82)	14.9 (1.38)	5.2 (0.76)	40.4 (1.59)	4.7 (0.67)	1.6 (0.46)	2.5 (0.48)	0.9 (0.33)	2.1 (0.40)	3.1 (0.62)
AG	2.3 (0.50)	39.9 (1.91)	8.3 (1.05)	3.1 (0.70)	3.7 (0.54)	18.5 (0.65)	10.6 (1.44)	3.7 (0.95)	3.6 (0.48)	0.5 (0.38)	4.8 (1.55)	1.1 (0.41)
BE (d)	1.0 (0.34)	35.2 (2.35)	3.5 (0.61)	3.4 (0.68)	1.9 (0.62)	24.0 (1.14)	22.3 (1.76)	5.4 (0.90)	1.4 (0.43)	0.2 (0.11)	0.9 (0.40)	0.8 (0.32)
BE (f)	1.5 (0.52)	26.2 (1.77)	9.3 (1.18)	13.1 (1.57)	2.4 (0.63)	28.6 (1.72)	10.0 (1.28)	3.1 (0.68)	2.1 (0.53)	0.2 (0.22)	2.4 (0.66)	1.1 (0.44)
FR (f)	0.9 (0.33)	24.3 (1.57)	7.6 (1.01)	2.9 (0.56)	10.2 (1.13)	30.6 (1.44)	7.5 (0.91)	6.7 (0.85)	3.4 (0.69)	0.3 (0.18)	3.8 (0.61)	1.9 (0.48)
GE	0.8 (0.38)	4.5 (0.85)	2.3 (0.57)	13.6 (1.48)	14.8 (1.53)	52.8 (2.14)	3.6 (0.81)	0.9 (0.38)	1.9 (0.47)	0.0	2.9 (0.78)	2.0 (0.49)
JU	1.5 (0.56)	29.6 (1.83)	9.4 (1.18)	9.8 (1.25)	6.3 (1.08)	32.4 (1.65)	6.6 (0.97)	0.9 (0.39)	1.7 (0.55)	0.0	0.3 (0.23)	1.3 (0.54)
NE	1.5 (0.40)	19.9 (1.09)	7.1 (0.90)	14.4 (1.31)	2.7 (0.57)	40.5 (1.38)	6.3 (0.70)	2.1 (0.54)	1.3 (0.38)	0.1 (0.01)	1.4 (0.41)	2.7 (0.50)
SG	2.3 (0.46)	48.3 (2.27)	6.1 (0.65)	1.8 (0.50)	2.1 (0.62)	20.4 (0.86)	6.2 (1.17)	5.6 (0.72)	1.0 (0.27)	1.0 (0.36)	3.3 (0.71)	1.9 (0.61)
SO	3.1 (0.75)	48.7 (1.64)	5.5 (0.57)	1.4 (0.40)	2.6 (0.71)	20.6 (1.45)	7.5 (0.87)	5.9 (0.81)	0.8 (0.30)	0.8 (0.38)	1.1 (0.34)	2.2 (0.41)
TI	2.6 (0.66)	14.1 (1.32)	7.5 (0.84)	15.5 (1.44)	5.5 (0.80)	41.0 (1.65)	3.8 (0.67)	1.5 (0.48)	2.5 (0.50)	0.9 (0.35)	2.1 (0.41)	3.0 (0.65)
VD	0.8 (0.20)	21.5 (1.72)	4.7 (0.74)	2.5 (0.65)	6.9 (0.94)	39.2 (1.10)	11.3 (0.87)	3.3 (0.63)	1.9 (0.61)	0.2 (0.15)	4.7 (0.64)	2.9 (0.48)
VS (d)	1.9 (0.54)	35.0 (1.74)	9.0 (1.19)	5.0 (0.86)	10.1 (1.0)	19.3 (1.1)	10.6 (1.32)	3.8 (0.80)	1.7 (0.55)	1.0 (0.39)	2.0 (0.54)	0.8 (0.34)
VS (f)	0.7 (0.24)	22.9 (1.31)	5.7 (0.84)	9.1 (1.26)	9.7 (1.00)	30.3 (1.80)	8.5 (1.06)	2.9 (0.50)	2.1 (0.54)	0.2 (0.15)	5.0 (0.83)	3.0 (0.87)

Anmerkung: Die Ausbildungspläne sind inhaltlich sortiert; die Kantone alphabetisch. Von 13 Prozent der Jugendlichen liegen keine Angaben vor.

© SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBFI/EDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Die Unterschiede bezüglich des Absolvierens eines Zwischenjahres sind zwar geringer, aber dennoch statistisch signifikant. In der Deutschschweiz beabsichtigen 12 Prozent der Jugendlichen, ein schulisches Zwischenjahr einzulegen. In der französischsprachigen Schweiz sind

es 8 Prozent und in der italienischsprachigen Schweiz 5 Prozent. Ein praktisches Zwischenjahr planen zwischen 5 Prozent in der Deutschschweiz und 2 Prozent in der italienischsprachigen Schweiz.

Veränderungen bei den nachobligatorischen Bildungswegen seit dem Jahr 2000

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, ob sich die Ausbildungspläne der Jugendlichen über die letzten 12 Jahre hinweg verändert haben. Aufgrund verschiedener Reformen im Bildungswesen, etwa der Tertiarisierung der Lehrerbildung und der Ausdifferenzierung der Bildungsangebote über die Jahre hinweg, war die Frage nach den Ausbildungsplänen bei PISA 2000 und 2003 nicht nur etwas anders formuliert³, sondern es mussten teilweise auch andere Antwortkategorien vorgegeben werden. Um trotzdem eine möglichst hohe Vergleichbar-

keit über die Zeit hinweg herzustellen, wurden gewisse Kategorien aus den Erhebungen 2000 und 2003 zusammengefasst.⁴

Aus Tabelle 6.2 geht hervor, wie sich die Bildungspläne der Jugendlichen in der Schweiz zwischen den Jahren 2000 und 2012 entwickelt haben. Insgesamt zeigen sich keine markanten Verschiebungen in den Präferenzen für bestimmte nachobligatorische Bildungswege. Der Anteil an Schülerinnen und Schülern, der gemäss der PISA-Erhebungen eine Form der beruflichen Grundbildung anstrebt, variiert zwischen 2000 und 2012 zwischen 41 und 44 Prozent. Davon entfallen 5 bis 6 Prozent auf berufliche Grundbildungen mit Berufsmaturität⁵. Etwas grösser sind die Schwankungen bei den gymnasialen Bildungsgängen.

Tabelle 6.2 - Entwicklung der angestrebten nachobligatorischen Bildungswege in der Schweiz seit dem Jahr 2000

Angestrebte nachobligatorische Bildungswege	2000	2003	2006	2009	2012
	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)	% (SE)
Gymnasium, Maturitätsschule 2000, 2003: «Gymnasium, Kantonsschule» und «Ausbildung als Primarlehrer/in oder Kindergärtner/in»	22.2 (1.22)	26.5 (0.83)	27.6 (0.79)	29.1 (0.31)	26.4 (0.53)
Berufliche Grundbildung (zwei-, drei- und vierjährig) 2000, 2003: «Anlehre» und «Berufslehre»	42.5 (1.05)	43.5 (1.00)	35.5 (0.89)	35.3 (0.65)	37.4 (0.72)
Berufliche Grundbildung mit Berufsmaturität 2000, 2003: diese Option gab es noch nicht	-	-	5.1 (0.30)	5.6 (0.24)	5.8 (0.33)
Fachmittelschule, Handels-/Wirtschaftsmittelschule, andere Vollzeitberufsschule 2000, 2003: «Diplommittelschule» und «Handelsschule, Verkehrsschule»	7.3 (0.60)	6.7 (0.37)	8.1 (0.35)	8.0 (0.26)	8.0 (0.28)
Schulisches Zwischenjahr 2000, 2003: «schulisches Zwischenjahr» (z. B. 10. Schuljahr, Werkjahr, Berufswahlklasse, Weiterbildungsklasse) und «in einem anderen Sprachgebiet»	16.8 (0.65)	15.0 (0.48)	13.9 (0.50)	12.1 (0.44)	11.2 (0.42)
Praktisches Zwischenjahr 2000, 2003: «Praktisches Zwischenjahr/Praktikum (z. B. Au-Pair, Landdienst)» und «Vorlehre»	3.3 (0.29)	2.5 (0.20)	3.7 (0.25)	3.7 (0.23)	4.4 (0.27)
9. Schuljahr (Repetition) 2000, 2003: «8. oder 9. Klasse»	1.5 (0.21)	1.2 (0.13)	1.0 (0.10)	1.2 (0.23)	2.6 (0.26)
Andere Ausbildung, etwas Anderes	3.0 (0.24)	2.1 (0.14)	2.2 (0.14)	2.0 (0.15)	2.0 (0.18)
Job, bezahlte Arbeit	0.9 (0.11)	0.2 (0.04)	0.3 (0.07)	0.4 (0.06)	0.6 (0.07)
Ich weiss noch nicht	2.5 (0.25)	2.2 (0.15)	2.6 (0.02)	2.3 (0.17)	1.8 (0.17)

Anmerkung: Fehlende Werte im Jahr 2000 = 8.2%; 2003 = 9.9%; 2006 = 13.9%; 2009 = 12.7%; 2012 = 13.1%. Die Antwortkategorien für die nachobligatorischen Bildungswege, wie sie in den Jahren 2000 und 2003 vorgeben wurden, sind kursiv gesetzt.

3 Bei PISA 2000 und 2003 lautete die Frage: *Welche Ausbildung oder Tätigkeit wirst du voraussichtlich im nächsten Jahr machen?*

4 Als Kriterium für die Zuordnungen wurden nicht die Ausbildungsinhalte, sondern die formellen Abschlüsse berücksichtigt. So wurde die Kategorie «Ausbildung als Primarlehrer/in oder Kindergärtner/in» (2000/2003) der Kategorie «Gymnasium/Maturität» (2006-2012) zugeordnet, da die damalige Primarlehrerausbildung auf Sekundarstufe II angesiedelt war und deren Abschluss in der Regel die Zulassungsberechtigung für ein Hochschulstudium einschloss. Die Kategorie «Verkehrsschule, Handelsschule» (2000/2003) wurde 2006-2012 den «anderen Vollzeitberufsschulen» zugerechnet, da alle diese Ausbildungsgänge nicht zu einem Mittelschulabschluss führten.

5 Die Kategorie «berufliche Grundbildung mit Berufsmaturität» wurde erst ab dem Jahr 2006 separat erfasst.

Von 2000 bis 2009 sind die Anteile in Bezug auf das Gymnasium von 22 auf 29 Prozent signifikant angestiegen. Im Jahr 2012 gaben noch 26 Prozent der Jugendlichen an, ein Gymnasium absolvieren zu wollen. Das Interesse an einem schulischen Zwischenjahr hat zwischen 2000 (17%) und 2012 (11%) leicht, aber kontinuierlich und statistisch signifikant abgenommen. Das Absolvieren eines praktischen Zwischenjahrs blieb mit Anteilen von 3 bis 4 Prozent in den letzten Jahren relativ stabil. Für eine andere Mittelschule (z. B. Fach-, Handels- oder Wirtschaftsmittelschule) haben sich zwischen 7 und 8 Prozent entschieden. Die übrigen Kategorien wie «Job, bezahlte Arbeit» oder «Repetition» sind auf tiefem Niveau weitgehend konstant geblieben.

Die Veränderungen innerhalb der Sprachregionen verlaufen über die gesamte Zeitspanne parallel zur Schweiz. Einzig in der italienischsprachigen Schweiz kann festgestellt werden, dass das schulische Zwischenjahr ab dem Jahr 2006 deutlich seltener (2% bis 5%) angegeben wurde als in den Jahren 2000 (17%) und 2003 (12%). Umgekehrt nahm der Anteil an Handels- oder Wirtschaftsmittelschulen von 5 bis 6 Prozent in den Jahren 2000 und 2003 auf 14 bis 15 Prozent (ab 2006) zu. Diese Verschiebung dürfte daran liegen, dass in den Jahren 2000 und 2003 im Tessin die Schulform «propedeutica» in der Kategorie «10. Schuljahr» inbegriffen war, während ab dem Jahr 2006 dieselbe Schule umbenannt wurde in «scuola specializzata per le professioni sanitarie e sociali (SSPSS)» und als allgemeinbildende Schule der neu geschaffenen Kategorie «andere Vollzeitberufsschule» zugerechnet wurde.

Individuelle Merkmale der Jugendlichen nach angestrebtem Bildungsweg

Im Idealfall würden alle Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit eine passende Anschlusslösung finden. Und umgekehrt wäre es wünschenswert, dass sich in den verschiedenen Ausbildungsgängen genau jene Jugendlichen befänden, die motiviert sind und die nötigen kognitiven Voraussetzungen mitbringen. Die Realität zeigt wohl oft ein anderes Bild: Einerseits haben einzelne Berufsfelder Schwierigkeiten, geeigneten Nachwuchs zu rekrutieren. Andererseits ist ein Teil der Jugendlichen auf der Suche nach einer passenden Anschlusslösung erfolglos.

Viele der jungen Menschen, die keine passende Anschlusslösung nach der obligatorischen Schulzeit finden, entscheiden sich für ein Brückenangebot

(Herzog, Wannack & Neuenschwander, 2006). Grundsätzlich lassen sich vier Funktionen unterscheiden, die den Brückenangeboten zugeschrieben werden (Niederberger & Achermann, 2003; Osterwalder, 2005): (1) Optimierung der subjektiven Sicherheit im Berufsorientierungsprozess, (2) Pufferzone bei Mangel an Ausbildungsplätzen, (3) Warteschlange für Berufe im Gesundheits- und Sozialbereich und (4) Behebung schulischer Defizite. Für mehr als die Hälfte der Jugendlichen ist die Wahl eines Brückenangebotes die Folge einer Risikoentwicklung im beruflichen Orientierungsprozess (Osterwalder, 2005). Dass dennoch ein grosser Anteil der Jugendlichen, die ein Brückenangebot absolvieren, später einen Ausbildungsplatz auf der Sekundarstufe II findet, kann als positive Entwicklung gewertet werden (Herzog et al., 2006). Insofern lässt sich konstatieren, dass ein Brückenangebot Flexibilität bringt und Differenzierung zulässt (Niederberger & Achermann, 2003) und besonders über die schulischen Leistungskriterien hinaus auf wichtige handwerklich-gewerbliche Berufe vorbereitet (Osterwalder, 2005). In diesem Zusammenhang können Brückenangebote dazu beitragen, das Ziel zu erreichen, dass mindestens 95 Prozent aller 25-Jährigen einen Abschluss auf der Sekundarstufe II aufweisen (ED/EVD/EDK, 2011).

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Passungsproblematik interessiert im folgenden Abschnitt, welche individuellen Merkmale Jugendliche für die verschiedenen nachobligatorischen Bildungswege mitbringen. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, inwiefern sich Jugendliche, die sich für ein Brückenangebot entscheiden, von Gleichaltrigen unterscheiden, die eine Ausbildung mit direktem Abschluss auf der Sekundarstufe II anstreben.

Aus Tabelle 6.3 geht hervor, dass sich die Jugendlichen in der Schweiz in Abhängigkeit des angestrebten nachobligatorischen Bildungswegs deutlich in ihren Leistungen unterscheiden. Erwartungsgemäss erreichen diejenigen, die ein Gymnasium besuchen werden, in allen drei Fachbereichen im Durchschnitt die höchsten Leistungen. Jugendliche, die eine Berufsmaturität anstreben, erzielen die zweithöchsten Leistungen, wobei eine relative Schwäche im Lesen festzustellen ist. Während der Leistungsabstand in der Mathematik 38 Punkte und in den Naturwissenschaften 40 Punkte beträgt, fällt der Rückstand im Lesen mit 49 Punkten deutlich grösser aus. Auch bei den künftigen Lernenden der beruflichen Grundbildung ohne Berufsmaturität ist mit 488 Punkten eine relative Schwäche im Lesen festzustellen. Die Jugendlichen, die eine Vollzeitberufsschule anstreben,

weisen dagegen eine um 20 Punkte höhere Leseleistung auf, unterscheiden sich aber in der Mathematik und in den Naturwissenschaften nicht signifikant von den Lernenden in der beruflichen Grundbildung ohne Berufsmaturität. Relative Stärken im Lesen weisen auch die Jugendlichen jener Bildungsgänge auf, die zu den Brückenangeboten zählen und welche nicht zu einem direkten Abschluss auf Sekundarstufe II führen. Diese Jugendlichen, die nach der Sekundarstufe I ein schulisches oder praktisches Zwischenjahr einschalten, erreichen nahezu dieselben Leseleistungen wie jene, die eine berufliche Grundbildung absolvieren. Die Leistungsvoraussetzungen in Mathematik und Naturwissenschaften sind dagegen mit durchschnittlich 24 bis 35 Punkten Abstand deutlich schwächer als in der Berufsbildung.

Die relativen Stärken und Schwächen in den Leseleistungen korrespondieren mit den Unterschieden bei der Geschlechterverteilung. Die Ausbildungsgänge, in denen die Absolventinnen und Absolventen über relative Stärken im Lesen verfügen, werden mehrheitlich von Mädchen belegt. So liegt der Mädchenanteil beim schulischen Zwischenjahr bei 56 Prozent, beim praktischen Zwischenjahr gar bei 78 Prozent. Ebenfalls signifikant höher ist der Mädchenanteil im Gymnasium (60%) und in den Vollzeitberufsschulen (63%). Umgekehrt ist der Knabenanteil in der beruflichen Grundbildung mit 58 bzw. 57 Prozent deutlich grösser.

Tabelle 6.3 - Individuelle Merkmale der Jugendlichen nach angestrebtem nachobligatorischem Bildungsweg in der Schweiz

	Gymnasium, Maturitätsschule	Berufliche Grundbildung mit Berufsmaturität	Fach-, Handels-/Wirtschaftsmittelschule, andere Vollzeitberufsschule	Berufliche Grundbildung zwei- und drei- bis vierjährig	Schulisches Zwischenjahr	Praktisches Zwischenjahr
Gesamtanteile in % (SE)	26.4 (0.53)	5.8 (0.33)	8.0 (0.28)	37.4 (0.72)	11.2 (0.42)	4.4 (0.27)
Leistung Mathematik, M (SE)	603 (2.2)	565 (4.7)	520 (3.1)	519 (2.0)	487 (3.5)	484 (5.1)
Leistung Lesen, M (SE)	580 (2.0)	531 (4.5)	508 (3.0)	488 (2.2)	475 (3.2)	480 (4.5)
Leistung Naturwissenschaften, M (SE)	582 (1.8)	542 (5.5)	502 (2.9)	502 (1.8)	478 (4.1)	472 (5.8)
Anteil Mädchen in % (SE)	60.1 (1.18)	42.8 (4.00)	62.8 (1.44)	41.6 (1.16)	56.2 (1.90)	77.7 (2.32)
Soziale Herkunft (unterstes Viertel) in % (SE)	9.9 (0.52)	13.2 (1.87)	21.3 (1.18)	29.9 (0.76)	36.7 (2.09)	33.9 (3.85)
Soziale Herkunft (oberstes Viertel) in % (SE)	47.0 (1.20)	26.3 (2.38)	26.9 (1.79)	14.2 (1.87)	16.0 (1.68)	13.1 (2.22)

Anmerkung: Die Bildungswege sind nach der Mathematikleistung sortiert. Restkategorien mit einem Anteil von weniger als 4 Prozent sind nicht dargestellt; demzufolge ergeben die Zeilenprozente zu den Gesamtanteilen weniger als 100 Prozent.

© SBF/EDK, Konsortium PISA.ch

Quelle: OECD – SBF/EDK, Konsortium PISA.ch – PISA Datenbank 2012

Die Jugendlichen mit der Absicht, ein schulisches oder praktisches Zwischenjahr zu absolvieren, gehören zu ähnlich grossen Anteilen (37% bzw. 34%) dem untersten Viertel der sozialen Herkunft an. Die anderen Gruppen weisen deutlich kleinere Anteile auf, wobei insbesondere in die Gymnasien (9%), aber auch in Ausbildungen mit Berufsmaturität (13%) vergleichsweise wenige Jugendliche aus benachteiligten sozialen Verhältnissen übertreten werden. Umgekehrt sind Jugendliche aus privilegierten Verhältnissen vor allem unter den künf-

tigen Gymnasiastinnen und Gymnasiasten deutlich übervertreten (47%). Innerhalb der Gruppen Berufsmaturität und Vollzeitberufsschule entspricht der Anteil der Jugendlichen aus dem obersten Viertel der sozialen Herkunft rund 25 Prozent. Ein Zwischenjahr oder eine berufliche Grundbildung (ohne Berufsmaturität) wollen nur zwischen 13 und 16 Prozent der Jugendlichen aus dem privilegiertesten Viertel der sozialen Herkunft absolvieren.

Beabsichtigte Bildungswege von Jugendlichen mit günstigen Voraussetzungen für MINT-Berufe

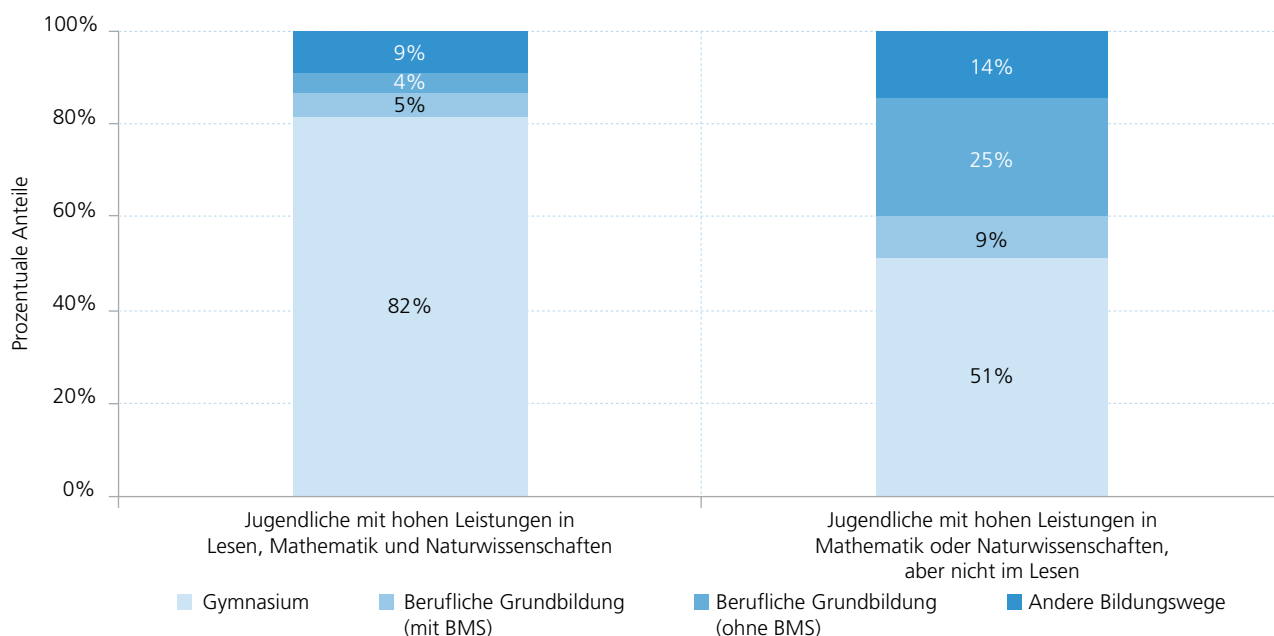
Vor dem Hintergrund des Mangels an qualifizierten Fachkräften, insbesondere in den MINT-Berufen, besteht nach wie vor ein hohes Interesse an der Förderung des inländischen Fachkräftenachwuchses. Mit Blick auf die spätere Ausübung anspruchsvoller beruflicher Tätigkeiten im MINT-Bereich interessiert besonders die Frage, welche Bildungswege Jugendliche ergreifen, die sehr gute Leistungen (Kompetenzniveau 5 und 6) in Mathematik oder Naturwissenschaften aufweisen.

Im vorangegangenen Kapitel konnte festgestellt werden, dass Jugendliche, die einen Gymnasialabschluss anstreben, im Durchschnitt die höchsten Leistungen im Lesen, in der Mathematik und in den Naturwissenschaften mitbringen. Noch ungeklärt ist hingegen die Frage, wie viele Jugendliche mit hohen Kompetenzen in der Mathematik oder in den Naturwissenschaften auch andere Bildungswege anstreben. Zwar lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht eruieren, für welche fachliche Ausrichtung sich die Jugendlichen in der nachobligatorischen Ausbildung entscheiden oder in welchem Berufsfeld sie tätig sein werden. Gerade für die MINT-

Berufe bestehen aber zahlreiche Möglichkeiten, sich auch über den Weg der beruflichen Grundbildung, die Berufsmaturität und den Besuch einer Fachhochschule für anspruchsvolle berufliche Tätigkeiten zu qualifizieren.

Insgesamt zeigt sich, dass die überwiegende Mehrheit der Jugendlichen mit hohen Kompetenzen in der Mathematik und/oder in den Naturwissenschaften das Gymnasium (58%) oder eine berufliche Grundbildung (29%) anstreben. Um zwischen Jugendlichen zu unterscheiden, die ausschliesslich Spitzenleistungen in der Mathematik und/oder in den Naturwissenschaften ausweisen oder auch im Lesen zu den Besten gehören, wurden zwei Gruppen gebildet. Der Gruppe mit «hohen Leistungen in allen Fachbereichen» gehören 4.1 Prozent aller Jugendlichen in der Schweiz an, davon 54 Prozent Mädchen. Die Gruppe «mit hohen Leistungen in Mathematik und/oder Naturwissenschaften, aber nicht im Lesen» ist mit 14.9 Prozent (Mädchenanteil 33%) deutlich grösser. Diese unterschiedlichen Gruppengrössen sind zu einem grossen Teil auf die relativen Stärken in der Schweiz in diesen beiden Fachbereichen, vor allem aber in der Mathematik, zurückzuführen (OECD, 2013).

Abbildung 6.1 - Angestrebte nachobligatorische Bildungswege von Jugendlichen mit hohen Leistungen in Mathematik und/oder Naturwissenschaften



Anmerkungen: Eine dritte Vergleichsgruppe mit Schülerinnen und Schülern, die ausschliesslich im Lesen hochkompetent sind, nicht aber in Mathematik oder Naturwissenschaften, fällt mit 0.6 Prozent sehr klein aus. Diese wird deshalb nicht dargestellt. Bezüglich der angestrebten Bildungswege unterscheiden sich diese Jugendlichen nur unwesentlich von der Gruppe, die in allen Bereichen hohe Leistungen erzielt (76% Gymnasium, 6% berufliche Grundbildung mit BMS, 8% berufliche Grundbildung ohne BMS, 10% andere).

Bezüglich der beabsichtigten nachobligatorischen Bildungswege ergeben sich deutliche Unterschiede (Abbildung 6.1). Während aus der Gruppe mit hohen Leistungen in allen drei Domänen 82 Prozent den Besuch eines Gymnasiums anstreben, sind es von den Jugendlichen, die nur in der Mathematik und/oder in den Naturwissenschaften, nicht aber im Lesen zu den Leistungsstärksten gehören, nur 51 Prozent. Aus dieser Gruppe beginnt ein Viertel eine berufliche Grundbildung ohne Berufsmaturität und weitere 9 Prozent streben direkt eine Berufsmaturität an. Mit einem Anteil von 9 Prozent entscheiden sich vergleichsweise wenige Jugendlichen mit hohen Leistungen in allen Bereichen für einen Ausbildungsgang der beruflichen Grundbildung. Von diesen wählt mehr als die Hälfte (insgesamt 5%) eine Berufslehre mit direkter Möglichkeit, die Berufsmaturität zu erlangen.

Fazit

Mit dem Übertritt aus der obligatorischen Schulzeit in die Sekundarstufe II werden für die jungen Menschen entscheidende Weichen gestellt. Für viele Jugendliche stellt sich die Frage, ob sie weiterhin zur Schule gehen oder eine Ausbildung wählen, die vergleichsweise direkt zu einem Berufsabschluss führt. Ein gelungener Übertritt ist aber nicht nur für die Zukunft der jungen Menschen, sondern auch aus gesellschaftlicher Sicht von immenser Bedeutung. Einerseits sollte es gelingen, mit einer soliden Grundausbildung möglichst allen Jugendlichen berufliche Perspektiven zu vermitteln, die zur erfolgreichen Integration in die Arbeitswelt führen. Andererseits besteht ein erheblicher Bedarf an Nachwuchsfachkräften, namentlich für den MINT-Bereich, aber auch für das Gesundheitswesen.

Die vorliegenden Ergebnisse von PISA 2012 zeigen, dass in der Schweiz die Mehrheit der Jugendlichen beabsichtigt, eine Form der beruflichen Grundbildung (43%) oder das Gymnasium (26%) zu besuchen. Insgesamt 78 Prozent der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler streben im Anschluss an die obligatorische Schulzeit eine Ausbildung an, die direkt auf einen Abschluss auf der Sekundarstufe II hinführt. Weitere 15 Prozent planen ein schulisches oder praktisches Zwischenjahr, das häufig der Vorbereitung für eine spätere berufliche oder schulische Ausbildung auf der Sekundarstufe II dient. Auch wenn davon auszugehen ist, dass rund die Hälfte der Jugendlichen nicht freiwillig ein Zwischenjahr einlegt (Osterwalder, 2005), können solche Brückenangebote ein wichtiger Beitrag für den individuellen Berufsorientierungsprozess sein. Mit Blick auf die künftige berufliche Integration als besonders

problematisch einzustufen sind jene Jugendlichen, die ohne weitere Ausbildung einer Arbeit nachgehen wollen (0.6%) oder auch kurz vor Abschluss der obligatorischen Schulzeit noch nicht wissen, was sie danach machen werden (1.8%).

Auch wenn die Vergleichbarkeit der nachobligatorischen Bildungswege über die Jahre hinweg erschwert ist, weil sich die Angebote verändern, scheinen sich die Präferenzen der Jugendlichen seit dem Jahr 2000 nicht wesentlich verändert zu haben. Einzig das Interesse an einem schulischen Zwischenjahr hat leicht, aber kontinuierlich abgenommen (von 17% auf 11%). Ob dieser Rückgang durch eine hohe Beschäftigungsquote aufgrund der positiven Arbeitsmarktentwicklung begünstigt wird, lässt sich mit den vorliegenden PISA-Daten nicht beantworten. Auffällig gross sind hingegen die sprachregionalen und kantonalen Unterschiede. Die duale berufliche Grundbildung hat in den traditionell gewerblich und industriell geprägten ländlichen Gebieten der Deutschschweiz eine grosse Bedeutung. Rund die Hälfte der Jugendlichen tritt unmittelbar nach der obligatorischen Schulzeit eine Berufslehre an. Umgekehrt streben in den urbanen Zentren (Hauf, 2006) und in den französisch- und italienischsprachigen Landesteilen die jungen Menschen viel häufiger eine gymnasiale Maturität an. So entscheiden sich im Kanton Genf 53 Prozent der Jugendlichen für das Gymnasium, während es in der Deutschschweiz durchschnittlich 22 Prozent sind, obschon die Jugendlichen in der Deutschschweiz keineswegs über niedrigere fachliche Kompetenzen verfügen. Dieser unterdurchschnittliche Anteil bei der gymnasialen Maturität wird auch nicht dadurch ausgeglichen, dass in der Deutschschweiz mehr Jugendliche eine Berufsmaturität anstreben. Angesichts der unterschiedlichen beruflichen Optionen, welche Jugendlichen mit gymnasialer Maturität oder Berufsmaturität im Vergleich zu Jugendlichen mit nicht maturitären Bildungsabschlüssen offen stehen, stellt sich die Frage nach der Chancengerechtigkeit für die jungen Menschen aus unterschiedlichen Sprachregionen der Schweiz.

Analysiert man die Leistungen der Jugendlichen bezüglich der beabsichtigten Bildungswege, so sind vor allem in den schulischen Bildungswegen (z. B. Gymnasium, Fachmittelschule usw.), die nicht direkt auf eine Berufsausübung ausbilden, relative Stärken im Lesen zu finden. Diese schulischen Bildungswege werden mehrheitlich von jungen Frauen besucht. Umgekehrt scheinen sich junge Männer mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Stärken häufiger für die berufliche Grundbildung zu entscheiden.

Jugendliche mit hohen Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften besitzen günstige Voraussetzungen, um Ausbildungen für anspruchsvolle berufliche Tätigkeiten im MINT-Bereich zu absolvieren. Die Analysen zeigen, dass jene Jugendlichen, die in allen drei getesteten Bereichen leistungsstark sind, überwiegend den Besuch eines Gymnasiums anstreben und weniger als 10 Prozent eine Lehrstelle antreten werden. Von den leis-

tungsstarken Jugendlichen in den Fächern Mathematik und/oder Naturwissenschaften, die aber im Lesen keine absoluten Spitzenleistungen erreichen, entscheidet sich rund ein Drittel für eine berufliche Grundbildung. Mit den vorliegenden Daten nicht zu klären ist die Frage, ob die jeweiligen Ausbildungsprofile gezielt auf die entsprechende Zielgruppe ausgerichtet sind und zu den Leistungsvoraussetzungen passen oder nicht.

Literatur

Berweger, S., Krattenmacher, S., Salzmann, P. & Schönenberger, S. (2013). *LiSA: Lernende im Spannungsfeld von Ausbildungserwartungen, Ausbildungsrealität und erfolgreicher Erstausbildung*. St.Gallen: Pädagogische Hochschule St.Gallen.

Blossfeld, H.-P. (2013). Bildungsungleichheiten im Lebensverlauf: Herausforderungen für Politik und Forschung. In R. Becker (Hrsg.), *Bildungsungleichheit und Gerechtigkeit. Wissenschaftliche und gesellschaftliche Herausforderungen* (Bd. 20, S. 71–100). Bern: Haupt.

EDI (Eidgenössisches Departement des Innern), EVD (Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement) & EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren). (2011). *Chancen optimal nutzen: Erklärung 2011 zu den gemeinsamen bildungspolitischen Zielen für den Bildungsraum Schweiz*. Verfügbar unter: http://edudoc.ch/record/96061/files/erklaerung_30052011_d.pdf?version=1.

Hauf, T. (2006). *Innerstädtische Bildungsdisparitäten im Kontext des Grundschulübergangs*. Frankfurt a.M.: Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Herzog, W., Neuenschwander, M. P. & Wannack, E. (2004). *In engen Bahnen: Berufswahlprozess bei Jugendlichen*. Aarau: SKBF.

Herzog, W., Wannack, E. & Neuenschwander, M. P. (2006). *Berufswahlprozess. Wie sich Jugendliche auf ihren Beruf vorbereiten*. Bern: Haupt.

Lappe, L. (1995). Jugendliche in der Berufsbildung. In R. Arnold & A. Lipsmeier (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung*, (S. 67-74). VS (Verlag für Sozialwissenschaften).

Niederberger, M. & Achermann, C. (2003). *Brückenangebote: Struktur und Funktion. Die Rolle von Geschlecht und Nationalität. Projekt im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms Bildung und Beschäftigung*. Forschungsbericht 30/2003. Neuenburg: Schweizerisches Forum für Migrations- und Bevölkerungsstudien.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2013). *PISA 2012 results: what students know and can do: student performance in mathematics, reading and science* (Vol. I). Paris: OECD Publishing.

Osterwalder, F. (2005). Vom Übergang aus dem Bildungssystem ins Beschäftigungssystem zum Übergang im Bildungssystem. In M. Chaponnière, Y. Flückiger, B. Hotz-Hart, F. Osterwalder, G. Sheldon & K. Weber (Hrsg.), *Nationales Forschungsprogramm Bildung und Beschäftigung: die Synthesen im Kreuzfeuer* (Band 3) (S. 61–74). Zürich: Rüegger.

7. Zusammenfassung

PISA-Studie 2012 (Kapitel 1)

Mit dem internationalen Schulleistungsvergleich PISA (Programme for International Student Assessment) wird im Abstand von drei Jahren darüber informiert, wie gut die Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulbildung auf schulische und berufliche Herausforderungen der Zukunft vorbereitet sind. Dazu werden die Leistungen der 15-jährigen in den Kompetenzbereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften getestet und international verglichen. Die Tests basieren auf einer alltagsbezogenen Grundbildung, bei der das Verstehen und die situationsgerechte Anwendung des Wissens im Vordergrund stehen. Mit einer Befragung werden zudem Lernmotivationen und Lernstrategien sowie Angaben zur sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler erfasst. Die Ergebnisse des internationalen Vergleichs wurden Ende 2013 veröffentlicht (Konsortium PISA.ch, 2013).

PISA bietet den beteiligten Ländern auch die Möglichkeit, ihre nationale Stichprobe zu erweitern. In der Schweiz haben sich einige Kantone mit einer kantonal repräsentativen Stichprobe an PISA beteiligt, allerdings nicht mit einer Stichprobe der 15-jährigen, sondern der Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse. Es liegen Ergebnisse der französischsprachigen Kantone, des Tessins und der Deutschschweizer Kantone Aargau, Bern (deutschsprachiger Teil), Solothurn, St. Gallen sowie Wallis (deutschsprachiger Teil) vor. Die kantonalen Ergebnisse sind in einem Bericht für die französischsprachige Schweiz (Nidegger (éd.), 2014) sowie in kantonalen Berichten publiziert (Angelone, Keller, & Verner, 2014a, 2014b; Bauer, Ramseier & Blum, 2014; Buccheri, Brühwiler, Erzinger & Hochweber, 2014; Salvisberg & Zampieri, 2014; Steiner, Stalder & Ruppen, 2014).

Die grosse Stichprobe von Schülerinnen und Schülern der 9. Klassen wurde für vertiefende Analysen genutzt. Der vorliegende Bericht enthält die Ergebnisse dieser Analysen und gibt Antworten auf folgende Fragen:

- Wie haben sich die Leistungen seit der erstmaligen Beteiligung der Schweiz an PISA verändert und weshalb kam es zu Veränderungen?

- Welche Schülerinnen und Schüler aus sozial benachteiligten Verhältnissen erzielen im PISA-Test sehr gute Leistungen?
- Zu welchen Ergebnissen führt ein vertiefter Blick auf die Mathematikleistungen?
- Wie vertraut sind Schweizer Schülerinnen und Schüler am Ende der obligatorischen Schulbildung mit Informations- und Kommunikationstechnologien?
- Welche Bildungswege schlagen Schweizer Schülerinnen und Schüler am Ende der obligatorischen Schulzeit ein?

Leistungsveränderungen seit PISA 2000 (Kapitel 2)

Bei der fünften Erhebung der Leistungen im Rahmen von PISA erreichte die Schweiz im internationalen Vergleich gute bis sehr gute Ergebnisse. In der Mathematik gehört die Schweiz zu den besten Ländern. Im Lesen und in den Naturwissenschaften liegt sie über dem OECD-Mittelwert.

Seit dem Jahr 2000 sind die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse im Lesen statistisch signifikant angestiegen. Der positive Trend zeigt sich vor allem beim Anteil der leistungsschwachen Leserinnen und Leser (unter Kompetenzniveau 2). Dieser ist zwischen 2000 und 2012 von 17.8 Prozent auf 12.8 Prozent zurückgegangen.

Worauf lässt sich der positive Trend zurückführen? Sind es die bildungspolitischen Massnahmen, die aufgrund des hohen Anteils leistungsschwacher Leserinnen und Leser in der Schweiz mit dem Aktionsplan «PISA 2000»-Folgemassnahmen verabschiedet wurden? Oder ist das Ergebnis eine Folge der Zunahme von gut qualifizierten Arbeitskräften aus den Nachbarländern während der letzten zehn Jahren und ist somit vor allem auf die veränderte soziale Zusammensetzung der Bevölkerung zurückzuführen?

Die Analysen verdeutlichen, dass die «neue Zuwanderung» Wirkung zeigt. Zwar ist zwischen 2000 und 2012 der Anteil Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund um 4 Prozent angestiegen. Gleichzeitig ist aber in dieser

Periode auch der Anteil Schülerinnen und Schüler mit tertiär ausgebildeten Eltern von 37 auf 56 Prozent angestiegen. Der stärkste Anstieg ist bei den Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, die sich zu Hause in der Unterrichtssprache – je nach Wohnort Deutsch, Französisch oder Italienisch – unterhalten, zu verzeichnen. Dementsprechend wird die Veränderung der sozialen Zusammensetzung auch im Anstieg des durchschnittlichen sozioökonomischen Index der Schweiz repräsentiert.

Die Veränderung der sozialen Zusammensetzung der Bevölkerung hat für die Ergebnisse von PISA 2012 eine Bedeutung. Der positive Trend bzw. die Veränderung der Leseleistung lässt sich durch die Veränderung des sozioökonomischen Index erklären. Allerdings nicht vollständig. Bei einer Aufschlüsselung der Ergebnisse nach Migrationshintergrund und Sprache zeigt sich, dass sich die Leseleistungen der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der ersten Generation statistisch signifikant verbessert haben.

Die Frage nach der Ursache für den positiven Trend in den Leseleistungen lässt sich folglich nicht mit einem einzigen Faktor beantworten. Zum einen sind die besseren Leistungen zum Teil auf die Veränderung der Migrationspolitik zurückzuführen. Zum andern legen die Ergebnisse nahe, dass die Sensibilisierung der Schule für das Lesen und dadurch entstandene Förderangebote, insbesondere bei fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, positive Auswirkungen haben (EDK, 2003).

Resiliente Schülerinnen und Schüler (Kapitel 3)

Neben den Leistungen in den drei Kompetenzbereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften gehört der Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler und den Leistungen zu den wichtigen Indikatoren der PISA-Studie. Ein geringer Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistungen wird als Erfolg der Schule bei der Förderung der Schülerinnen und Schüler aus sozial benachteiligten Verhältnissen betrachtet. Gemessen an diesem Indikator liegt die Schweiz im OECD-Durchschnitt.

Von Interesse für die Schule sind insbesondere jene Schülerinnen und Schüler, die aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen kommen und zugleich in den PISA-Tests zu den Leistungsstarken gehören. Diese Schülerinnen und Schüler werden als resilient (widerstandsfähig) bezeichnet, weil sie trotz vergleichsweise ungünstigen Lernvoraussetzungen in der Schule erfolgreich sind.

Für die vertiefenden Analysen im schweizerischen Kontext werden jene Schülerinnen und Schüler als resilient bezeichnet, deren soziale Herkunft im untersten Viertel liegt und deren Mathematikleistungen den Kompetenzstufen 5 oder 6 zuzuordnen sind. Diese Definition führt zu einem Anteil von 8 Prozent resilienter Schülerinnen und Schüler aus dem untersten Viertel der sozialen Herkunft in der 9. Klasse.

In der Gruppe resilienter Schülerinnen und Schüler ist der Anteil Knaben statistisch signifikant grösser als der Anteil Mädchen, der Anteil fremdsprachiger Jugendlicher oder Jugendlicher mit Migrationshintergrund statistisch signifikant tiefer als der Anteil nicht fremdsprachiger Jugendlicher ohne Migrationshintergrund. Beinahe die Hälfte der resilienten Schülerinnen und Schüler besucht in der 9. Klasse einen Schultyp mit hohen Anforderungen (Gymnasium, Bezirksschule), nur wenige einen Schultyp mit Grundanforderungen (Realschule). Im Vergleich dazu besuchen 76 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit vergleichbaren Mathematikleistungen, die aber aus sozioökonomisch privilegierten Verhältnissen stammen, den Schultyp mit hohen Anforderungen.

Resiliente Schülerinnen und Schüler haben Vertrauen in ihre Fähigkeiten und sind motiviert, genau wie Schülerinnen und Schüler mit vergleichbaren Mathematikleistungen, die aber aus sozioökonomisch privilegierten Verhältnissen stammen. Sie unterscheiden sich von Schülerinnen und Schülern aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen mit schlechten Leistungen (Risikogruppe) vor allem durch eine höhere Motivation für das Lernen, stärker ausgebildetes Selbstvertrauen und weniger Angst vor Mathematik.

Weiter fungiert die Zusammensetzung der Schülerschaft als Erklärungsfaktor im Zusammenhang mit dem Auftreten von Resilienz: Eine Schule zu besuchen, in der die Schülerinnen und Schüler aus privilegierteren sozialen Verhältnissen stammen, erhöht für die einzelnen die Wahrscheinlichkeit, resilient zu sein.

Grundkompetenzen in Mathematik und Mathematikunterricht (Kapitel 4)

Der Vergleich der theoretischen Rahmen von PISA und den nationalen Bildungsstandards ermöglicht es, eine Reihe von Gemeinsamkeiten hervorzuheben, unter anderem zwischen den *Handlungsaspekten* und den *Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten*, um die verschiedenen Ebenen der Gesamtskala sowie die prozessbezogenen Subskalen von PISA zu beschreiben. Die Interpretation der PISA-Ergebnisse im Lichte des konzept-

tionellen Rahmens der nationalen Bildungsstandards kann Hinweise dafür geben, welche Aspekte der Mathematik bereits entwickelt sind und welche bei der Umsetzung der nationalen Bildungsstandards noch entwickelt werden könnten.

Die PISA-Ergebnisse der verschiedenen Subskalen inhalts- und prozessbezogener Art unterscheiden sich insgesamt nur wenig voneinander. Man bemerkt aber, dass die Resultate der Subskala *Raum und Form* besser sind als die der anderen inhaltsbezogenen Subskalen, während die Resultate der Subskala *Wahrscheinlichkeit und Statistik* weniger gut ausfallen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass in der Schweiz der Bereich *Raum und Form* heute im Unterricht bereits besonders berücksichtigt wird und der Bereich *Wahrscheinlichkeit und Statistik* weniger.

In Bezug auf die Zusammenhänge zwischen den Schülermerkmalen und den Leistungen, sieht man, dass die Mädchen auf der Subskala *Raum und Form* weniger gute Resultate erzielen als die Knaben. Geschlechtsunterschiede sind auch bei den anderen Schülermerkmale (sozioökonomischer Status, Migrationshintergrund und zu Hause gesprochene Sprache) betreffend der leistungsstarken und leistungsschwachen Schülergruppen zu beobachten. So unterscheidet sich bei den leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern der Mädchen- bzw. Knabenanteil bei allen Subskalen kaum. Bei den leistungsstarken Schülerinnen und Schülern ist jedoch der prozentuale Anteil der Mädchen bei allen Subskalen geringer als derjenige der Knaben. Dies könnte teilweise durch die Tatsache erklärt werden, dass die Knaben häufiger Optionen mit zusätzlichem Mathematikunterricht wählen.

Es lässt sich keine eindeutige Beziehung zwischen den Kantonen und den Lerngelegenheiten nachweisen. Zum Beispiel sind es nicht systematisch die im Durchschnitt am besten abschneidenden Kantone, welche am meisten Lerngelegenheiten in der formalen Mathematik aufweisen. Die Untersuchung der Lerngelegenheiten zeigt allerdings auf, dass Schülerinnen und Schüler in einem progymnasialen Schultyp häufiger Aufgabenstellungen aus der reinen Mathematik bearbeiten und dass der Zusammenhang dieser Lerngelegenheiten mit den Leistungen der Schülerinnen und Schüler in allen Schultypen gross ist.

Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (Kapitel 5)

Mit einer Zusatzbefragung wurden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der PISA-Studie zur Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) befragt. Die Befragung liefert Informationen über die Verfügbarkeit von Ressourcen im Zusammenhang mit neuen Technologien und über die Vertrautheit im Umgang damit.

Die Verfügbarkeit von Computer und Internet hat seit dem Jahr 2000 in der Schweiz markant zugenommen. Aktuell verfügen 99 Prozent der Haushalte aller Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse über einen Computer und 98 Prozent über einen Internetanschluss.

Die Verfügbarkeit von Computer und Internet in der Schule ist gemäss Befragung der Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse noch nicht überall ausreichend vorhanden. In der Deutschschweiz stehen für 95 Prozent der Schülerinnen und Schüler Computer und Internet zur Verfügung, in der französischsprachigen Schweiz für 72 Prozent Computer und für 71 Prozent Internet, in der italienischsprachigen Schweiz für 86 Prozent Computer und für 76 Prozent Internet. Die Nutzungszahlen liegen jeweils rund 10 bis 20 Prozent tiefer.

Zwischen der Nutzung des Computers und den Leistungen besteht nur insofern ein Zusammenhang, als dass Schülerinnen und Schüler mit tieferen Leistungen (Kompetenzstufe kleiner als 2) den Computer in der Schule und im Mathematikunterricht häufiger nutzen als solche mit höheren Leistungen. Am meisten wird der Computer in der Schule für Recherchen im Internet benutzt. Auch zu Hause wird der Computer am häufigsten für Internet-Recherchen genutzt sowie für das Erledigen von Hausaufgaben.

Bildungswege im Anschluss an die obligatorische Schulzeit (Kapitel 6)

Eine grundlegende Frage von PISA lautet, wie gut Jugendliche in der Schule darauf vorbereitet werden, als Erwachsene am beruflichen Leben teilhaben zu können. Für eine erfolgreiche Integration in die Arbeitswelt werden beim Übertritt aus der obligatorischen Schulzeit in die Sekundarstufe II wichtige Weichen gestellt. Um mehr darüber zu erfahren, wie erfolgreich dieser Übertritt gelingt, fragte PISA nach den Bildungswegen, welche die Schülerinnen und Schüler nach der obligatorischen Schulbildung einschlagen.

In der Schweiz streben nach der Volksschulzeit 78 Prozent der Jugendlichen eine Ausbildung an, die direkt zu einem Abschluss auf der Sekundarstufe II führt. Die Mehrheit beabsichtigt eine Form der beruflichen Grundbildung (43%) oder das Gymnasium (26%) zu besuchen. Weitere 15 Prozent möchten ein schulisches oder praktisches Zwischenjahr einlegen. Auch wenn davon auszugehen ist, dass viele Jugendliche das Zwischenjahr nicht ganz freiwillig absolvieren, so dürfte es doch in vielen Fällen als Vorbereitung für eine spätere Ausbildung auf der Sekundarstufe II dienen.

Über die letzten 12 Jahre hinweg sind die Präferenzen für die Bildungswege weitgehend stabil geblieben. Auffällig sind dagegen die sprachregionalen und kantonalen Unterschiede: Die duale berufliche Grundbildung ist in den traditionell gewerblich und industriell geprägten ländlichen Gebieten der Deutschschweiz stark verankert. Umgekehrt streben die jungen Menschen in den französisch- und italienischsprachigen Landesteilen und in den urbanen Zentren viel häufiger eine gymnasiale Maturität an. So entscheiden sich in der französischsprachigen Schweiz mit 39 Prozent fast doppelt so viele Jugendliche für das Gymnasium als in der Deutschschweiz (22%). Diese unterdurchschnittliche Gymnasialquote wird auch nicht durch höhere Anteile in Ausbildungen mit Berufsmaturität ausgeglichen.

Generell lässt sich feststellen, dass schulische Bildungswege (z. B. Gymnasium, Fachmittelschule), die nicht direkt auf eine Berufsausübung abzielen, stärker junge Frauen und Jugendliche mit relativen Stärken im Lesen anziehen. Umgekehrt entscheiden sich junge Männer mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Stärken häufiger für den Weg über die berufliche Grundbildung.

Literatur

Angelone, D., Keller, F. & Verner, M. (2014a). *PISA 2012: Porträt des Kantons Aargau*. Bern und Neuchâtel: SBF/EDK und Konsortium PISA.ch.

Angelone, D., Keller, F. & Verner, M. (2014b). *PISA 2012: Porträt des Kantons Solothurn*. Bern und Neuchâtel: SBF/EDK und Konsortium PISA.ch.

Bauer, C., Ramseier, E. & Blum, D. (2014). *PISA 2012. Porträt des Kantons Bern (deutschsprachiger Teil)*. Bern: Erziehungsdirektion.

Buccheri, G., Brühwiler, C., Erzinger, A. B. & Hochweber, J. (2014). *PISA 2012: Porträt des Kantons St.Gallen*. St.Gallen: PHSG und Bildungsdepartement des Kantons St.Gallen.

EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen). (2003). *Aktionsplan «PISA 2000»-Folgemaassnahmen: Beschluss Plenarversammlung, 12. Juni 2003*. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/pisa2000_aktplan_d.pdf.

Konsortium PISA.ch. (2013). *Erste Ergebnisse zu PISA 2012*. Bern: SBF/EDK; Neuenburg: Konsortium PISA.ch. Verfügbar unter: http://www.edudoc.ch/static/web/aktuell/medienmitt/ergebnisse_pisa2012_d.pdf.

Nidegger, Christian (éd.). (2014). *PISA 2012: Compétences des jeunes Romands: Résultats de la cinquième enquête PISA auprès des élèves de fin de scolarité obligatoire*. Neuchâtel: IRDP. 189 p.

Salvisberg M. & Zampieri S. (2014). *Valutazioni a confronto: Risultati PISA 2012 e 2009 e note scolastiche*. Locarno: Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi.

Steiner, E., Stalder, U.M. & Ruppen, P. (2014). *PISA 2012: Porträt des Kantons Wallis*. Brig/St-Maurice: Pädagogische Hochschule Wallis.

Abbildungen, Tabellen und Infos

Abbildung 2.1	Entwicklung der durchschnittlichen Leseleistung zwischen PISA 2000 und PISA 2012	10
Abbildung 2.2	Annualisierte Veränderung der Leseleistung seit PISA 2000	11
Abbildung 2.3	Prozentanteile leistungsschwacher und leistungsstarker Schülerinnen und Schüler im Lesen: PISA 2000 und 2012	12
Abbildung 2.4	Entwicklung der durchschnittlichen Mathematikleistung zwischen PISA 2003 und PISA 2012	13
Abbildung 2.5	Annualisierte Veränderung der Mathematikleistung seit PISA 2003	13
Abbildung 2.6	Prozentanteile leistungsschwacher und leistungsstarker Schülerinnen und Schüler in der Mathematik: PISA 2003 und 2012	14
Abbildung 2.7	Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012	15
Abbildung 2.8	Anteil tertiär ausgebildeter Eltern nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012	15
Abbildung 2.9	Durchschnittlicher sozioökonomischer Status (HISEI) nach Migrationsgruppen: PISA 2000 – PISA 2012	16
Abbildung 2.10	Annualisierte Veränderung der Leseleistung seit PISA 2000 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft	17
Abbildung 2.11	Annualisierte Veränderung der Mathematikleistung seit PISA 2003 nach Bereinigung um Veränderungen in der sozioökonomischen Zusammensetzung der Schülerschaft	18
Abbildung 3.1	Mittelwerte der emotionalen und der motivationalen Orientierungen sowie der Selbstbilder in Mathematik und der schulischen Einstellungen sowie Zusammenhänge mit der Mathematikleistung in der Schweizer Gesamtstichprobe (0 = OECD-Mittelwert)	26
Abbildung 3.2	Mittelwertsabweichungen der beiden Vergleichsgruppen von der Resilienzgruppe in den emotionalen und motivationalen Orientierungen sowie in den Selbstbildern in Mathematik und in den schulischen Einstellungen	27
Abbildung 4.1	Prozentsatz der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler nach Geschlecht in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik	38
Abbildung 4.2	Prozentsatz der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler nach Geschlecht in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik	38
Abbildung 4.3	Leistungen in den inhaltsbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Kantonen	39
Abbildung 4.4	Leistungen in den prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Kantonen	40
Abbildung 4.5	Prozentsatz der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Sprachregionen	41
Abbildung 4.6	Prozentsatz der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik nach Sprachregionen	41
Abbildung 4.7	Beziehung zwischen dem Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit Textaufgaben, angewandter Mathematik und reiner Mathematik während des Unterrichts und ihren Leistungen im Bereich Mathematik	42
Abbildung 4.8	Beziehung zwischen dem Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit Textaufgaben, angewandter Mathematik und reiner Mathematik bei Prüfungen und ihren Leistungen im Bereich Mathematik	43
Abbildung 4.9	Geschlechterunterschiede für die Indizes zum Kontakt mit der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Sprachregionen	45
Abbildung 4.10	Unterschied nach sozialer Herkunft für die Indizes zu Lerngelegenheiten in der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Sprachregionen	45

Abbildung 4.11	Häufigkeit von Lerngelegenheiten der angewandten bzw. reinen Mathematik nach Kantonen und Leistungen im Bereich Mathematik	46
Abbildung 5.1	Durchschnittswerte der ICT-Indizes in der Schweiz und in Vergleichsländern. 15-jährige Schülerinnen und Schüler, PISA 2012	51
Abbildung 5.2	Durchschnittswerte der Indizes für ICT-Ressourcen und deren Nutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012	52
Abbildung 5.3	Durchschnittswerte der Indizes für ICT-Ressourcen und deren Nutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach sozialer Herkunft. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012	53
Abbildung 5.4	Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012	54
Abbildung 5.5	Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung zu Hause und in der Schule im Vergleich nach sozialer Herkunft. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012	55
Abbildung 5.6	Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung nach Geschlecht. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012	56
Abbildung 5.7	Durchschnittswerte der ICT-Indizes zur Computernutzung und Mathematikleistung Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012.....	57
Abbildung 6.1	Angestrebte nachobligatorische Bildungswege von Jugendlichen mit hohen Leistungen in Mathematik und/oder Naturwissenschaften	65
Tabelle 3.1	Demografische Merkmale der Resilienzgruppe in Mathematik im Vergleich	23
Tabelle 3.2	Verteilung der Resilienzgruppe auf die Schultypen im Vergleich.....	23
Tabelle 3.3	Emotionale und motivationale Orientierungen sowie Selbstbilder in Mathematik und schulische Einstellungen: Verwendete Indizes	25
Tabelle 3.4	Vorhersage von Resilienz bei Schülerinnen und Schülern mit benachteiligter sozialer Herkunft	29
Tabelle 4.1	Vergleich der Handlungsaspekte der Schweizer Bildungsziele und der Grundlegenden mathematischen Fähigkeiten des theoretischen Rahmens für die PISA-Erhebung 2012	34
Tabelle 4.2	Vergleich zwischen den Kompetenzbereichen Grössen und Masse sowie Zahl und Variable der Schweizer Bildungsstandards und dem Bereich quantitatives Denken von PISA.....	35
Tabelle 4.3	Schülermerkmale und Leistungen in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik	37
Tabelle 4.4	Schülermerkmale, Lerngelegenheiten und Leistungen in den inhalts- und prozessbezogenen Subskalen für die Mathematik.....	44
Tabelle 5.1	Möglichkeit der ICT-Nutzung in der Schule (ICTSCH) im Vergleich nach Sprachregionen. Schülerinnen und Schüler des 9. Schuljahres, PISA 2012.....	53
Tabelle 6.1	Übersicht zu den angestrebten nachobligatorischen Bildungswegen in der Schweiz nach Sprachregionen und Kantonen.....	61
Tabelle 6.2	Entwicklung der angestrebten nachobligatorischen Bildungswege in der Schweiz seit dem Jahr 2000	62
Tabelle 6.3	Individuelle Merkmale der Jugendlichen nach angestrebtem nachobligatorischem Bildungsweg in der Schweiz.....	64
Info 2.1	Migrationshintergrund und zu Hause gesprochene Sprache	10
Info 3.1	Soziale Herkunft	22
Info 3.2	Zur Messung emotionaler und motivationaler Orientierungen sowie der Selbstbilder in Mathematik und der schulischen Einstellungen	26
Info 5.1	Indizes zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)	50

Publikationen zum PISA-Programm

Ein Teil der Publikationen ist unter folgenden Adressen verfügbar:

www.pisa.admin.ch

www.pisa2012.ch

PISA 2000

Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Kurzfassung des nationalen Berichtes PISA 2000 / Urs Moser. BFS/EDK: Neuchâtel 2001. 30 S.

Für das Leben gerüstet? Grundkompetenzen der Jugendlichen – Nationaler Bericht der Erhebung PISA 2000 / Claudia Zahner et al. BFS/EDK: Neuchâtel 2002. 174 S.

Bern, St.Gallen, Zürich: Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Kantonalen Bericht der Erhebung PISA 2000 / Erich Ramseier et al., BFS/EDK: Neuchâtel 2002. 114 S.

Compétences des jeunes romands: résultats de l'enquête PISA 2000 auprès des élèves de 9e année / Christian Nidegger (éd.). IRDP: Neuchâtel 2001. 187 p.

PISA 2000: La littératie dans quatre pays francophones: les résultats des jeunes de 15 ans en compréhension de l'écrit. Neuchâtel / Anne Soussi et al. IRDP: Neuchâtel 2004. 85 p.

PISA 2000: Compétences et facteurs de réussite au terme de la scolarité. Analyse des données vaudoises de PISA 2000 / Jean Moreau. URSP: Lausanne 2004.

Bravo chi legge. I risultati dell'indagine PISA 2000 (Programme for International Student Assessment) nella Svizzera italiana. / F. Pedrazzini-Pesce. USR: Bellinzona 2003.

Lehrplan und Leistungen – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Urs Moser, Simone Berweger. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 100 S.

Les compétences en littératie – Rapport thématique de l'enquête PISA 2000 / Anne Soussi et al., OFS/CDIP: Neuchâtel 2003. 144 p.

Die besten Ausbildungssysteme – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Sabine Larcher, Jürgen Oelkers. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 52 S.

Soziale Integration und Leistungsförderung – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Judith Hollenweger et al., BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 85 S.

Bildungswunsch und Wirklichkeit – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Thomas Meyer, Barbara Stalder, Monika Matter. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 68 S.

PISA 2000: Synthese und Empfehlungen / Ernst Buschor, Heinz Gilomen, Huguette Mc Cluskey. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 35 S.

PISA 2003

PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Erster nationaler Bericht / Claudia Zahner Rossier (Koordination), Simone Berweger, Christian Brühwiler, Thomas Holzer, Myrta Mariotta, Urs Moser, Manuela Nicoli, BFS/EDK: Neuchâtel/Bern 2004. 82 S.

PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Zweiter nationaler Bericht / Claudia Zahner Rossier (Herausgeberin), BFS/EDK: Neuchâtel/Bern 2005. 158 S.

PISA 2003: Einflussfaktoren auf die kantonalen Ergebnisse / Thomas Holzer, BFS: Neuchâtel 2005. 26 S.

PISA 2003: Compétences des jeunes romands: résultats de la seconde enquête PISA auprès des élèves de 9e année / Christian Nidegger (éd.). IRDP: Neuchâtel 2005. 202 p.

PISA 2003: Compétences et contexte des élèves vaudois lors de l'enquête PISA 2003. Comparaison entre cantons, filières et types d'élèves / Jean Moreau. URSP: Lausanne 2007.

PISA 2003: Analysen und Porträts für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse. / Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.). Zürich: Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale 2005. 102 S.

Equi non per caso. I risultati dell'indagine PISA 2003 in Ticino. / S. Origoni (A cura di). Bellinzona: USR 2007.

PISA 2006

PISA 2006: Kompetenzen für das Leben - Schwerpunkt Naturwissenschaften. Nationaler Bericht / Claudia Zahner Rossier, Thomas Holzer, BFS: Neuchâtel 2007. 55 S.

PISA 2006: Analysen zum Kompetenzbereich Naturwissenschaften. Rolle des Unterrichts, Determinanten der Berufswahl, Vergleich von Kompetenzmodellen. / Urs Moser et al. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS). Neuchâtel 2009. 123 S.

PISA 2006: Compétences des jeunes romands: résultats de la troisième enquête PISA auprès des élèves de 9e année. / Christian Nidegger (éd.). IRDP: Neuchâtel 2008. 183 p.

PISA 2006 in der Schweiz. Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im kantonalen Vergleich / Domenico Angelone et al. (Hrsg.). Aargau: Sauerländer 2010.

Licenza di includere. Equità e qualità in Ticino alla luce dei risultati di PISA 2006 in scienze. / Myrta Mariotta. Locarno: SUPSI-DFA 2010.

PISA 2009

PISA 2009: Schülerinnen und Schüler der Schweiz im internationalen Vergleich. Erste Ergebnisse / Konsortium PISA.ch. Berne et Neuchâtel: BBT/EDK und Konsortium PISA.ch. 2010. 39 S.

PISA 2009: Regionale und kantonale Ergebnisse. Konsortium PISA.ch. Bern und Neuchâtel: BBT/EDK und Konsortium PISA.ch. 2011.

La littératie en Suisse romande - PISA 2009: qu'en est-il des compétences des jeunes romands de 11eH, neuf ans après la première enquête ? / Soussi, Anne, Broi, Anne-Marie, Moreau, Jean & Wirthner, Martine. Neuchâtel: IRDP. 2013. 119 p.

PISA 2009: Compétences des jeunes romands: résultats de la quatrième enquête PISA auprès des élèves de 9e année / Nidegger, Christian (éd.). IRDP: Neuchâtel. 2011. 176 p.

PISA 2012

Erste Ergebnisse zu PISA 2012. Konsortium PISA.ch. Bern und Neuchâtel: SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch. 2013.

PISA 2012: Compétences des jeunes Romands: Résultats de la cinquième enquête PISA auprès des élèves de fin de scolarité obligatoire / Nidegger, Christian (éd.). IRDP: Neuchâtel. 2014. 189 p.

PISA 2012: Porträt des Kantons Aargau / Domenice Angelone, Florian Keller & Martin Verner. SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch: Bern und Neuchâtel 2014.

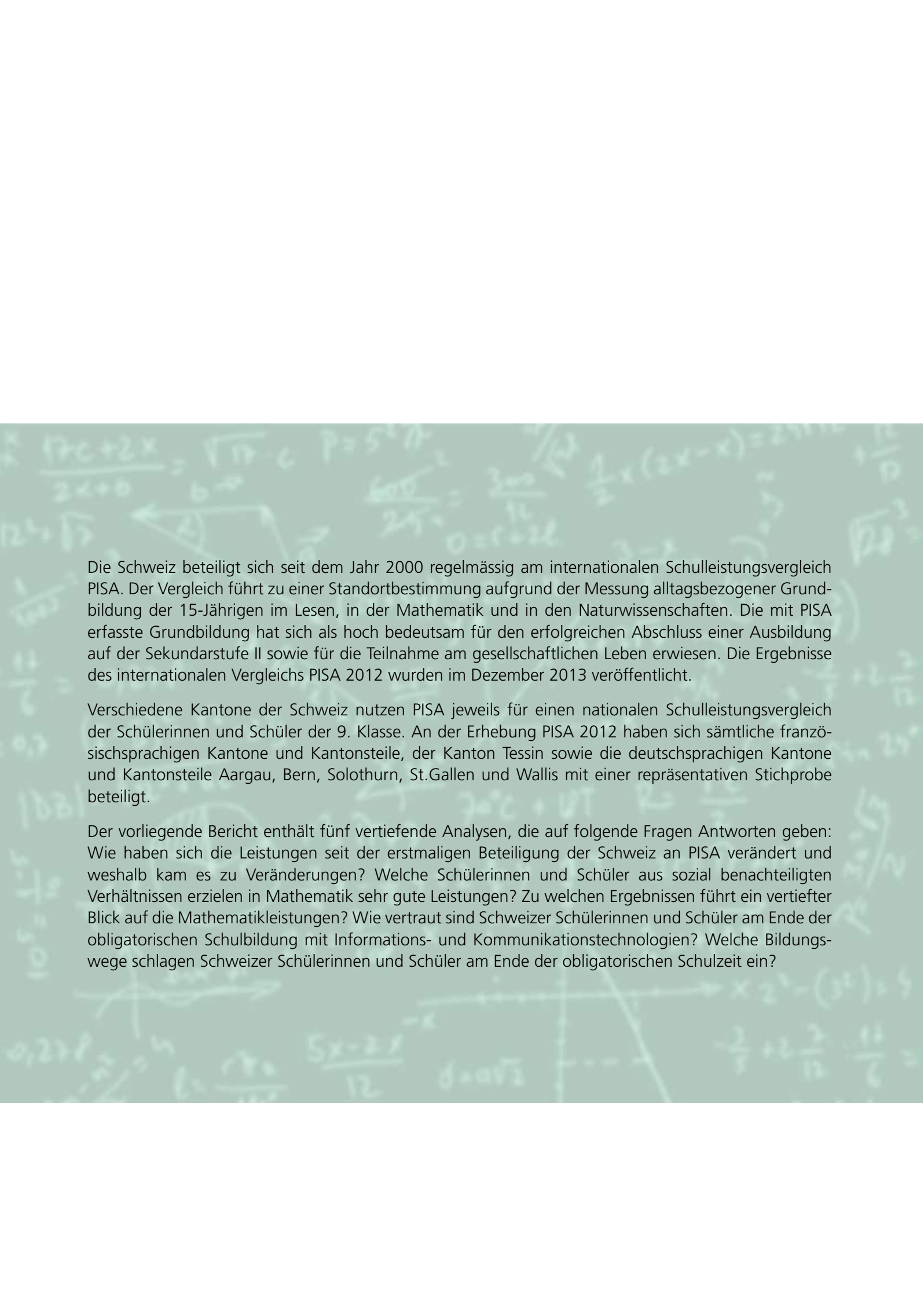
PISA 2012: Porträt des Kantons Solothurn / Domenice Angelone, Florian Keller & Martin Verner. SBFI/EDK und Konsortium PISA.ch: Bern und Neuchâtel 2014.

Porträt des Kantons Bern (deutschsprachiger Teil) / Catherine Bauer, Erich Ramseier, D. Blum. Erziehungsdirektion: Bern 2014.

PISA 2012: Porträt des Kantons St.Gallen / Grazia Buccheri, Christian Brühwiler, Andrea B. Erzinger & Jan Hochweber. PHSG und Bildungsdepartement des Kantons St.Gallen. St.Gallen 2014.

Valutazioni a confronto: Risultati PISA 2012 e 2009 e note scolastiche / Miriam Salvisberg & Sandra Zampieri. Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi: Locarno 2014.

PISA 2012: Porträt des Kantons Wallis / Edmund Steiner, Ursula M. Stalder & Paul Ruppen. Pädagogische Hochschule Wallis: Brig/St-Maurice 2014.



Die Schweiz beteiligt sich seit dem Jahr 2000 regelmässig am internationalen Schulleistungsvergleich PISA. Der Vergleich führt zu einer Standortbestimmung aufgrund der Messung alltagsbezogener Grundbildung der 15-Jährigen im Lesen, in der Mathematik und in den Naturwissenschaften. Die mit PISA erfasste Grundbildung hat sich als hoch bedeutsam für den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung auf der Sekundarstufe II sowie für die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben erwiesen. Die Ergebnisse des internationalen Vergleichs PISA 2012 wurden im Dezember 2013 veröffentlicht.

Verschiedene Kantone der Schweiz nutzen PISA jeweils für einen nationalen Schulleistungsvergleich der Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse. An der Erhebung PISA 2012 haben sich sämtliche französischsprachigen Kantone und Kantonsteile, der Kanton Tessin sowie die deutschsprachigen Kantone und Kantonsteile Aargau, Bern, Solothurn, St.Gallen und Wallis mit einer repräsentativen Stichprobe beteiligt.

Der vorliegende Bericht enthält fünf vertiefende Analysen, die auf folgende Fragen Antworten geben: Wie haben sich die Leistungen seit der erstmaligen Beteiligung der Schweiz an PISA verändert und weshalb kam es zu Veränderungen? Welche Schülerinnen und Schüler aus sozial benachteiligten Verhältnissen erzielen in Mathematik sehr gute Leistungen? Zu welchen Ergebnissen führt ein vertiefter Blick auf die Mathematikleistungen? Wie vertraut sind Schweizer Schülerinnen und Schüler am Ende der obligatorischen Schulbildung mit Informations- und Kommunikationstechnologien? Welche Bildungswege schlagen Schweizer Schülerinnen und Schüler am Ende der obligatorischen Schulzeit ein?