

Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL

# PISA 2003: Analysen und Porträts für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse



Naturwissenschaften  
**Mathematik**  
Lesen  
Problemlösen  
**PISA 2003**

# PISA 2003: Analysen und Porträts für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

**Herausgeber**

Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL,  
ein Zusammenschluss der folgenden Institutionen:

**Kantone**

- Aargau
- Bern
- St.Gallen
- Thurgau
- Wallis
- Zürich

Fürstentum Liechtenstein

**Forschungsinstitutionen**

- Abteilung Bildungsplanung und Evaluation  
der Erziehungsdirektion des Kantons Bern:  
Erich Ramseier
- Forschungsstelle der Pädagogischen Hochschule  
St.Gallen: Christian Brühwiler und  
Grazia Buccheri
- Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation  
und Leistungsmessung der Universität Zürich:  
Urs Moser
- Pädagogische Hochschule Thurgau:  
Achim Brosziewski und Miriam Nido
- Pädagogische Hochschule Wallis:  
Edmund Steiner und Paul Ruppen

**Bezugsquellen**

- Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale,  
Räffelstrasse 32, Postfach, 8090 Zürich  
(Tel. 043 259 99 99). Preis: 15.–
- [www.bi.zh.ch](http://www.bi.zh.ch) → Downloads & Publikationen →  
Schulleistungsstudien

**Layout und Illustration**

Grafik Monika Walpen, 9200 Gossau

**Copyright**

© KDMZ Zürich 2005

**ISBN**

3-9523712-4-6

**Zitation**

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

**Hinweis**

Zum vorliegenden Bericht besteht ein Vertiefungs-  
bericht: Forschungsgemeinschaft PISA Deutsch-  
schweiz/FL (Hrsg.) (2005). PISA 2003: Analysen für  
Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum  
Liechtenstein. Detaillierte Ergebnisse und methodi-  
sches Vorgehen. Zürich: Kantonale Drucksachen-  
und Materialzentrale. Bezugsquellen: wie oben.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
----------	-------------------	----------

<b>TEIL A:</b>		
<b>A</b>	<b>Thematische Analysen</b>	<b>9</b>

<b>2</b>	<b>Mathematikleistungen in vier Inhaltsbereichen und dazugehörigen Aufgabenbeispielen</b>	<b>11</b>
----------	---	-----------

2.1	PISA 2003: Der Aufbau des Mathematiktests	11
2.2	Mathematikleistungen im interkantonalen Vergleich	12
2.3	Verteilungen auf die Kompetenzstufen	12
2.4	Merkmale von Lernenden und Leistungen	14
2.5	Zu den Aufgabenbeispielen	14
2.6	Mögliche Schlussfolgerungen für die Praxis	15
2.7	Vom Aussagewert der Aufgabenbeispiele	17
2.8	Literatur	18

<b>3</b>	<b>Merkmale der schulischen und unterrichtlichen Lernumgebungen</b>	<b>19</b>
----------	---	-----------

3.1	Einschätzung der schulischen Lernumgebung aus verschiedenen Perspektiven	19
3.2	Vorteilhafte Lernbedingungen im internationalen Vergleich	21
3.3	Markante Unterschiede zwischen den Kantonen	21
3.4	Schulische Lernumgebungen sind schultypenabhängig und für schulischen Lernerfolg bedeutsam	22
3.5	Fazit	24
3.6	Literatur	24

<b>4</b>	<b>Kontextmerkmale des Bildungssystems und ihre Bedeutung für die Mathematikleistungen</b>	<b>25</b>
----------	--	-----------

4.1	Einleitung	25
4.2	Ergebnisse	26
4.3	Interpretationen	29
4.4	Handlungsfelder	31
4.5	Literatur	33

<b>5</b>	<b>Leistung und Herkunft in integrativen, kooperativen und getrennten Schulmodellen</b>	<b>35</b>
----------	---	-----------

5.1	Fragestellung und ihre Einschränkungen	35
5.2	Vorgehen	35
5.3	Leistungsergebnisse «eher integrative» und «eher separative Schulprogramme» im Vergleich	36
5.4	Der Zusammenhang von Herkunft und Testleistungen in eher integrativen und eher separativen Programmen	38
5.5	Fazit	40
5.6	Literatur	40

<b>6</b>	<b>Analyse kantonaler Leistungsunterschiede</b>	<b>41</b>
----------	---	-----------

6.1	Fragestellung	41
6.2	Vorgehen	41
6.3	Sonderschulung	42
6.4	Migrationshintergrund und Sprache	43
6.5	Soziale Herkunft	44
6.6	Gesellschaftlicher Kontext	46
6.7	Schulsystem	46
6.8	Schule und Lernen	48
6.9	Fazit	50

**TEIL B: Porträts der Deutschschweizer Kantone  
und des Fürstentums Lichtenstein** 53

<b>7</b>	<b>PISA 2003 im Kanton Aargau</b>	<b>55</b>
7.1	Die PISA-Leistungen im Kanton Aargau	55
7.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	56
7.3	Merkmale des Schulsystems	56
7.4	Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen	57
7.5	Fazit	58
<b>8</b>	<b>PISA 2003 im Kanton Bern</b>	<b>61</b>
8.1	Die PISA-Leistungen im Kanton Bern	61
8.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	62
8.3	Merkmale des Schulsystems	63
8.4	Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen	65
<b>9</b>	<b>PISA 2003 im Kanton St.Gallen</b>	<b>67</b>
9.1	Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen	67
9.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	68
9.3	Merkmale des Schulsystems	69
9.4	Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen	71
<b>10</b>	<b>PISA 2003 im Kanton Thurgau</b>	<b>75</b>
10.1	Leistungsergebnisse in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen	75
10.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	77
10.3	Schule und Unterricht	77
10.4	Schulmodelle integrierte und kooperative Oberstufe	78
10.5	Fazit	79

<b>11</b>	<b>PISA 2003 im deutschsprachigen Wallis</b>	<b>81</b>
11.1	Die PISA-Leistungen in den beiden Sprachregionen des Wallis	81
11.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	82
11.3	Schule, Unterricht und Lernen	83
11.4	Schulsystem: Zwei Orientierungs- schulmodelle im Vergleich	84
<b>12</b>	<b>PISA 2003 im Kanton Zürich</b>	<b>87</b>
12.1	Die PISA-Leistungen im Kanton Zürich	87
12.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	88
12.3	Merkmale des Schulsystems	89
12.4	Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen	90
12.5	Fazit	91
<b>13</b>	<b>PISA 2003 im Fürstentum Liechtenstein</b>	<b>93</b>
13.1	Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen	93
13.2	Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext	95
13.3	Merkmale des Schulsystems	95
13.4	Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen	96
<b>14</b>	<b>Glossar</b>	<b>99</b>

# Zum Geleit

Die PISA-Studie aus dem Jahr 2003 erlaubt neben einem internationalen Leistungsvergleich auch Vergleiche zwischen zwölf Kantonen und dem Fürstentum Liechtenstein. Der erste nationale Bericht widmet sich dem internationalen Vergleich, der zweite nationale Bericht beschreibt die Resultate dieser zwölf Kantone und des Fürstentums Liechtenstein.

Dieser zweite Bericht zeigt auf, dass sich die zwölf Kantone und das Fürstentum Liechtenstein in ihren Leistungen unterscheiden. Damit stellt sich die Frage nach den Ursachen für diese Leistungsunterschiede. Die Kantone Aargau, Bern (deutschsprachiger Teil), St.Gallen, Thurgau, Wallis (deutschsprachiger Teil), Zürich und das Fürstentum Liechtenstein haben eine Forschungsgemeinschaft damit beauftragt, die möglichen Gründe für die Leistungsunterschiede zu ermitteln, die – dies darf nicht unerwähnt bleiben – insgesamt als eher gering einzuschätzen sind. Beteiligt an der Forschungsgemeinschaft sind die Universität Zürich, die Pädagogischen Hochschulen St.Gallen, Thurgau und Wallis sowie die Abteilung Bildungsplanung und Evaluation der Erziehungsdirektion des Kantons Bern.

Der Forschungsaufwand hat sich gelohnt. Der vorliegende Bericht liefert in einem ersten Teil vielfältige Informationen dazu, welche gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und welche spezifischen Merkmale der Bildungssysteme – wie zum Beispiel die Unterrichtszeit – die schulischen Leistungen beeinflussen. Wertvoll sind insbesondere auch die im zweiten Teil des Berichts erstellten Porträts der Kantone und des Fürstentums Liechtenstein. Diese zeigen Bildungsverantwortlichen und interessierten Kreisen die auf die schulischen Leistungen bezogenen Besonderheiten des eigenen Bildungswesens in konzentrierter Form auf.

Der Bericht vertieft damit das Verständnis dafür, wie schulische Leistungen in den untersuchten Bildungssystemen zustande kommen. Gleichzeitig ermöglichen die Befunde eine gezielte und datenbasierte Planung von Massnahmen. Wir sind deshalb der Überzeugung, dass der vorliegende Bericht eine wichtige Grundlage zur Weiterentwicklung der Qualität unseres Bildungswesens schafft.

Verantwortliche für PISA der Kantone und des Fürstentums Liechtenstein:

- Walter Weibel, Departement Bildung, Kultur und Sport des Kantons Aargau
- Beda Furrer, Leiter Bildungsplanung und Evaluation, Generalsekretariat, Erziehungsdirektion des Kantons Bern
- Rolf Rimensberger, Leiter Unterricht im Amt für Volksschule, Erziehungsdepartement des Kantons St.Gallen
- Agnes Weber, Leiterin Stabstelle Bildungsplanung, Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau
- Antoine Mudry, Verantwortlicher für Forschung und Bildungssysteme, Dienststelle für tertiäre Bildung, Departement für Erziehung, Kultur und Sport des Kantons Wallis
- Peter Nussbaum, Verantwortlicher Lernstandserhebungen, Bildungsplanung, Bildungsdirektion des Kantons Zürich
- Christian Weidkuhn, Pädagogische Arbeitsstelle, Schulamt Fürstentum Liechtenstein



# 1 Einleitung

Im Dezember 2004 wurden die Ergebnisse der zweiten Erhebung im Rahmen des «Programme for International Student Assessment PISA» veröffentlicht. Der internationale Vergleich wird jeweils bei den 15-jährigen Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Die Ergebnisse sind im internationalen Bericht der OECD (OECD, 2004) sowie im ersten nationalen Bericht (BFS & EDK, 2004) nachzulesen.

Verschiedene Kantone der Schweiz nutzen PISA für einen nationalen Vergleich. Im Gegensatz zum internationalen Vergleich findet der Vergleich innerhalb der Schweiz bei den Schülerinnen und Schülern der 9. Klassenstufe statt. Die Abweichung vom internationalen Vorgehen hat den Nachteil, dass die Kantone im internationalen Kontext kaum zuverlässig positioniert werden können. Der Vorteil der kantonalen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern, die alle die gleiche Klasse besuchen, besteht in der Möglichkeit, die PISA-Daten in Abhängigkeit verschiedener Merkmale der kantonalen Bildungssysteme und kantonalen Kontextmerkmale darzustellen und vergleichend zu beurteilen. Im Mai 2005 wurde der Kantonsvergleich im zweiten nationalen Bericht veröffentlicht (BFS & EDK, 2005).

Weshalb nun ein weiterer Bericht, der sich ausschliesslich auf ausgewählte Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein bezieht?

Die geringeren Unterschiede zwischen den kantonalen Bildungssystemen innerhalb der Deutschschweiz haben für einen sprachregionalen Vergleich Vorteile. Verschiedene Merkmale der Bildungssysteme, die für die schulischen Leistungen am Ende der obligatorischen Schule von Bedeutung sind, unterscheiden sich kaum. Beispielsweise unterscheidet sich das Schuleintrittsalter innerhalb der Deutschschweiz nur gering. Methodisch ausgedrückt heisst dies, dass wichtige erklärende Variablen konstant gehalten werden. Die vergleichende Beschreibung der Deutschschweizer Kantone anhand der PISA-

Daten führt deshalb zu einer adäquaten Beurteilung kantonaler Ergebnisse.

Ein gesonderter Blick auf die Deutschschweizer Kantone hat aber auch Nachteile, weil die ohnehin schon kleine Anzahl Vergleichsgruppen noch kleiner wird und die methodisch korrekte Erklärung der Leistungsunterschiede zwischen den Kantonen kaum mehr möglich ist. In der Deutschschweiz wurde die Möglichkeit, sich mit einer repräsentativen Stichprobe an PISA zu beteiligen, von sechs Kantonen genutzt (Aargau, Bern, St.Gallen, Thurgau, Wallis und Zürich). Für die Überprüfung von theoretischen Modellen über Wirkungszusammenhänge lohnt es sich deshalb, auf die Ergebnisse aller Kantone zurückzugreifen.

Bei den Analysen für den vorliegenden Bericht wurden diese Besonderheiten der Schweizer PISA-Daten berücksichtigt. Zum einen wurden die Mathematikleistungen der sechs Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein mit Bezug zu aktuellen bildungspolitischen Themen beschrieben. Zum anderen wurden Hypothesen zu den kantonalen Leistungsunterschieden in der Mathematik unter Einbezug der Ergebnisse aller Kantone überprüft. Schliesslich wurden für die kantonalen Porträts ausgewählte Ergebnisse der bisherigen Berichterstattung zur Erhebung PISA 2003 beigezogen (BFS & EDK, 2004, 2005).

Im Beitrag «Mathematikleistungen in vier Inhaltsbereichen und dazugehörigen Aufgabenbeispielen» werden die Leistungsunterschiede zwischen den Kantonen unter einem mathematikdidaktischen Blickwinkel untersucht. Anstelle der übergreifenden Mathematikleistung stehen Inhaltsbereiche und spezifische Aufgaben im Zentrum mit dem Ziel, Impulse für eine fachdidaktische Diskussion über den Mathematikunterricht zu liefern.

Im Beitrag «Merkmale der schulischen und unterrichtlichen Lernumgebungen» werden die Kantone anhand der Wahrnehmung der Lernumgebung

durch die Schülerinnen und Schüler, aber auch durch die Schulleitungen beschrieben. Im Zentrum des Beitrags stehen Merkmale, die durch pädagogische Massnahmen in der Schule und im Unterricht vergleichsweise einfach verbessert werden können. Dazu gehören beispielsweise das Schulklima, die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Schule oder die Kompetenzen und Verantwortungen von Schulen. Dabei interessiert insbesondere, ob die Beurteilung von Schul- und Unterrichtsmerkmalen je nach Schultyp verschieden ausfällt und welche Bedeutung diese Merkmale für die Mathematikleistungen haben.

Im Beitrag «Kontextmerkmale des Bildungssystems und ihre Bedeutung für die Mathematikleistungen» werden ausgewählte Kontextmerkmale dargestellt mit dem Ziel, eine bessere Grundlage zur Beurteilung der kantonalen Ergebnisse in PISA 2003 zu schaffen. Dabei interessieren drei Themenschwerpunkte: die Heterogenität der Schülerschaft, die Klassengrösse sowie kontextuelle Bedingungen der Schullaufbahn.

Der Beitrag «Leistung und Herkunft in integrativen, kooperativen und getrennten Schulmodellen» widmet sich den unterschiedlichen Schulmodellen auf der Sekundarstufe I. In den Kantonen Bern, Thurgau, Wallis und Zürich lassen sich mindestens zwei unterschiedliche Schulmodelle vorfinden, was für einen Vergleich der Leistungen sowie des Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Leistungen genutzt wurde.

Der Beitrag «Analyse kantonaler Leistungsunterschiede» soll dazu beitragen, die kantonalen Leistungsunterschiede zwischen den Kantonen besser zu verstehen. Aus den erwähnten methodischen Gründen unterscheidet sich dieser Beitrag von den ersten vier. Zur Erklärung der Leistungsunterschiede werden die Daten sämtlicher Kantone mit einer repräsentativen Stichprobe genutzt. Im ersten Teil werden die Leistungsunterschiede zwischen den Kantonen nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen diskutiert. Im zweiten Teil wird überprüft, welche Merkmale der kantonalen Bildungssysteme zur Erklärung der Leistungsunterschiede beitragen.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der fünf Beiträge wurde für jeden Deutschschweizer Kanton und für das Fürstentum Liechtenstein ein Porträt

erstellt. In diesen Porträts werden die für den Kanton wichtigsten Ergebnisse im Hinblick auf mögliche Anpassungen des Bildungssystems diskutiert und interpretiert.

Der Bericht «PISA 2003 in der Deutschschweiz und in Liechtenstein. Zusatzanalysen und Porträts Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums» enthält die wichtigsten kantonalen Ergebnisse, verzichtet aber auf eine ausführliche Darstellung der grundlegenden Analysen und des methodischen Vorgehens. Beides ist in der Publikation «PISA 2003 in der Deutschschweiz und in Liechtenstein. Analysen der Kantonsunterschiede und Einflussgrössen auf die Mathematikleistungen. Grundlagenbericht zu den Zusatzanalysen und den Kantonsporträts» nachzulesen.

# Teil A

## Thematische Analysen





## 2 Mathematikleistungen in vier Inhaltsbereichen und dazugehörigen Aufgabenbeispielen

Edmund Steiner und Paul Ruppen

Nach dem Schwerpunktbereich «Lesen» im Jahr 2000 stand im zweiten PISA-Erhebungszyklus von 2003 die Mathematik im Zentrum. Ziel war es, das Leistungsniveau der mathematischen Grundbildung am Ende der obligatorischen Schulzeit zu messen und festzustellen, inwieweit die Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Lösung realitätsnaher und situationsbezogener Probleme verständlich einsetzen können.

Manche Deutschweizer Kantone hatten anlässlich der PISA-Tests 2003 eine erweiterte Stichprobe erhoben. Die Ergebnisse dieser erweiterten Erhebung sollen hier unter einem mathematikdidaktischen Blickwinkel untersucht werden. Im Vordergrund stehen die Mittelwerte und Streuungen in den vier untersuchten mathematischen Inhaltsbereichen. Wegen der signifikanten geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede interessieren im Besonderen die nach Mädchen und Knaben differenzierten Ergebnisse. Der Vergleich der Lösungshäufigkeiten auf der Ebene der Aufgabenbeispiele zeigt, dass die Unterschiede zwischen Knaben und Mädchen nicht generell auftreten. Die Aufgabenbeispiele vermitteln somit Anhaltspunkte darüber, welche konkreten Aufgabentypen und -formate wie gut gelöst werden und welche Kompetenzen dadurch angesprochen werden.

### 2.1 PISA 2003: Der Aufbau des Mathematiktests

Das PISA-Rahmenkonzept ist auf den funktionalen Gebrauch von Mathematik ausgerichtet – bezüglich Situationen, welche die getesteten Jugendlichen in ihren alltäglichen, beruflichen und gesellschaftlichen Aktivitäten antreffen können. Unter den 53

Aufgaben des Mathematiktests PISA 2003 – mit insgesamt 84 Items – finden sich deshalb fast ausschliesslich Problemstellungen mit einem Situationsbezug. Nur wenige Aufgaben hatten einen rein innermathematischen Kontext. «Technische» Aufgaben, mit denen lediglich die Fertigkeit bezüglich bestimmter mathematischer Verfahren geprüft werden könnten, fehlten im Itemset. Hintergrund dieser Auswahl bildet der Ansatz der *mathematischen Grundbildung* oder *mathematischen Literalität* (englisch «*mathematical literacy*», französisch «*culture mathématique*»), von der OECD definiert als «die Fähigkeit einer Person, die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und sich auf eine Weise mit der Mathematik zu befassen, die den Anforderungen des Lebens dieser Person als konstruktivem, engagiertem und reflektierendem Bürger entspricht» (OECD 2003, zitiert nach OECD 2004, S. 42). Es soll erhoben werden, wie gut das vorhandene mathematische Wissen flexibel zur Bearbeitung realitätsnaher Probleme eingesetzt wird. Formales mathematisches Wissen (Begriffe, Symbole) und das Beherrschen mathematischer Operationen sind allerdings notwendige Voraussetzungen dazu.

Die Aufgaben sind in vier mathematische Inhaltsbereiche unterteilt, die ein breites Spektrum abdecken und mit spezifischen curricularen Stoffgebieten in einem Zusammenhang stehen: Der Inhaltsbereich *Raum und Form* bezieht sich auf alle Arten ebener und räumlicher Figuren und ist dem Lehrplanbereich der Geometrie zuzuordnen. Der Bereich *Veränderung und Beziehungen* umfasst alle Arten von relationalen und funktionalen Beziehungen zwischen mathematischen Objekten und lässt sich am ehesten der Algebra zurechnen. Im Bereich *Quantitatives Denken* sind alle Arten von Quantifizierungen enthalten, die Gegenstand der Arithmetik sind. Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

spielen im Bereich *Unsicherheit* eine Rolle, dieser umfasst alle Arten von Phänomenen und Situationen, bei denen der Zufall eine Rolle spielt und die Datensammlungen oder deren Auswertungen enthalten.

Geprüft werden allerdings nicht primär formales Wissen und technische Fertigkeiten, wie sie in Curricula festgeschrieben sind, sondern der einsichtige, situationsgerechte Gebrauch von Mathematik. Das Lösen realitätsnaher und situationsbezogener Probleme erfordert eine Reihe unterschiedlicher mathematischer Fähigkeiten und Kompetenzen, die in PISA 2003 in drei Kategorien zusammengefasst werden: Etwa ein Drittel des Prüfungssets umfasst Aufgaben, die sich auf vertraute mathematische Prozesse und Berechnungen erstrecken; bei der zweiten Aufgabenkategorie handelt es sich um Aufgaben, bei denen es nicht um blosser Routineaufgaben geht, sondern die das Herstellen von Zusammenhängen und die Verknüpfung verschiedener Aspekte und Darstellungsformen der Problemsituation erfordern. Die dritte Gruppe von Aufgaben setzt tieferes Verständnis und anspruchsvolleres mathematisches Denken voraus.

Die Aufgaben und Problemstellungen wurden in Form von offenen oder geschlossenen Fragen oder auch von Multiple-Choice-Fragen formuliert. Bei der Zusammenstellung der Itemsets und der Testhefte wurde auf die Verwendung und Kombination unterschiedlicher Darstellungsformen geachtet: Text, Grafiken, Diagramme, Funktionsgraphen, geometrische Zeichnungen, Tabellen oder Bilder.<sup>1</sup>

## 2.2 Mathematikleistungen im interkantonalen Vergleich

Die Ergebnisse der Schweizer Schülerinnen und Schüler aus PISA 2003 Mathematik sind in den beiden nationalen Berichten zu PISA 2003 (vgl. Zahner Rossier 2004; 2005) ausführlich dargestellt. Um den Zusammenhang fürs Folgende herzustellen, ein paar markante Resultate in Kürze:

Die Mathematikleistungen variieren je nach Sprachregion. Die Deutschschweizer Schülerinnen und Schüler schneiden signifikant besser ab als die

Schülerinnen und Schüler der französischen Schweiz, welche wiederum die italienischsprachigen Lernenden signifikant übertreffen. Bezüglich der an dieser Untersuchung beteiligten Kantone (Aargau, Bern, St.Gallen, Thurgau, Wallis (d), Zürich) und Liechtenstein kann man festhalten, dass sich die Mathematikleistungen der Kantone sowie Liechtensteins in drei Gruppen einteilen lassen: Signifikant über dem schweizerischen Durchschnitt von 537 Punkten liegen die Kantone Aargau, St.Gallen, Thurgau und Wallis; signifikant unter diesem Mittel befinden sich beide Sprachregionen des Kantons Bern. Zürich und Liechtenstein erreichen den schweizerischen Mittelwert.

Wenn wir die mathematischen Leistungen in PISA 2003 aus einer didaktischen Perspektive untersuchen wollen, liefern Durchschnittsergebnisse und Rankings für sich genommen wenig Anhaltspunkte für eine Weiterentwicklung der Mathematikdidaktik. Relative Stärken und Schwächen zeigen sich differenzierter bei einer Aufteilung der Ergebnisse nach den vier oben erwähnten Inhaltsbereichen. Die schweizerischen Neuntklässlerinnen und -klässler schneiden in Bezug auf die mittlere Mathematik-Gesamtleistung in den Bereichen *Raum und Form* und *Quantitatives Denken* signifikant besser, im Bereich *Unsicherheit* signifikant schlechter ab. Das sprachregionale Gefälle wiederholt sich auf der Ebene der vier Inhaltsbereiche.

Vergleicht man die Resultate der Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein untereinander, so liegt der Kanton Bern in allen vier Inhaltsbereichen signifikant unter dem sprachregionalen Mittelwert der Deutschschweiz; für Zürich und Liechtenstein gilt dies im Bereich *Raum und Form* und für Liechtenstein zusätzlich im Bereich *Quantitatives Denken*. Die Kantone Thurgau, St.Gallen sowie das deutschsprachige Wallis übertreffen diesen deutschschweizerischen Mittelwert in allen vier Bereichen signifikant. Die übrigen Werte der an der Studie beteiligten Kantone liegen im Rahmen dieses Mittelwerts.

<sup>1</sup> Alle von der OECD freigegebenen Aufgabenbeispiele sind als Internetdokument verfügbar, siehe unter BFS (2004).

### 2.3 Verteilungen auf die Kompetenzstufen

Die Punktzahlen, welche die Schülerinnen und Schüler 2003 in Mathematik erzielten, wurden in sechs Kompetenzstufen eingeteilt, wobei die Stufe 6 der höchsten und die Stufe 1 der niedrigsten Kompetenz entsprechen. Die Stufenintervalle weisen eine Breite von 62 Punkten auf der PISA-Skala auf. In praktisch allen Kantonen befindet sich die Hälfte der Schülerinnen und Schüler auf den mittleren Kompetenzstufen (3 und 4).

Von besonderem bildungspolitischen Interesse ist, wie gross die Anteile an beiden Enden der Skala sind. Schüler und Schülerinnen auf der Kompetenzstufe 1 oder darunter erreichen am Ende ihrer Schulzeit die elementarsten mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten, wie sie die Lehrpläne für die Sekundarstufe I definieren, kaum oder gar nicht. Sie sind nicht in der Lage, relevante Informationen aus einer einzigen Informationsquelle herauszusuchen und auf dieser Basis grundlegende Algorithmen, Formeln oder Prozeduren anzuwenden. Man könnte sie als eigentliche «Risikogruppe» bezeichnen, weil sie vermutlich im späteren Berufsleben bezüg-

lich ihrer mathematischen Leistungen auf Schwierigkeiten stossen werden.

Betrachtet man die in dieser Studie beteiligten Kantone lediglich bezüglich der Prozentanteile am unteren und oberen Ende der Kompetenzstufenskala, kann man feststellen, dass in den Kantonen Bern und Zürich sowie im Fürstentum Liechtenstein mindestens jede/r zehnte Schulabgänger/in zur «Risikogruppe» der schwächeren Schülerinnen und Schüler gehört («Stufe unter 1» und «Stufe 1»). Am oberen Ende der Leistungsskala liegen die Werte des Kantons Bern (19.8 Prozent) signifikant unter dem deutschschweizerischen Durchschnittswert von 25.0 Prozent.

Im Grundlagenbericht (Steiner & Ruppen 2005) wird die prozentuale Verteilung auf die sechs Kompetenzstufen gesondert für jeden der vier Inhaltsbereiche dargestellt. Für die Bildungsverantwortlichen der einzelnen Kantone vermitteln diese Detailangaben Hinweise darüber, wo die Defizite vor allem bei den schwächeren Schülerinnen und Schülern angegangen werden könnten, bzw. wo das Potenzial im oberen Leistungssegment besser auszuschöpfen wäre.

**Tabelle 2.1: Prozentualer Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den Kompetenzstufen am unteren und oberen Ende der Leistungsskala (Mittel der aufgrund der gewichteten plausiblen Werte errechneten Anteile; Vertrauensintervalle, Details siehe Steiner & Ruppen 2005)**

Anteile in %	Stufe unter 1 (<358 Punkte) und Stufe 1 (358–420 Punkte)			Stufe 5 (607–668 Punkte) und Stufe 6 (>667 Punkte)		
	Gesamt	Mädchen	Knaben	Gesamt	Mädchen	Knaben
AG	9.6	11.2	8.2	26.9	22.7	30.9
BE (d)	11.3	14.1	8.5	19.8	16.6	23.1
SG	7.3	7.9	6.8	27.8	24.2	31.4
TG	8.3	10.6	6.1	28.9	23.6	34.1
VS (d)	6.8	10.8	2.7	24.7	16.5	32.8
ZH	11.3	15.5	11.4	25.7	20.5	30.6
CH(d) – sonst	8.0	9.9	6.3	25.1	19.4	30.1
FL	12.3	15.1	9.5	26.7	22.1	31.2
CH (d)	9.8	11.8	7.9	25.0	20.2	29.6

## 2.4 Merkmale von Lernenden und Leistungen

Bezüglich der Leistungen haben die PISA-Studien 2000 und 2003 je nach Bereich geschlechtsspezifische Unterschiede aufgezeigt. Die Mädchen erzielen bessere Leseleistungen, die Knaben bessere Mathematikleistungen (OECD, 2004). In den untersuchten Kantonen sowie im Fürstentum Liechtenstein liegen die Mathematikleistungen der Knaben signifikant höher als diejenigen der Mädchen. Die Unterschiede bewegen sich zwischen 14 bis 43 Punkten auf der PISA-Skala.

Im Rahmen von PISA 2003 wurden neben den Leistungen der Schülerinnen und Schüler auch deren Selbsteinschätzungen bezüglich Mathematik untersucht. Die Analysen bestätigen bisherige Forschungsergebnisse: Selbstbilder bezüglich Mathematik stellen einen entscheidenden Faktor in Hinblick auf den diesbezüglichen Lernerfolg dar (OECD 2004, S. 166ff.). Sowohl in den internationalen wie auch in den interkantonalen Vergleichen zeigen sich bezüglich der Einstellung grosse geschlechtsspezifische Unterschiede: Knaben sind deutlich positiver gegenüber Mathematik eingestellt als Mädchen. Sie pflegen einen selbstbewussteren und unbefangeneren Umgang mit Mathematik als Mädchen.

Betrachtet man bei den Prozentanteilen die sechs Kompetenzstufen getrennt nach Geschlecht, stellt man fest, dass sich rund die Hälfte der Knaben und der Mädchen in fast allen Kantonen auf den zwei mittleren Kompetenzstufen 3 und 4 befinden. Das generelle Gefälle zwischen Mädchen und Knaben kommt durch einen höheren Anteil der Mädchen auf den unteren Kompetenzstufen (unter 1, 1 und 2) sowie durch einen tieferen Anteil der Mädchen auf den beiden obersten Stufen (5 und 6) zu Stande. In Tabelle 2.1 (Spalten 2, 3, 6 und 7) ist die geschlechtsspezifische Verteilung innerhalb der einzelnen Kantone aufgelistet.

Die unterschiedliche Einstellung zum Fach kann zu einem nicht unbedeutenden Teil die insgesamt höheren Mathematikleistungen der Knaben gegenüber den Mädchen erklären (Brühwiler & Biedermann 2005) und müsste zwingend in der mathematikdidaktischen Diskussion aufgegriffen werden.

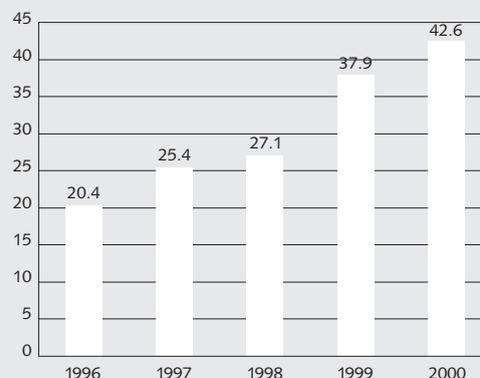
## 2.5 Zu den Aufgabenbeispielen

An einem in PISA 2003 verwendeten Item soll der Aufgabentyp im Rahmen des Mathematiktests exemplarisch dargestellt werden:

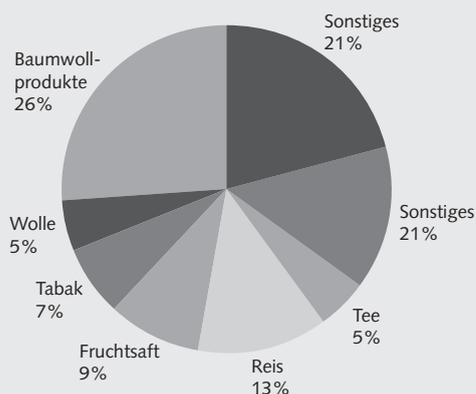
**Abbildung 2.1: Aufgabenbeispiel «Exporte»**  
(BFS 2004, S. 12)

Die folgenden Grafiken zeigen Informationen über die Exporte aus Zedland, einem Land, das Zeds als Währung verwendet.

**Gesamt-Jahresexporte aus Zedland**  
in Millionen Zeds, 1996–2000



**Verteilung der Exporte aus Zedland im Jahr 2000**



### Frage: «Exporte»

Was war der Wert des Fruchtsafts, der im Jahr 2000 aus Zedland exportiert wurde?

- A 1.8 Millionen Zeds
- B 2.3 Millionen Zeds
- C 2.4 Millionen Zeds
- D 3.4 Millionen Zeds
- E 3.8 Millionen Zeds

Das Beispiel «Exporte» mit einem Stab- und einem Kreisdiagramm ist dem Bereich *Unsicherheit* zugeordnet, weil Informationsverarbeitung und Problemlösung auf der Grundlage gegebener statistischer Aufbereitungen von Daten gefordert sind. Es geht um das Interpretieren einer Grafik mit statistischen Angaben.

In dieser Aufgabe sind die Merkmale von zwei miteinander zusammenhängenden Grafiken zu erkennen und zu vergleichen, Daten sind daraus abzulesen, um anschliessend diese Daten miteinander zu verknüpfen und eine Rechenoperation (9 Prozent von 42.6) durchzuführen. Die Aufgabe ist ein anschauliches Beispiel für einen rechnerischen Modellierungsprozess: Standarddarstellungen aus einem öffentlichen Kontext sind zu dekodieren, ein geeignetes mathematisches Konzept – Proportionalität – ist zu bestimmen, um eine erforderliche Rechenoperation durchzuführen. Das Ergebnis ist wiederum auf die Ausgangssituation zu beziehen.

Etwa zwei Drittel aller Deutschschweizer Schülerinnen und Schüler lösen diese Aufgabe richtig. Der tiefste Wert entfällt hier auf das Fürstentum Liechtenstein, bedingt durch die tiefste prozentuale Lösungshäufigkeit der Mädchen. Die Knaben erzielen eine um fast zehn Prozent höhere Lösungshäufigkeit als die Mädchen, den grössten diesbezüglichen Unterschied gibt es im Wallis mit 23.5 Prozentpunkten. Signifikant ist der geschlechtsspezifische Unterschied im deutschsprachigen Wallis, in den Kantonen Zürich und Thurgau sowie im Fürstentum Liechtenstein.

Weitere Aufgabenbeispiele mit ausführlichen Angaben zu den Lösungshäufigkeiten finden sich im Artikel des Grundlagenberichts (siehe Steiner & Ruppen 2005). Die Analyse von Aufgabenbeispielen zeigt, dass je nach Aufgabenstellung Mädchen und Knaben ähnlich hohe Lösungshäufigkeiten erzielen können. Dies trifft etwa zu für Aufgaben, die räumliches Vorstellungsvermögen erfordern oder für Problemstellungen, die eine Argumentation verlangen. Die Knaben ihrerseits erzielen bei Aufgaben, die den Umgang mit symbolischen und formalen mathematischen Operationen voraussetzen, eine durchschnittlich höhere Lösungshäufigkeit.

## 2.6 Mögliche Schlussfolgerungen für die Praxis

Wir haben die Mathematikleistungen in PISA 2003 aus einem didaktischen Blickwinkel zu analysieren versucht. Die Untersuchung sollte aus dieser spezifischen Perspektive Stärken und förderungswürdige Defizite des Mathematikunterrichts im kantonalen Vergleich aufzeigen. Drei Handlungsfelder sind dabei insbesondere hervorzuheben:

- Im *Inhaltsbereich Unsicherheit* weisen die Schülerinnen und Schüler die relativ schwächsten Ergebnisse auf. Wenn man die mathematischen Teilgebiete der Statistik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung als relevant für die mathematische Grundbildung erachtet, so müsste der Umgang mit statistischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Begriffen, Verfahren und Darstellungsformen in den *Lehrplänen* und im *Schulalltag* breiter und konsequenter Eingang finden, wie dies etwa für den Bereich Arithmetik oder Geometrie bereits der Fall ist.
- Die *prozentualen Schülerverteilungen* auf die *einzelnen Kompetenzstufen* erfordern ein besonderes Augenmerk seitens der Bildungsverantwortlichen in den einzelnen Kantonen. Handlungsbedarf besteht im Besonderen bei den Schülerinnen und Schülern des unteren Leistungsspektrums (Stufe unter 1, Stufen 1 und 2) und hier im Speziellen im Inhaltsbereich *Veränderung und Beziehung*. Obwohl in diesem Bereich eine Steigerung der Ergebnisse von PISA 2003 gegenüber denen von PISA 2000 zu verzeichnen ist, ist hier eine weitere Steigerung der Leistungen durchaus möglich. Bildungspolitische und didaktische Anstrengungen müssten besonders für die Schülerinnen und Schüler an den beiden Enden des Leistungsspektrums ein Lernumfeld schaffen, das Mädchen und Knaben gleichermaßen günstige Bedingungen schafft. Unter dem Begriff der *inneren und natürlichen Differenzierung* offeriert die mathematikdidaktische Literatur heute ein vielfältiges Angebot an Lehr-Lern-Formen, das Schülerinnen und Schüler aller Leistungsstufen einen offenen, aktiv-entdeckenden und alltagsbezogenen Zugang zur Mathematik ermöglicht.

- Die *geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Mathematikleistungen* verlangen in der gesamten Schweiz, in einigen Kantonen dringender als in anderen, konkretes Handeln. Man weiss inzwischen, dass zu Hause oder in der Schule vermittelte Selbstbilder bezüglich mathematischer und technischer Fähigkeiten eine zentrale Rolle spielen. Der Geschlechterunterschied in den Mathematikleistungen erklärt sich zu einem erheblichen Teil dadurch, wie Mädchen und Knaben das Lernen von Mathematik wahrnehmen – durch das mathematische Selbstkonzept und die Ängstlichkeit gegenüber der Mathematik (Coradi Vellacott et al. 2003; Schmidt 2005). Hinzu kommen eine ausgeprägte Stereotypisierung der entsprechenden Fächer als männliche Domäne, Berufsstereotype und mangelnde Informationen über die vielfältige Realität der Zielberufe. Mädchen verfügen über eine leistungsmindernde Kontrollorientierung, d.h., sie schreiben Erfolg eher dem Glück statt ihren Fähigkeiten zu und betrachten Misserfolg als Mangel an Fähigkeiten statt als «Pech». Mädchen und Frauen fürchten den Erfolg, da sie nicht als «unweiblich» gelten möchten. Von den Eltern wird der Erfolg der Söhne als wichtiger erachtet als jener der Töchter, hochbegabte Töchter werden eher als problematisch wahrgenommen. Peergroup-Effekte verstärken tendenziell die Geschlechterstereotype, die auch von den Lehrpersonen geteilt werden (Coradi Vellacott et al. 2003).

Allgemeines Ziel der Schule muss ein geschlechtsunabhängiges Verhältnis zur Mathematik sein. Wichtig ist einerseits eine *geschlechtssensible Lernumgebung*, die die Unterschiede sowohl zwischen den Geschlechtern als auch innerhalb der Geschlechter aufgreift. So könnte man etwa für den oben erwähnten Bereich *Unsicherheit* explizit Statistiken mit geschlechtsspezifischem Bezug verwenden und allgemein die unterschiedlichen Vor- und Alltagserfahrungen von Mädchen bzw. Knaben beim Mathematiktreiben einbeziehen, wie dies ein zeitgemässes Verständnis von Mathematikunterricht ja ohnehin erfordert. Dies könnte andererseits die Gelegenheit bieten, klischeehafte Vorstellungen über die Beziehung zum Fach zu verändern. Thema-

tisiert werden müssten auch die Berufsaussichten, um entsprechende Stereotype aufzubrechen. Wenn dadurch das Selbstvertrauen der Lernenden in die eigenen Mathematikfähigkeiten gestärkt sowie Nutzenüberlegungen und Rollenbilder entsprechend angepasst werden könnten, wären wichtige Voraussetzungen für gute Mathematikleistungen geschaffen, wie das PISA 2003 und andere Untersuchungen nahe legen. Eltern, Lehrpersonen wie auch Lehrmittelhersteller müssten entsprechend für einen geschlechtsbewussten Zugang zur Mathematik und zum Mathematikunterricht sensibilisiert werden.

Optimismus bezüglich des Abbaus des Leistungsgefälles zwischen Mädchen und Knaben im Fach Mathematik ist berechtigt. Während sozioökonomische Einflüsse auf die geprüften Fähigkeiten kaum kurzfristig verändert werden können, könnte durch die Bearbeitung der eher «kulturellen» Faktoren wie «Selbstbilder» und «geschlechtsspezifische Stereotype» vermutlich einfacher und effizienter im Hinblick auf die Verbesserung der Leistungen gehandelt werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung geben einige Anhaltspunkte, wo anzusetzen wäre, wobei zu betonen ist, dass eine Erhebung mathematischer Leistung im Stile von PISA diesbezüglich an ihre Grenzen stösst. Wo genau sich die geschlechtsspezifischen Unterschiede im Verlaufe der individuellen Schulkarrieren bilden, kann durch die PISA-Ergebnisse allein nicht geklärt werden. An der mathematikdidaktischen Forschung liegt es, konkrete Mechanismen der Entstehung von geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden zu erhellen und Möglichkeiten zu deren Überwindung oder Vermeidung aufzuzeigen. So wäre beispielsweise auf der Ebene des Unterrichtsgeschehens und bei der Aufgabenkultur zu untersuchen, welches didaktische Handeln die Mädchen und Knaben unterschiedlich anspricht. Die geschlechtsspezifischen Mathematikleistungen am Ende der obligatorischen Schulzeit sind das Ergebnis des Mathematiklehrens und -lernens über mehrere Schuljahre hinweg. Aus didaktischer Sicht wären hier Erkenntnisse darüber erforderlich, in welchem Alter und auf welcher Stufe die Unterschiede auftreten und grösser werden und wie diesen Unterschieden stufengerecht entgegengewirkt werden könnte.

## 2.7 Vom Aussagewert der Aufgabenbeispiele

Bei einer Erhebung mathematischer Leistung auf Länder- und Kantonebene wie PISA 2003 werden lediglich die Ergebnisse eines einzelnen Probanden nach «richtig», «teilweise richtig» oder «falsch» erfasst. Die individuellen Lösungswege sind bei der Auswertung der Fragebögen jedoch nicht relevant. Damit erlauben die Testresultate unmittelbar auch keine Rückschlüsse auf individuelle Lösungsstrategien. Allerdings zeigt eine Analyse der verschiedenen verwendeten Testaufgaben und des PISA-Konzepts der mathematischen Literalität, dass den verschiedenen Testfragen unterschiedliche Problemlösungsstrategien entsprechen. Damit dürften die Testresultate der Untersuchungspopulation für den Mathematikunterricht und die mathematikdidaktische Forschung trotzdem von Bedeutung sein.

Die von der OECD freigegebenen Testitems können interessierten Kreisen als Referenz dienen: Lehrpersonen können die Aufgaben im Unterricht zu Vergleichszwecken einsetzen. Einer Fokussierung allein auf Lösungsergebnisse ist damit nicht das Wort geredet. Wer die mathematischen Leistungen von Lernenden fördern will, muss die individuellen Lösungsstrategien, Lernprozesse und Denkwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler oder Lerngruppen ins Blickfeld rücken. Zwar hilft PISA, den notwendigen Abschied «von einer algorithmischen Fertigungsorientierung hin zu mehr Problem- und Anwendungsorientierung» (Blum et al. 2004, S. 90) zu nehmen. Dies genügt jedoch noch nicht: Aufgaben als Bausteine für einen sinnvollen Mathematikunterricht dürfen mathematische Literalität nicht nur messen, sondern müssen zu dieser hinführen. Die entsprechenden Kompetenzen sind mit Hilfe des Nachdenkens über Mathematik, mathematischen Argumentierens oder des flexiblen und eigenständigen Einsatzes von Verfahren und Hilfsmitteln zu bilden. Dazu sind vermehrt offene Aufgabentypen und die Kommunikation über Vorgehensweise und Lösungsansätze erforderlich – alles Anforderungen, die von Aufgaben, die spezifisch für Testsituationen konstruiert werden, nicht erfüllt werden können.

PISA 2003 liefert neben den hier diskutierten fachdidaktischen Impulsen wichtige testtheoreti-

sche Grundlagen und Erfahrungen im Hinblick auf die Festlegung von Bildungsstandards. Das PISA-Rahmenkonzept hat wichtige Vorarbeiten geleistet, wie Mathematikkompetenzen definiert und differenziert werden und wie Mathematikleistungen für eine bestimmte Population empirisch erhoben werden können.

Die im Rahmen von PISA 2003 erhobenen Daten (Testergebnisse und Hintergrundinformationen) würden zusätzliche und weiterführende Analysen für mathematikdidaktische Zwecke ermöglichen, die wir hier mit einer Ausnahme nicht explizit ansprechen wollen: In PISA 2003 wurde erstmals eine fächerübergreifende Kompetenz direkt geprüft: die Problemlösekompetenz. Es ist anzunehmen, dass die Fähigkeit zum Lösen von Problemen und das Lösen von kontextbezogenen Mathematikaufgaben im Sinne der mathematischen Grundbildung eng zusammenhängen. Eine gemeinsame und differenzierte Untersuchung der Ergebnisse aus beiden Testbereichen wäre aus mathematikdidaktischer Sicht angezeigt.

Der Ansatz der mathematischen Grundbildung, auf den sich das PISA-Rahmenkonzept abstützt, geht zurück auf den niederländischen Mathematikdidaktiker Hans Freudenthal, der für einen anwendungsbezogenen Mathematikunterricht eintrat. Erscheinungen der natürlichen, technischen und sozialen Umwelt sowie reale Probleme sollen genutzt werden, um mathematische Konzepte aufzubauen und zu entwickeln. Anwendungsorientierung ist in diesem Ansatz mehr als ein blosser didaktischer «Motivationstrick». Der Mathematikunterricht soll bei den Lernenden das Verständnis für Phänomene der natürlichen, technischen und sozialen Umwelt vertiefen sowie eine allgemeine Problemlösefähigkeit für die konstruktive Gestaltung der Welt um uns entwickeln. Anwendungs- und realitätsbezogener Mathematikunterricht ist damit als wichtiger Beitrag zur allgemeinen Bildung zu verstehen.

## 2.8 Literatur

Blum, W., Neubrand, M., Ehmke, T., Senkbeil, M., Jordan, A., Ulfig, F. & Carstensen, C. (2004). Mathematische Kompetenz. In: M. Prenzel & al. (Hrsg.), *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland: Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 47–92). Münster: Waxmann.

Brühwiler, C. & Biedermann, H. (2005). Selbstreguliertes Lernen als Voraussetzung für erfolgreiches Mathematiklernen. In: C. Zahner Rossier (Hrsg.), *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht* (S. 57–73). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.

Bundesamt für Statistik [BFS] (2004). *PISA. Mathematik. Beispielaufgaben aus PISA 2000 und PISA 2003*. [PDF-Dokument]. Verfügbar über: [http://www.portal-stat.admin.ch/pisa/download/p2003\\_math\\_ex\\_d.pdf](http://www.portal-stat.admin.ch/pisa/download/p2003_math_ex_d.pdf) [06.03.2005].

Coradi Vellacott, M., Denzler, S., Grossenbacher, S. & Vanhooydonck, S. (2003). *Keine Lust auf Mathe, Physik, Technik? Zugang zu Mathematik, Naturwissenschaften und Technik attraktiver und geschlechtergerecht gestalten*. (Trendbericht Nr. 6). Aarau: SKBF.

OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.

OECD (2004). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse aus PISA 2003*. Paris: OECD.

Schmidt, E.R. (23. März 2005). *Die Mühen der Frauen mit der Mathematik. Negative Vorurteile beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit*. Zürich: NZZ.

Steiner, E. & Ruppen, P. (2005). Mathematikleistungen in vier Inhaltsbereichen und dazugehörigen Aufgabenbeispielen. In: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz (Hrsg.), *PISA 2003: Analysen für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein. Detaillierte Ergebnisse und methodisches Vorgehen*. Zürich: Drucksachen- und Materialzentrale.

Zahner Rossier, C. (Hrsg.) (2004). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht*. Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.

Zahner Rossier, C. (Hrsg.) (2005). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht*. Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.

# 3 Merkmale der schulischen und unterrichtlichen Lernumgebungen

Christian Brühwiler und Grazia Buccheri

Im Rahmen von PISA wurden – neben den Kompetenzmessungen und der Erhebung individueller Merkmale der Lernenden – auch Informationen über Schulen und schulische Lernumgebungen erfasst, die sich auf die Lernmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler auswirken können. Der Frage, wie Einzelschulen ausgestaltet sein sollten, kommt für die Bildungspolitik eine hohe Bedeutung zu. Dabei ist die Unterscheidung von pädagogisch kaum beeinflussbaren distalen Faktoren (z.B. soziale Zusammensetzung der Schülerschaft) und durch bildungspolitische oder pädagogische Massnahmen leichter veränderbaren proximalen Faktoren (z.B. schulische Angebote, Entwicklung der Unterrichtsqualität) relevant.

Dieses Kapitel widmet sich anhand ausgewählter Merkmale der Frage, wie schulische und unterrichtliche Lernumgebungen aus der je eigenen Perspektive von Schulleitungen sowie von Schülerinnen und Schülern wahrgenommen werden. Die erfassten Merkmale aus den Bereichen *Schul- und Unterrichtsklima*, *Einstellung zur Schule*, *materielle und personelle Ressourcen* und *Schulautonomie* werden zwischen den Kantonen und im internationalen Kontext verglichen. Um für die Schulentwicklung relevante Erkenntnisse zu gewinnen, werden die Schul- und Unterrichtsmerkmale nach Schultypen differenziert betrachtet und die Effekte auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ermittelt.

## 3.1 Einschätzung der schulischen Lernumgebung aus verschiedenen Perspektiven

PISA stützt sich bei den schul- und unterrichtsbezogenen Merkmalen auf die persönlichen Einschätzungen der Schulleitungen sowie der Schülerinnen und Schüler. Diese Merkmale wurden mittels Fragebogen schriftlich erfasst. Die verschiedenen Merkmale werden durch Indizes repräsentiert, die jeweils Antworten auf mehrere Fragen zusammenfassen. Tabelle 3.1 gibt eine Übersicht über die untersuchten schulischen und unterrichtlichen Merkmale und zeigt, aus welcher Perspektive die einzelnen Aussagen (vgl. Beispiel-Items) eingeschätzt wurden.

**Tabelle 3.1: Untersuchte schulische und unterrichtliche Merkmale in der Übersicht**

Bereich	Perspektive	Index	Beispiel-Items / Beschreibung
Wahrnehmung des Schulklimas	Schulleitungen	Verhalten der Lehrpersonen	«Die Lehrpersonen gehen auf die individuellen Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler ein.»
		Arbeitshaltung der Lehrpersonen	«Die Lehrpersonen arbeiten mit grossem Engagement.»
		Verhalten der Schülerinnen und Schüler	Störung des Unterrichts oder fehlender Respekt der Schülerinnen und Schüler
		Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler	«Den Schülerinnen und Schülern ist die Bildung, die sie an dieser Schule erhalten, wichtig.»
		Konsens zwischen Mathematiklehrpersonen	Meinungsverschiedenheiten unter den Lehrpersonen bei Fragen zu Unterrichtsgestaltung, Leistungserwartung und Lehrzielen (-)
Wahrnehmung des Unterrichtsklimas	Schülerinnen und Schüler	Lernunterstützung durch die Lehrperson im Mathematikunterricht	«Die Lehrperson erklärt etwas so lange, bis es alle Schülerinnen und Schüler verstanden haben.»
		Disziplin im Mathematikunterricht	«Die Lehrperson muss lange warten, bis die Schülerinnen und Schüler still sind.»
		Lehrer-Schüler-Beziehung	«Die meisten Lehrpersonen behandeln mich fair.»
Einstellung und Zugehörigkeitsgefühl zur Schule	Schülerinnen und Schüler	Einstellung zur Schule	«Die Schule war eine Zeitverschwendung.» (-)
		Zugehörigkeitsgefühl zur Schule	«Meine Schule ist ein Ort, an dem ich leicht Freunde finde.»
		Pünktlichkeit	«Wie oft bist du in den letzten zwei Schulwochen zu spät zur Schule gekommen?»
Materielle und personelle Ressourcen	Schulleitungen	Materielle Ausstattung (Lehr- und Sachmittel)	z.B. Computer für den Unterricht, Bibliotheksmaterial, audio-visuelle Hilfsmittel
		Personelle Ressourcen (Mangel an Lehrpersonen)	Verfügbarkeit von qualifizierten Lehrpersonen in Mathematik, Naturwissenschaften, Deutsch, Fremdsprachen
Schulautonomie	Schulleitungen	Schulautonomie	Einflussmöglichkeiten der Schulleitung auf Aspekte wie Personal und Budget, Evaluation und Leistungsmessung, pädagogische Entscheidungen, Curriculum usw.
		Lehrerpartizipation	Einflussmöglichkeiten der Lehrpersonen auf Aspekte wie Personal und Budget, Evaluation und Leistungsmessung, pädagogische Entscheidungen, Curriculum usw.

Anmerkung:

Wörtlich wiedergegebene Beispiel-Items sind in Anführungs- und Schlusszeichen gesetzt. Negativ formulierte Items sind mit (-) gekennzeichnet.

Bei der Interpretation der Schuldaten sind folgende Anmerkungen zu beachten (vgl. auch OECD, 2004):

- Die Ergebnisse beruhen auf den Angaben von 247 Schulleitungen aus der Deutschschweiz und Liechtenstein, die 56'148 Schülerinnen und Schüler repräsentieren. Bei den kantonalen Vergleichen ist die Datengrundlage mit 11 bis 51 befragten Schulen pro Kanton teilweise sehr klein.
- Bei der Einschätzung des Unterrichts und den Einstellungen von Lehrpersonen durch die Schulleitungen handelt es sich um eine zusammenfassende Meinung, die sich nicht mit der Wahrnehmung der Lehrpersonen decken muss. Ebenso ist die Einschätzung des Unterrichts durch die Schülerinnen und Schüler kein genaues Abbild des Unterrichtsgeschehens, sondern widerspiegelt die Wahrnehmung aus der Sicht der Lernenden.
- Die gemessenen Kompetenzen am Ende der obligatorischen Schulzeit sind das Ergebnis kumulativer Lernerfahrungen und nicht direkt auf die momentanen Bedingungen an der Schule zurückzuführen. Deshalb werden die Effekte von Schulmerkmalen auf die Schülerleistungen in ihrer Bedeutung tendenziell unterschätzt.
- Werden die schulbezogenen Faktoren nach Schultypen (Anspruchsniveaus) analysiert, ist zu beachten, dass viele Schulen Klassen mit unterschiedlichen Anspruchsniveaus führen. Die Antworten der Schulleitungen beziehen sich bei solchen Schulen auf alle Anspruchsniveaus. Unterschiede zwischen den Schultypen werden dadurch möglicherweise unterzeichnet.

Trotz der genannten Einschränkungen ist der Blick auf die bei PISA erhobenen schulbezogenen Faktoren aufschlussreich. Sie zeichnen ein umfassendes Bild unserer Schulen, die einen wesentlichen Anteil zur Kompetenzentwicklung der Jugendlichen beitragen.

### **3.2 Vorteilhafte Lernbedingungen im internationalen Vergleich**

Im internationalen Vergleich werden in der Deutschschweiz die untersuchten schulischen und unterrichtlichen Lernbedingungen von den Schullei-

tungen, aber auch von den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich positiv gewertet. Gemessen am OECD-Durchschnitt werden der Konsens zwischen den Mathematiklehrpersonen, die Ressourcenausstattung der Schulen, die Partizipationsmöglichkeiten der Lehrpersonen sowie die Arbeitshaltung und das Verhalten der Lehrpersonen durch die Schulleitungen als erfreulich positiv beurteilt. Zudem loben die Schülerinnen und Schüler die Beziehung zwischen Lehrpersonen und Schülerschaft und äussern eine positive Einstellung gegenüber der Schule, was sich auch in der vergleichsweise hohen Pünktlichkeit der Schülerinnen und Schüler zeigt. Defizite im internationalen Vergleich zeigen sich bei der etwas geringeren Autonomie der Schulen.

### **3.3 Markante Unterschiede zwischen den Kantonen**

Die Einschätzungen wichtiger Merkmale der schulischen und unterrichtlichen Lernumgebung variieren zwischen den Deutschschweizer Kantonen und Liechtenstein teilweise beträchtlich. Dies trifft vor allem auf die Einschätzungen der Schulleitungen bezüglich Lehrpartizipation, Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln sowie der lehrerbezogenen Aspekte des Schulklimas zu. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse – vor allem in Liechtenstein und im Wallis – nur auf den Angaben weniger Schulleitungen beruhen. Deutlich geringere kantonale Unterschiede zeigen sich bei der Wahrnehmung des Unterrichtsklimas durch die Schülerinnen und Schüler.

Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen Kantone, so sind kaum einheitliche Muster auszumachen. Einzig im Kanton Thurgau und mit Einschränkungen in Zürich sind die Einschätzungen fast durchgehend positiv. Der Thurgau fällt auf durch hohe Werte in der Lehrpartizipation und Schulautonomie, durch vergleichsweise geringe Disziplinprobleme, eine hohe Pünktlichkeit der Schülerinnen und Schüler, die gute Qualität der materiellen Ressourcen sowie durch eine günstige Wahrnehmung der lehrerbezogenen Schulklimafaktoren. Im Kanton Zürich wird vor allem das Schulklima sehr positiv beurteilt, wohingegen die Pünktlichkeit der Schülerinnen und Schüler zu wünschen übrig lässt.

Über Defizite wird hauptsächlich im Wallis geklagt: Insbesondere das Schulklima, aber auch die personellen und materiellen Ressourcen sowie die Schulautonomie und Lehrerpartizipation werden vergleichsweise negativ eingeschätzt. Auffällig sind in einigen Bereichen auch die Ergebnisse der Liechtensteiner Schulen. So sind dort die Mitbestimmungsmöglichkeiten der Lehrpersonen kleiner, wohingegen die Autonomie der Schulen wesentlich weiter fortgeschritten ist als in der Deutschschweiz. Das Schulklima wird von den Schulleitungen deutlich ungünstiger wahrgenommen. Zudem beurteilen die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler die Lehrer-Schüler-Beziehung negativer, sie sind der Schule gegenüber ablehnender eingestellt und äussern ein weniger ausgeprägtes Zugehörigkeitsgefühl zur Schule. Diese in mancher Hinsicht beachtlichen Unterschiede zwischen den Kantonen in der (wahrgenommenen) Gestaltung der schulischen Lernumgebung dürften – besonders bei schulorganisatorischen Aspekten wie Schulautonomie oder Ressourcenausstattung – auf die föderalistischen Strukturen im Bildungswesen zurückzuführen sein.

### **3.4 Schulische Lernumgebungen sind schultypenabhängig und für den schulischen Lernerfolg bedeutsam**

#### **Wahrnehmung des Schulklimas durch die Schulleitungen**

Aufschlussreich sind die Befunde, wenn die Einschätzungen der schulischen und unterrichtlichen Lernumgebungen nach Schultypen differenziert betrachtet werden. An Schulen mit hohen Ansprüchen (z.B. Gymnasien) wird von den Schulleitungen die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler besser, das Verhalten der Lehrpersonen dagegen weniger positiv eingestuft als in weniger anspruchsvollen Schultypen. Die übrigen Aspekte des Schulklimas werden von den Schulleitungen in allen Schultypen ähnlich beurteilt.

Es zeigt sich, dass hauptsächlich die schülerbezogenen Schulklimafaktoren mit den Mathematikleistungen zusammenhängen. Bei der Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler ist dies in erster Linie darauf zurückzuführen, dass diese an Schulen mit hohen Ansprüchen besser beurteilt wird. Innerhalb der Schultypen zeigt sich dieser Effekt auf die Leis-

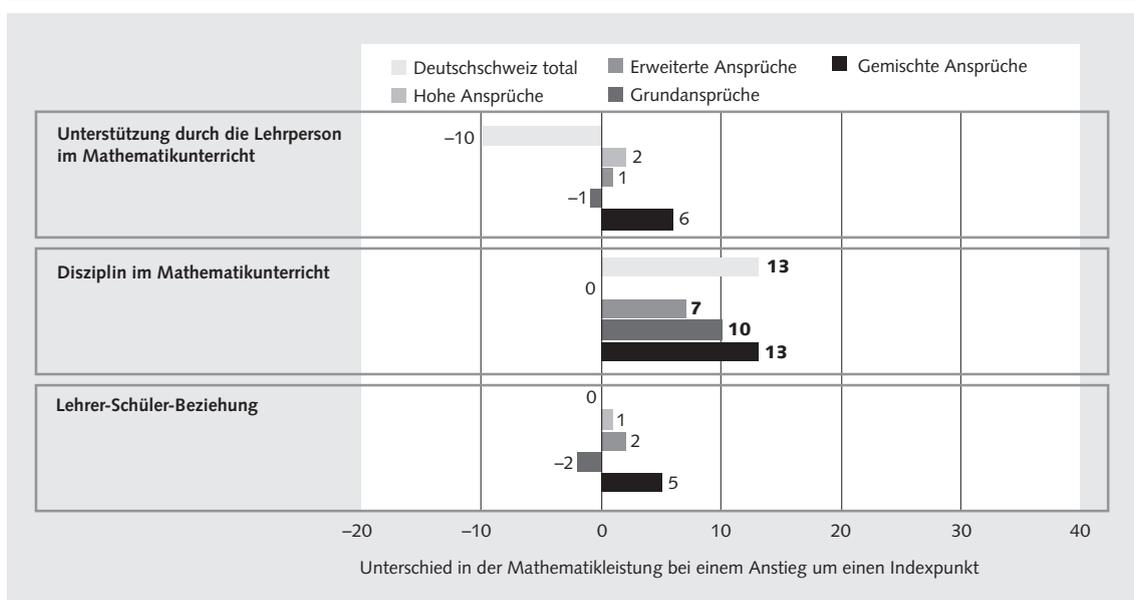
tung nur bei Schulen mit gemischten Ansprüchen. Ein klarer schultypenspezifischer Zusammenhang zeigt sich demgegenüber bei den Klassen mit Grundansprüchen, die von den Schulleitungen als undiszipliniert bezeichnet werden: Diese Klassen schneiden beim Mathematiktest signifikant schlechter ab als Schülerinnen und Schüler, die von den Schulleitungen als disziplinierter wahrgenommen werden. Bei Schülerinnen und Schülern aus Klassen mit hohen und erweiterten Ansprüchen wirkt sich die Disziplin nicht signifikant auf die Leistung aus.

#### **Wahrnehmung des Unterrichtsklimas durch die Schülerinnen und Schüler**

Interessante Unterschiede zwischen den Schultypen zeigen sich bei der Wahrnehmung des Unterrichtsklimas durch die Schülerinnen und Schüler. Der Unterricht wird in Klassen mit hohen Ansprüchen als disziplinierter wahrgenommen als in weniger anspruchsvollen Schultypen, in welchen häufiger Unterrichtsstörungen registriert werden. Genau umgekehrt verhält es sich mit der Lernunterstützung durch die Lehrperson, die in Schulen mit hohen Ansprüchen am geringsten ist. Die Lernunterstützung wird offenbar eher jenen zuteil, die sie auf den ersten Blick auch benötigen. Vor dem Hintergrund, dass die Lehrpersonen ihr Unterrichtshandeln an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler anpassen sollten, könnte dieses Verhalten als adaptiv bezeichnet werden. Zielt man jedoch auf eine möglichst optimale Förderung aller Schülerinnen und Schüler ab, liegt bei der mangelhaften Lernunterstützung von begabten Schülerinnen und Schülern noch Potenzial brach.

Die wahrgenommene Disziplin in der Klasse hängt signifikant mit den Mathematikleistungen zusammen (Abbildung 3.1). Dieser Effekt zeigt sich nicht nur insgesamt, sondern auch innerhalb der Schultypen – mit Ausnahme der Klassen mit hohen Ansprüchen, wo kein Zusammenhang mit der Leistung festzustellen ist. Der positive Effekt eines störungsarmen Unterrichts deckt sich mit anderen Forschungsergebnissen, die auf dessen Bedeutung hinweisen (z.B. Helmke & Weinert, 1997). Eine effiziente Klassenführung hat vor allem die Schaffung eines günstigen Lernklimas zum Ziel, damit möglichst viel Zeit für das aktive Lernen eingesetzt werden kann (time on task).

**Abbildung 3.1: Zusammenhang zwischen Unterrichtsklima (aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler) und Mathematikleistung in der Deutschschweiz**



Anmerkung: Signifikante Unterschiede sind **fett** gedruckt.

### Einstellung und Zugehörigkeitsgefühl der Schülerinnen und Schüler zur Schule

Schultypenspezifische Unterschiede zeigen sich beim Zugehörigkeitsgefühl zur Schule, das bei Schülerinnen und Schülern aus Klassen mit hohen Ansprüchen ausgeprägter ist als in den anderen Schultypen. An den Schulen mit hohen Ansprüchen kommt es auch häufiger vor, dass Schülerinnen und Schüler zu spät zum Unterricht erscheinen. Allerdings hängt dies dort nicht mit den schulischen Leistungen zusammen. Anders ist die Situation bei den unpünktlichen Schülerinnen und Schülern der Klassen mit Grundansprüchen: Diese erreichen in der Mathematik eine um 18 Punkte tiefere Testleistung als ihre pünktlicheren Mitschülerinnen und Mitschüler. Für das Zugehörigkeitsgefühl und die Einstellung zur Schule sind keine Effekte auf die Mathematikleistung zu finden.

### Materielle und personelle Ressourcen

Die Ressourcenausstattung der Schulen unterscheidet sich kaum zwischen den Schultypen, und die Effekte auf die Mathematikleistung sind nur gering. Sowohl die Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln als auch die Rekrutierung qualifizierter Lehrpersonen werden in der Deutschschweiz im Allgemeinen als unproblematisch bezeichnet. Die vorhandenen Ressourcen reichen an den allermeisten Schulen

aus, damit günstige Rahmenbedingungen für das Lernen der Schülerinnen und Schüler geschaffen werden können.

### Schulautonomie

Wie erwähnt ist die Autonomie der Deutschschweizer Schulen im internationalen Vergleich noch wenig fortgeschritten. Dies trifft insbesondere für Schulen mit grundlegenden und mit erweiterten Ansprüchen zu. Obschon international festgestellt wurde, dass Länder mit höherer Schulautonomie in der Tendenz bessere durchschnittliche Schülerleistungen vorweisen (OECD, 2001), kann die Frage, ob grössere lokale Entscheidungsspielräume zu besseren Schülerleistungen führen, anhand der vorliegenden Daten für die Deutschschweiz weder bestätigt noch widerlegt werden. Dieser Befund verdeutlicht zwei Dinge: Erstens führen Strukturreformen nicht per se zu höherem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler. Die Organisation von Schulen legt lediglich günstigere oder weniger günstige Rahmenbedingungen für die schulische Arbeit fest. Entscheidend ist indes, wie diese Bedingungen durch die Schulen und die Schülerinnen und Schüler für den Lernprozess genutzt werden können. Zweitens brauchen Strukturreformen im Bildungswesen Zeit – nicht nur für die Implementierung und die Umsetzung, sondern auch und vor allem bis günstige

Bedingungen im Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler sichtbar werden. Erworbene Kompetenzen, wie sie bei PISA gemessen werden, sind das Resultat jahrelanger individueller Lernerfahrungen, die allein durch schulische Einzelmassnahmen kaum massgeblich beeinflusst werden können, sondern ein kontinuierliches und zielorientiertes Vorgehen bedingen.

### **3.5 Fazit**

Die vertiefenden Analysen von PISA 2003 haben gezeigt, dass in der Deutschschweiz die schulischen und unterrichtlichen Lernbedingungen von den Schulleitungen, aber auch von den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich positiv wahrgenommen werden. Einzig die Autonomie der Schulen ist im internationalen Vergleich weniger stark ausgeprägt. Die Ausprägung der Schulautonomie unterscheidet sich aber von Kanton zu Kanton, was mindestens teilweise auf den unterschiedlichen Entwicklungsstand bei der Einführung von Schulleitungen mit mehr Entscheidungsbefugnissen zurückzuführen ist. Markante Unterschiede zwischen den Kantonen bestehen auch bei der Ressourcenausstattung der Schulen sowie in der Einschätzung der Lehrpersonen durch die Schulleitungen.

Die Ergebnisse aus PISA, aber auch Befunde aus anderen Studien verweisen auf die Bedeutung der schulischen und speziell der unterrichtlichen Lernumgebung für erfolgreiches Lernen. Es zeigt sich, dass jene schulischen Merkmale für den Lernertrag am wichtigsten sind, die sich nahe am Unterricht bzw. am Lehr-Lernprozess befinden. Am aussichtsreichsten scheinen deshalb Massnahmen zu sein, die sich direkt auf den Unterricht auswirken. Obschon zu erwarten ist, dass alle Schülerinnen und Schüler von gutem Unterricht profitieren, ist die Schaffung günstiger Lernbedingungen in den Schulen für schwächere Schülerinnen und Schüler besonders wichtig. So hat beispielsweise die WASA-Studie (Häfeli & Walther-Müller, 2005) gezeigt, dass Kinder und Jugendliche mit besonderen Bedürfnissen mit Formen des offenen Unterrichts besser integriert werden können als mit traditionellem Frontalunterricht. Die Förderung der Unterrichtsqualität ist demzufolge auch ein wichtiger Beitrag zur Verringerung

der zu hohen Anzahl so genannter «Risikoschülerinnen und -schüler», deren Kompetenzen kaum ausreichen, um aktiv und erfolgreich am zukünftigen Erwachsenenleben teilzunehmen.

### **3.6 Literatur**

Häfeli, K. & Walther-Müller, P. (Hrsg.) (2005). *Das Wachstum des sonderpädagogischen Angebots im interkantonalen Vergleich*. Luzern: Schweizerische Zentralstelle für Heilpädagogik / Edition SZH CSPS.

Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F.E. Weinert (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie. Bd. 3. Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Göttingen: Hogrefe.

OECD (2001). *Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD.

OECD (2004). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse von PISA 2003*. Paris: OECD.

# 4 Kontextmerkmale des Bildungssystems und ihre Bedeutung für die Mathematikleistungen

Urs Moser

## 4.1 Einleitung

Bei der Darstellung der Ergebnisse eines internationalen Schulleistungsvergleichs wird gerne vergessen, dass sich die Kontextmerkmale eines Bildungssystems von Land zu Land unterscheiden. Im Vordergrund der Berichterstattung und der öffentlichen Wahrnehmung steht die Position eines Landes. Diese Art der Rezeption wird durch die mediale Präsenz von PISA unterstützt. PISA ist als wissenschaftliche Studie zur Beschreibung der Schulleistungen im internationalen Vergleich auch in der Schweiz zu einem Medienereignis geworden. Es wird zurzeit kaum mehr eine bildungspolitische Debatte geführt, ohne dass der Bezug zu den PISA-Ergebnissen hergestellt wird. Dabei bleiben zwei grundlegende Voraussetzungen zur sinnvollen Interpretation und Nutzung der Ergebnisse in der Regel unbeachtet.

Zum einen wird das Potenzial von Daten einer Querschnittstudie, deren primäres Ziel die Beurteilung des Bildungssystems anhand verschiedener Qualitätsindikatoren ist, oft überschätzt. Überlegungen zu einer angemessenen Nutzung der Ergebnisse einer Querschnittstudie bleiben sekundär. Einfache Zusammenhänge werden unabhängig von der Komplexität des Bildungssystems und ohne Bezug zur Theorie als Wirkungszusammenhänge interpretiert. Ergebnisse von Vergleichsgruppen werden je nach Erkenntnisinteresse für relevant befunden, andere nicht erwähnt.

Zum anderen werden die Ergebnisse der Länder meist ohne Bezug zum Kontext des Bildungssystems beurteilt. Heterogenität der Schülerschaft, Schulprogramme und Lehrpläne, Unterrichtszeit oder Verweildauer im Bildungssystem und Alter bleiben unerwähnt. Erkenntnisse über die Bedeutung von Kontextmerkmalen für ein erfolgreiches Lernen in

der Schule und für die Leistungen der Schülerinnen und Schüler sind aber insbesondere für die Bildungsplanung und Schulentwicklung eine wichtige Diskussions- und Entscheidungsgrundlage.

Die Ergebnisse aus PISA können vor allem dann für Anpassungen des Bildungssystems genutzt werden, wenn die Leistungen der Schülerinnen und Schüler auf Merkmale des Bildungssystems zurückgeführt werden können. Zwei Fragen sind deshalb für die betroffenen Länder und in der Schweiz auch für die Kantone mit Zusatzstichprobe zentral: Wie sind die Ergebnisse zu beurteilen und wie lassen sie sich erklären?

Der Blick auf die nach durchschnittlichen Leistungen geordneten Länder oder Kantone ohne Berücksichtigung von Kontextmerkmalen lässt eine fundierte Beantwortung der Fragen nicht zu, verleitet aber – unter Beizug der offensichtlichsten Unterscheidungsmerkmale von Bildungssystemen – unweigerlich zu Vermutungen und Interpretationen. Der vorliegende Beitrag nimmt einige dieser Vermutungen auf. Durch ergänzende Darstellungen ausgewählter Kontextmerkmale soll eine bessere Grundlage zur Beurteilung der kantonalen Ergebnisse in PISA 2003 geschaffen werden. Dabei interessieren drei Themenschwerpunkte: Heterogenität der Schülerschaft, Klassengrösse und kontextuelle Bedingungen der Schullaufbahn.

Die Schaffung von Transparenz über einige der wichtigsten Bedingungen des Lernerfolgs wie Heterogenität der Schülerschaft und Verweildauer im Bildungssystem soll zur Erklärung der kantonalen Unterschiede in den Mathematikleistungen beitragen. Kantonale Unterschiede sind zumindest in der Deutschschweiz gering – sie bewegen sich in der Regel innerhalb von 30 Punkten auf der PISA-Skala – und sie sind infolge dieser geringen Varianz auch schwierig zu erklären.<sup>1</sup> Die bei der Präsentation der Ergebnisse des kantonalen Vergleichs (BFS & EDK, 2005) geäußerte Enttäuschung über die ausgeblie-

<sup>1</sup> siehe Seite 26

bene Erklärung der (kleinen) kantonalen Unterschiede (EDK, 2005) wird deshalb nur schon aus methodischen Gründen kaum gemildert werden können.

In Anbetracht der eingeschränkten methodischen Möglichkeiten – sowohl aufgrund der vorliegenden Daten von nur sechs Deutschschweizer Kantonen und des Fürstentums Liechtenstein als auch als Folge der geringen Leistungsunterschiede zwischen den Kantonen – können die kantonalen Unterschiede deshalb auch im Rahmen des vorliegenden Beitrags nicht durch Kontextmerkmale im wissenschaftlichen Sinne erklärt werden. Vielmehr werden die Kontextmerkmale im kantonalen Vergleich beschrieben und wenn immer möglich die Mathematikleistungen in Abhängigkeit dieser Merkmale dargestellt. Beschreibungen sind keine Erklärungen, sie liefern aber vor allem durch den kantonalen Vergleich zumindest plausible Hinweise dafür, wie stark die Leistungsunterschiede auf Kontextmerkmale des Bildungssystems zurückzuführen sind und wie die kantonalen Unterschiede sinnvollerweise interpretiert werden.

## 4.2 Ergebnisse

Der Vergleich von Kontextmerkmalen zwischen den Deutschschweizer Kantonen und die Darstellung der Mathematikleistungen in Abhängigkeit dieser Kontextmerkmale führte zu folgenden Ergebnissen:

1 Gemessen am Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler<sup>2</sup> unterscheidet sich die Heterogenität der Schülerschaft zwischen den Deutschschweizer Kantonen zum Teil beträchtlich. Ein hoher Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund bedeutet in den Kantonen meist auch grössere Leistungsunterschiede zwischen einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund. Ein Vergleich der Kantone anhand der Mathematikleistungen der einheimischen Schülerinnen und Schüler bringt den Kanton Zürich – aufgrund des vergleichsweise hohen Anteils an Schülerinnen

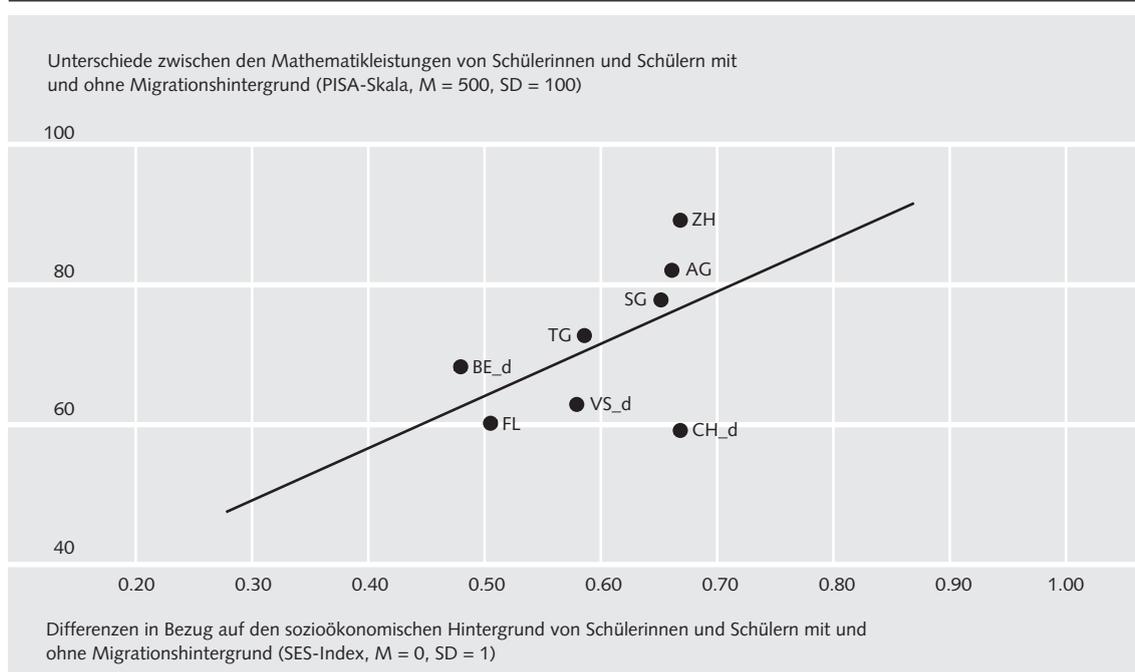
und Schülern mit Migrationshintergrund – näher zu den führenden Kantonen St.Gallen und Thurgau. Der Abstand der deutschsprachigen Teile der Kantone Bern und Wallis, in denen der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund vergleichsweise gering ist, vergrössert sich hingegen gegenüber den führenden Kantonen. Die Kantone St.Gallen, Thurgau, Aargau und Zürich liegen bei einem Vergleich anhand der Mathematikleistungen der einheimischen Schülerinnen und Schüler sehr nahe beieinander (zwischen 568 und 561 Punkten).

2 Die Leistungsunterschiede zwischen einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund können nicht einfach auf ungenügende Integrationsmassnahmen der Kantone mit einem hohen Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund zurückgeführt werden. Abbildung 4.1 zeigt die Differenzen zwischen einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund für die Mathematikleistungen und für den sozioökonomischen Hintergrund. Je grösser die Unterschiede in den Mathematikleistungen zwischen den beiden Gruppen sind, desto grösser sind auch die Unterschiede im sozioökonomischen Hintergrund. Entsprechend sind die Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund in Kantonen, in denen die Migrantenpopulation einen vergleichsweise niedrigen sozioökonomischen Status besitzt, in der Regel grösser. Die Kantone Aargau, St.Gallen, Thurgau, die deutschsprachigen Teile der Kantone Bern und Wallis sowie das Fürstentum Liechtenstein liegen sehr nahe bei der Geraden, die den Zusammenhang zwischen den Leistungsunterschieden und den Unterschieden beim sozioökonomischen Hintergrund darstellt. Im Kanton Zürich ist die Leistungsdifferenz etwas grösser, im Rest der Deutschschweiz (CH\_d) ist sie kleiner als aufgrund des Unterschieds des sozioökonomischen Hintergrunds erwartet werden könnte.

<sup>1</sup> Innerhalb der Schweiz erreichten einzig die Kantone Genf und Tessin im gesamtschweizerischen Vergleich gegenüber den führenden Kantonen deutlich tiefere Mittelwerte. Sie liegen 40 bis 50 Punkte tiefer. Wie der vorliegende Bericht zeigt, können die Ergebnisse dieser Kantone aber durch Heterogenität der Bevölkerung und durch die Verweildauer im Bildungssystem zumindest teilweise erklärt werden.

<sup>2</sup> Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund sind im Ausland geboren und in die Schweiz eingewandert (erste Generation von Ausländer/innen) oder sie sind in der Schweiz geboren, ihre Eltern hingegen sind im Ausland geboren (zweite Generation von Ausländer/innen).

**Abbildung 4.1: Leistungsunterschiede und Unterschiede des sozioökonomischen Hintergrunds zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund**



- 3 Je höher der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in einem Kanton ist, desto grösser sind die Leistungsdifferenzen zwischen den einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund ( $r = 0.77$ ) und desto besser lassen sie sich durch den sozioökonomischen Hintergrund und die Sprachgewohnheiten erklären. Zwischen dem Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund und der erklärten Leistungsdifferenz besteht ein nahezu perfekter Zusammenhang ( $r = 0.92$ ). Es kann folglich nicht einfach die mangelnde Förderung der Schülerinnen und Schüler in einem Kanton für die Leistungsdifferenzen verantwortlich gemacht werden. Vielmehr könnte das Ergebnis auch als Hinweis dafür interpretiert werden, dass sich (a) die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund von Kanton zu Kanton in ihrer sozialen und kulturellen Herkunft unterscheiden und (b) die schulische Integration dieser Schülerinnen und Schüler ab einem gewissen Anteil schlechter gelingt.
- 4 Obwohl Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund überdurchschnittlich oft aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen stammen, ist der Index des sozioökonomischen

Hintergrunds in Kantonen mit einem hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund höher. Als Folge dieses eher unerwarteten Zusammenhangs lassen sich die kantonalen Unterschiede nur beschränkt mit dem sozioökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler erklären. Allerdings ist es auch nicht sinnvoll, dies zu tun, weil das arithmetische Mittel des sozioökonomischen Hintergrunds eines Kantons keine fixe Grösse ist, sondern durch kantonale Besonderheiten, beispielsweise die Akademikerquote, bestimmt wird. Die Wirkung des sozioökonomischen Hintergrunds erfolgt zudem auf der Sekundarstufe I primär über den Schultyp. Sie ist systemimmanent und lässt sich nicht losgelöst vom Schultyp nachweisen. Ein angemesseneres Mass für die soziale Heterogenität ist hingegen die Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds der Schülerinnen und Schüler, die sich zwischen den Kantonen deutlich unterscheidet, eng mit der kulturellen Heterogenität eines Kantons zusammenhängt und zudem zur Erklärung kantonaler Unterschiede in den Mathematikleistungen beiträgt. Je höher der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund ist, desto grösser ist

- die Varianz zwischen den Schülerinnen und Schülern bezüglich ihres sozioökonomischen Hintergrunds.
- 5 Schwierigkeiten für das Schulsystem und für die Lehrpersonen im Unterricht ergeben sich durch die soziale und kulturelle Heterogenität der Schülerinnen und Schüler, die aufgrund der Einteilung der Schülerinnen und Schüler auf der Sekundarstufe I in Schultypen oder Leistungsniveaus nicht mehr ganz so stark zum Ausdruck kommt. Die Selektion am Ende der Primarschule hat zur Folge, dass auf der Sekundarstufe I Schulklassen entstehen, die in Bezug auf Leistung und Herkunft der Schülerinnen und Schüler homogener sind als vor der Selektion. Eine Folge davon ist, dass sich die Leistungsunterschiede zwischen den Klassen vergrössern.
  - 6 Je grösser die Heterogenität in einem Kanton ist, desto grösser sind auch die Leistungsunterschiede zwischen den Klassen am Ende der obligatorischen Schulzeit. Und je grösser der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in einem Kanton ist, desto grösser ist auch der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund in den Schulen mit Grundansprüchen. Die Bildung leistungshomogener Gruppen ist für die Schulen mit erweiterten oder hohen Ansprüchen ein Vorteil. Für Schulen mit Grundansprüchen verschlechtern sich hingegen die Lehr-Lern-Bedingungen. Denn die (soziale und kulturelle) Zusammensetzung der Klassen mit Grundansprüchen wirkt sich negativ auf die Mathematikleistungen aus.
  - 7 Die Belastung der Klassen mit Grundansprüchen ist durch den hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und durch die tiefe durchschnittliche sozioökonomische Zusammensetzung gross. Betrachtet man die Grösse dieser Klassen, so könnte diese als Kompensation dieser Belastung interpretiert werden. Nur 13 Prozent der Klassen mit Grundansprüchen umfassen mehr als 20 Schülerinnen und Schüler. Mehr als ein Drittel der Klassen mit Grundansprüchen umfasst weniger als 15 Schülerinnen und Schüler. Allerdings ist dies in Anbetracht des grossen Anteils an Schülerinnen und Schülern mit sozioökonomisch benachteiligtem Hintergrund sowie mit Migrationshintergrund für die Klassen mit Grundansprüchen kaum als Vorteil zu werten. Werden Schultyp und Herkunftsmerkmale der Jugendlichen berücksichtigt bzw. statistisch kontrolliert, dann besteht zwischen der Klassengrösse und den Mathematikleistungen kein statistisch signifikanter Zusammenhang.
  - 8 In der Schweiz gehört das Schuleintrittsalter zu den wenigen Merkmalen des Bildungssystems, die durch ein Konkordat zwischen den Kantonen einheitlich geregelt sind. Trotz mehr oder weniger einheitlichen Alters beim Schuleintritt – Abweichungen von acht Monaten sind bei der jetzigen Regelung vorgesehen –, variiert das Alter der Schülerinnen und Schüler in der 9. Klasse stark; nicht etwa zwischen den Kantonen, sondern innerhalb der Kantone. Im deutschsprachigen Teil des Kantons Bern, im Kanton Zürich und im Fürstentum Liechtenstein ist etwas mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler älter als aufgrund ihres gesetzlich vorgesehenen Schuleintrittsalters erwartet wird, in den Kantonen Aargau und Thurgau sind rund 40 Prozent der Schülerinnen und Schüler älter als erwartet, im Kanton St.Gallen sind rund zwei Drittel älter als erwartet und im deutschsprachigen Teil des Kantons Wallis sind nahezu vier Fünftel älter als erwartet.
  - 9 Zum Teil lassen sich diese Zahlen durch die Repetition einer Klasse erklären. Der Anteil variiert zwischen 6 Prozent im deutschsprachigen Teil des Kantons Wallis und 23 Prozent im Kanton Aargau. Zum Teil werden die Schülerinnen und Schüler später eingeschult oder die Verzögerung ergibt sich durch einen temporären Besuch einer Sonderklasse.
  - 10 Ältere Schülerinnen und Schüler erreichen signifikant schlechtere Mathematikleistungen. Allerdings nicht, weil sie später in die Schule eintreten, sondern weil sie – meist aufgrund von Lernschwierigkeiten – eine besondere Massnahme in Anspruch nehmen. Stellt man nämlich den Bezug zwischen durchschnittlichem Alter und durchschnittlicher Mathematikleistung der Kantone her, dann erreichen die Kantone mit älteren Schülerinnen und Schülern bessere Leistungen ( $r = 0.76$ ).
  - 11 Die Anzahl Stunden, die die Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht verbringen,

unterscheidet sich zwischen den Kantonen deutlich. Die Variation in der Anzahl Mathematikstunden im Rahmen der obligatorischen Schulzeit bewegt sich zwischen durchschnittlich 1150 Stunden im Kanton Bern und 1489 Stunden im Kanton St.Gallen. Und die Anzahl Mathematikstunden scheint für die Ergebnisse eines Kantons von grosser Bedeutung zu sein: Je höher die Anzahl Mathematikstunden ist, desto besser sind die Mathematikleistungen (1. bis 6. Klasse:  $r = 0.90$ ; 7. bis 9. Klasse  $r = 0.88$ ).

### 4.3 Interpretationen

#### Zunehmende Heterogenität

Die Kontextmerkmale sind für die Lernbedingungen in Schulklassen zentral, was sich auch auf den Lernerfolg auswirken kann. Die kantonalen Schulsysteme stehen aufgrund der kulturellen und sozialen Vielfalt ihrer Schülerschaft, die vor allem in städtischen Zentren und in Agglomerationen gross ist, vor unterschiedlichen Aufgaben. Besonders gefordert durch die Heterogenität ist das Bildungssystem des Kantons Zürich, in dem der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, aber auch die Unterschiede zwischen der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler besonders gross sind. Auch im Kanton Aargau und im Fürstentum Liechtenstein sind sowohl die kulturelle als auch die soziale Heterogenität vergleichsweise gross. Im deutschsprachigen Teil des Kantons Bern und vor allem im deutschsprachigen Teil des Kantons Wallis ist die Belastung durch die Heterogenität der Schülerschaft hingegen vergleichsweise klein.

Die Heterogenität der Schülerschaft vermag die kantonalen Unterschiede teilweise zu erklären. Sie hat darüber hinaus aber vor allem Konsequenzen für die Förderung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund bzw. aus sozioökonomisch benachteiligenden Verhältnissen. Mit zunehmender kultureller Vielfalt wird nicht nur die soziale Vielfalt grösser, sondern auch die Leistungsunterschiede zwischen einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund. Diese Zusammenhänge sagen nichts darüber aus, wie erfolgreich die Förderung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund oder aus sozio-

ökonomisch benachteiligenden Verhältnissen in einem Kanton ist. Sie legen aber die Vermutung nahe, dass die Förderung von benachteiligten Schülerinnen und Schülern mit zunehmender Heterogenität der Schülerpopulation schwieriger wird und weniger gut gelingt.

#### Tendenz zu Restschulen

Heterogenität bedeutet, dass die Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern und – als Folge der Selektion am Ende der Primarschule – auch zwischen den Klassen gross sind. Dass die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund mehrheitlich in Schulen mit Grundansprüchen vorzufinden sind, ist aufgrund ihrer schulischen Leistungen zu erwarten. Dass diese Einteilung zum Teil auch eine direkte Folge der zunehmenden Heterogenität in einem Kanton sein kann, ist zu vermuten. Dass die Zunahme des Anteils der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zu einem überproportionalen Anstieg dieser Schülerinnen und Schüler in den Schulen mit Grundansprüchen führt, legt aber auch die Vermutung nahe, dass das Bildungssystem nicht genügend rasch auf die zunehmende Heterogenität reagieren und die Kinder mit Migrationshintergrund nicht optimal fördern kann.

Allerdings wird die Heterogenität der Schülerschaft – mehrheitlich nach sechs Jahren Primarschule – durch die Einteilung der Schülerinnen und Schüler in unterschiedlich anspruchsvolle Schultypen bzw. Leistungsniveaus durchbrochen. Homogene Lerngruppen lösen die heterogenen Klassen ab, wobei aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen Leistung und Herkunft leistungsstarke und leistungsschwache Klassen, aber auch Klassen mit eher privilegierten und eher benachteiligten Lehr-Lern-Bedingungen entstehen. Die Bildung homogener Gruppen mag für die Schülerinnen und Schüler in Schulen mit hohen oder erweiterten Ansprüchen eine gute Lösung sein (Baumert & Köller, 1998), für die Schülerinnen und Schüler, die eine Schule mit Grundansprüchen besuchen, sind sie mit Sicherheit ein Nachteil. Die Heterogenität ist für das Bildungssystem eine der grossen Herausforderungen im Allgemeinen, für die Schulen mit Grundansprüchen im Speziellen. Der hohe Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und

die vergleichsweise benachteiligende sozioökonomische Zusammensetzung dieser Klassen sind für die Lehr-Lern-Prozesse im Unterricht und folglich für die schulischen Leistungen ein grosser Nachteil.

### **Homogene Lerngruppen, kleine Klassen, hohe Belastung**

Das Problem der Schulen mit Grundansprüchen besteht darin, dass sie von einem stetig abnehmenden Anteil der gesamten Schülerinnen- und Schülerpopulation besucht werden. Die Klassen werden deshalb in Bezug auf die Leistungen, aber auch in Bezug auf die soziale und kulturelle Herkunft der Schülerinnen und Schüler je länger je homogener. Homogene Lerngruppen werden genau dann zu einem Problem für ein Bildungssystem, wenn sich die Lerngruppen nur noch aus leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern zusammensetzen. Ein klassisches Beispiel dafür sind die Sonderklassen, die auf dem Prinzip beruhen, dass durch homogene Lerngruppen Unterricht und Lernstoff möglichst optimal auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler abgestimmt werden können. Dieser Erwartung kann oft nicht entsprochen werden, und längst ist bekannt, dass sich eine heterogene Lerngruppe für schulleistungsschwache Schülerinnen und Schüler positiv auswirkt (Bless, 1995; Haeblerlin et al., 1999).

So paradox es tönt: Für die Klassen mit Grundansprüchen können auch die im Vergleich zu den Klassen mit erweiterten oder höheren Ansprüchen kleinen Klassen kaum mehr als Vorteil bezeichnet werden. Die Daten zeigen, dass auch innerhalb der Schulen mit Grundansprüchen eine Tendenz zu sehr kleinen Klassen mit sehr grossen Belastungsfaktoren nachzuweisen ist. Die Schulen mit Grundansprüchen laufen Gefahr, zu Restschulen zu verkommen, denen das gleiche Schicksal wie den Kleinklassen widerfährt: Gemessen am Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler sind die Klassen als wenig effektiv zu bezeichnen und führen darüber hinaus je länger je mehr zu einer Stigmatisierung der Schülerinnen und Schüler.

### **Gebrochene Schullaufbahnen als Regel**

Während der internationale Vergleich mit einer über das Alter (15-jährig) definierten Population durchgeführt wird, ist beim nationalen Vergleich die Klas-

senstufe (9. Klasse) massgebend. Das Schuleintrittsalter ist in der Schweiz auf das 6. Altersjahr mit Stichtag 30. Juni festgelegt. Es sind mehrere Gründe, weshalb die Schülerinnen und Schüler zum PISA-Testzeitpunkt trotzdem unterschiedlich alt sind. Erstens sind kantonale Abweichungen von plus/minus vier Monaten vom Stichtag zulässig. Zweitens werden zum Teil grosse Anteile der Schülerinnen und Schüler zu spät eingeschult. Und drittens unterscheidet sich die Verweildauer im Bildungssystem auch durch andere Massnahmen wie beispielsweise das Repetieren einer Klasse oder der Besuch einer Einführungsklasse. Dies hat zur Folge, dass ein grosser Anteil der Schülerinnen und Schüler in der 9. Klasse älter ist als erwartet (zwischen rund 34 Prozent in den Kantonen Bern und Zürich und über 50 Prozent in den Kantonen St.Gallen und Wallis).

Brüche in der Schullaufbahn bedeuten meist, dass Lernschwierigkeiten aufgetreten sind. Die Leistungen der repetierenden Schülerinnen und Schüler sind entsprechend tiefer. Und der Anteil repetierender Schülerinnen und Schüler ist in den Schulen mit Grundansprüchen am grössten. Dieser Sachverhalt wiederum stärkt das Image der Schulen mit Grundansprüchen kaum; vielmehr ist er ein weiterer Beleg dafür, dass in diesen Schulen die Lehr-Lern-Bedingungen eher ungünstig sind.

Zwischen dem Anteil an Repetitionen und dem Anteil der Schülerinnen und Schüler, die die Schule regulär durchlaufen, besteht kein Zusammenhang. Kantone mit hohem Durchschnittsalter in der 9. Klasse erzielen hingegen bessere Leistungen in PISA. Dieses Merkmal könnte zu den guten Leistungen des Kantons St.Gallen und des deutschsprachigen Teils des Kantons Wallis beigetragen haben. Beide Kantone verfügen über ein tiefes Schuleintrittsalter, das sie in der Praxis nicht durchsetzen.

### **Unterschiedliche Unterrichtszeiten**

Dass sich die Unterrichtszeit zum Beispiel im Fach Mathematik zwischen den Kantonen beträchtlich unterscheidet, wird bei der Interpretation der Ergebnisse von PISA kaum beachtet. Während sich die Schülerinnen und Schüler im Kanton Bern bis ans Ende der obligatorischen Schulzeit während rund 1'150 Stunden in der Schule mit Mathematik auseinandergesetzt haben, sind es im Kanton St.Gallen

rund 1'500 Stunden oder rund 30 Prozent mehr. Der enge Zusammenhang zwischen Unterrichtszeit und Leistung führt unweigerlich zur Hypothese, dass sich die Mathematikleistungen im Kanton Bern durch mehr Unterrichtszeit verbessern liessen.

#### 4.4 Handlungsfelder

##### **Heterogenität: eine Herausforderung für Schule und Gesellschaft**

Die vorliegenden Ergebnisse präzisieren Handlungsfelder der Bildungspolitik, die spätestens seit der Publikation der ersten PISA-Ergebnisse im Jahr 2001 (OECD, 2001) unbestritten sind. Auch wenn nationale oder kantonale Leistungsunterschiede vor allem auch durch (Qualitäts-)Merkmale von Bildungssystemen erklärt werden sollten, kann der Kontext, in dem sich Schulen befinden und der das Lernen in der Schule prägt, nicht unberücksichtigt bleiben. Es wäre geradezu fatal, die Leistungsunterschiede nur auf einfache, pädagogisch meist wenig relevante Merkmale des Bildungssystems wie das Einschulungsalter oder die Bildungsausgaben zurückführen zu wollen und die Kontextmerkmale des Bildungssystems als Ursachen für kantonale Unterschiede in den Schulleistungen nicht zu beachten, sie sogar als faule Ausrede der in PISA schlecht abschneidenden Kantone zu bezeichnen. Das Bildungssystem des Kantons Zürich und in abgeschwächter Form auch jenes des Kantons Aargau stehen vor anderen Herausforderungen als die Bildungssysteme der deutschsprachigen Teile der Kantone Bern und Wallis. Und zumindest ein Teil der Lehrpersonen dieser Kantone steht auch vor anderen Aufgaben im Unterricht und muss sein Handeln auf andere Kontextmerkmale abstimmen. In jedem Fall braucht es eine differenzierte Analyse der Ergebnisse, um die richtigen Schlüsse für bildungspolitisch wirkungsvolles Handeln und Entwicklungsprozesse ziehen zu können.

In den meisten Berichterstattungen zu PISA wird immer geradezu repetitiv erwähnt, dass Jugendliche mit Migrationshintergrund, meist als Folge ihrer ungenügenden Kenntnisse der Unterrichtssprache, und Jugendliche aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen mehr Schwierigkeiten haben, die Bildungsziele zu erreichen, und dass die obliga-

torische Schulzeit dieser Jugendlichen überdurchschnittlich häufig in den Schulen mit Grundansprüchen endet. Die Integration und vor allem die sprachliche Förderung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund werden nicht nur in grossen Städten zu den wichtigsten Aufgaben des Bildungssystems gezählt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Schule spätestens auf der Sekundarstufe I diese Aufgabe nicht mehr optimal wahrnehmen kann. Die Organisation des Bildungssystems führt zu Lehr-Lern-Bedingungen für die schwächsten Schülerinnen und Schüler, die nachweislich ungünstig sind. Unabhängig von der Frage nach dem richtigen Schulmodell stellt sich die wesentlich relevantere Frage, wie es gelingt, die schwachen Schülerinnen und Schüler zu fördern, wenn sie untereinander in einer kleinen, leistungsmässig homogenen Gruppe unterrichtet werden. Die zentrale Frage für die Bildungspolitik lautet deshalb: «Wie lässt sich die Sekundarstufe I reformieren, sodass homogene Restschulen verhindert werden können?»

Das Problem beginnt allerdings viel früher. Vor allem in Städten und in Agglomerationen ist die Segregation der Bevölkerung nach bildungsrelevanten Merkmalen wie Bildungsnähe des Elternhauses, ökonomische, soziale und kulturelle Ressourcen der Eltern oder Migrationshintergrund so weit fortgeschritten, dass sich die Lehr-Lern-Bedingungen in den Klassen bereits zu Beginn der Schulzeit sehr stark unterscheiden. Die Aufteilung der Bevölkerung nach bildungsrelevanten Merkmalen führt nicht nur zu einer Gettoisierung in gewissen städtischen Zentren, sondern vor allem auch zu ungünstigen Lernbedingungen in Schulklassen und – beurteilt nach sozialer und kultureller Herkunft – zu relativ homogenen Lerngruppen (Moser, 2005).

##### **Kantonale Schwerpunkte**

Die vorliegenden Ergebnisse sind für die gesamte Deutschschweiz, vermutlich für die ganze Schweiz von Bedeutung. Aufgrund der analysierten Daten ist der Handlungsbedarf aber nicht in jedem Kanton gleich gross. Tabelle 4.1 zeigt, bei welchen Handlungsfeldern die Kantone wie stark gefordert sind. Ein «+++» bedeutet, dass sich Massnahmen zum betreffenden Handlungsfeld mit hoher Wahrscheinlichkeit positiv auf die Leistungsentwicklung der

Schülerinnen und Schüler auswirken werden. Ein «0» bedeutet, dass das Handlungsfeld für die Ergebnisse in PISA von sekundärer Bedeutung ist. Die Beurteilung der Handlungsfelder ergibt sich aus dem Vergleich der Kontextmerkmale zwischen den Kantonen.

Bestimmungen beispielsweise jünger zur Schule gehen müssten als in den Kantonen Thurgau oder Zürich, ist ein grosser Anteil in der 9. Klasse älter als erwartet. Dieser Umstand könnte allerdings eine Erklärung für die guten Leistungen des Kantons St.Gallen sein, denn die Mathematikleistungen

**Tabelle 4.1: Kantonale Schwerpunkte**

	AG	BE(d)	SG	TG	VS(d)	ZH	FL
<b>kulturelle Vielfalt</b>	+	0	+	+	0	++	+
<b>soziale Vielfalt</b>	+	+	+	0	0	++	+
<b>Restschulproblematik</b>	++	+	+	+	0	++	++
<b>Schullaufbahn</b>	+	0	++	+	++	0	0
<b>Unterrichtszeit</b>	+	++	+	0	0	0	+

Der Kanton Aargau ist aufgrund der Kontextmerkmale dem Kanton Zürich am nächsten, ähnlich wie das Fürstentum Liechtenstein. Die Varianz der Mathematikleistungen zwischen den Klassen ist in den Kantonen Aargau und Zürich wie im Fürstentum Liechtenstein gross, was als Indikator für die Tendenz zu Restschulen gewertet werden kann. Diese Tendenz zeigt sich auch bei der Darstellung der Mathematikleistungen der Klassen in Abhängigkeit ihrer sozioökonomischen Zusammensetzung (Moser & Berweger, 2005, S. 104ff.).

Der deutschsprachige Teil des Kantons Bern sollte überprüfen, wie zuverlässig die Erklärung des Rückstands in den Mathematikleistungen gegenüber den führenden Kantonen der Deutschschweiz durch die vergleichsweise geringe Unterrichtszeit im Fach Mathematik zu erklären ist. Es wäre ein schlechtes Zeichen für die Schule, wenn sich das quantitative Unterrichtsangebot nicht positiv auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler auswirken würde.

Trotz eher hohen Anteils an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund steht der Kanton St.Gallen im PISA-Vergleich an der Spitze. Die Belastung durch die Heterogenität ist im Kanton St.Gallen allerdings nicht ganz so hoch wie im Kanton Zürich. Am stärksten weicht der Kanton St.Gallen beim Vergleich der Schullaufbahn ab. Obwohl die Schülerinnen und Schüler gemäss gesetzlichen

eines Kantons hängen positiv mit dem Durchschnittsalter in der 9. Klasse zusammen. Dies trifft in noch grösserem Ausmass für den deutschsprachigen Teil des Kantons Wallis zu, in dem die Schülerinnen und Schüler kaum im vorgesehenen Alter in die Schule eintreten.

Der Kanton Thurgau fällt beim Vergleich der Kontextmerkmale am wenigsten auf. Als Folge der mehrheitlich ruralen Umgebung ist die Heterogenität der Schülerschaft etwas geringer. Zudem beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler in der Schule zeitlich ausgeprägt mit Mathematik.

#### **Unterschiedliche Massnahmen, gleiche Ziele**

Auch wenn Interpretationen wie Folgerungen relativiert werden müssen, weil sie vorwiegend auf Korrelationen beruhen, sind sie im Kontext leistungsrelevanter Merkmale von Bildungssystemen zweifelsohne plausibel. Die in PISA erfassten Kompetenzen sind das Ergebnis von Lerngelegenheiten innerhalb und ausserhalb der Schule. Je länger sich die Schülerinnen und Schüler mit den geprüften Inhalten auseinandersetzen können, je mehr Stunden für die Vermittlung der Inhalte im Unterricht aufgewendet werden, je besser die Schülerinnen und Schüler die Unterrichtssprache beherrschen, je besser die Lehr-Lern-Bedingungen im Unterricht sind, desto höher werden auch die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler sein.

Dabei sollte nicht vergessen werden, dass die Leistungen der Schülerinnen und Schüler das Resultat verschiedenster, voneinander abhängiger Wirkungsfaktoren sind. Sie hängen nicht nur von den individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler sowie von Kontextmerkmalen ab, sondern vor allem auch von der Qualität des Lehr-Lern-Prozesses in der Schule. Bildungssysteme sollten so gestaltet sein, dass sie durch optimale Bedingungen der Entwicklung der Unterrichtsqualität förderlich sind. Die aufgrund der Ergebnisse bestimmten Handlungsfelder zeigen den Kantonen, in welchen Bereichen Anpassungen notwendig sind, damit optimale Bedingungen für einen erfolgreichen Unterricht und für gute Leistungen vorherrschen. Denn ein wichtiges Ziel für alle Kantone ist es, den Anteil der Jugendlichen zu verringern, die die obligatorische Schule mit ungenügender Grundbildung verlassen und deshalb für den Übertritt in die Berufsbildung schlecht gerüstet sind.

## 4.1 Literatur

Baumert, J. & Köller, O. (1998). Nationale und internationale Schulleistungsstudien: Was können sie leisten, wo sind ihre Grenzen? *Pädagogik*, 50, 12–18.

BFS & EDK (2005). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht*. Neuchâtel: BFS.

Bless, G. (1995). *Zur Wirksamkeit der Integration. Forschungsüberblick, praktische Umsetzung einer integrativen Schulform, Untersuchungen zum Lernfortschritt*. Bern: Haupt.

EDK (2005). *Pressemitteilung der EDK vom 2. Mai 2005 zum zweiten nationalen PISA-Bericht*. [www.edk.ch]

Haeberlin, U., Bless, G., Moser, U. & Klaghofer, R. (1999). *Die Integration von Lernbehinderten. Versuche, Theorien, Forschungen, Enttäuschungen, Hoffnungen*. Bern: Haupt.

Moser, U. & Berweger, S. (2005). Soziale Herkunft und Mathematikleistung: Ein vertiefter Blick auf die Kantone. In Bundesamt für Statistik & Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (Hrsg.), *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht* (S. 99–118). Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.

Moser, U. (2005). Lernvoraussetzungen in Schulklassen zu Beginn der 1. Klasse. In U. Moser, M. Stamm & J. Hollenweger (Hrsg.), *Für die Schule bereit? Lesen, Wortschatz, Mathematik und soziale Kompetenz beim Schuleintritt* (S. 167–185). Aarau: Sauerländer.

OECD (2001). *Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD.



# 5 Leistung und Herkunft in integrativen, kooperativen und getrennten Schulmodellen

Achim Brosziewski und Miriam Nido

## 5.1 Fragestellung und ihre Einschränkungen

Dieses Kapitel behandelt den Zusammenhang von kantonalen Schulmodellen und Leistungsergebnissen der Schülerinnen und Schüler. Den Hintergrund bildet die viel beachtete These, dass die Selektivität eines Schulsystems den Zusammenhang von sozialer Herkunft und Kompetenz beeinflusst.<sup>1</sup> Eine frühe und deutliche Selektion der Kinder auf verschiedene Schulniveaustufen verstärke den Zusammenhang «Herkunft – Leistung», eine späte und übergangsöffnere Selektion schwäche diesen Zusammenhang. Vier der Kantone mit Zusatzstichprobe (Bern, Thurgau, Wallis, Zürich) haben vor einiger Zeit zusätzlich zu den bestehenden Formen auch Schulmodelle eingeführt, die die bisherige strikte Aufteilung der Schülerinnen und Schüler ab dem 7. Schuljahr in Real-, Sekundar- und Gymnasialschulen ablösen sollen zugunsten integrativer, kooperativer und durchlässiger Selektionsformen. Hier werden wir der Frage nachgehen, ob sich diese Innovationen in den PISA-Ergebnissen abbilden, und wenn ja, wie deutlich.<sup>2</sup>

Angesichts theoretischer, institutioneller und statistischer Beschränkungen können wir die Fragestellung jedoch nur rein deskriptiv behandeln. So ist die Variable «Selektivität» nicht theoretisch definiert und überprüfbar. Die Definition erfolgte vielmehr gebunden an die Vorgaben, die durch die kantonalen Selbstbeschreibungen der Schulprogramme gesetzt waren. Im Anschluss an die Kategorisierung durch das Bundesamt für Statistik unterscheiden wir

im Folgenden «integrative», «kooperative» und «getrennte» Schulprogramme (Bundesamt für Statistik [BfS], 2003, 5) und ordnen die Vielfalt sowohl traditioneller als auch reformierter Schulformen diesen drei Kategorien zu. Statistische Beschränkungen ergeben sich vor allem aus den ungleichen Fallzahlen in den integrativen und kooperativen Schulformen (1613) einerseits und den getrennten Schulzügen (8569) andererseits. Dieser Unterschied erhöht die Unsicherheitsbereiche bei einigen statistischen Berechnungen und bei der Kontrolle von relevanten Einflussgrößen. Eine weitere institutionelle Einschränkung besteht darin, dass die meisten Schülerinnen und Schüler mit gymnasialen Eignungen und Interessen bereits nach dem 8. Schuljahr in eine entsprechende Schulform wechseln, auch wenn sie zuvor an einem der integrativen oder kooperativen Programme teilgenommen haben. Dies bedeutet, dass bei allen Leistungsvergleichen zwischen den Schulformen die Gruppe mit gymnasialen Ansprüchen herausgenommen werden muss, da sonst die Ergebnisse deutlich zugunsten der separativen Programme verzerrt würden.

## 5.2 Vorgehen

Im Hinblick auf die Fragestellung und unter Berücksichtigung der dargelegten Beschränkungen haben wir für jede Schülerin und jeden Schüler den Selektivitätsgrad des besuchten Schulprogramms bestimmt. Die Variable «Selektivitätsgrad» unterscheidet in Anlehnung an die schon erwähnte Kategorisierung des BfS die drei Werte «integrativ», «kooperativ» und «getrennt». Für jede Schülerin und jeden Schüler war erhoben worden, welchem der

<sup>1</sup> Ramseier & Brühwiler, 2003; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2004, Kap. 4; sowie Zahner Rossier, 2005, Kap. 6.

<sup>2</sup> Vgl. zur Fragestellung und zu den Ergebnissen auch Moser und Rhyn (1999) mit detaillierten Erhebungen in entsprechenden Schulmodellen des Kantons Zürich.

verschiedenen kantonalen Schulprogramme sie oder er angehörte. Die Schulprogramme waren ihrerseits danach gruppiert, wie in ihnen die Klassenzusammensetzung geregelt ist. «Integrativ» wurde ein Programm genannt, das bei der Klassenzusammensetzung keine Grundselektion nach Leistungsniveau vornimmt, dafür in zwei bis vier Fächern (Mathematik, Französisch, Deutsch, Englisch) «Niveaueurse» einrichtet, in denen entweder nach «erweiterten» oder nach «grundlegenden» Ansprüchen unterrichtet wird (eventuell kommt ein Niveau «mittel» hinzu). Für die Niveaueurse trennen sich die Stammklassen je nach fachspezifischen Zuordnungen der Schüler und Schülerinnen. Als «getrennt» gilt ein Schulprogramm, wenn die Klassen nach schulischen Anspruchsniveaus von «hoch», «mittel» oder «tief» zusammengesetzt werden und es weiterhin auch keinen Wechsel des Niveaus in bestimmten Fächern vorsieht. Hier wären einerseits die traditionellen Einteilungen nach Gymnasium, Sekundarschule und Realschule einzuordnen, andererseits auch jene Schultypen, in denen in entsprechenden «Abteilungen» unterrichtet wird.

Zwischen den Formen «integrativ» und «separativ» stehen die «kooperativen» Modelle. Hier werden dem Anspruchsniveau gemäss «homogene» Stammklassen gebildet, meistens getrennt in «grundlegende Ansprüche» und «erweiterte Ansprüche». Doch gibt es ebenfalls wie bei den zuvor beschriebenen «integrativen» Modellen in zwei bis vier Kernfächern Niveaueurse, an denen je nach individuellem Potenzial die Schüler und Schülerinnen aus beiden Stammklassenniveaus gemischt teilnehmen.

Da die weit überwiegende Anzahl neuer Schulmodelle auf der Variante «kooperativ» basiert und nur sehr wenige die Form «integrativ» realisieren, müssen wir, um überhaupt zu nennenswerten Fallzahlen zu gelangen, die beiden Gruppen meistens zusammenfassen (nachfolgend «eher integrativ» genannt) und sie gemeinsam der Gruppe «eher separativ» gegenüberstellen. Die in Theorie und

Praxis sicherlich graduelle Variable «Selektivitätsgrad» wird hier also in eine dichotome Variable, eine Variable mit genau zwei Klassen verwandelt.

In einem vorbereitenden Schritt haben wir die Populationen aus integrativen, kooperativen und separativen Programmen daraufhin verglichen, ob sie in den Variablen Migrationshintergrund, Geschlecht und durchschnittlicher Herkunftstatus nennenswerte Unterschiede aufweisen, die bei den weiteren Analysen zu berücksichtigen wären. Generell sind Fremdsprachige und Jungen in den eher integrativen Programmen leicht überproportional vertreten. Beim Herkunftstatus zeigen sich, wenn man die gymnasialen Gruppierungen herausnimmt, nur geringe Unterschiede, solange man die Gesamtstichprobe aller Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein betrachtet (SES-Mittel «eher integrativ»  $-0.28$ ; «eher separativ»  $-0.33$ ).<sup>3</sup> Jedoch sieht dies in drei der Kantone mit eher integrativen Schulprogrammen anders aus. In Bern (integr.  $-0.33$  / separ.  $-0.18$ ), im Wallis ( $-0.41/-0.30$ ) und in Zürich ( $-0.34/-0.15$ ) liegt der Herkunftsmittelwert der integrativen Schulformen deutlich unterhalb des Werts der separativen Schulformen. Nur im Thurgau sind beide Populationen in dieser Hinsicht nahezu gleich ( $-0.28/-0.26$ ). Diese kantonalen Differenzen werden in der Interpretation der nachfolgenden Ergebnisse von einiger Bedeutung sein.

### 5.3 Leistungsergebnisse «eher integrative» und «eher separative Schulprogramme» im Vergleich

Wir haben für den Vergleich der Leistungsergebnisse in den vier Bereichen Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen drei Werte herangezogen: den Mittelwert, die Standardabweichung sowie den Abstand vom ersten zum dritten Quartil.<sup>4</sup> Diese Werte sind für uns deshalb interessant, weil

<sup>3</sup> Der Herkunftsindex SES («Socio-Economic Status») wird gebildet aus Einzelindikatoren für Bildungs- und Berufsstand der Eltern sowie für Besitz kultureller Güter (Ramseier & Brühwiler, 2003, 30). Er ist auf den Mittelwert 0 mit einer Standardabweichung von 1 standardisiert. Dies bedeutet, dass der Durchschnitt genau 0 ist und ungefähr zwei Drittel aller Schülerinnen und Schüler zwischen den Werten  $-1$  und  $+1$  liegen. Negative Werte zeigen einen Status unterhalb des Durchschnitts in der Schweiz an, positive Werte einen Status oberhalb des Durchschnitts.

<sup>4</sup> Der Mittelwert gibt jenen Punktwert an, der im Leistungstest von allen Teilnehmenden durchschnittlich erreicht wurde. Die Standardabweichung zeigt an, in welchem Punktebereich unterhalb und oberhalb des Mittelwerts zwei Drittel aller TeilnehmerInnen liegen. Der Abstand vom ersten zum dritten Quartil bildet die Spannweite ab, innerhalb derer die mittleren 50 Prozent der Stichprobe liegen.

eine These besagt, eher integrative Schulformen würden dazu führen, dass die Leistungsunterschiede aller Schüler und Schülerinnen geringer wären als in den separativen Formen. Unter dieser Annahme müssten die Standardabweichungen und die Quartilsabstände bei den eher integrativen Programmen kleiner ausfallen als bei den eher separativen Programmen.

Ganz allgemein gesagt lassen die erwähnten Berechnungen keine Unterschiede erkennen. Über alle vier Testbereiche hinweg sind sowohl die Mittelwerte, die Standardabweichungen als auch die Quartilsabstände nahezu identisch oder genauer gesagt: Ihre Differenzen liegen meist klar im Bereich des statistischen Zufalls. Für die Gesamtstichprobe, in der ja auch der sozioökonomische Status in beiden Gruppen vergleichbar ist, kann die Hypothese, integrative Schulformen verringerten die Kompetenzunterschiede, durch die vorliegenden Zahlen also nicht bestätigt werden. Doch ist zum einen schon für diese Ebene festzuhalten, dass die integrativen Schulformen entgegen manchen Befürchtungen keinerlei Minderleistungen aufweisen. Und zum anderen wird sich ein sehr viel differenzierteres Bild ergeben, wenn man die Kantone mit integrativen und kooperativen Programmen einzeln betrachtet.

In Bern zeigt sich für die eher integrativen Programme bei nahezu identischen Mittelwerten ein etwas kleinerer Wert für die Standardabweichungen in allen vier Testgebieten. Doch bleiben diese Unterschiede je für sich genommen innerhalb des Zufallsbereichs. Die Quartilsabstände bestätigen diese Tendenzen. Festzuhalten ist jedoch, dass die Schülerinnen und Schüler der integrativen Programme trotz eines niedrigeren Mittels im Sozialstatus dieselben Leistungen erzielen wie die Population der eher separativen Programme.

Im Unterschied zum Gesamtmuster und zu den anderen Kantonen ist der erwartete Effekt im Thurgau sehr deutlich zu beobachten. Bei nahezu identischen Mittelwerten liegt die Standardabweichung in allen vier Testbereichen bei den eher integrativen Programmen weit unterhalb derjenigen der eher separativen Programme. Die Quartilsabstände sprechen dieselbe Sprache. Im Thurgau wäre also das erwartete Muster des Integrationsprogramms erfüllt: eine höhere Leistungshomogenität auf dem-

selben Leistungsniveau. Zur Erklärung der besonderen Ergebnisse im Thurgau wird zu beachten sein, dass hier die sozioökonomische Herkunft in integrativen und in separativen Programmen annähernd gleich verteilt war.

Im Wallis zeigt sich das allgemeine Muster. In allen vier Testbereichen unterscheiden sich die Mittelwerte kaum. Auch die Standardabweichungen und Quartilsabstände variieren nur geringfügig. Wie in Bern sind gerade die Ähnlichkeiten der Leistungsergebnisse beachtlich, wenn man bedenkt, dass der Mittelwert des Herkunftsindex in den integrativen Programmen deutlich unterhalb desjenigen der eher separativen Programme liegt.

In Zürich sind, wie in der Gesamtstichprobe, die Leistungsmittelwerte in allen vier Testbereichen statistisch gesehen identisch, und die Standardabweichungen unterscheiden sich kaum. Allein bei den Quartilsabständen in Naturwissenschaften und Problemlösen erreichen die kooperativen Programme etwas niedrigere Werte. Wie bereits für die Kantone Bern und Wallis gilt, dass die Gleichheit beider Populationen hinsichtlich der Leistungswerte und ihrer Verteilungen vor dem Hintergrund eines niedrigeren Herkunftsindex bei den eher integrativen Programmen beachtlich ist.

Wenn wir zusammenfassend die Muster der drei Kantone Bern, Wallis und Zürich mit der Besonderheit des Thurgauer Musters vergleichen, lässt sich folgende Deutung entwickeln: Wenn die sozioökonomische Herkunft in den integrativen Programmen niedriger liegt (Bern, Wallis, Zürich), dann erreicht die integrative Beschulung zwar nicht den Effekt der grösseren Leistungshomogenität, aber sie hebt die Leistungsdifferenzen auf, die aufgrund der Herkunftsunterschiede eigentlich zugunsten der eher separativen Programme zu erwarten wären. Wenn die sozioökonomische Herkunft in beiden Programmtypen ähnlich liegt (Thurgau), dann erreicht die integrative Beschulung ähnliche Leistungen bei grösserer Leistungshomogenität der Teilnehmenden. Beide Muster verwirklichen eine bessere schulische Integration der sozioökonomisch Benachteiligten. Diese Deutung sollte jedoch nicht mit einer Hypothesenprüfung verwechselt werden. Dazu sind die Fallzahlen der beobachteten Muster (drei für das eine, eins für das zweite) viel zu klein. Ausserdem konnten ja die Schülerinnen und Schüler des höch-

ten Anspruchsniveaus nicht in die Vergleiche einbezogen werden. Ob die gezeigten Resultate auch für diese Gruppierung gelten, müsste gesondert ermittelt werden.

#### **5.4 Der Zusammenhang von Herkunft und Testleistungen in eher integrativen und eher separativen Programmen**

Das soziale Umfeld, in dem eine Schülerin oder ein Schüler lebt, hat einen grossen Einfluss auf die Potenziale und Chancen, die sie oder er in schulischen Bereichen verwirklichen kann. Ganz grob unterscheidet man heutzutage zwischen «bildungsnahen» und «bildungsfernen» Milieus. Bildungsnahen Milieus bieten Anregungen und befördern Motivationen, die sich günstig auf das schulische Lernen und auch auf das Leistungsvermögen auswirken. In bildungsfernen Milieus sind solche äusseren Anregungen und Motivationen schwächer ausgeprägt, und das Individuum ist zur Entwicklung von Lernorientierungen viel stärker auf sich allein gestellt. Das gelingt manchen, aber nicht allen. Statistisch gesehen, also im Vergleich einer Vielzahl von Individuen, ergibt sich daraus der immer wieder beobachtbare Zusammenhang, dass Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Milieus eher bei den leistungsschwächeren Gruppen zu finden sind und solche aus bildungsnahen Milieus eher bei den leistungsstärkeren Gruppen, ohne dass diese Ungleichverteilung über Intelligenz oder andere Individualvariablen erklärt werden könnte.

Die Trennung von Leistungsstärkeren und Leistungsschwächeren, die die Schule in ihren Übergängen zu differenzierten Anspruchsniveaus vornimmt, kann den beschriebenen Zusammenhang nochmals verstärken. Wer gute Ausgangsbedingungen hat, hat anfangs höheren Schulerfolg, wird in die anspruchsvollere Schulform übernommen und erfährt dort durch die höheren Ansprüche und ein leistungsorientiertes Umfeld wiederum sehr lerngünstige Bedingungen. Umgekehrt gelangt jemand, der ungünstige Startvoraussetzungen hat, anfangs nur mässige Schulerfolge erzielt und deshalb in die weniger anspruchsvolle Schulform versetzt wird, in ein Lernumfeld, das nicht nur ein geringeres

Anspruchsniveau, sondern damit verbunden auch weniger Bildungsperspektiven und eine niedrigere Leistungsorientierung aufweist. Man kann hier ohne weiteres eine Art «Teufelskreis» sehen, der einen ungewollten Nebeneffekt einer an Schulleistungen und Schulansprüchen orientierten Aufteilung der Schülerinnen und Schüler darstellt. Viele Untersuchungen dazu legen die Annahme nahe, dass dieser Zusammenhang umso stärker ist, je früher und je strikter innerhalb eines Schulsystems die feste Zuordnung von individuellen Leistungserfolgen und schulischen Angeboten vorgenommen wird. Im internationalen Vergleich zählt die Schweiz zu den Ländern mit sehr früher und deutlicher Selektion. Und man geht davon aus, dass dieser Umstand mit dazu beiträgt, dass der Zusammenhang von individueller Herkunft und schulischer Leistung in der Schweiz höher liegt als in anderen Ländern (vgl. für Mathematikleistungen Zahner Rossier, 2005, Kap. 6).

Die integrierten und kooperativen Schulformen, die in vier der in diesem Bericht näher untersuchten Kantone als Pilot- und Modellversuche eingerichtet wurden, sollen helfen, den beschriebenen Zusammenhang abzuschwächen. Um prüfen zu können, ob sich der erhoffte Effekt bereits in den Daten von PISA 2003 nachweisen lässt, müssen wir zunächst einmal eine Grösse vorstellen, die den Zusammenhang von Herkunft und Leistung abbilden kann. Die Bildungsnähe oder -ferne des Milieus, aus dem eine Schülerin oder ein Schüler stammt, soll durch den schon erwähnten Index SES für die soziokulturelle Herkunft dargestellt werden (siehe Anmerkung 3). Für die Leistung stehen die Ergebnisse in den PISA-Tests in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen.

Für den Zusammenhang von Herkunft und Leistung wird für alle vier Testbereiche jeweils eine Kennzahl berechnet, die in der Statistik als «Regressionskoeffizient  $b$ » bezeichnet wird (vgl. Zahner Rossier, 2005, 99–101). Nehmen wir beispielsweise den ersten Wert der folgenden Tabelle 5.1, den Wert 21, dann ist diese Kennzahl wie folgt zu lesen: «Wenn ein Schüler in seiner Herkunft einen Indexpunkt höher liegt als ein zweiter Schüler, dann liegt seine Mathematikleistung wahrscheinlich um 21 Punkte höher als die des zweiten Schülers.» In einem Schulsystem, das es schaffen würde, die

Schülerinnen und Schüler ganz unabhängig von ihrer Herkunft zu ihren Leistungen zu befähigen, würde der Wert  $b$  bei Null liegen. Je höher der Wert  $b$ , umso stärker ist der Zusammenhang von Herkunft und Leistungsergebnissen. Für den Vergleich zwischen verschiedenen Regionen und zwischen verschiedenen Programmen ist nicht so sehr die konkrete Zahl entscheidend. Vielmehr muss man darauf achten, ob die Zahl jeweils grösser oder kleiner ist, und gegebenenfalls, wie gross der Abstand zwischen den beiden Zahlen ist. Generell gilt, dass kleinere Werte anzeigen, dass die Leistungsförderung benachteiligter Gruppen besser gelingt. Allerdings muss kontrolliert werden, mit welcher Sicherheit der berechnete Unterschied überhaupt gilt (Signifikanztest). Dazu wird ein so genanntes «Vertrauensintervall» gebildet, das etwa für unseren Beispielswert von 21 aus der ersten Zelle besagt: «Mit einer Sicherheit von 95 Prozent liegt der  $b$ -Wert zwischen 18.93 und 22.56 Punkten.» Vergleicht man dieses Intervall mit dem Wert 19 aus der benachbarten Zelle, dann sieht man, dass er innerhalb des Intervalls liegt. Also ist der Unterschied nicht signifikant. Wir haben all jene Fälle, in denen der Unterschied zwischen den eher integrativen und den eher separativen Schulprogrammen signifikant ist, mit einem Sternchen (\*) gekennzeichnet und man sieht sogleich, dass dies nur für sehr wenige Fälle gilt. Entsprechend vorsichtig müssen wir die Ergebnisse behandeln.

Wenn eine integrative Beschulung den Zusammenhang zwischen Herkunft und (gezeigter) Leistung tatsächlich schwächt, dann müsste die Kennzahl  $b$  in den eher integrativen Programmen kleiner ausfallen als in den eher separativen Programmen. Auf der Ebene aller Kantone (Zeile «CH-de u. FL») kann diese Erwartung nicht bestätigt werden. Eher fallen die Herkunft-Leistung-Zusammenhänge bei den separativen Programmen sogar kleiner aus, wenngleich nicht auf signifikantem Niveau. Betrachtet man die Kantone einzeln, zeigt sich die Tendenz zuungunsten der integrativen Programme bei zwei Kantonen. In Bern und im Wallis ist der Zusammenhang von Herkunft und Leistung bei nahezu allen Testbereichen (Ausnahme Naturwissenschaften im Wallis) in den integrativen Programmen höher als in den separativen Programmen, wobei dieser Unterschied auch hier selten das Signifikanzniveau erreicht.

Hingegen liegen im Thurgau die Werte der integrativen Programme deutlich und hoch signifikant unterhalb jener in den separativen Schulformen. Die Werte für die separativen Schulformen sind sehr hoch. Dies bestätigt die Beobachtung im zweiten nationalen PISA-Bericht (Zahner Rossier, 2005, 100f.), wonach im Thurgau insgesamt ein hoher Zusammenhang von Herkunft und Leistung besteht. Hingegen liegen die Werte für die eher integrativen Schulformen sehr tief und sogar nahe bei den Kantonen mit den niedrigsten Werten. Dies

**Tabelle 5.1: Zusammenhang von Herkunft und Leistungen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen, eher integrative und eher separative Programme im Vergleich**

Regression $b$	Mathematik		Lesen		Naturwissenschaft		Problemlösen	
	integr.	separ.	integr.	separ.	integr.	separ.	integr.	separ.
CH-de u. FL	21	19	25	25	29	27	22	20
Bern	16	13	22	16*	26	22	19	16
Thurgau	14	33*	14	34*	17	39*	14	34*
Wallis**	20	13	22	13	25	28	22	11
Zürich	24	27	20	29*	28	33	21	26

\* Signifikante Differenz, gemessen an den 95%-Konfidenzintervallen beider  $b$ -Werte.

\*\* Im Wallis sind die Intervalle, innerhalb derer der Wert  $b$  mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit liegen wird, sehr hoch, sodass die Einzelwerte kaum aussagekräftig sind.

bedeutet, dass es in den Thurgauer Schulversuchen offenbar besser als in den traditionellen Schulformen gelingt, die Benachteiligungen aus der Herkunft auszugleichen. In Zürich zeigen sich ebenfalls kleinere Kennwerte für die eher integrativen Schulformen, allerdings nicht so ausgeprägt und nur im Fall «Lesen» im Bereich der statistischen Signifikanz.

Zur Deutung des im Gesamtbild zunächst überraschenden Resultats ist auf denselben Zusammenhang hinzuweisen, der bereits im Abschnitt 5.3 aufgezeigt wurde. In den Fällen, in denen die eher integrativen Programme mit Schülern und Schülerinnen eines durchschnittlich niedrigeren Herkunftstatus arbeiten (Bern, Wallis, Zürich), können einerseits die Leistungen auf das Niveau der separativen Schulformen gehoben werden. Andererseits zeigt sich dann innerhalb der eher integrativen Programme der Zusammenhang zwischen Herkunft und Leistung sogar etwas stärker als innerhalb der eher separativen Programme (Bern, Wallis) oder er wird nur gering abgeschwächt (Zürich). In dem einen Fall (Thurgau), in dem beide Gruppierungen einen ähnlichen Herkunftsdurchschnitt aufweisen, kann der Zusammenhang von Herkunft und Leistung hingegen deutlich abgeschwächt werden.

## 5.5 Fazit

Behält man die eingangs aufgeführten theoretischen, institutionellen und statistischen Beschränkungen im Auge, dann liefern die Daten im Grossen und Ganzen doch eine Bestätigung der Erwartungen an integrativere Schulformen. In letzteren gelingt es entweder, einen durchschnittlichen Herkunftsnachteil auszugleichen und dieselben Leistungswerte zu erreichen wie sozial bessergestellte Populationen in separativen Formen. Oder es gelingt bei durchschnittlich vergleichbarer Herkunft in integrativen Schulformen besser, den Zusammenhang von Herkunft und Leistung abzuschwächen. In Bern und im Wallis wird das erste, im Thurgau das zweite Muster verwirklicht. In Zürich wird etwas aus beides Mustern zugleich realisiert. Gleichwohl wird weiterhin sorgfältig zu beobachten sein, inwieweit sich die Ziele des Ausgleichs von Herkunftsnachteilen einerseits und der Leistungsanhebung in den verschiedenen Anspruchsniveaus andererseits gleich-

zeitig verwirklichen lassen. Darüber können die Daten keine endgültige Auskunft geben. Zum einen konnte aus institutionellen Gründen die leistungsstärkste Gruppe aus den gymnasialen Stufen nicht in die Betrachtung mit aufgenommen werden. Zum anderen kann darüber ja nicht allein durch die institutionelle Ausgestaltung von Selektionsweisen entschieden werden. Über die Wirksamkeit der Schulformen entscheidet mit, ob und wie die pädagogischen Konzepte und Kompetenzen zu ihnen passen. Unter anderem deshalb lässt sich aus Pilot- und Modellversuchen niemals mit Sicherheit vorhersagen, ob sich bei einer grösseren Verbreitung dieselben Effekte einstellen werden.

## 5.6 Literatur

Bundesamt für Statistik. (2003). *PISA 2003 Schulprogramme. Für die Schweiz und Liechtenstein, vom 19.5.2003*. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.

Moser, U. & Rhy, H. (1999). *Schulmodelle im Vergleich. Eine Evaluation der Leistungen in zwei Schulmodellen der Sekundarstufe I*. Aarau: Sauerländer.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2004). *Lernen für die Welt von morgen – Erste Ergebnisse von PISA 2003*. Paris: OECD.

Ramseier, E. & Brühwiler, C. (2003). Herkunft, Leistung und Bildungschancen im gegliederten Bildungssystem: Vertiefte PISA-Analyse unter Einbezug der kognitiven Grundfähigkeiten. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 25, 23–58.

Zahner Rossier, C. (Hrsg.) (2005). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht*. Neuchâtel & Bern: Bundesamt für Statistik & Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren.

# 6 Analyse kantonaler Leistungsunterschiede<sup>1</sup>

Erich Ramseier

## 6.1 Fragestellung

PISA ist – vor allem in Deutschland und der Schweiz – auf ein grosses öffentliches Interesse gestossen. PISA 2003 hat zudem in bisher nicht gekannter Breite vielen Kantonen zu einer Standortbestimmung verholfen. Die Verbindung von öffentlichem Interesse und von Aussagen zum Leistungsstand in 14 Kantonen und Teilkantonen hat zur dringenden Forderung nach einer Erklärung für die kantonalen Unterschiede geführt. Diese Unterschiede sind zumindest zwischen Kantonen am oberen bzw. unteren Ende des Spektrums von praktischer Bedeutung und fallen in der Erhebung 2003, abgesehen von einer Verschiebung zugunsten der Deutschschweiz, meist ähnlich aus wie in der Erhebung 2000.

Die bisherigen schweizerischen Analysen zu PISA haben zwar viele wichtige Zusammenhänge zwischen Leistung und Merkmalen der Schülerinnen und Schüler, der Klassen und der Schulen gefunden. Sie erklären aber selten kantonale Leistungsunterschiede. Dies ist nicht zufällig, denn das Design von PISA ist wenig geeignet, solche Leistungsunterschiede wissenschaftlich gesichert zu erklären. Dennoch soll im Folgenden versucht werden, kantonale Leistungsunterschiede möglichst gut zu erklären.

Wenn man aus kantonalen Leistungsunterschieden Rückschlüsse auf die kantonalen Schulsysteme und ihre Qualität ziehen will, so müssen zwei Fragestellungen unterschieden werden. Erstens stellt sich die Frage, wie gross die kantonalen Leistungsunterschiede sind, wenn man Unterschiede in den Ausgangsbedingungen kontrolliert. Zu den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen zählen Unter-

schiede in der Zusammensetzung der Schülerschaft und Unterschiede im gesellschaftlichen Kontext, in dem die Bildungssysteme stehen. Der Vergleich zwischen den Kantonen unter Ausschluss so bedingter Unterschiede gibt den besten Aufschluss über die Leistungsfähigkeit der Schulsysteme.

Zweitens fragt es sich, welche Merkmale der Schulsysteme Unterschiede in den kantonalen Leistungsmittelwerten erklären, wenn letztere bereits nach Unterschieden in den Ausgangsbedingungen kontrolliert wurden. Die Resultate dieser Analysen zeigen, welche Merkmale der Schule für die Leistungsunterschiede verantwortlich sein könnten und geben Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten.

## 6.2 Vorgehen

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf alle zwölf Kantone mit repräsentativer Stichprobe und auf Liechtenstein. Die deutsch- bzw. französischsprachigen Teile der Kantone Bern und Wallis mit je eigenen repräsentativen Stichproben werden soweit möglich als getrennte Einheiten einbezogen. Wo Daten verwendet werden, die nur auf Kantonesebene verfügbar sind, müssen sie allerdings zusammengelegt werden.

Die Vielzahl möglicher Einflussgrössen wird folgendermassen gegliedert:

*Individuelle Herkunftsmerkmale:* Dazu gehören der familiäre Sprachhintergrund, der Migrationshintergrund und die soziale Herkunft. Diese Merkmale verweisen primär auf Lernvoraussetzungen, die Schülerinnen und Schüler mitbringen und deren Bewältigung die Schule herausfordert. Das Geschlecht wurde nicht einbezogen, da die Geschlechtsanteile zwischen den Kantonen wenig variieren.

<sup>1</sup> Ich danke Peter Nussbaum, Bildungsplanung des Kantons Zürich, und Thomas Holzer, Bundesamt für Statistik, für ihre Unterstützung, insbesondere bei der Beschaffung von Kantonsmerkmalen.

*Gesellschaftlicher Kontext:* Die in einem Kanton vorherrschenden gesellschaftlichen Bedingungen setzen den Rahmen für das schulische Geschehen. Hier sind die sozioökonomischen und wirtschaftlichen Bedingungen, die Sozialstruktur und die Finanzkraft des Kantons, Wertvorstellungen der Bevölkerung und ähnliches zu nennen. Solche Merkmale können sich auf Schülerleistungen auswirken, indem sie Gestaltung des Schulsystems beeinflussen. Sie können aber auch das Umfeld der Schülerinnen und Schüler beeinflussen – z. B. so, dass Schule und Lernen für sie einen unterschiedlichen Stellenwert haben.

*Merkmale des Schulsystems:* Hier geht es um Rahmenbedingungen, die die Kantone den Schulen setzen. Zu nennen sind der Lehrplan, der Einschulungszeitpunkt, die Schulstruktur, die finanziellen und personellen Aufwendungen pro Schülerin und Schüler usw.

*Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen:* Gemeint sind damit Eigenschaften der Schule und des Unterrichts, die sich auf die Leistungen auswirken. Es geht auch um Schülermerkmale wie die Lernmotivation oder die Verwendung von Lernstrategien, die als Merkmale des Lernprozesses betrachtet werden können.

Der Einfluss der individuellen Herkunftsmerkmale wird auf Individualebene statistisch kontrolliert, d. h., es werden Kantonswerte geschätzt, die auftreten würden, wenn sich die Kantone in der Zusammensetzung der Schülerschaft nicht unterscheiden würden. Die so bereinigten Kantonsunterschiede werden dargestellt. Anschliessend wird der Zusammenhang zwischen den bereinigten kantonalen Leistungsmittelwerten und den Merkmalen des kantonalen gesellschaftlichen Kontexts sowie des kantonalen Schulsystems untersucht.

### *Einfluss und Erklären*

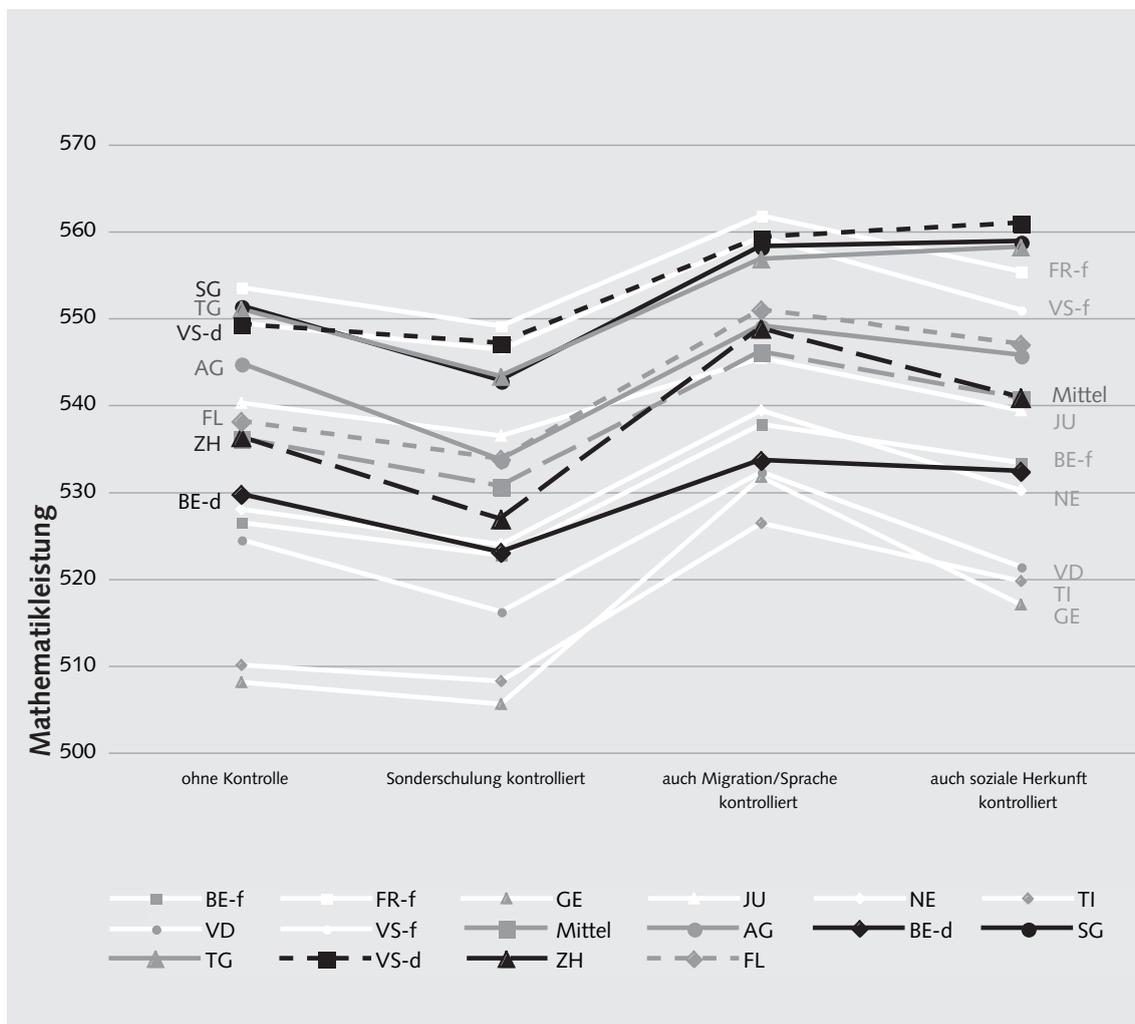
Im Text ist immer wieder die Rede vom «Einfluss» der Merkmale und davon, dass sie Leistungsunterschiede «erklären». Diese Aussagen sind, wenn man sie alltagssprachlich interpretiert, nicht korrekt, da sie dann eine Kausalbeziehung suggerieren. Faktisch wird nur untersucht, ob die Leistungsausprägung mit einem Merkmal einhergeht und daraus «vorausgesagt» werden kann, auch wenn weitere Merkmale konstant gehalten werden. Auf kausale Zusammenhänge kann man nur schliessen, wenn man die Richtung voraussetzen kann und wenn klar ist dass kein weiteres, nicht einbezogenes Merkmal den Zusammenhang bewirkt. Über die Richtung des Einflusses kann man oft vernünftige Annahmen treffen. So ist es z. B. offensichtlich, dass das Geschlecht auf die Leistung einwirkt und nicht umgekehrt.

## **6.3 Sonderschulung**

Im ersten Schritt wird untersucht, wie die kantonalen Leistungsunterschiede aussehen, wenn ausgeglichen wird, dass die Kantone unterschiedlich viele Schülerinnen und Schüler einer Sonderschulung zuweisen. Diese nach einem besonderen Lehrplan Unterrichteten werden nämlich in den üblichen PISA-Analysen nicht berücksichtigt. Da diese Schülerinnen und Schüler nicht getestet wurden, beruht die Bereinigung auf einer Schätzung.

Wie zu erwarten sinkt das Leistungsniveau aller Kantone in den Bereichen Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften leicht, wenn man die Schülerinnen und Schüler mit Sonderschulung einbezieht (Mathematik: Abbildung 6.1, Lesen: Abbildung 6.2, Naturwissenschaften: Abbildung 6.3). Der Rückgang ist unterschiedlich gross, und zwar abhängig davon, wie gross der Anteil ausgesonderter Schülerinnen und Schüler ist. Mit rund 11 bzw. 9 Punkten ist der Rückgang in den Kantonen Aargau und St.Gallen am grössten, im Tessin und in Genf mit rund 2 Punkten am kleinsten. Generell ist festzustellen, dass die deutschsprachigen Kantone (ausser VS-d) eine stärkere Einbusse erleiden als die Kantone der französischen Schweiz (ausser VD). Insgesamt führt die Korrektur zu einem bescheidenen Zusammenrücken der Kantonsresultate.

Abbildung 6.1: Mittlere Leistung der Kantone in *Mathematik*, Ausgangswerte und schrittweise korrigiert nach Anteil Sonderschulung, Migrationshintergrund/Sprache und sozialer Herkunft



Anmerkungen:

Die Kantonsmittelwerte sind mit einem Fehler von rund 4-5 Punkten belastet, Differenzen von ca. 11-14 Punkten können als gesichert angesehen werden.

d steht für deutschsprachigen, f für französischsprachigen Kantonsteil.

Es zeigt sich einmal mehr, wie instabil und wenig aussagekräftig Rangplätze sind. So «fällt» der Kanton St.Gallen in der Mathematik vom zweiten auf den fünften Platz zurück. Der Aargau unterscheidet sich nach dieser Korrektur in allen Fachbereichen kaum mehr vom Mittelwert der berücksichtigten Kantone.

Generell sind Unterschiede zwischen zwei Kantonen, die kleiner als zehn Punkte sind, als praktisch wenig bedeutungsvoll und statistisch unsicher einzustufen und sollten deshalb nicht beachtet werden. Bei der Verschiebung der Position eines Kantons durch die Kontrolle der Sonderschulung sind schon kleinere Differenzen gesichert, da diese Korrektur

nicht durch die Unsicherheit der Stichprobenbildung beeinflusst wird.

## 6.4 Migrationshintergrund und Sprache

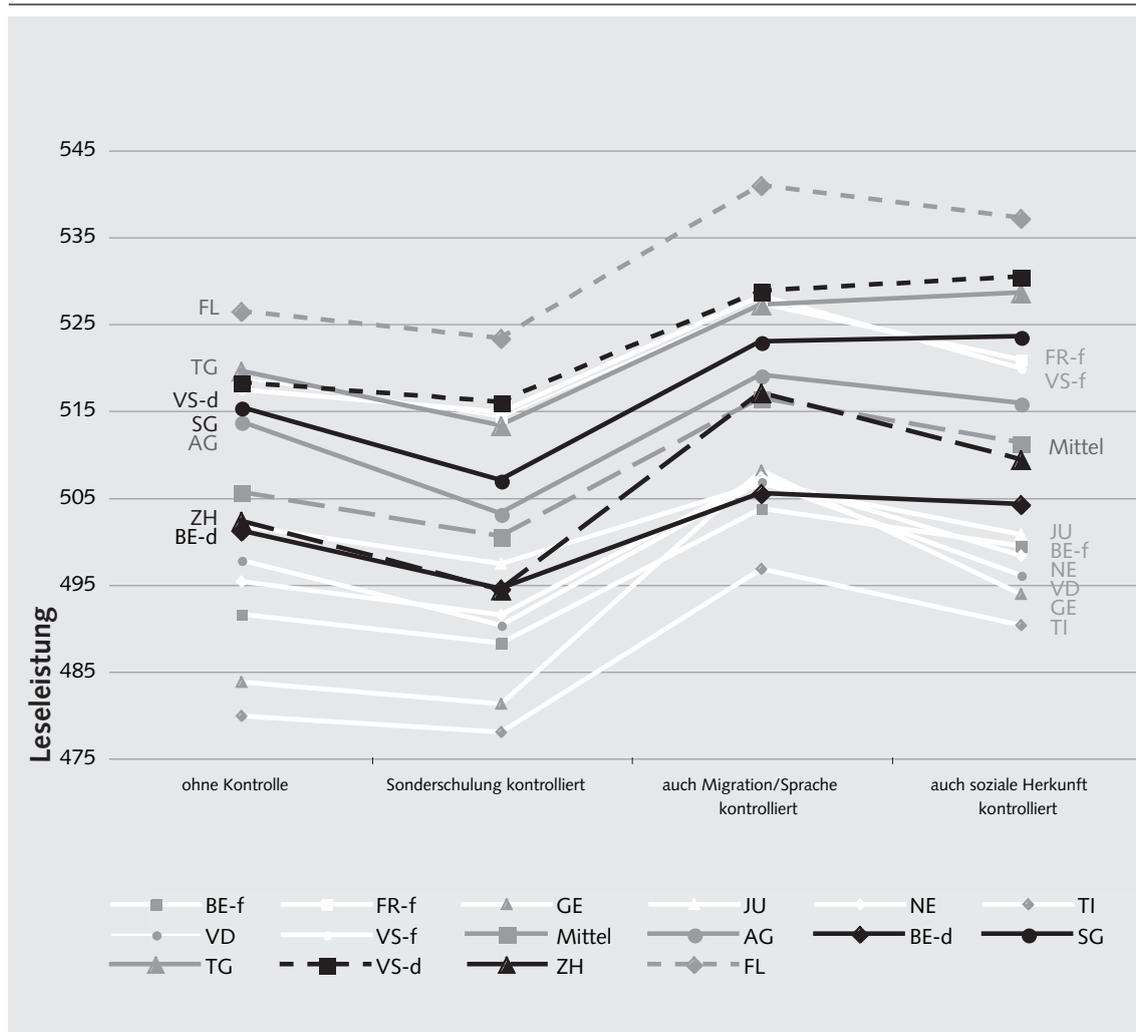
Wie die PISA-Analysen gezeigt haben, hat der Migrations- und Sprachhintergrund einen grossen Einfluss auf die Leistungen. Gleichzeitig variiert der Anteil der fremdsprachigen und im Ausland geborenen Lernenden zwischen den Kantonen mit drei bis elf Prozent erheblich. Es ist deshalb zu erwarten, dass sich die kantonalen Leistungsmittelwerte verändern, wenn dieser Faktor zusätzlich zur Sonder-

schulung kontrolliert wird. In den Abbildungen werden Leistungen dargestellt, die jenen der einheimischen Jugendlichen mit Übereinstimmung zwischen Erst- und Unterrichtssprache entsprechen. Da diese Gruppe höhere Leistungen aufweist als Fremdsprachige, fallen die mittleren Kantonsleistungen bei allen Kantonen höher aus.

mehr auf; sie ist zwar immer noch eher niedrig, aber nicht mehr abgesetzt von den Leistungen einer ganzen Gruppe anderer Kantone.

Nach der Kontrolle des Anteils der Sonderschulung und des Sprach- und Migrationshintergrunds präsentiert sich das Gesamtbild merklich anders als ursprünglich. Dies gilt sicher für die Position der

**Abbildung 6.2: Mittlere Leistung der Kantone im Lesen, Ausgangswerte und schrittweise korrigiert nach Anteil Sonderschulung, Migrationshintergrund/Sprache und sozialer Herkunft**



Die Zunahme ist bei den Kantonen Genf und Zürich mit rund 28 bzw. 23 Punkten am grössten, beim Jura und dem deutschsprachigen Bern am kleinsten (rund 9 bzw. 11 Punkte). Insgesamt nähern sich die Positionen der Kantone merklich an. Wie erwartet tragen der Migrationshintergrund und die Sprache erheblich zum Verständnis der kantonalen Unterschiede bei. Vor allem die ursprünglich niedrige Leistung im Kanton Genf fällt nun nicht

Kantone Genf und Zürich. Auch das Tessin ist nicht mehr so deutlich hinter den anderen Kantonen zurück.

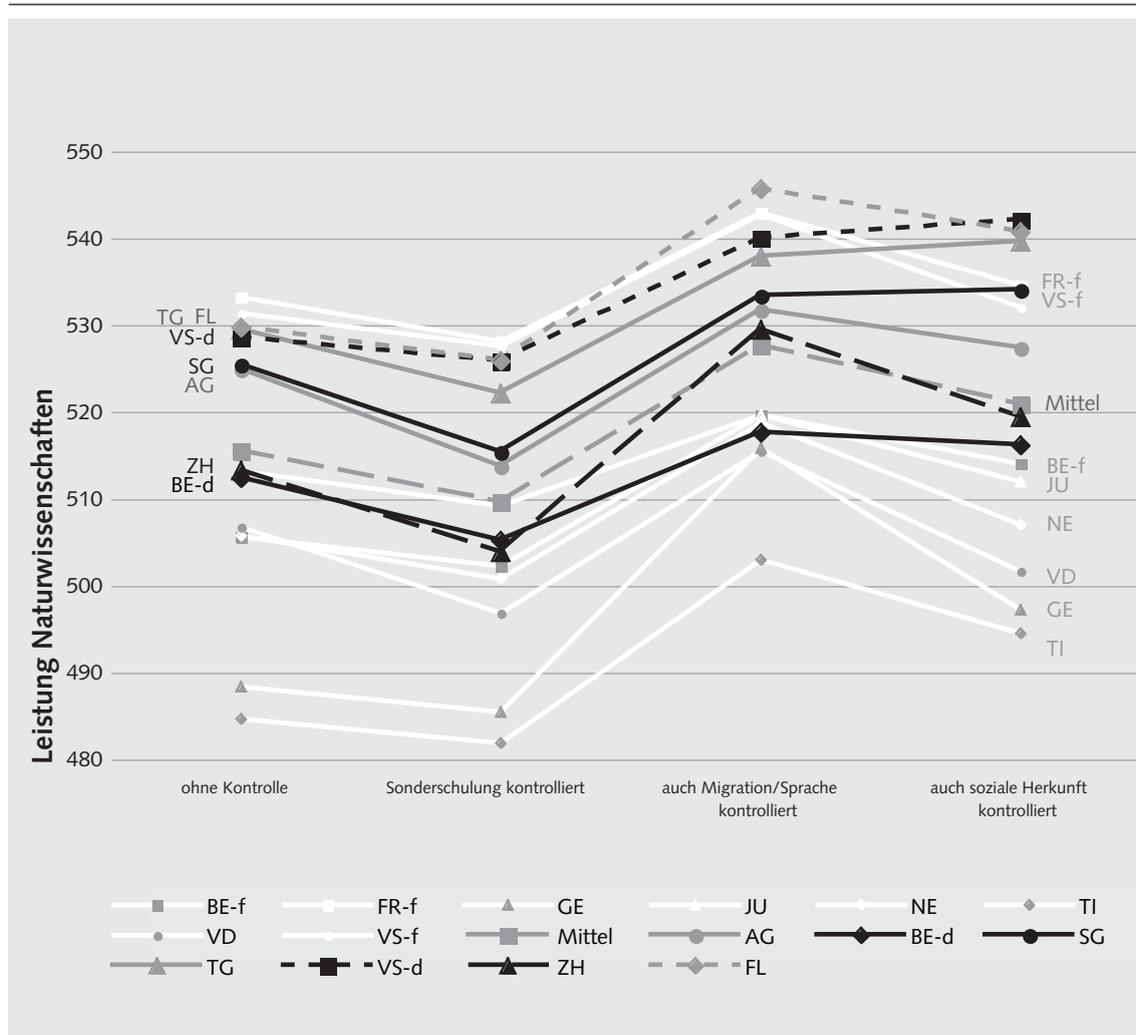
### 6.5 Soziale Herkunft

Der Einfluss der sozialen Herkunft auf die Leistungen sind bei PISA klar nachgewiesen worden und

die Kantone unterscheiden sich in ihrer sozialen Zusammensetzung erheblich. Wie beim Migrationshintergrund kann man deshalb ein weiteres Zusammenrücken der Kantonsmittelwerte erwarten, wenn nun noch zusätzlich nach der sozialen Zusammensetzung der Schülerschaft kontrolliert wird.

chigen Wallis als andere Extremposition dagegen ist eine minimale Zunahme von rund 2 Punkten festzustellen und auch die Werte von Thurgau und St.Gallen steigen eher. Allgemein gilt, dass die Abnahme in den deutschsprachigen Kantonen ausser in Zürich kleiner ist als in den französischsprachigen.

**Abbildung 6.3: Mittlere Leistung der Kantone in *Naturwissenschaften*, Ausgangswerte und schrittweise korrigiert nach Anteil Sonderschulung, Migrationshintergrund/Sprache und sozialer Herkunft**



In den Abbildungen sind rechts die Leistungsmittelwerte dargestellt, die sich aus der zusätzlichen Kontrolle der sozialen Herkunft ergeben. Sie beziehen sich auf einheimische und nicht fremdsprachige Jugendliche mit einer sozialen Herkunft, die dem Deutschschweizer Mittel entspricht. Die Abnahme ist in der Mathematik beim Kanton Genf mit rund 15 Punkten am ausgeprägtesten, beim Kanton Waadt mit 11 Punkten ebenfalls deutlich. Im deutschspra-

Entgegen der Erwartung sind die mittleren Abweichungen der Kantonswerte vom Durchschnitt aller Kantone nun höher, als wenn nicht kontrolliert wird. Dies hängt damit zusammen, dass Leistungen und soziale Herkunft auf individueller Ebene zwar klar positiv korrelieren, auf der Ebene der Kantonsmittelwerte dagegen signifikant negativ. Letzteres kann sich daraus ergeben, dass die soziale Herkunft auf Kantonsebene mit weiteren Merkmalen zusam-

menhängt, die ihrerseits die Leistungen negativ beeinflussen. Tatsächlich können das durchschnittliche Alter der Schülerinnen und Schüler, die Dauer des Mathematikunterrichts und Merkmale des gesellschaftlichen Kontexts den Effekt erklären. Es gibt zudem Hinweise, dass die soziale Herkunft nicht in allen Kantonen und nicht auf individueller und kantonaler Ebene die gleiche Bedeutung hat.

Die folgenden Analysen werden auf Kantonsebene durchgeführt. Diese Analysen beziehen sich auf die kantonalen Leistungsmittelwerte, die nach dem Anteil der Sonderschulung und dem Sprach- und Migrationshintergrund kontrolliert wurden. Die individuelle soziale Herkunft wird wegen der Unklarheit bezüglich ihres Einflusses nicht kontrolliert.

## 6.6 Gesellschaftlicher Kontext

Kann der gesellschaftliche Kontext der Schule die Unterschiede in den Leistungsmittelwerten der Kantone erklären? Diese Frage wird anhand der über die drei Fachbereiche gemittelten Leistung untersucht.

Von mehreren Merkmalen des gesellschaftlichen Kontexts stehen drei in einem signifikanten Zusammenhang mit den Leistungen. Je mehr Arbeitslose ein Kanton hat, je mehr Konfessionslose er hat und je höher das Durchschnittsalter der Bevölkerung ist, desto tiefer sind die durchschnittlichen Leistungen seiner Schülerinnen und Schüler. Diese Merkmale können zusammen als Indikator einer urbanindividualistischen Gesellschaft verstanden werden, die postmoderne Werte hochhält. Für Kinder sind in diesem Kontext mehr Ablenkungen und Beschäftigungsalternativen vorhanden, während der Wert von Leistung und eine selbstverständliche, traditionelle Arbeitsmoral weniger ausgeprägt sind. Damit wird auch klar, dass die drei Indikatoren nur den gesellschaftlichen Kontext auf Kantonsebene beschreiben und nicht auf die Individualebene übertragen werden sollten: Es gibt keinen Beleg dafür, dass es gerade die Kinder der Konfessionslosen oder der Arbeitslosen wären, die besonders schlechte Schulleistungen erbringen.

Bereinigt man die kantonalen Leistungen einzeln nach diesen Indikatoren des gesellschaftlichen Kontexts, so läuft man allerdings Gefahr, ihre Bedeu-

tung zu überschätzen, da sich die Analyse auf eine sehr begrenzte Datenbasis stützen muss. Auf Einheiten wird deshalb hier nicht eingegangen. Der globale Zusammenhang zwischen urbanindividualistischer Gesellschaft und schulischer Leistung ist jedoch eine interessante, empirisch gestützte Hypothese.

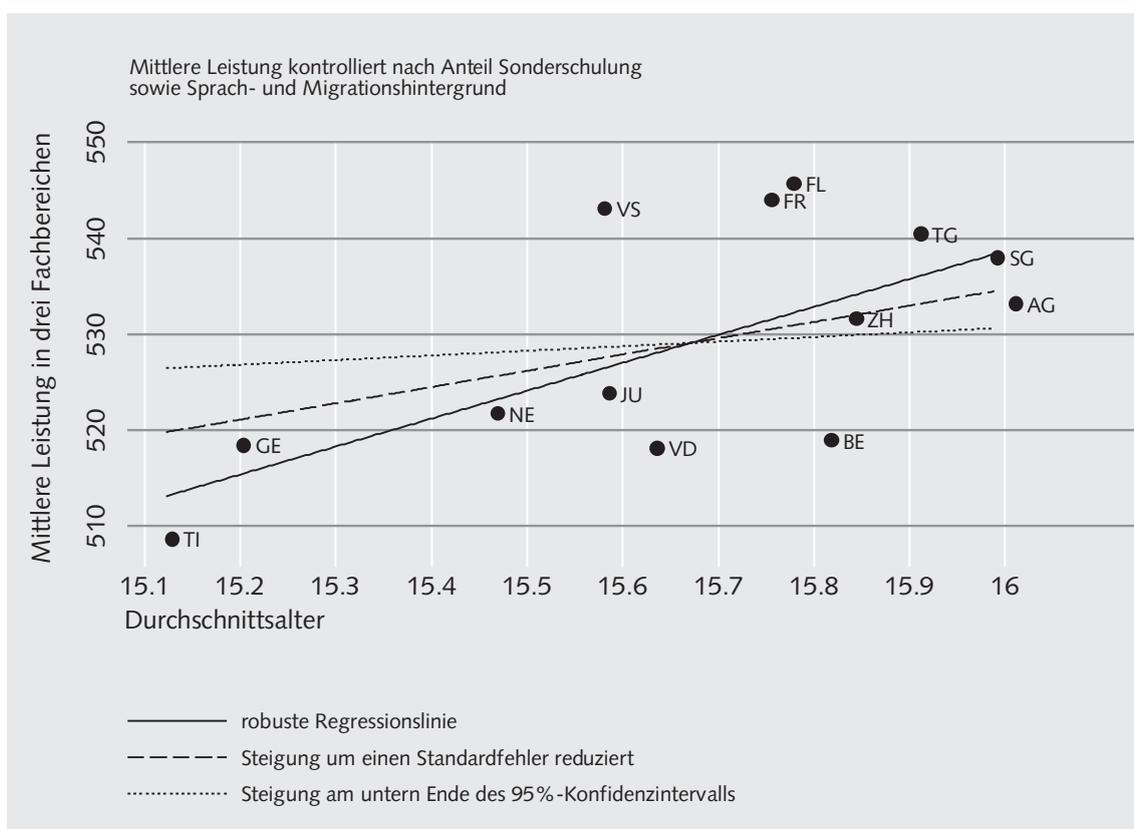
## 6.7 Schulsystem

Auf der Ebene des Gesamtsystems haben sich nur die Dauer des Mathematikunterrichts und das Durchschnittsalter der Schülerschaft der neunten Klassen als aussagekräftige Prädiktoren der mittleren kantonalen Leistungen im PISA-Test erwiesen. Keine bzw. nur sehr geringe Erklärungskraft haben dagegen die Ausgaben pro Schülerin bzw. Schüler, die Klassengrösse, die Struktur des Schulsystems auf der Sekundarstufe I, der Anteil des Privatschulbesuchs, das Einschulungsalter, der Umfang der Vorschulerziehung und der Anteil der mindestens fünfzigjährigen Lehrkräfte.

Abbildung 6.4 zeigt, dass das mittlere Alter in den neunten Klassen vor allem die Ergebnisse der deutschsprachigen Kantone mit hohem Leistungs-niveau und jene der Kantone Genf und Tessin erklären kann. Der durch die Regressionslinie beschriebene Zusammenhang unterliegt einem Schätzfehler, der bei so wenigen Datenpunkten erheblich ist. Um dies anzudeuten, enthält die Abbildung zwei weitere Linien, die im Rahmen dieses Schätzfehlers liegen.

Die Schulsysteme können sich allerdings die mit einem höheren mittleren Alter verbundene bessere Leistung nicht als Qualitätsmerkmal anrechnen lassen. Vielmehr ist es so, dass die Schülerinnen und Schüler bei ihnen länger Zeit hatten, ihre Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Diese Entwicklung ist nicht auf den Schulunterricht beschränkt und findet auch ausserhalb und vor der formellen Bildung statt. Das Durchschnittsalter sollte folglich als weiteres Kontrollmerkmal angesehen werden, wenn es gilt, die Qualität des Schulsystems zu beurteilen. Aus dem Zusammenhang zwischen Durchschnittsalter und kantonaler Leistung kann man auch nicht schliessen, dass eine späte Einschulung oder häufige Repetitionen vorteilhafte Merkmale eines Schulsystems seien.

**Abbildung 6.4: Mittlere bereinigte Leistung in den drei Fachbereichen nach Altersdurchschnitt in den neunten Klassen**



Anmerkung: In der robusten Regression wird der Einfluss von Einheiten reduziert, die das Ergebnis im Standardverfahren ungebührlich beeinflussen.

Interessant ist, dass das *individuelle* Alter im Gegensatz zum Kantonsdurchschnitt negativ mit den Leistungen korreliert. Individuell ist ein höheres Alter bei gleicher Klassenstufe oft ein Indikator für Verzögerungen in der schulischen Laufbahn, sei es durch verspätete Einschulung oder durch Repetitionen, und verweist auf Probleme der schulischen Laufbahn, die meist leistungsschwache Schülerinnen und Schüler betreffen.

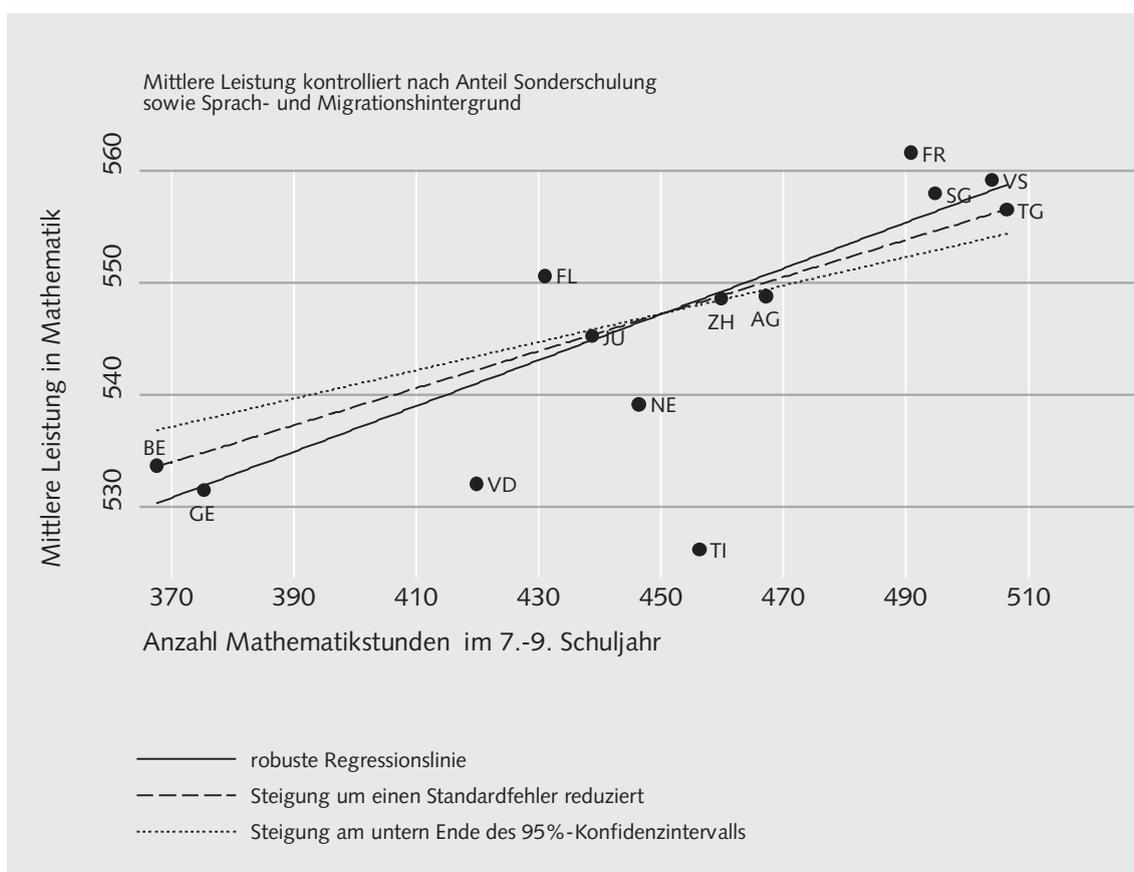
#### Unterrichtsdauer

Je länger der Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe I (7. – 9. Klassen) dauert, desto höher ist die durchschnittliche kantonale Leistung (Abbildung 6.5). Auch die Unterrichtsdauer auf der Primarstufe hängt signifikant mit der Leistung in der neunten Klasse zusammen. Ein solcher positiver Zusammenhang zwischen der im Lehrplan vorgeschriebenen Unterrichtsdauer und der Leistung wird allgemein erwartet, kann aber in Untersuchungen

oft nicht nachgewiesen werden. Zu beachten ist, dass hier die obligatorischen Mathematikstunden berücksichtigt werden; einige Kantone bieten daneben fakultativen Unterricht sowie Unterrichtsgefässe an, die je nach Bedarf für Mathematik eingesetzt werden.

Die Dauer des Mathematikunterrichts auf der Sekundarstufe I sagt auch das kantonale Leistungsniveau im Lesen und in den Naturwissenschaften voraus. Dies ist aufgrund der hohen Korrelation zwischen den Leistungsniveaus der Kantone in den drei Fachbereichen verständlich, da jeweils ein statistisch gesehen sehr ähnliches Kriterium verwendet wird. Im Gegensatz dazu findet sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dauer des Erstsprachunterrichts und den Leseleistungen sowie zwischen der Unterrichtsdauer in den Naturwissenschaften und den entsprechenden Leistungen. Beim Lesen könnte dies daran liegen, dass die Lesekompetenz, wie sie PISA misst, nicht nur im Erstsprachunterricht,

Abbildung 6.5: Mittlere bereinigte Mathematikleistung nach Dauer des Mathematikunterrichts im 7.–9. Schuljahr



sondern auch in andern Fächern und ausserhalb der Schule geübt wird. Bei den Naturwissenschaften konnte die Dauer des Unterrichts nur sehr ungenau ermittelt werden, da dieses Fach in den Lehrplänen oft in umfassendere Unterrichtsgefässe integriert ist.

In den Analysen, bei denen auf Kantonsebene gleichzeitig mehrere in diesem Kapitel aufgeführten Prädiktoren einbezogen wurden, hat sich die Unterrichtsdauer in Mathematik klar als wichtigster Prädiktor erwiesen. Ausser der Schulautonomie (siehe nächstes Kapitel) verlieren alle Merkmale in diesen kombinierten Analysen ihren Voraussagewert. Nach diesen Analysen dürfte es sich bei der Dauer des Mathematikunterrichts um ein Schlüsselmerkmal für das erfolgreiche Abschneiden der Kantone im PISA-Test handeln. Man sollte die übrigen Merkmale jedoch nicht einfach ignorieren, da sie mit wenigen Ausnahmen in den Analysen, in denen individuell zusätzlich die soziale Herkunft kontrolliert wird, auch bei Kontrolle der Unterrichtsdauer signi-

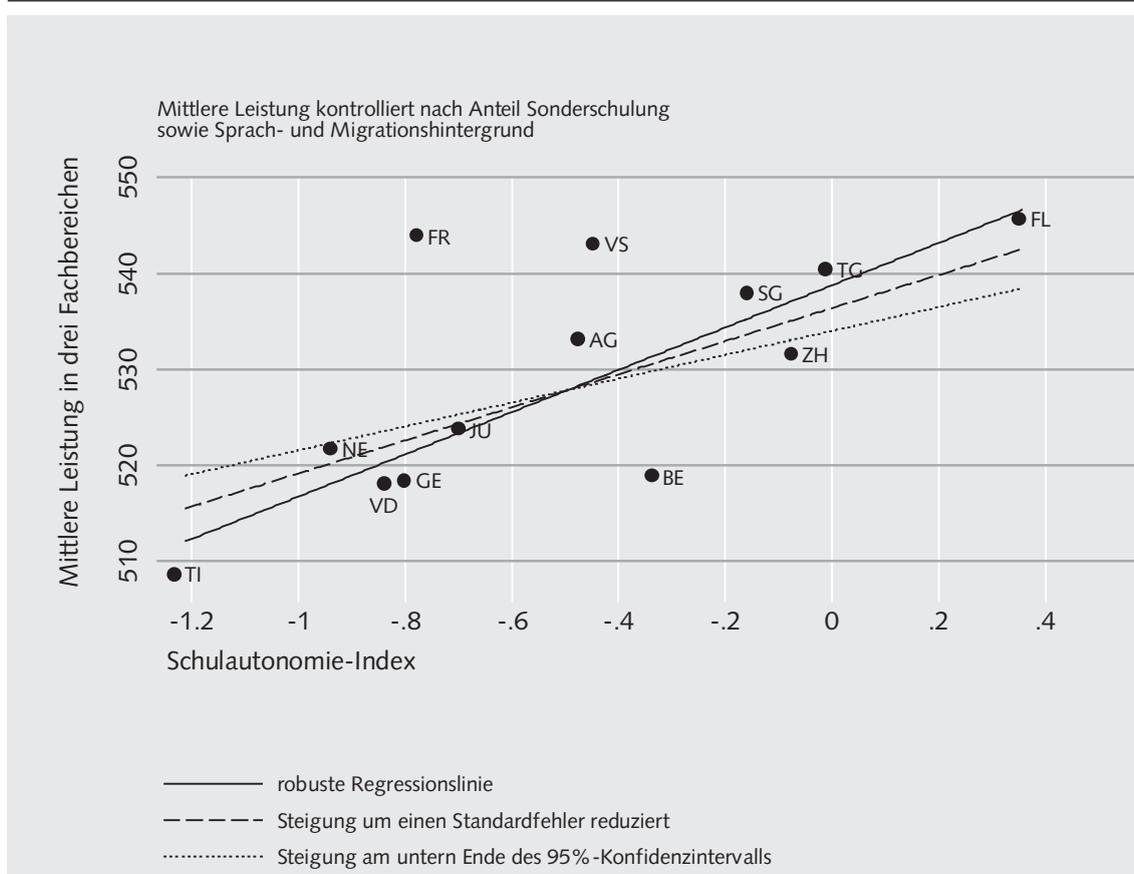
fikante Zusammenhänge aufweisen. Vor allem für Kantone, die in einem dieser andern Merkmale extreme Positionen einnehmen, können sie nützliche Hinweise geben.

## 6.8 Schule und Lernen

Von den Schul- und Unterrichtsmerkmalen sagen nur die Schulautonomie und das disziplinäre Klima im Mathematikunterricht die um Sonderschulung und Migrations-/Sprachhintergrund bereinigten kantonalen Leistungsniveaus signifikant voraus.

Mit einem hohen Entscheidungsspielraum der einzelnen Schulen gehen auf kantonaler Ebene offensichtlich hohe Leistungen einher (Abbildung 6.6). Einzig die Kantone Freiburg und Wallis weichen deutlich von diesem Muster ab. Auffällig ist auch die klare Ost-West-Unterteilung in der Schulautonomie.

Abbildung 6.6: Mittlere bereinigte Leistung in den drei Fachbereichen nach Autonomie der Schulen



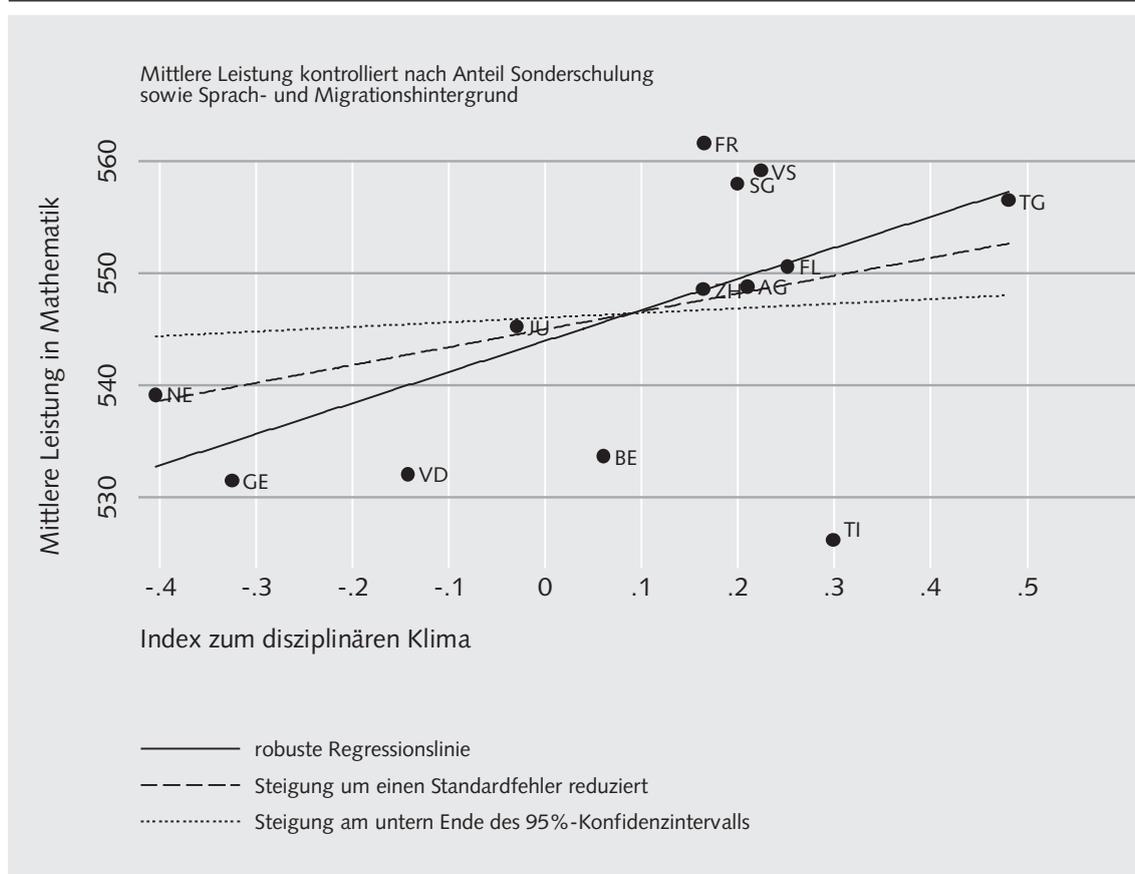
Die Abbildung zur Schulautonomie passt perfekt zum heutigen Reformoptimismus, durch eine Erhöhung der Autonomie der Schulen die Schülerleistungen verbessern zu können. Abgesehen davon, dass in der vorliegenden Analyse lediglich ein Zusammenhang und keine Kausalität festgestellt wird, muss beachtet werden, dass die Schätzung des Zusammenhangs einem beträchtlichen Fehler unterliegt. Kontrolliert man die Schulautonomie auf individueller Ebene, so ist ihr Effekt bedeutend schwächer. Andererseits ist die Schulautonomie auf Kantonsebene auch dann signifikant, wenn gleichzeitig die Dauer des Mathematikunterrichts kontrolliert wird. Insgesamt ist die Hypothese, dass die Schulautonomie zu den Leistungsunterschieden zwischen den Kantonen beiträgt, empirisch gut gestützt.

### Disziplin im Mathematikunterricht

Die Disziplin im Mathematikunterricht sagt auf kantonaler Ebene die Mathematikleistung signifikant voraus (Abbildung 6.7). Dieses Merkmal könnte u.a. die guten Leistungen im Kanton Thurgau begründen. Die schwachen Leistungen im Kanton Tessin lassen sich dagegen nicht mit einem schlechteren disziplinären Klima erklären – im Gegenteil.

Das disziplinäre Klima hängt auf Kantonsebene negativ mit Indikatoren des oben beschriebenen städtisch-individualistischen Kontextes zusammen: In städtischen Verhältnissen ist es schwieriger, eine konzentrierte Arbeitsatmosphäre zu erreichen. Das disziplinäre Klima könnte also erklären, weshalb sich der gesellschaftliche Kontext auf die Schulleistungen auswirkt.

Abbildung 6.7: Mittlere bereinigte Leistung in Mathematik nach Disziplin im Mathematikunterricht



Von den Merkmalen zur emotionalen und motivationalen Situation der Schülerinnen und Schüler sagen das mathematische Selbstkonzept und die Selbstwirksamkeitsüberzeugung bez. Mathematik auf kantonaler Ebene die Mathematikleistung positiv voraus. Unter den Lernstrategien zeigt nur eine einen signifikanten Zusammenhang: Häufigeres Einsetzen der Lernstrategie «Memorieren» geht mit niedrigeren kantonalen Leistungsdurchschnitten einher.

## 6.9 Fazit

In diesem Kapitel wird versucht, die kantonalen Leistungsunterschiede mit Unterschieden in der individuellen Herkunft der Schülerinnen und Schüler, im gesellschaftlichen Kontext, in den Merkmalen der Schulsysteme, der Schulen und der Lernsituation zu erklären. Bei den Herkunfts- und Kontext-

merkmalen gilt es, ungleiche Ausgangsbedingungen der Schulsysteme auszugleichen, bei den Merkmalen der Schule geht es darum, erfolgsfördernde Faktoren zu identifizieren.

Kantonale Mittelwerte, die um den Anteil der Sonderschulung und den Migrations-/Sprachhintergrund der Schülerinnen und Schüler bereinigt sind, bilden eine sichere Basis, auf der die Leistungsfähigkeit der Schulsysteme besser beurteilt werden kann als mit einem Vergleich der unbereinigten Durchschnittswerte. Die sich so ergebenden Verschiebungen sind zwar meist nicht gross, fallen aber vor allem für den Kanton Genf ins Gewicht. Überraschenderweise lässt sich das Gleiche von einer Kontrolle der sozialen Herkunft nicht sagen.

Weiter zeigt sich klar, dass die Dauer des Mathematikunterrichts auf der Sekundarstufe I die kantonalen Leistungen gut voraussagt. Auch eine höhere Schulautonomie geht gesichert mit höheren kantonalen Leistungen einher. Die Analyse zeigt einige

weitere interessante Zusammenhänge, die empirisch etwas weniger gut abgesichert sind.

Die Kantonsunterschiede sind nach Kontrolle der Sonderschulung und des Sprach-/Migrationshintergrundes zumindest in der Deutschschweiz eher klein und bei zusätzlicher Kontrolle der Unterrichtsdauer sehr klein. Zieht man in gesamtschweizerischer Perspektive noch das Durchschnittsalter und vielleicht die Schulautonomie in Betracht, sind auch die Unterschiede zwischen praktisch allen Kantonen klein. Zumindest für die grosse Mehrheit der Kantone gibt es bezüglich Unterschieden im Leistungsniveau eigentlich nichts mehr zu erklären. Zusammen mit weiteren plausiblen Zusammenhängen wie etwa jenem zwischen Disziplin im Mathematikunterricht und Leistung liegt vielmehr für die Kantonsunterschiede schon ein Überschuss an Erklärungen vor.

Die gefundenen Ergebnisse haben den Status von empirisch begründeten Hypothesen zur Erklärung von Kantonsunterschieden. Ihnen fehlt der Stellenwert kausaler Aussagen. Gewiss liesse sich die Analyse der kantonalen Unterschiede in PISA noch verbessern. So könnte man z. B. qualitative Methoden einzubeziehen, die der historisch gewachsenen Situation und Komplexität der kantonalen Schulsysteme und ihres gesellschaftlichen Kontexts besser gerecht würden. Eine hohe Sicherheit würde man dennoch nicht erreichen – das Design solcher bilanzierender Querschnittsuntersuchungen wie PISA lässt dies schlicht nicht zu.

Möchte man besser abgesicherte Erklärungen von Leistungsunterschieden, so sind Studien mit einem dafür geeigneten Design erforderlich. Mindestens braucht es Längsschnittstudien, die die Leistungsentwicklung in der Volksschule verfolgen. Will die Bildungsplanung und -politik zuverlässige Handlungsempfehlungen von der Bildungsforschung, so muss sie bereit sein, Untersuchungen dieser Art zu finanzieren.



Teil B:  
Porträts Deutschschweizer Kantone  
und des Fürstentums Liechtenstein





# 7 PISA 2003 im Kanton Aargau

*Urs Moser*

Die Schülerinnen und Schüler des Kantons Aargau erreichen nur leicht tiefere Mittelwerte als jene der führenden Kantone Thurgau, St.Gallen und des Fürstentums Liechtenstein. Allerdings sind die Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern, vor allem aber auch zwischen den Klassen im Kanton Aargau sehr gross. Die grossen Leistungsunterschiede können zum einen mit der grossen sozialen Heterogenität der Schülerschaft in Zusammenhang gebracht werden, zum anderen aber auch mit der starren Einteilung der Schülerinnen und Schüler in Schultypen, die bereits nach fünf Jahren Primarschule zu erfolgen hat. In den Realschulen werden überdurchschnittlich viele Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund unterrichtet. Zudem haben zwei von fünf Schülerinnen und Schülern in den Realschulklassen mindestens einmal eine Klasse repetiert. Die Lehr-Lern-Bedingungen in den Realschulklassen sind alles andere als ideal, auch wenn die Klassen in der Regel deutlich kleiner sind als jene der Sekundar- oder Bezirksschulen.

## 7.1 Die PISA-Leistungen im Kanton Aargau

Im Vergleich zu den übrigen Deutschschweizer Kantonen schneidet der Kanton Aargau bei der Erhebung PISA 2003 sehr gut ab. In der Mathematik erreichen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Aargau mit dem Mittelwert von 544 Punkten 7 Punkte weniger als jene des führenden Kantons St.Gallen. Im Lesen erreichen sie 513 Punkte, das sind 6 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau und 13 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des Fürstentums Liechtenstein. In den Naturwissen-

schaften erreichen sie 525 Punkte, das sind 4 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau und 5 Punkte weniger als jene des Fürstentums Liechtenstein. Im Problemlösen erreichen sie 535 Punkte, das sind 6 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau. Weil der Kanton Aargau zum ersten Mal mit einer eigenen Stichprobe an PISA teilgenommen hat, sind Vergleiche mit der Erhebung PISA 2000 nicht möglich.

Gemessen an den Mathematikleistungen sind im Kanton Aargau rund 10 Prozent als Risikoschülerinnen und -schüler zu bezeichnen, gemessen an den Lesekompetenzen sind es sogar 13 Prozent der Schülerinnen und Schüler, deren Grundbildung für einen reibungslosen Übergang in die berufliche Bildung bzw. in den Arbeitsmarkt ungenügend ist. Diese Anteile sind aufgrund der Mittelwerte des Kantons Aargau zu erwarten. Etwas anders sieht es bei den sehr guten Schülerinnen und Schülern aus: In der Mathematik erreichen 10 Prozent das höchste Niveau 6, mehr als in allen anderen Kantonen der Schweiz, und 17 Prozent das Niveau 5. Im Lesen erreichen 10 Prozent das höchste Niveau 5, ein Ergebnis, das nur von den Schülerinnen und Schülern des Fürstentums Liechtenstein übertroffen wird. 26 Prozent erreichen das Niveau 4. Insgesamt sind die Anteile der Schülerinnen und Schüler mit sehr guten Kompetenzen in der Mathematik und im Lesen etwas höher, als aufgrund des kantonalen Mittelwerts erwartet werden konnte.

Dementsprechend ist die Varianz zwischen den Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler im Kanton Aargau vergleichsweise hoch. Sie liegt 14 Prozent über dem Deutschschweizer Durchschnitt. Und sie ist vor allem zwischen den Klassen sehr gross. Nur im Kanton Zürich sind die Leistungsunterschiede zwischen den Klassen noch grösser.

Weil bei PISA 2003 die Mathematik besonders breit erfasst wurde, lassen sich die Ergebnisse nach

vier Inhaltsbereichen, so genannten übergreifenden Ideen darstellen. Wie in nahezu sämtlichen Kantonen der Schweiz erreichen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Aargau die besten Ergebnisse beim Inhaltsbereich Raum und Form ( $M = 556$  Punkte), welcher im Lehrplan am ehesten Inhalten der Geometrie entspricht. Der Mittelwert beim Inhaltsbereich Quantität, dessen Aufgaben am ehesten dem Lehrplanbereich Arithmetik zugeordnet werden können, war um 6 Punkte tiefer ( $M = 550$  Punkte). 7 Punkte tiefer lag der Mittelwert beim Inhaltsbereich Veränderungen und Beziehungen ( $M = 543$  Punkte), der am ehesten durch Algebra repräsentiert wird. Am wenigsten gut gelöst wurden die Aufgaben zum Inhaltsbereich Unsicherheit ( $M = 533$  Punkte), zu dem Aufgaben zu Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung gehören. Diese Ergebnisse sind bei Lehrplananpassungen in Betracht zu ziehen.

## 7.2 Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Auf den ersten Blick scheint die Zusammensetzung der Schülerinnen und Schüler im Kanton Aargau ähnlich zu sein wie in den Kantonen St.Gallen und Thurgau sowie im Fürstentum Liechtenstein. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund beträgt im Kanton Aargau 20 Prozent, das sind rund 7 Prozent weniger als im Kanton Zürich, etwas gleich viel wie in den Kantonen St.Gallen und Thurgau, aber rund 9 Prozent mehr als in den deutschsprachigen Teilen der Kantone Bern und Wallis.

Die Leistungsunterschiede zwischen einheimischen Schülerinnen und Schülern und solchen mit Migrationshintergrund sind im Kanton Aargau sehr gross, allerdings auch die Differenzen in Bezug auf den sozioökonomischen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler mit und ohne Migrationshintergrund. Das bedeutet, dass die Ursachen für die eher grossen Leistungsrückstände der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zu einem beachtlichen Teil auf die soziale Herkunft und die Kenntnisse der Unterrichtssprache zurückzuführen sind.

Wird zur Beurteilung der Heterogenität zusätzlich die Varianz der sozialen Herkunft berücksich-

tigt, dann zeigt sich ein leicht anderes Bild. Die Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds ist im Kanton Aargau gross und liegt rund 14 Prozent über dem Deutschschweizer Durchschnitt. Das heisst, dass die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit benachteiligendem oder privilegierendem sozioökonomischem Hintergrund vergleichsweise gross sind. Nur im Kanton Zürich ist die soziale Heterogenität grösser, in den Kantonen St.Gallen und Thurgau ist sie hingegen deutlich tiefer. Zudem ist – wie im Kanton Zürich und im Fürstentum Liechtenstein – die Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds zwischen den Klassen besonders gross.

Aufgrund der sozialen Heterogenität sind die kontextuellen Bedingungen im Kanton Aargau jenen des Kantons Zürich ähnlicher als jenen der Kantone Thurgau und St.Gallen. Für den Kanton Aargau gilt wie für den Kanton Zürich: vergleichsweise hoher Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, grosse Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds, grosse Varianz der Mathematikleistungen, hoher Anteil an Schülerinnen und Schülern in Klassen mit Grundansprüchen, grosse Unterschiede zwischen den Klassen in Bezug auf die soziale Herkunft und in Bezug auf die Mathematikleistungen.

## 7.3 Merkmale des Schulsystems

Während die soziale und kulturelle Herkunft der Schülerinnen und Schüler dem gesellschaftlichen Kontext zugerechnet werden muss, sind die grossen Unterschiede zwischen den Klassen in Bezug auf die Leistungen und in Bezug auf die Heterogenität auch eine Folge des Schulsystems. Die Unterschiede sind vor allem auch deshalb so gross, weil die Schülerinnen und Schüler entsprechend ihren Leistungen auf der Sekundarstufe I in Schultypen eingeteilt werden. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen (kultureller und sozialer) Herkunft und Leistung entstehen dadurch Lerngruppen, die sehr unterschiedlich durch den gesellschaftlichen Kontext geprägt sind.

Im Vergleich zu den meisten Kantonen der Deutschschweiz treten die Schülerinnen und Schüler im Kanton Aargau bereits nach fünf Jahren Primarschule in die Schultypen der Sekundarstufe I über.

Das dreiteilige Schulmodell umfasst die Realschule, die Sekundarschule und die Bezirksschule. Die Bezirksschulklassen erreichen mit wenigen Ausnahmen hohe durchschnittliche Mathematikleistungen, ihre Mittelwerte liegen meist über 600 Punkten. Die Sekundarschulklassen erreichen in der Regel Mittelwerte, die zwischen 500 und 550 Punkten liegen, die Realschulklassen erreichen Mittelwerte, die zwischen 370 Punkten und 540 Punkten liegen.

Der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und aus sozioökonomisch benachteiligten Familien ist in den Realschulen besonders gross. Dadurch sind auch die Lehr-Lern-Bedingungen in den Realschulen schlechter, was sich im Kanton Aargau an den tiefen durchschnittlichen Mathematikleistungen der Realschulklassen zeigt. Vor allem aber sind die Mathematikleistungen in der Realschule schlechter als aufgrund der sozioökonomischen Zusammensetzung erwartet werden kann, in den Bezirksschulen sind sie deutlich besser als aufgrund der ökonomischen Zusammensetzung erwartet werden kann. Dies ist auch eine Folge der sozialen und kulturellen Zusammensetzung der Klassen, die sich auf den Lernerfolg negativ auswirkt und dazu führt, dass die Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I zunehmen.

Die Situation ist im Kanton Aargau ähnlich wie im Kanton Zürich, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt. Das dreiteilige Schulmodell mag für die Schülerinnen und Schüler der Bezirks- und Sekundarschulen ein Vorteil sein, für die Realschulen ist es ein Nachteil, weil aufgrund der sozialen und kulturellen Zusammensetzung dieser Klassen die Lehr-Lern-Bedingungen besonders ungünstig sind. Realschulen werden zu Restschulen, zum Auffangbecken für Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund und Lernschwierigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler des Kantons Aargau gehören mit dem Durchschnittsalter von rund 16 Jahren am Ende der 9. Klasse zu den ältesten der Vergleichskantone. Zudem sind die Altersunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern der 9. Klasse im Kanton Aargau am grössten. Am Ende der obligatorischen Schulbildung sind rund 36 Prozent der Schülerinnen und Schüler ein Jahr, rund 10 Prozent sogar zwei oder mehr Jahre älter als aufgrund des Einschulungsalters erwartet wird. Zudem

ist in keinem anderen der Vergleichskantone der Anteil an Repetierenden so hoch wie im Kanton Aargau. Rund 23 Prozent der Schülerinnen und Schüler haben bis zum Ende der obligatorischen Schulbildung eine oder mehrere Klassen wiederholt. In den Bezirksschulen sind es 14 Prozent, in den Sekundarschulen 24 Prozent und in den Realschulen 41 Prozent.

Bis zum Ende der obligatorischen Schulzeit besuchen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Aargau während 1'350 Stunden den Mathematikunterricht, gleich lang wie jene des Kantons Zürich, jedoch 200 Stunden länger als jene des Kantons Bern und rund 130 Stunden weniger als jene des Kantons St.Gallen. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen der Anzahl Mathematikstunden und den Mathematikleistungen trägt folglich auch die Anzahl Stunden im Mathematikunterricht zur Erklärung des Leistungsrückstands des Kantons Aargau gegenüber den Kantonen St.Gallen und Thurgau bei.

## 7.4 Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen

Während sich das quantitative Unterrichtsangebot relativ einfach erfassen lässt, sind über die Unterrichtsqualität aufgrund der PISA-Daten nur vage Angaben zu machen. Im Vergleich zu den Deutschschweizer Kantonen fallen die Einschätzungen der Aargauer Schülerinnen und Schüler zum Unterrichtsklima nicht sonderlich auf; sie liegen meist nahe beim Durchschnitt. Dies gilt für die Einschätzung der Lehrer-Schüler-Beziehung, die in den Kantonen Bern und Zürich leicht besser eingeschätzt wird, wie für die Disziplin im Unterricht, die im Kanton Thurgau etwas besser eingeschätzt wird. Die Wahrnehmung der Unterstützung durch die Lehrpersonen im Mathematikunterricht ist in allen Kantonen ähnlich, unterscheidet sich aber zwischen den Schultypen. In den Realschulen ist die Wahrnehmung der Unterstützung im Mathematikunterricht grösser als in der Bezirksschule, was aufgrund der geringen Grösse der Realschulklassen plausibel scheint.

Die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Schule sind in den Deutschschweizer Kantonen

im Durchschnitt ebenfalls sehr ähnlich. Die durchschnittlichen Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler liegen leicht über dem internationalen Mittelwert. Einzig der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die manchmal zu spät zur Schule kommen, ist im Kanton Aargau etwas höher, allerdings nicht so hoch wie im Kanton Zürich.

Auch die Einschätzung des Schulklimas durch die Schulleitung zeigt für den Kanton Aargau keine Überraschungen. Wie in den meisten Kantonen wird der Konsens zwischen den Lehrpersonen in Bezug auf den Mathematikunterricht als sehr hoch eingeschätzt, die Arbeitshaltung und das Verhalten der Lehrpersonen ebenfalls als positiv, die Arbeitshaltung und das Verhalten der Schülerinnen und Schüler hingegen etwas weniger positiv.

In einem Punkt weichen die Angaben der Schulleitungen des Kantons Aargau – bzw. jener Personen, die den Fragebogen anstelle der noch nicht eingesetzten Schulleitung ausgefüllt haben – jedoch vom Deutschschweizer Mittelwert ab. Die Schulautonomie, d.h. die Zuständigkeit für Personal, Budget, Evaluation und Leistungsmessung oder Curriculum wird als gering eingeschätzt.

## 7.5 Fazit

Die guten Leistungen des Kantons Aargau sollten nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Leistungsunterschiede am Ende der obligatorischen Schulbildung im Kanton Aargau sowohl zwischen den Schülerinnen und Schülern als auch zwischen den Klassen sehr gross sind. Dies mag eine Folge der Heterogenität der Schülerschaft sein, ohne Zweifel aber auch eine Folge der Einteilung der Schülerinnen und Schüler in die Schultypen auf der Sekundarstufe I. Was für die Bezirksschulen und für die Sekundarschulen im Hinblick auf die Leistungsentwicklung positiv ist, nämlich leistungshomogene Lerngruppen, wird für die Realschulen zum grossen Nachteil.

Sollen der Anteil an Risikoschülerinnen und -schülern verkleinert, die durchschnittlichen Leistungen erhöht und die Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch benachteiligten Familien besser gefördert werden, dann sind Massnahmen gefordert, die verhindern, dass die Realschulklassen immer mehr zu Klassen verkommen, denen das glei-

che Schicksal widerfährt wie den Sonderklassen: Sie sind klein, wenig effektiv und führen zu einer Stigmatisierung der Jugendlichen.

Eine Möglichkeit, die Realschulen aufzuwerten, besteht darin, die Durchlässigkeit zwischen den Schultypen zu erhöhen. Dies setzt voraus, dass das Unterrichtsangebot zumindest in den selektionsrelevanten Bereichen für alle Schülerinnen und Schüler in Quantität und Qualität vergleichbar ist, damit die Möglichkeit zum Wechsel zwischen den Schultypen besteht. Hilfreich wären dabei transparente Kriterien, die den Lehrpersonen, Eltern und Jugendlichen verständlich machen, wann ein Wechsel angezeigt ist. Transparente Ziele und Anforderungen könnten von den Schülerinnen und Schülern auch dafür genutzt werden, ihre Ziele im Unterricht besser verfolgen und mehr Verantwortung für den Lehr-Lern-Prozess übernehmen zu können, was im Hinblick auf den Übertritt in die Berufsbildung oder in weiterführende Schulen wünschenswert wäre.

Eine weitere Entschärfung der Problematik könnte erreicht werden, wenn die Lerngruppen flexibel organisiert und jeweils nach einer bestimmten Zeit neu zusammengesetzt werden könnten. Zudem müssten sie weniger durch formale Anspruchsniveaus oder Schultypen und mehr durch Umschreibungen der angebotenen Lerninhalte und der angestrebten Kompetenzen definiert werden. Eine notwendige Voraussetzung für die Aufwertung der Realschulen ist zudem, dass die Leistungsbeurteilung vollständig losgelöst vom Anspruchsniveau bzw. Schultyp erfolgt und unabhängig eines Schultyps aufzeigt, was die Schülerinnen und Schüler wissen und können.

Bei allen notwendigen Anpassungen des Bildungssystems gilt es zwei weitere Aspekte zu berücksichtigen. Zum einen kann die Schule bzw. das Bildungssystem für die grossen Leistungsunterschiede nur teilweise verantwortlich gemacht werden, weil die Unterschiede zwischen den Klassen bereits durch demographische Entwicklungen vorprogrammiert sind. Die Segregation der Schülerpopulation nach bildungsrelevanten Merkmalen ist vor allem in städtischen Gebieten, aber auch in der Agglomeration so weit fortgeschritten, dass Lehrpersonen aufgrund der sozialen und kulturellen Zusammensetzung ihrer Klassen je nach Wohnort bereits zu Beginn der Primarschule völlig unter-

schiedliche Aufgaben zu erfüllen haben. So unterscheiden sich die Lernvoraussetzungen in den einzelnen Klassen beim Schuleintritt bereits stark in Bezug auf die Herkunft der Kinder und in Bezug auf die damit verbundene Wortschatzentwicklung (Moser, 2005). Zum anderen zeigt sich auch nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen (statistische Kontrolle der sozialen und kulturellen Herkunft bei der Berechnung der schulischen Leistungen), dass es Klassen mit sehr guten und solche mit weniger guten Leistungen gibt. Kerngeschäft der Schule ist und bleibt der Unterricht, der auch im Kanton Aargau in unterschiedlicher Qualität angeboten wird.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale</b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	560'674	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	19.8
Stadt (2003)	365'691	–
Land (2003)	194'983	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	3.3
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	21.9
Sekundarstufe II	–	52.7
Tertiärstufe	–	20.2
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1.– 6. Schulklasse	875	–
7.– 9. Schulklasse	467	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004)	30. April	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003)	18.6	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	1'141	19.1
mit erweiterten Ansprüchen	2'249	37.6
mit hohen Ansprüchen	2'592	43.3
mit gemischten Ansprüchen	–	–
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	5'982	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	4'780	88.9
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	235	4.4
fremdsprachig, im Ausland geboren	362	6.7
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)</i>		
mobile Repetentenquote <sup>1</sup>	1'099	3.9
stabile Repetentenquote <sup>2</sup>	586	2.1
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)</i>		
Schweizer/innen	2'127	4.3
Ausländer/innen	2'488	15.2

<sup>1</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>2</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.

# 8 PISA 2003 im Kanton Bern

Erich Ramseier

Die in PISA gemessenen Leistungen im französischsprachigen und deutschsprachigen Teil des Kantons Bern unterscheiden sich praktisch nicht voneinander. Sie liegen nur wenig unter dem schweizerischen Mittelwert – für den deutschsprachigen Kantonsteil nur in Mathematik statistisch gesichert. Klammert man den Einfluss des Anteils an fremdsprachigen, ausländischen Schülerinnen und Schülern aus, so liegen die Leistungen jedoch etwas deutlicher hinter jenen anderer deutschsprachiger Kantone zurück. Der Hauptgrund für den besonders in Mathematik deutlichen Leistungsrückstand dürfte die in Bern kürzere Dauer des Mathematikunterrichts sein. Hier zeigt sich der deutlichste Handlungsbedarf. Ein weiterer Grund für das tiefere Leistungsniveau könnte im niedrigeren Durchschnittsalter der Schülerschaft liegen. Weitere Ansatzpunkte, die Leistungen im Kanton Bern zu steigern, könnten die Förderung der Autonomie der Schulen und eine Steigerung der Disziplin im Unterricht sein. Massnahmen sollten sich im Kanton Bern wie anderswo auch darauf richten, Geschlechtsunterschiede abzubauen und den

engen Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung zu verringern.

## 8.1 Die PISA-Leistungen im Kanton Bern

Die Leistungen des Kantons Bern und seiner beiden Sprachregionen bei PISA 2003 liegen nahe beim schweizerischen Mittelwert. Sie sind zwar in allen drei Fachbereichen zahlenmässig etwas tiefer. Dieser Unterschied ist aber dem erstem nationalen Bericht zu PISA 2003 gemäss nur für den französischsprachigen Kantonsteil in allen drei Fachbereichen statistisch signifikant; für den deutschen Kantonsteil und den Gesamtkanton nur in Mathematik. Vergleicht man den ganzen Kanton und den französischen Kantonsteil mit der übrigen französischsprachigen Schweiz, so ist kein Leistungsunterschied festzustellen. Im Vergleich zur übrigen Deutschschweiz liegen die Leistungen des Kantons Bern und des deutschsprachigen Teils etwas niedriger. Dieser Unterschied ist aber nur in der Mathematik signifikant. Die Leistungen der beiden Kantonsteile unterscheiden sich in keinem der drei Fachbereiche statistisch gesichert voneinander.

Tabelle 8.1: Leistungen in den neunten Klassen des Kantons Bern im Vergleich

	übrige franz. Schweiz	Bern, franz.	Bern, insg.	Bern, dt	übrige Deutsch- schweiz	Schweiz
<b>Mittelwerte</b>						
Mathematik	529	526	529	529	544	537
Lesen	500	491	500	501	510	506
Naturwissenschaften	509	506	512	512	523	517
<b>Standardfehler</b>						
Mathematik	1.6	3.1	3.4	3.6	3.2	1.5
Lesen	1.4	3.4	3.1	3.3	2.2	1.5
Naturwissenschaften	1.8	3.2	3.7	4.0	2.3	1.6

PISA 2003 definiert für Mathematik sechs inhaltlich umschriebene Kompetenzstufen, die als jeweils relevant höhere Niveaus des Wissens und Könnens angesehen werden. Diese Kompetenzstufen unterteilen die kontinuierliche Leistungsskala in Intervalle mit einer Breite von je 62 Punkten. Entsprechend seiner im Vergleich zu anderen deutschschweizerischen Kantonen etwas niedrigeren Leistung bei gleichzeitig eher kleinerer Leistungsstreuung erreichen in Bern etwas weniger Schülerinnen und Schüler die oberste Kompetenzstufe.

Mit seinem Ergebnis nahe beim schweizerischen Mittelwert zeigt der Kanton Bern das für die Schweiz im internationalen Vergleich typische Leistungsmuster: In Mathematik wird ein hohes Leistungsniveau erreicht; im Lesen eines, das dem Durchschnitt der OECD-Länder entspricht. Die Leistungen in den Naturwissenschaften liegen dazwischen.

PISA 2003 hat erstmals auch die Kompetenz im Problemlösen getestet. Dabei wurde von einem recht engen, auf mathematisch-formale Fragestellungen begrenzten Begriff des Problemlösens ausgegangen. Deshalb wird hier nicht im Detail darauf eingegangen. Für den Kanton Bern zeigt sich auch dort dasselbe Leistungsbild wie in den anderen Bereichen: Der deutsche Kantonsteil unterscheidet sich nicht signifikant vom schweizerischen Mittelwert, liegt aber zahlenmässig leicht darunter. Der französische Kantonsteil schneidet noch einige Punkte schlechter ab, unterscheidet sich aber nicht signifikant vom deutschen Kantonsteil, wohl aber vom schweizerischen Durchschnitt.

Im Jahre 2003 standen die Mathematik-Kompetenzen im Zentrum von PISA und wurden besonders detailliert erfasst. Neben einem Leistungswert für die Mathematik insgesamt werden auch Werte für die Teilgebiete bzw. die übergreifenden Ideen «Raum und Form» (verwandt mit Geometrie), «Veränderungen und Beziehungen» (verwandt mit Algebra), «Quantitatives Denken» (verwandt mit Arithmetik) und «Ungewissheit» (verwandt mit Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) berichtet. Das Leistungsniveau im Kanton Bern liegt in allen vier Teilgebieten ähnlich viel hinter dem gesamtschweizerischen Mittelwert zurück. Es gibt also keinen Bereich, der im Kanton Bern mehr Aufmerksamkeit erforderte, wenn man sich am schweizeri-

schen Leistungsprofil orientiert. Hingegen gilt für Bern genauso wie für die Schweiz, dass die Leistungen im Gebiet «Raum und Form» im internationalen Vergleich ausgezeichnet sind, während sie im Gebiet «Unsicherheit» weit weniger deutlich über dem OECD-Durchschnitt liegen. Orientiert man sich am internationalen Massstab, kann man sich daher fragen, ob nicht das Gebiet der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Kosten der Geometrie etwas stärker gefördert werden sollte. Dafür spricht auch, dass Statistik und Wahrscheinlichkeitsüberlegungen heute in sehr vielen Disziplinen wie etwa den Naturwissenschaften oder den Sozialwissenschaften von Bedeutung sind und generell eine breite Anwendung finden – besonders wenn es gilt, die Zuverlässigkeit quantitativer Erscheinungen und Forschungsergebnisse zu beurteilen.

Da die Leistungen des Kantons Bern so nahe beim schweizerischen Durchschnitt liegen, ist es schwierig, das kantonale Leistungsniveau im interkantonalen Vergleich erklären zu wollen. Fragen wirft am ehesten der kleine Leistungsrückstand im Vergleich zur übrigen Deutschschweiz auf, insbesondere jener in Mathematik.

## 8.2 Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Bern hat im Vergleich zu andern Kantonen mit 4.1 Prozent eher wenige fremdsprachige und im Ausland geborene Schülerinnen und Schüler in den neunten Klassen. Ihr Leistungsrückstand auf einheimische Schülerinnen und Schüler ist zudem eher kleiner als in den Kantonen der Ostschweiz. Vergleicht man die Kantone unter Ausschluss des Einflusses des Sprach- und Migrationshintergrunds, so steht der Kanton Bern im Vergleich zu den anderen Kantonen punkto PISA-Leistungen eher schlechter da als vor dieser Kontrolle. Daran ändert sich auch nichts, wenn man berücksichtigt, dass Kantone unterschiedlich viele Schülerinnen und Schüler einer Sonderschulung zuweisen, womit sie aus den üblichen PISA-Analysen ausgeschlossen werden. Die Zusammensetzung der Schülerschaft erklärt somit keineswegs, weshalb der deutschsprachige Teil des Kantons Bern in der Mathematik etwas hinter der Deutschschweiz zurückliegt. Der deutsche Kantons-

teil liegt vielmehr nach dieser Bereinigung auf Herkunftsmerkmale in Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften weiter, nämlich zwischen 12 und 26 Punkten hinter den übrigen repräsentativ erfassten Kantonen der Deutschschweiz zurück und damit gleichauf mit einer Gruppe von westschweizerischen Kantonen, die – wie auch der Kanton Tessin – die schwächsten Leistungen aufweisen. Auch wenn man den Einfluss der sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler kontrolliert, ändert sich daran nicht viel. Die ohnehin kleinen und nicht signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Kantonsteilen werden durch die Kontrolle nach individuellen Herkunftsmerkmalen noch reduziert.

Wie für die übrigen Kantone gilt auch im Kanton Bern, dass Schülerinnen im Lesen höhere, in Mathematik und Naturwissenschaften dagegen niedrigere Leistungen erreichen als Schüler. Die schlechten Mathematikleistungen der Schülerinnen scheinen mit ihrem mangelnden Mathematik-Selbstvertrauen zusammenzuhängen. Ein Abbau des Stereotyps, dass Mathematik und technische Berufe nichts für Mädchen seien, könnte in Bern wie anderswo die Leistungen der Mädchen in diesem Fach steigern. Umgekehrt sollte das Interesse der Knaben am Lesen gefördert werden.

Beim gesellschaftlichen Kontext hat es sich gezeigt, dass ein eher städtischer und durch individualistische Lebensstile geprägter Kontext sich ungünstig auf die PISA-Leistungen auswirken könn-

te. Der doch eher ländliche Kanton Bern weist in diesen Indikatoren mehrheitlich günstige Werte auf, sodass auch hier keine Erklärung für den Leistungsrückstand auf die übrige Deutschschweiz liegen kann.

### 8.3 Merkmale des Schulsystems

Im Kanton Bern ist die Schule in der neunten Klasse in drei Typen gegliedert: Realschule, Sekundarschule und gymnasialer Unterricht/spezielle Sekundarklassen. Je nach Schulmodell ist zwischen den Typen eine fachweise Durchlässigkeit möglich. Zwischen den Typen zeigen sich wie zu erwarten deutliche Unterschiede. Sie betragen zwischen Real- und Sekundarschule je nach Fachbereich 69–80 Punkte, zwischen Sekundarschule und gymnasialem Unterricht/speziellen Sekundarklassen 57–68 Punkte. Die Abstände zwischen den Typen entsprechen damit gut einer Standardabweichung und einer Kompetenzstufe. Die Leistungsverteilungen der Typen überlagern sich aber deutlich. Etwa ein Drittel der Realschülerinnen und -schüler erzielt im PISA-Test Leistungen, die von 25 Prozent der Sekundarschülerinnen und -schüler nicht erreicht werden. Rund ein Drittel jener, die den gymnasialen Unterricht oder eine spezielle Sekundarklasse besuchen, hat Leistungen, die unter jenen des besten Viertels der Sekundarschüler liegen.

**Tabelle 8.2: Leistungen nach Schultyp im Kanton Bern**

	Mathematik		Lesen		Naturwissenschaften	
	M	SD	M	SD	M	SD
<b>Leistungsmittelwerte (M)/Standardabweichung (SD)</b>						
Realschule	473	70	449	68	452	73
Sekundarschule	550	63	519	58	533	66
Gymnasialer Unterricht/spez. Sek.	613	60	576	51	600	62
<b>Anteil Schüler/innen</b>						
in der Realschule mit höheren Leistungen als 25% der Sekundarschüler/innen	31%		34%		32%	
im gymnasialen Unterricht mit niedrigeren Leistungen als die 25% besten Sekundarschüler/innen	35%		35%		35%	

Dass die Kantone auf der Sekundarstufe I unterschiedliche Schulstrukturen haben, kann die Leistungsunterschiede zwischen ihnen nicht erklären. Interessanter ist der Vergleich innerhalb der Kantone. Im Kanton Bern wurden genügend Schülerinnen und Schüler des getrennten und des kooperativen Modells<sup>1</sup> (Modell Manuel) getestet, dass ein Vergleich gewagt werden kann. Schülerinnen und Schüler, die den gymnasialen Unterricht besuchen, wurden dabei ausgeschlossen, da sie je nach Organisation vor Ort diesen Unterricht nicht mehr in der angestammten Schule, sondern bereits im Gymnasium besuchen.

Es zeigt sich, dass in allen drei Fachbereichen in beiden Modellen das gleiche Leistungsniveau erreicht wird. Im kooperativen Modell wird dieses Leistungsniveau erreicht, obwohl in ihm mehr fremdsprachige und im Ausland geborene Schülerinnen und Schüler vorzufinden sind und die soziale Herkunft im Mittel weniger günstig ist als im getrennten Modell. Dies ist als ein Erfolg des kooperativen Modells einzustufen; es scheint schwierigere Ausgangsbedingungen bis zu einem gewissen Grad ausgleichen zu können. Andererseits ist auch die Leistungsstreuung in beiden Modellen gleich gross und der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung ist im kooperativen Modell sogar etwas höher; statistisch gesichert ist das im Lesen. Dies widerspricht der Erwartung, dass eine stärker integrative Schulform für einen besseren Leistungsausgleich sorgt. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass die recht eingeschränkte Form der Kooperation noch weit entfernt von integrativen Schulformen finnischen Zuschnitts ist.

Das durchschnittliche Alter der Schülerinnen und Schüler in der neunten Klasse ist ebenfalls als ein Merkmal des Schulsystems anzusehen. Es hängt vom Zeitpunkt und der Praxis der Einschulung und von Repetitionen ab. Wenn das Durchschnittsalter höher ist, hatte der Schülerjahrgang länger Zeit, sein Leistungsvermögen zu entwickeln. Entsprechend gibt es auf Kantonsebene einen positiven Zusammenhang zwischen Alter und Leistung. Da die Neuntklässlerinnen und -klässler des Kantons Bern etwas jünger sind als jene der meisten Deutschschweizer Kantone, kann darin ein Grund für die

etwas schwächeren kantonalen Leistungen liegen. Dieser Faktor dürfte jedoch nicht sehr gewichtig sein. Vor allem empfiehlt es sich nicht, das Durchschnittsalter durch späteres Einschulen oder häufigeres Repetieren zu erhöhen. Ausschlaggebend ist letztlich ja nicht das Leistungsniveau in der neunten Klasse, sondern das Wissen und Können, über das man als Erwachsene verfügt. Es gibt keine Hinweise, dass dieses durch solche Massnahmen erhöht würde.

Der kantonale Lehrplan ist ein wichtiges Merkmal des kantonalen Schulsystems. Er bestimmt unter anderem die Dauer des Unterrichts in den verschiedenen Fächern. Unter allen in PISA repräsentativ vertretenen Kantonen weist der Kanton Bern für Mathematik mit 368 Stunden auf der Sekundarstufe I die kürzeste Unterrichtszeit auf; auf der Primarstufe unterschreitet nur der Kanton Waadt die Dauer im Kanton Bern (803 Stunden). In den übrigen Kantonen der Deutschschweiz dauert der Mathematikunterricht dagegen 460–506 bzw. 876–1000 Stunden. Gemeint ist damit die Dauer des im Stundenplan obligatorisch für Mathematik vorgesehenen Unterrichts. Der Kanton Bern bietet im achten und neunten Schuljahr mit der Mittelschulvorbereitung bzw. der individuellen Lernförderung bis zu vier weitere Lektionen an. Auch wenn von ihnen pro Jahr erfahrungsgemäss eine Lektion für Mathematik eingesetzt wird, bleibt die Unterrichtsdauer in Mathematik im Kanton Bern kürzer als in den Vergleichskantonen der Deutschschweiz. Gleichzeitig hat sich herausgestellt, dass die Dauer des Mathematikunterrichts die unterschiedlichen Leistungsniveaus zwischen den Kantonen weitaus am besten voraussagt. Die Unterrichtsdauer ist damit für den Kanton Bern der offensichtlichste Ansatzpunkt, um eine Leistungssteigerung zu erreichen. Möglicherweise würde sich eine solche Steigerung auch positiv auf die in PISA gemessene naturwissenschaftliche Kompetenz auswirken, baut diese doch teilweise auf das mathematische Verständnis auf. Bei der Dauer des Mathematikunterrichts anzusetzen, könnte sich auch deshalb lohnen, weil hier der Leistungsrückstand des Kantons Bern auf die übrige Deutschschweiz am grössten ist.

<sup>1</sup> Im Kapitel 4 wird dieses Modell als «eher integrativ» bezeichnet. Die getesteten Schulen sind aber ganz überwiegend dem kooperativen Modell zuzuordnen.

## 8.4 Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen

---

Die Schulleitungen im Kanton Bern unterscheiden sich in ihrer Einschätzung des Schulklimas sehr wenig vom Mittelwert in der Deutschschweiz und schätzen es damit als recht gut ein. Dies gilt für die Arbeitshaltung und das Engagement der Lehrpersonen, für ihr Verhalten, z.B. bezüglich der Unterstützung von Schülerinnen und Schülern, für den Konsens zwischen Mathematiklehrpersonen, für die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler und für ihr Verhalten wie etwa wenig Stören des Unterrichts und ihren Respekt vor Lehrpersonen. Diese Merkmale tragen nichts zur Erklärung des bernischen Leistungsniveaus im Vergleich zu anderen Kantonen bei.

Auch punkto Autonomie der Schule und Mitbestimmungsmöglichkeiten der Lehrpersonen sowie der Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln liegt der Kanton Bern nach Einschätzung der Schulleitungen knapp beim deutschschweizerischen Mittelwert. Die bernischen Schulleitungen schätzen dagegen die Ausstattung mit personellen Ressourcen höher ein als jene der übrigen deutschschweizerischen Kantone. Auch diese Merkmale erklären die eher tiefen bernischen Leistungen nicht. Eine Erhöhung der Schulautonomie könnte sich aber positiv auswirken, da Kantone mit höherer Autonomie bessere Leistungen zeigen und die Schulautonomie im Kanton Bern noch ausbaubar ist.

Die Einstellung und das Zugehörigkeitsgefühl der Schülerinnen und Schüler zur Schule unterscheiden sich nicht vom in der Deutschschweiz üblichen Mass. Die Einschätzung des Unterrichtsklimas der bernischen Schülerinnen und Schüler fällt dagegen auf. Sie schätzen die Unterstützung durch die Lehrpersonen im Mathematikunterricht und die Lehrer-Schüler-Beziehungen besonders gut ein. Die Disziplin im Mathematikunterricht ist dagegen im Vergleich zu den übrigen Deutschschweizer Kantonen eher niedrig. Die Untersuchung zeigt, dass diese Disziplin im Zusammenhang mit der erreichten Schulleistung steht. Dieser Aspekt könnte somit etwas zur Erklärung der eher niedrigen bernischen Leistungen beitragen. Es könnte sich lohnen, hier mit Verbesserungen zu beginnen.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale<sup>1</sup></b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	951'957	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	12.3
Stadt (2003)	590'646	–
Land (2003)	361'311	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	2.8
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	20.3
Sekundarstufe II	–	54.0
Tertiärstufe	–	19.9
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)<sup>1</sup></i>		
1. – 6. Schulklasse	803	–
7. – 9. Schulklasse	368	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004) <sup>1</sup>	1. Mai	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003) <sup>1</sup>	18.8	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	3'722	41.6
mit erweiterten Ansprüchen	2'751	30.8
mit hohen Ansprüchen	1'767	19.8
mit gemischten Ansprüchen	592	6.6
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	8'942	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	7'538	92.7
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	276	3.4
fremdsprachig, im Ausland geboren	322	4.0
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)<sup>1</sup></i>		
mobile Repetentenquote <sup>2</sup>	440	1.4
stabile Repetentenquote <sup>3</sup>	221	0.7
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)<sup>1</sup></i>		
Schweizer/innen	2'664	3.1
Ausländer/innen	1'662	11.3

<sup>1</sup> Die Daten beziehen sich auf den ganzen Kanton Bern.

<sup>2</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>3</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.

# 9 PISA 2003 im Kanton St.Gallen

Christian Brühwiler

PISA 2003 hat die erfreulichen Ergebnisse des Kantons St.Gallen aus dem Jahr 2000 bestätigt. Die St.Galler Schülerinnen und Schüler erreichen bis zum Ende der obligatorischen Schulzeit höhere Kompetenzen in den vier zentralen Bereichen Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen als der Schweizer Durchschnitt. Positiv entwickelt haben sich in den vergangenen Jahren vor allem die Leistungen in den Naturwissenschaften. Erfreulich sind auch die günstigen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler für das selbst-regulierte Lernen. Sie zeigen beispielsweise in der Mathematik wenig Ängstlichkeit, aber grosses Interesse und sie vertrauen den eigenen Fähigkeiten. Die Gründe für die guten Leistungen sind aber nicht allein auf das Bildungssystem zurückzuführen. Ein beachtlicher Teil der guten Leistungen wird erklärt durch das höhere Alter der Schülerinnen und Schüler sowie einen vergleichsweise hohen Anteil an Sonderschulen, die bei PISA nicht getestet wurden. Bestätigt wurden bei PISA 2003 auch gewisse Mängel. Der Anteil von 12 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit sehr schwachen Lesefähigkeiten ist noch immer gross. Unerfreulich ist der enge Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung. Handlungsbedarf besteht besonders bei der Förderung der schwächsten Schülergruppe, bei der Verbesserung der Chancengleichheit für Jugendliche aus bildungsfernen Familien, bei der Leseförderung für Knaben sowie bei der regelmässigen und zielorientierten Nutzung von Computern in der Schule. Zudem müsste das dreiteilige Oberstufenmodell, das für die Realschulen zu kritischen Zusammensetzungen der Lerngruppen führen kann, überprüft werden.

## 9.1 Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen

In allen vier bei PISA 2003 getesteten Fachbereichen liegen die Leistungen der St.Galler Neuntklässlerinnen und -klässler signifikant über den Schweizer Mittelwerten. Die höchste Durchschnittsleistung erreicht der Kanton St.Gallen in der Mathematik (551 Punkte), gefolgt vom Problemlösen (540), den Naturwissenschaften (525) und dem Lesen (515). Diese Rangfolge der Kompetenzbereiche ist typisch für alle Kantone. Im Vergleich zu PISA 2000 sind vor allem in den Naturwissenschaften Fortschritte (13 Punkte) erzielt worden. Auch bei den 2003 ausführlich getesteten Kompetenzen in Mathematik unterscheidet sich in St.Gallen das Leistungsmuster nach mathematischen Gebieten nicht von den anderen Deutschschweizer Kantonen. Die besten Werte werden mit 565 Punkten im Gebiet *Raum und Form* (vergleichbar mit Geometrie) verzeichnet, gefolgt vom *Quantitativen Denken* (Arithmetik) mit 556 Punkten und *Veränderung und Beziehungen* (Algebra) mit 550 Punkten. An letzter Stelle befindet sich mit 539 Punkten das Gebiet *Unsicherheit* (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung). Die relative Schwäche im Gebiet Unsicherheit könnte Anlass sein, Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung stärker zu gewichten. Dies nicht zuletzt deshalb, weil den Kompetenzen im Umgang mit statistischen Sachverhalten in der heutigen Wissensgesellschaft eine zunehmende Bedeutung zukommt und sie auch für verschiedene Fachbereiche ausserhalb der Mathematik (z.B. Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften) wichtig sind.

Der Leistungsabstand zwischen den besten und schwächsten Schülerinnen und Schülern des Kantons St.Gallen ist beträchtlich, unterscheidet sich aber kaum von den anderen Deutschschweizer Kantonen. Für die Mathematik heisst dies, dass beacht-

liche 28 Prozent den beiden höchsten Kompetenzstufen angehören, aber 8 Prozent nicht über Kompetenzstufe 1 hinauskommen (= Risikogruppe). Beim Lesen ist die Risikogruppe mit 12 Prozent noch immer verhältnismässig gross. Diese Schülerinnen und Schüler schaffen es nicht, einem einfachen Text Informationen zu entnehmen und mit Alltagswissen zu verbinden. Trotz der guten St.Galler Durchschnittsleistungen bedarf diese relativ grosse Schülergruppe mit sehr geringen Kompetenzen der besonderen Förderung.

## 9.2 Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Um die Qualität kantonaler Bildungssysteme angemessen beurteilen zu können, ist es notwendig, ihre Ausgangsbedingungen mit zu berücksichtigen. Dazu zählen in erster Linie die kulturelle und sozioökonomische Zusammensetzung der Schülerschaft, aber auch der gesellschaftliche Kontext (z.B. Arbeitslosenquote, Anteil urbaner Bevölkerung usw.) oder die Sonderschulquote, da die Sonderschulen bei PISA nicht getestet wurden.

Der Index der *sozialen Herkunft*, gebildet aus dem Ausbildungsniveau und Berufsstatus der Eltern sowie aus dem Besitz von bildungsrelevanten und kulturellen Gegenständen, ist im Kanton St.Gallen etwas tiefer als im Deutschschweizer Durchschnitt. Als Folge davon steigen die Leistungswerte in St.Gallen sogar leicht an, wenn die soziale Herkunft kontrolliert wird. Die guten Leistungen in St.Gallen lassen sich also nicht einfach mit einer günstigeren sozioökonomischen Zusammensetzung begründen. Der Anteil *Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund* ist in St.Gallen vergleichbar mit den anderen eher ländlichen Deutschschweizer Kantonen. Entsprechend verändert sich die gute Position von St.Gallen nicht, wenn nur die einheimischen Schülerinnen und Schüler verglichen werden. Ebenso wenig wirkt sich die Berücksichtigung des gesellschaftlichen Kontexts auf die durchschnittlichen Leistungen in St.Gallen aus. Anders verhält es sich, wenn berücksichtigt wird, dass die Schülerinnen und Schüler, die eine Sonderschule oder -klasse besuchen, bei PISA nicht getestet worden sind. Wird die hohe Sonderschulquote von 7 Prozent im

Kanton St.Gallen statistisch ausgeglichen, so sinkt das Leistungsniveau mit 9 Punkten stärker als in den meisten anderen Kantonen. Dennoch verbleibt St.Gallen in der Mathematik noch in der Spitzengruppe, fällt aber von Rang 2 auf Rang 5 zurück. Daran wird einmal mehr ersichtlich, wie wenig aussagekräftig einfache Rangplatzvergleiche sind.

Gemessen am Kriterium der Chancengleichheit fällt die Beurteilung des St.Galler Bildungssystems weniger erfreulich aus als beim Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler. Zwischen der sozialen Herkunft und den Leistungen besteht ein relativ enger Zusammenhang, was in erster Linie auf die sehr guten Leistungen der Schülerinnen und Schüler aus privilegierten Verhältnissen zurückgeht. Die Förderung von Schülerinnen und Schülern aus bildungsfernen Familien gelingt hingegen vergleichsweise schlecht.

Die Differenz zwischen deutschsprachigen und im Ausland geborenen fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern ist im Kanton St.Gallen in der Mathematik mit 102 Punkten beträchtlich. Dies kann jedoch nicht einfach einer ungenügenden Integrationsleistung des Bildungssystems angelastet werden. Denn es gilt zugleich zu berücksichtigen, dass die immigrierten Schülerinnen und Schüler in St.Gallen häufiger aus sozial benachteiligten Verhältnissen kommen, was den grossen Leistungsrückstand teilweise erklärt. Unter Berücksichtigung der sozialen Herkunft und des Sprachhintergrunds liegen die Leistungsrückstände der immigrierten Jugendlichen im erwarteten Bereich. Dennoch bleibt für den Kanton St.Gallen der Umgang mit kultureller und sozialer Vielfalt eine der grossen Herausforderungen. Insbesondere der Unterstützung fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Familien ist besondere Beachtung zu schenken.

Bei den Geschlechterunterschieden fällt für den Kanton St.Gallen auf, dass die Mädchen in allen Fachbereichen überdurchschnittlich abschneiden. Der Vorsprung der Knaben in Mathematik ist mit 14 Punkten zwar signifikant, aber verglichen mit den anderen Kantonen gering. Sowohl in den Naturwissenschaften als auch beim Problemlösen ist der geschlechtsspezifische Unterschied unbedeutend. Dagegen unterscheiden sich die Lesekompetenzen mit 37 Punkten Differenz zugunsten der Mädchen

so stark wie in keinem anderen Kanton. Der Leistungsvorsprung der Knaben in der Mathematik geht mit einem grösseren Interesse, einem höheren Selbstkonzept und weniger Ängstlichkeit gegenüber Mathematik einher. Diese günstigeren Lernmuster erklären zu einem grossen Teil den Geschlechterunterschied in der Mathematik. Umgekehrt haben schon die Ergebnisse von PISA 2000 gezeigt, dass bei den Knaben das Interesse am Lesen gefördert werden müsste.

### 9.3 Merkmale des Schulsystems

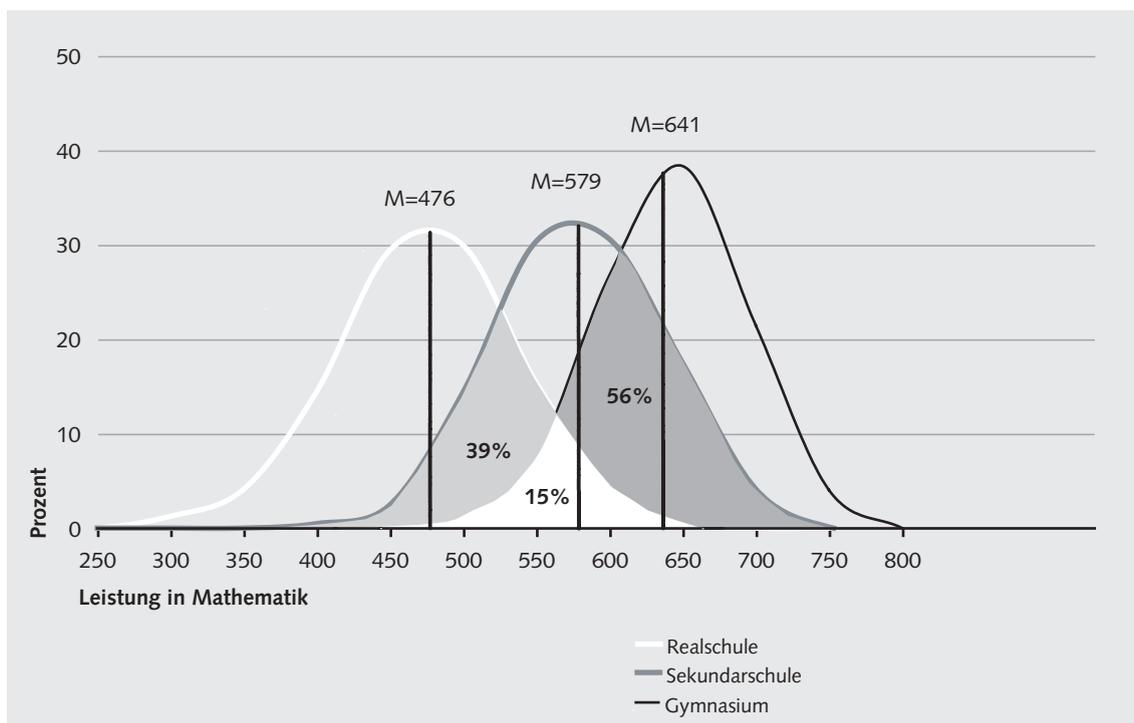
Im Kanton St.Gallen erfolgt nach der sechsten Klasse mit dem Übertritt in die Real- oder Sekundarschule ein erster Selektionsentscheid, der die weitere Schullaufbahn vorspart. Eine zweite Selektion nach der achten Klasse führt dazu, dass die bei PISA getesteten Neuntklässlerinnen und -klässler den Schultypen Gymnasium (16 Prozent), Sekundarschule (48 Prozent) und Realschule (36 Prozent) angehören. Die Real- und Sekundarklassen werden im Kanton St.Gallen mehrheitlich in Oberstufenzentren zusammengefasst, dort aber getrennt unterrichtet. In diesem dreiteiligen Oberstufenmodell sind die selektionsbedingt zu erwartenden Mittelwertsunterschiede zu finden: Die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten schneiden je nach Fachbereich zwischen 52 und 68 Punkte besser ab als Sekundarschülerinnen und -schüler, die ihrerseits zwischen 99 und 108 Punkte mehr erreichen als die Realschülerinnen und -schüler. Die Unterschiede sind in den Naturwissenschaften am grössten, beim Problemlösen und im Lesen am geringsten. Dies könnte damit zusammenhängen, dass der Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften und in Mathematik stärker an den schulischen Unterricht gebunden ist als beim Lesen und Problemlösen.

Trotz der Mittelwertsunterschiede zwischen den Schultypen gibt es eine beachtliche Anzahl von Schülerinnen und Schülern, deren Leistungen sich nicht von jenen in höheren Anspruchsniveaus unterscheiden. Beispielsweise erreichen in der Mathematik 39 Prozent der Schülerinnen und Schüler aus den Realklassen gleiche Leistungen wie die Sekundarschülerinnen und -schüler (Abbildung 1.1). Zwischen Sekundarschule und Gymnasium beträgt die

Leistungsüberlappung sogar 56 Prozent. Auch wenn gewisse Überlappungen normal sind, ist davon auszugehen, dass Schülerinnen und Schüler, welche die Leistungen des untersten Viertels des anspruchsvolleren Schultyps übertreffen, den entsprechenden Anforderungen ohne Probleme folgen könnten. Demnach könnten 14 Prozent der Realschülerinnen und -schüler den Mathematikunterricht der Sekundarschule besuchen und sogar 29 Prozent der Sekundarschülerinnen und -schüler erreichen bessere Mathematikleistungen als das schwächste Viertel im Gymnasium. Bemerkenswert ist überdies, dass an den Realschulen die Leistungsstreuung in allen Fachbereichen grösser ist als an den Sekundarschulen und Gymnasien. Lehrpersonen an den Realschulen müssten demnach besonders darauf vorbereitet werden, wie trotz unterschiedlichster individueller Lernvoraussetzungen alle Schülerinnen und Schüler bestmöglich gefördert werden können.

Während sich die individuellen Mathematikleistungen zwischen den Schultypen teilweise stark überschneiden, bilden die Klassenmittelwerte drei nach den Schultypen getrennte Leistungsgruppen. Die besten Sekundarklassen erreichen mit etwas über 600 Punkten etwa dieselben Leistungen wie die schwächsten Gymnasialklassen. Der Abstand zwischen Sekundar- und Realschulklassen ist indes klarer: Mit einer Ausnahme erzielen sämtliche Realklassen tiefere Mathematikleistungen als die Sekundarklassen. Die Schultypen selegieren aber nicht nur nach den Leistungen der Schülerinnen und Schüler, sondern fast ebenso stark nach deren sozialen Herkunft. Schülerinnen und Schüler aus benachteiligten Verhältnissen sind in den Realklassen deutlich übervertreten. Umgekehrt gelangen nur wenige Schülerinnen und Schüler aus einfachen sozialen Verhältnissen ins Gymnasium. Hier zeigt sich die soziale Ungleichheit besonders stark. Denn selbst bei sehr guten (Mathematik-)Leistungen besucht nur jeder fünfte Jugendliche aus der bildungsfernsten Schicht ein Gymnasium. Dagegen gehen bei der gleich guten Leistungsgruppe aus der privilegiertesten Sozialschicht 62 Prozent an einem Gymnasium zur Schule. Offenkundig ist selbst bei gleichen Kompetenzen der Zugang zu höheren Bildungsabschlüssen massiv von der Sozialschichtzugehörigkeit abhängig.

Abbildung 9.1: Mathematikleistungen nach Schultypen im Kanton St.Gallen



Die Testergebnisse der Realklassen entsprechen den aufgrund der sozioökonomischen Zusammensetzung erwarteten Leistungen, die Sekundar- und Gymnasialklassen hingegen schneiden im Kanton St.Gallen besser ab als erwartet. Der Zusammenhang zwischen der sozioökonomischen Zusammensetzung der Klassen und der Leistung in Mathematik ist infolgedessen stärker als im Schweizer Durchschnitt. Das dreiteilige Schulmodell führt zu leistungsmässig und sozioökonomisch relativ homogenen Klassen. Dies ist vor allem für Lerngruppen problematisch, die sich vorwiegend aus leistungsschwachen und sozial benachteiligten Schülerinnen und Schülern zusammensetzen. Eine Gefahr zu solchen «Restklassen» mit erschwerten schulischen und unterrichtlichen Lernbedingungen besteht für einen Teil der Realschulen. Dies äussert sich beispielsweise auch darin, dass an den Realschulen häufiger über Disziplinprobleme berichtet wird als in den anderen Schultypen. Auch wenn die Tendenz zu «Restschulen bzw. -klassen» in anderen Kantonen noch grösser ist, wäre für den Kanton St.Gallen eine stärkere soziale Durchmischung an Realschulen wünschenswert. Vor diesem Hintergrund ist die starre Zuordnung zu den Schultypen, die an den Realschulen zur Bildung homogener leistungs-

schwacher Lerngruppen beiträgt, zumindest fragwürdig. Dass kooperative Oberstufenmodelle mit einer erhöhten Durchlässigkeit zwischen den Schultypen zu einer Abnahme des engen Zusammenhangs zwischen sozialer Herkunft und Leistung beitragen können, ohne dass dadurch das Leistungsniveau sinkt, zeigen die Ergebnisse aus dem Kanton Thurgau. Allerdings gilt auch, dass das schulische Organisationsmodell lediglich günstige oder weniger günstige Rahmenbedingungen für die pädagogische Arbeit festlegt. Für den Lernerfolg entscheidender ist indes, wie diese Bedingungen für den Lernprozess genutzt werden.

Wie erwähnt sind im Kanton St.Gallen die Leistungsdifferenzen in der Mathematik relativ gross. Der Anteil dieser Varianz, der auf Unterschiede zwischen den Klassen zurückzuführen ist, liegt für den Kanton St.Gallen (mit 51 Prozent erklärter Varianz) im Deutschschweizer Durchschnitt. Berücksichtigt man auch den Schultyp, so verringert sich die Varianz zwischen den Klassen von 51 auf gerade noch 4 Prozent. Dies bedeutet, dass Leistungsunterschiede zwischen den Klassen vor allem auf den Schultyp zurückgehen. Oder anders formuliert: Innerhalb der Schultypen unterscheiden sich die Klassenmittelwerte vergleichsweise wenig.

Die internationalen Vergleiche bei PISA beruhen auf den Leistungen der 15-Jährigen. Damit wurde in Kauf genommen, dass die Jugendlichen je nach Einschulungszeitpunkt verschieden lange Schulkarrieren aufweisen. Im Unterschied dazu werden bei den kantonalen Vergleichen die Leistungen im neunten Schuljahr gemessen. Das Alter der Schülerinnen und Schüler zum Testzeitpunkt hängt demzufolge vom Einschulungszeitpunkt und von allfälligen Klassenwiederholungen ab. Für die schulischen Leistungen ist das Alter ein wesentlicher Faktor, da ältere Schülerinnen und Schüler mehr Zeit zur Entwicklung fachlicher Kompetenzen hatten. Aufgrund des Einschulungszeitpunkts in St.Gallen (Stichtag 1. August) müssten die Schülerinnen und Schüler zum PISA-Testzeitpunkt zwischen 14 Jahren und 9 Monaten und 15 Jahren und 9 Monaten alt sein. Dies trifft jedoch nur für etwas mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler zu, etwa die Hälfte ist bis ein Jahr älter und 13.5 Prozent sind sogar bis zwei Jahre älter als erwartet. Das für Schweizer Verhältnisse tiefe (gesetzlich vorgesehene) Schuleintrittsalter wird also in der Realität nicht durchgesetzt. Als Folge davon ist das Durchschnittsalter in den St.Galler neunten Klassen mit genau 16 Jahren höher als in den meisten anderen Kantonen, besonders im Vergleich mit den französischsprachigen Kantonen und dem Tessin. Berücksichtigt man den Altersvorsprung der St.Galler Schülerinnen und Schüler, so entsprechen die Leistungsmittelwerte den Erwartungen. Anders formuliert: Die überdurchschnittlichen Leistungen der St.Galler Schülerinnen und Schüler lassen sich zu einem wesentlichen Teil durch das höhere Alter erklären. Daraus lässt sich nun nicht folgern, dass eine späte Einschulung wünschenswert wäre. Letztlich sind nicht die Leistungen am Ende der obligatorischen Schulzeit entscheidend, sondern die Kompetenzen als Erwachsene. Zudem zeigt sich, dass innerhalb der Kantone ein höheres Alter mit schwächeren Leistungen zusammenhängt, weil Verzögerungen in der Schullaufbahn oft durch auftretende Lernschwierigkeiten verursacht werden, die zu Repetitionen oder temporären Besuchen von Klein- bzw. Sonderklassen führen. In St.Gallen liegt die Repetierendenquote mit 15 Prozent etwa im Deutschschweizer Durchschnitt. Dabei fällt auf, dass Gymnasialschülerinnen und -schüler nur sehr

selten Klassen wiederholt haben (2.2 Prozent), während bei den Realschulen die Repetierendenquote mit 28 Prozent (abgesehen von Aargau mit 40 Prozent) zu den höchsten in der Deutschschweiz gehört. Dieses Ergebnis passt ins Bild eines relativ selektiven Bildungssystems.

Ein weiteres leistungsrelevantes Merkmal kantonalen Bildungssysteme ist die Anzahl Unterrichtsstunden, die für die einzelnen Fächer aufgewendet werden. Zwischen der Anzahl Mathematikstunden und der durchschnittlichen Mathematikleistung in den Kantonen besteht ein enger Zusammenhang. Die St.Galler Schülerinnen und Schüler besuchen während der Volksschulzeit 1'495 Mathematikstunden, womit der Kanton St.Gallen etwa im Deutschschweizer Durchschnitt liegt. Die Stundenzahl auf der Primarstufe ist mit 1'000 Stunden vergleichsweise niedrig, wohingegen auf der Oberstufe relativ viele Mathematikstunden gehalten werden. Trotz der durchschnittlichen Unterrichtszeit in Mathematik werden im Kanton St.Gallen gute Mathematikleistungen erreicht. Die Dauer des Mathematikunterrichts vermag die besseren Leistungen des Kantons St.Gallen nicht zu erklären.

## 9.4 Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen

Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass für das schulische Lernen weniger das Schulmodell als vielmehr die pädagogische Arbeit innerhalb der Schulen und während des Unterrichts entscheidend ist. Besonders wichtig sind günstige schulische und unterrichtliche Lernbedingungen für schwächere Schülerinnen und Schüler. In dieser Hinsicht unterscheidet sich der Kanton St.Gallen nicht vom Deutschschweizer Durchschnitt. Das Schulklima wird sowohl aus der Sicht der Schulleitungen als auch aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler ähnlich positiv wahrgenommen wie in der übrigen Deutschschweiz. Disziplinprobleme im Unterricht kommen an den St.Galler Schulen gleich häufig vor wie in den anderen Kantonen. Die Schulautonomie ist wie in den anderen Deutschschweizer Kantonen etwas geringer als im OECD-Durchschnitt und deutlich weniger ausgeprägt als etwa im Fürstentum Liechtenstein.

Wie in den meisten anderen Kantonen sind auch in St.Gallen die Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln sowie die personellen Ressourcen ausreichend. Dies gilt auch für die Computer-Infrastruktur: Mehr als 90 Prozent der Schülerinnen und Schüler geben an, dass sie in der Schule Zugang zu Computern haben. Die Nutzung dieser Infrastruktur ist – im nationalen wie im internationalen Vergleich – bescheiden, benutzen doch nur 20 Prozent der Schülerinnen und Schüler den Computer mehrmals pro Woche. Vor dem Hintergrund der grossen Bedeutung eines sicheren Umgangs mit dem Computer in der heutigen Arbeitswelt ist dieses Ergebnis bedauerlich. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei diesen Ergebnissen um eine Momentaufnahme im Frühjahr 2003 handelt, weshalb sich das zwischenzeitlich umgesetzte Informatikkonzept auf der Oberstufe noch nicht auf die berichteten Resultate auswirken konnte.

Im Hinblick auf ein selbstverantwortetes und eigenständiges Lernen als Erwachsene sind die positiven Einschätzungen des selbstregulierten Lernens durch die Schülerinnen und Schüler erfreulich. Die St.Galler Schülerinnen und Schüler sind in der Mathematik weniger ängstlich, interessierter, verfügen über ein besseres Selbstkonzept und greifen eher auf anspruchsvolle Lernstrategien (z.B. Kontrollstrategien oder Elaboration) zurück als der Schweizer Durchschnitt. Allerdings werden auch in Bezug auf diese Lernermerkmale geschlechtsspezifische Unterschiede sichtbar: In der Mathematik zugunsten der Knaben und im Lesen, wie bei PISA 2000 festgestellt, zum Vorteil der Mädchen.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale</b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	457'289	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	20.3
Stadt (2003)	304'622	–
Land (2003)	152'667	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	3.0
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	25.1
Sekundarstufe II	–	51.1
Tertiärstufe	–	17.7
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1.–6. Schulklasse	1'000	–
7.–9. Schulklasse	495	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004)	1. August	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003)	19.1	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	1'947	36.3
mit erweiterten Ansprüchen	2'575	48.0
mit hohen Ansprüchen	840	15.7
mit gemischten Ansprüchen	–	–
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	5'362	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	4'363	87.9
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	220	4.4
fremdsprachig, im Ausland geboren	383	7.7
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)</i>		
mobile Repetentenquote <sup>1</sup>	726	3.9
stabile Repetentenquote <sup>2</sup>	276	1.5
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)</i>		
Schweizer/innen	1'497	3.4
Ausländer/innen	1'738	12.8

<sup>1</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>2</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.



# 10 PISA 2003 im Kanton Thurgau

*Achim Brosziewski*

## **Zusammenfassung**

Die vertiefenden Analysen zu PISA 2003 stellen dem Bildungswesen des Kantons Thurgau ein überwiegend positives Zeugnis aus. Die Thurgauer Schülerinnen und Schüler erzielten überdurchschnittlich gute Testleistungen, vor allem im Schwerpunktthema Mathematik. Die Schulen und der Unterricht tragen zu den guten Leistungsergebnissen bei, indem sie günstige Lernvoraussetzungen schaffen. Die Thurgauer Schulen sind durch ein gutes Schulklima, lernorientierte Arbeitshaltungen der Schülerinnen und Schüler, eine engagierte Lehrerschaft, eine disziplinierte Unterrichts Atmosphäre und günstige Ressourcenausstattungen gekennzeichnet. Der Thurgauer Lehrplan bietet einen grossen Umfang an Mathematikunterricht. Ein Teil der guten Ergebnisse ist aber auch einigen im Kantonsvergleich recht günstigen Kontextbedingungen zuzurechnen, etwa der ländlichen Kantonsstruktur oder der sozialen Herkunft der Schülerschaft. Der Zusammenhang zwischen Herkunft und Leistung, der im Gesamtschulsystem des Thurgaus relativ hoch liegt, zeigt sich im Rahmen der kooperativen Schulmodelle deutlich abgeschwächt. Der kantonsweiten Einführung der kooperativen Oberstufe wird somit die Aussicht mitgegeben, dass künftig eine schichtunabhängigere Chancenverteilung besser verwirklicht werden kann.

Gleichwohl teilt der Thurgau mit anderen Kantonen, mit der Deutschschweiz oder auch mit der ganzen Schweiz einige Themen, die auf einen anhaltenden Handlungsbedarf verweisen. So stellt insbesondere die soziale und kulturelle Heterogenität der Schülerschaft eine Herausforderung dar, der nicht nur die Lehrenden und die Schulen, sondern auch die Bildungspolitik Aufmerksamkeit widmen müssen. Die gesellschafts- und bildungspolitischen Entscheidungen (Selektion, Schullaufbahnen, Lehrpläne,

Funktionsdifferenzierungen in den Schulen) müssen in engem Zusammenhang mit pädagogischen Überlegungen behandelt werden. Dies gilt beispielsweise, wenn es um Entscheidungen darüber geht, wie homogen oder wie heterogen die Leistungsansprüche innerhalb eines Schulkontexts, einer Klasse oder eines Kurses gestreut sein sollen. Ebenfalls wie in der ganzen Schweiz bleiben die mittelmässigen Testergebnisse im Bereich Lesen ein weiterhin zu betreuendes Thema. Gleiches gilt für die Geschlechterdifferenzen zugunsten der Mädchen im Bereich Lesen und zugunsten der Knaben in Mathematik, Naturwissenschaften und Problemlösen. Der durchschnittliche Rückstand der Mädchen in den drei letztgenannten Gebieten ist im interkantonalen Vergleich besonders gross. Die Interessen an mathematisch-technischen Gegenständen und das Vertrauen in die eigene Kompetenz sind bei den Mädchen im Kanton Thurgau schwächer ausgeprägt und sollten gezielt gefördert werden. Aus mathematikdidaktischer Sicht ist noch darauf hinzuweisen, dass die Leistungen im Aufgabenbereich «Unsicherheit» schweizweit gesehen hinter den Ergebnissen in den drei anderen Inhaltsgebieten (Raum und Form, Veränderung und Beziehungen, Quantitatives Denken) zurückbleiben und dass der Thurgau hier im Besonderen eine etwas ungünstige Verteilung auf die verschiedenen Kompetenzstufen aufweist. Diese hier im Überblick zusammenfassend dargestellten Resultate werden nachfolgend im Einzelnen ausgeführt und erläutert.

## **10.1 Leistungsergebnisse in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen**

In allen vier Bereichen, die in PISA 2003 getestet wurden, liegen die Mittelwerte der Thurgauer Schülerinnen und Schüler in der Spitzengruppe der

Schweizer Kantone. Ausserdem gehört der Thurgau zu jenen Kantonen, in denen ein überdurchschnittlich grosser Anteil aller Schülerinnen und Schüler die hohen und höchsten Kompetenzstufen in den vier Gebieten erreicht. Dies alles gilt vor dem Hintergrund, dass die Schweiz im OECD-Vergleich ohnehin ein hohes Niveau in Mathematik, Naturwissenschaften und Problemlösen ausweist. Allein im Bereich Lesen liegt die Schweiz im Mittelfeld des internationalen Vergleichs und dies gilt dann auch für den Thurgau im Besonderen. Ungünstiger sieht es aus, wenn man das neben dem Leistungsstand zweite Kriterium der OECD-Bildungspolitik zugrunde legt: die Chancengleichheit. Hier teilt der Thurgau mit anderen Kantonen das Charakteristikum, dass der Einfluss von sozialer Herkunft, Migrationshintergrund und Geschlecht auf die Leistungen über den Mittelwerten der OECD und auch der Gesamtschweiz liegt. Die sozioökonomisch-kulturelle Herkunft einer Schülerin oder eines Schülers bestimmt, aus der Sicht der Statistik, seine schulische Laufbahn offenbar stärker als es in anderen Kantonen der Fall ist. Eben solches gilt für den Migrationshintergrund. Thurgauer Schülerinnen und Schüler, die im Ausland geboren sind, zeigen eine im Kantonsvergleich überdurchschnittliche Abweichung nach unten.

Die Unterschiede der Geschlechter – bessere Leistungen der Mädchen im Lesen, bessere Leistungen der Knaben in Mathematik und Naturwissenschaften – sind auch im Thurgau beobachtbar. Darüber hinaus gehört der Thurgau zu den wenigen Kantonen, in denen der Bereich Problemlösen eine Geschlechterdifferenz aufweist, abermals zuungunsten der Mädchen. In den Kantonen mit sehr guten Gesamtergebnissen in Mathematik, zu denen der Thurgau gehört, fallen die Geschlechterdifferenzen sogar etwas stärker aus als in den übrigen Kantonen. Betrachtet man lernrelevante Einstellungen, dann zeigen die Thurgauer Mädchen im Kantonsvergleich weniger Interesse an mathematischen Gegenständen, ein geringeres Selbstvertrauen sowie eine höhere Ängstlichkeit in diesem Fach. In diesem Bereich sind Fördermassnahmen angezeigt, die der Ausprägung von geschlechtsspezifischen Stereotypen entgegenwirken, und zwar sowohl auf Seiten der Schülerinnen und Schüler als auch auf Seiten der Lehrpersonen, der Eltern und des gesamten sozialen Umfelds.

In PISA 2003 wurde der Schwerpunktbereich Mathematik vertieft nach vier Inhaltsbereichen getestet: Raum und Form (entspricht in etwa dem Lehrplanbereich Geometrie), Veränderung und Bewegung (Algebra), Quantitatives Denken (Arithmetik) sowie Unsicherheit (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik). In den ersten drei Gebieten entsprechen die Ergebnisse weitgehend den Gesamtergebnissen in Mathematik. Die Thurgauer Schülerinnen und Schüler erzielen einen hohen Mittelwert und besetzen die hohen Kompetenzstufen überdurchschnittlich. Allerdings sind auch die untersten Kompetenzstufen stärker vertreten als in manch anderen Kantonen. Die Knaben schneiden signifikant besser ab als die Mädchen. Die vertiefenden Analysen zu den vier Bereichen bestätigen die Annahme, dass die Geschlechterdifferenz in jenen Kantonen mit insgesamt sehr guten Werten in Mathematik, zu denen der Thurgau zählt, noch etwas stärker ausfällt als üblich.

Ein besonderes Augenmerk wäre, im Thurgau wie in der gesamten Schweiz, dem Inhaltsbereich «Unsicherheit» beizumessen. Alle Kantone erzielen hier ihre niedrigsten Mittelwerte, liegen also dem OECD-Mittelwert näher als in der übrigen Mathematik. Raum und Form sind im Thurgau das stärkste Gebiet, dicht gefolgt von Quantitativem Denken sowie von Veränderung und Bewegung. Man kann das relativ schlechte Abschneiden in Unsicherheit wohl dem Umstand zuschreiben, dass das entsprechende Lehrgebiet, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, in den Schweizer Lehrplänen vergleichsweise schwach verankert ist. Der Thurgau gehört dabei noch zu den Kantonen mit der intensivsten Vermittlung dieses Bereichs und erzielt in der Deutschschweiz den höchsten Wert, der sich aber nicht signifikant von den Ergebnissen der anderen Kantone abhebt. Anders jedoch als in Raum und Form, Veränderung und Bewegung sowie in Quantitativem Denken weist der Thurgau im Gebiet Unsicherheit eine überdurchschnittliche Besetzung in den niedrigsten Kompetenzstufen auf. Mathematikdidaktisch gesehen sollte daher dem Thema Unsicherheit sowohl in der Lehrplanung als auch in der Vermittlung ein besonderes Augenmerk gelten. Die PISA-Planung hatte dieses Thema nicht zuletzt deshalb aufgenommen, weil nach der allgemeinen Einschätzung der Umgang mit Unsicherheit eine zu-

nehmend wichtige Kompetenz in der «Informationsgesellschaft» darstellt.

## 10.2 Kontextvariablen

Die PISA-Leistungsergebnisse eines Kantons können nicht unmittelbar und nicht ausschliesslich seinem Schulsystem zugerechnet werden – auch wenn es interessierte Kreise zwecks Erfolgsgeschichten oder, im Fall ungünstiger Ergebnisse, zwecks Schuldzuweisungen oft gerne so handhaben. Das Thurgauer Erreichen überdurchschnittlicher Testergebnisse ist nach dem Stand des Wissens und den statistischen Schätzungen zufolge auch einigen Merkmalen des Kantons zuzuordnen, die gar nicht vom Schulsystem her bestimmt sind: der sozioökonomisch-kulturellen Herkunft von Bevölkerung und Schülerschaft, dem Migrations- und Sprachhintergrund sowie der Thurgauer Ausprägung in der Stadt-Land-Struktur.

Die Thurgauer Bevölkerung weist im Mittel einen im Schweizer Vergleich eher geringen sozioökonomischen Status auf. So paradox es auf ersten Blick erscheinen mag, trägt dieser Umstand seinen Teil zum Erreichen überdurchschnittlicher Leistungserfolge in den PISA-Tests bei. Denn der statistische Zusammenhang «je höher die Herkunft, desto besser die Leistung» gilt nur für die Erhebungseinheit «Individuum», nicht aber für die Erhebungseinheit «Kanton». Wir haben es hier mit einem so genannten «Ebeneneffekt» zu tun. Unter bestimmten Bedingungen erreichen Kantone, deren Bevölkerung einen durchschnittlich niedrigen Herkunftsindex aufweist, gerade höhere Ergebnisse. Es kann aus der gegebenen Datenbasis keine vollständige und sichere Erklärung ermittelt werden, aber vermutlich kommen in Kantonen mit durchschnittlich höherem Sozialindex verschiedene andere Faktoren zusammen («Variablenkonfundierung»), die sich ungünstig auf die Lern- und Leistungsbedingungen auswirken, beispielsweise ein höheres Durchschnittsalter der Bevölkerung, schlechtere Wirtschaftsdaten oder ein höherer Anteil an individualisierten Lebensformen. Verschiedene solche Faktoren zusammen genommen deuten darauf hin, dass der Ebeneneffekt vornehmlich durch die Stadt-Land-Struktur zu erklären ist. Der Thurgau ist sehr ländlich geprägt und hat nur einen geringen Anteil

einer eher städtischen Bevölkerung, wobei diese zumal noch in Klein- und nicht in Grossstädten wohnt. Der Faktor «ländlich» korreliert aber nun sowohl mit dem Sozialstatus der Bevölkerung als auch mit den Schulleistungen der Schülerinnen und Schüler. Auf dem Lande leben tendenziell eher weniger privilegierte Bevölkerungsschichten als in der Stadt, und zugleich bieten ein ländlich-kleinstädtisches Milieu und eine davon geprägte Schule günstigere Voraussetzungen für ein lernorientiertes Verhalten – vereinfacht gesagt: mehr Ruhe und mehr soziale Kontrolle.

Weiterhin ist festzuhalten, dass der Anteil von Schülerinnen und Schülern mit einem Migrationshintergrund (erste oder zweite Generation in der Schweiz) respektive aus einer fremdsprachigen Familie im Schweizer Vergleich für den Thurgau relativ gering ausfällt. Da der Faktor «Migrationsanteil» in der Regel negativ mit Schul- und Leistungserfolgen korreliert, wird der Thurgau auch in diesem Bereich gegenüber Kantonen mit höheren Migranten- und Fremdsprachigenanteilen begünstigt. Generell gilt, dass ein geringerer Migrationsanteil mit einer geringeren Varianz des sozioökonomischen Status einhergeht. Die Bevölkerung und mit ihr die Schülerschaften sind, was ihre soziale Herkunft betrifft, homogener als in Kantonen mit grösseren Migrationsanteilen. Statistisch gesehen ist die Homogenität respektive umgekehrt die Heterogenität der sozialen Herkunft bedeutsamer als der Statusmittelwert eines Kantons, wenn es um die Erklärung der kantonalen Leistungsunterschiede geht. Die (relativ) grosse sozioökonomische Homogenität in der Schülerschaft und, damit verbunden, in den Schulklassen spielt somit eine wichtige Rolle, wenn das gute Abschneiden der Thurgauer Schülerinnen und Schüler im Vergleich zu anderen Kantonen interpretiert werden soll.

## 10.3 Schule und Unterricht

In den Schulstrukturen, die man grob den Bereichen «Selektion» und «Schullaufbahn» zurechnen kann, weist der Thurgau im Kantonsvergleich zumeist mittlere Werte auf, er stellt sich sozusagen eher «unauffällig» dar. Dies betrifft etwa den Anteil von Schülerinnen und Schülern, die in Programme mit

«besonderem Lehrplan» eingeteilt und somit aus den allgemeinen PISA-Leistungsvergleichen herausgenommen sind (5.5 Prozent; Vergleichsbeispiele Wallis-de 2.0 Prozent, Zürich 6.2 Prozent, St.Gallen 7.0 Prozent). Ähnliches gilt für die Altersverteilung in der neunten Klasse (rund 60 Prozent sind im «erwarteten Alter» von 15 Jahren, die meisten anderen ein oder zwei Jahre älter) und für den Anteil jener, die zumindest einmal eine Klasse repetiert haben (14.6 Prozent). Gleichwohl erfordern, wie in den anderen Kantonen mit vergleichbaren Werten, die Faktoren der Einschulung, der Zuteilung zu besonderen Lehrplänen, der Repetition und der Schuldauer eine gewisse Aufmerksamkeit. Segregationen und Brüche in der Schullaufbahn bringen zumeist gerade für Schülerinnen und Schüler aus benachteiligten Gruppierungen Bedingungen mit sich, die sich zusätzlich ungünstig auf ihre Lernvoraussetzungen und Leistungschancen auswirken können. Integration und Förderung in diesen Bereichen könnten mithin auch im Thurgau noch ungenutzte Potenziale mobilisieren. Als Ausgangsvoraussetzung kommt dem die schon zuvor genannte relative Homogenität in der sozialen und kulturellen Zusammensetzung der Schulklassen zugute, die ebenfalls zu den Schulstrukturen zu rechnen ist.

Was jene schul- und unterrichtsbezogenen Werte betrifft, die die Lernprozesse und ihre Voraussetzungen relativ direkt betreffen, erzielt der Thurgau zumeist sehr positive Resultate. Hierzu zählen insbesondere die Einschätzungen des Schulklimas, des Lehrpersonenverhaltens und der Arbeitsorientierungen der Lernenden zum einen durch die Schülerinnen und Schüler selbst, zum anderen durch die befragten Schulleitungen. Das Engagement der Lehrerschaft sowie die Schulautonomie werden von den Schulleitungen als überdurchschnittlich bewertet. Von den beiden genannten Grössen zeigt die Schulautonomie positive Zusammenhänge mit den Schülerleistungen, wenngleich noch ungeklärt ist, wie dieser Zusammenhang inhaltlich zu interpretieren ist. Die Ausstattung mit materiellen und personellen Ressourcen wird von den Thurgauer Schulleitungen ebenfalls sehr positiv gesehen.

Die Einstellung der Thurgauer Schülerinnen und Schüler zur Schule ist von allen hier verglichenen

Kantonen am positivsten (signifikant zum Mittelwert). Auch hat der Thurgau die nach eigenen Angaben pünktlichste Schülerschaft. Die Lehrer-Schüler-Beziehungen werden als sehr positiv eingeschätzt. Als sehr entscheidend kann zudem der Faktor «Disziplin im Mathematikunterricht» erachtet werden. Hier erreicht der Thurgau in der Sicht der Schülerinnen und Schüler die mit Abstand höchsten Werte. Die Detailanalysen deuten darauf hin, dass darin ein zentraler Erklärungsfaktor für die guten Leistungen in diesem Fach zu sehen ist. Ebenso bedeutsam dürfte die Anzahl der Mathematikstunden sein, die der kantonale Lehrplan über alle neun Volksschuljahre hinweg vorsieht. Hier liegt der Thurgau mit insgesamt rund 1500 Stunden mit bis zu 300 Stunden vor allen anderen Kantonen. In diesem Kontext ist auch an die Ergebnisse des zweiten nationalen PISA-2003-Berichts zu erinnern. Ihnen zufolge zeigen die Thurgauer Schülerinnen und Schüler gerade in jenen Lerneinstellungen günstige Werte, die am engsten mit den Mathematikerfolgen zusammenhängen. Sie haben ein hohes mathematisches Selbstkonzept, die geringste Ängstlichkeit gegenüber Mathematik und bevorzugen die geeigneteren Lernstrategien. Gleichwohl bleiben, wie überall andernorts auch, die geschlechtsspezifischen Differenzen zuungunsten der Mädchen zu beachten. Zudem ist ein Zusammenhang nicht zu vergessen, der gleichfalls für alle Kantone gilt. Die von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommene persönliche Unterstützung durch die Lehrkraft nimmt mit der Höhe des schulischen Anspruchsniveaus tendenziell ab. Wahrscheinlich setzen die Lehrenden auf eine mit dem Anspruchsniveau zunehmende Selbständigkeit im Lernen, doch bleibt es eine pädagogisch-didaktische Frage, ob durch eine stärkere persönliche Unterstützung auch auf den höheren Lernniveaus nicht noch weitere Potenziale gefördert werden könnten.

#### **10.4 Schulmodelle integrierte und kooperative Oberstufe**

Ausgehend von bisherigen Forschungen wird allgemein erwartet, dass das OECD-Kriterium einer chancengleichen Bildung für ökonomisch und kulturell benachteiligte Gruppierungen in eher integra-

tiven Selektionsformen besser erreicht werden könne als in Schulzügen mit früher und klarer Trennung der Anspruchsniveaus. Angesichts der kantonsweiten Einführung der kooperativen Oberstufe ist es für den Thurgau daher besonders interessant, wie jene Schülerinnen und Schüler abgeschnitten haben, die bereits 2003 im Rahmen der damaligen Modellversuche mit integrierten und kooperativen Oberstufen unterrichtet wurden. Im Vergleich mit anderen Kantonen mit ähnlichen Versuchen bestätigen allein die Thurgauer Daten deutlich das von der Forschung erwartete Muster. Die Leistungsmittelwerte der integriert-kooperativen Modelle unterscheiden sich nicht von jenen in den getrennten Schulzügen. Gleichzeitig ist die Leistungsstreuung in den eher integrativen Oberstufen erheblich geringer. Ausserdem zeigen die Detailanalysen, dass der Zusammenhang von sozioökonomisch-kultureller Herkunft des einzelnen Schülers mit seinen PISA-Testergebnissen in den integrierten Programmen deutlich schwächer ausfällt als in den getrennten Schulstufen. Im Hinblick auf das Kriterium erhöhter Chancengleichheit stellen die PISA-Daten den integrierten und kooperativen Formen im Kanton Thurgau mithin ein positives Zeugnis aus. Doch sollte gerade diese Bewertung mit grösster Zurückhaltung behandelt und auch künftig aufmerksamer Beobachtung unterzogen werden. Erstens konnten die Leistungsvergleiche nicht die Schülerinnen und Schüler auf gymnasialem Niveau einbeziehen, da sie im neunten Schuljahr nicht mehr in den Modellversuchen dabei waren. Zweitens sind die Fallzahlen der beteiligten Schulen und Lernenden für Generalisierungen zu klein. Drittens bedeutet eine höhere Leistungsdichte bei gleich grossen Mittelwerten schon rein mathematisch, dass nicht nur die unteren, sondern auch die oberen Leistungsbereiche seltener erreicht werden.

## **10.5 Fazit**

Die guten Thurgauer PISA-Ergebnisse verweisen zum einen auf günstige schulexterne Bedingungen, die im Kanton gegeben sind (ländliche Struktur mit einer relativ homogenen Schülerschaft), zum anderen auch auf ein schulisches Umfeld, das gute Lernvoraussetzungen für die Schülerinnen und Schüler

schaft. Lehrpersonen, Schulen und die bildungspolitischen Instanzen des Thurgau bleiben gleichwohl zur Aufmerksamkeit, Handlungs- und Veränderungsbereitschaft aufgefordert, vor allem in Feldern der sozialen und kulturellen Heterogenität sowie in allen Punkten, die die Selektivität des Schulsystems als eines Ganzen oder einzelner seiner Elemente betreffen. Angesichts der im Kantonsvergleich überdurchschnittlichen Rückstände der Mädchen in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Problemlösen sind Initiativen zu begrüssen, die zur Förderung von geschlechtergerechten Einstellungen und Kompetenzen in diesen Bereichen beitragen.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale</b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	231'836	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	19.5
Stadt (2003)	113'903	–
Land (2003)	117'933	–
Arbeitslosenquote (2003)	–	2.9
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	23.7
Sekundarstufe II	–	52.8
Tertiärstufe	–	17.5
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1. – 6. Schulklasse	960	–
7. – 9. Schulklasse	506	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004)	30. April	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003)	20.9	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	891	32.1
mit erweiterten Ansprüchen	1'086	39.1
mit hohen Ansprüchen	333	12.0
mit gemischten Ansprüchen	465	16.8
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	2'775	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	2'284	90.4
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	118	4.7
fremdsprachig, im Ausland geboren	126	5.0
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)</i>		
mobile Repetentenquote <sup>1</sup>	41	0.4
stabile Repetentenquote <sup>2</sup>	36	0.4
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)</i>		
Schweizer/innen	894	3.8
Ausländer/innen	700	11.7

<sup>1</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>2</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.

# 11 PISA 2003 im deutschsprachigen Wallis

Edmund Steiner und Paul Ruppen

## 11.1 Die PISA-Leistungen in den beiden Sprachregionen des Wallis

Die PISA-Erhebung von 2003 wurde im Kanton Wallis wie in den Kantonen Freiburg und Bern sprachregional getrennt durchgeführt. Aufgrund der genügend grossen Stichprobe ist dabei ein kantonsinterner Vergleich der Leistungen zwischen beiden Kantonteilen möglich.<sup>1</sup> In den folgenden Ausführungen beziehen sich die weiterführenden Angaben über Kontextvariablen und Schulmerkmale jedoch primär auf den deutschsprachigen Teil des Wallis.

Es gilt insbesondere zwei Punkte hervorzuheben: (i) Das Wallis ist auf dem richtigen Weg, was die Integrationspraxis von leistungsschwächeren sowie von repetierenden Schülerinnen und Schülern angeht, da sich diese Integration global gesehen positiv auf die Gesamtleistung auswirkt. (ii) Hingegen muss ein spezifisches Augenmerk auf die Förderung von geschlechtsspezifischen Lernumfeldern gerichtet werden, die den jeweiligen Anlagen und Lernstilen von Mädchen und Knaben Rechnung trägt.

Die Leistungen beider Sprachregionen des Kantons Wallis unterscheiden sich kaum voneinander und liegen in allen vier getesteten Bereichen signifikant über dem gesamtschweizerischen Wert bzw. über den sprachregionalen Mittelwerten beider Landesteile. Das Leistungsmuster der beiden Teile des Kantons ist ähnlich wie dasjenige der Gesamtschweiz, d.h., in der Mathematik und im Bereich Problemlösen wird ein sehr hohes Leistungsniveau erreicht; die Leistungen im Lesen liegen dagegen etwas tiefer, die Ergebnisse in den Naturwissenschaften befinden sich dazwischen.

Im zweiten PISA-Erhebungszyklus von 2003 stand die Mathematik im Zentrum. Die Leistungsmessung umfasste vier mathematische Teilbereiche bzw. übergreifende Ideen, die ein breites Spektrum abdecken und mit curricularen Stoffgebieten zusammenhängen: «Raum und Form» (mit Aufgaben aus dem Lehrplanbereich Geometrie), «Verände-

Tabelle 11.1: Leistungen in den neunten Klassen des Kantons Wallis im Vergleich

	Schweiz	Deutschschweiz	Wallis, deutsch	Wallis, franz.	franz. Schweiz
<b>Mittelwerte (+ Standardfehler)</b>					
Mathematik	537 (1.5)	542 (1.9)	549 (2.3)	549 (2.8)	528 (1.6)
Lesen	506 (1.5)	509 (1.9)	517 (2.4)	518 (2.7)	499 (1.4)
Naturwissenschaften	517 (1.6)	521 (2.0)	529 (2.8)	531 (3.0)	509 (1.7)
Problemlösen	529 (1.4)	533 (1.8)	541 (2.4)	540 (2.5)	522 (1.4)

<sup>1</sup> Die Resultate des französischsprachigen Wallis in PISA 2003 wurden in einem Bericht über die Ergebnisse der Westschweiz und des Kantons Tessin veröffentlicht [siehe Menge, O., 2005. Valais. In: C. Nidegger et al. (Coord.). *PISA 2003: Compétences des jeunes romands. Résultats de la seconde enquête PISA auprès des élèves de 9<sup>e</sup> année* (p. 95–102), Neuchâtel: IRDP].

Zusätzlich zum hier vorliegenden Kantonsporträt werden in einem internen Bericht zuhanden des Departements für Erziehung, Kultur und Sport des Kantons Wallis die Leistungen beider Sprachregionen anhand der Aspekte aus der eben erwähnten Studie verglichen.

nung und Beziehungen» (Algebra), «Quantitatives Denken» (Arithmetik) und «Unsicherheit» (Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung). Zu jedem der vier Bereiche wurden situationsbezogene Testaufgaben gestellt, bei denen mathematische Kenntnisse und Verfahren erforderlich sind. Bezüglich der Leistungen in diesen vier Inhaltsbereichen unterscheiden sich die beiden Kantonsteile des Wallis nicht oder nur geringfügig. Das Leistungsbild widerspiegelt auch hier das gesamtschweizerische Muster mit höheren Durchschnittswerten in den Bereichen, die mit der Geometrie und mit der Arithmetik zusammenhängen, und dem tiefsten Wert im Bereich «Unsicherheit», bei dem die Schülerinnen und Schüler zeigen mussten, wie sie statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Kenntnisse einsetzen können, um realitätsnahe Problemstellungen lösen zu können. Hier besteht für die Lehrplanarbeit und für die Vermittlung im Unterricht – wie in der übrigen Schweiz – Handlungsbedarf.

Bezüglich der Leistungsstreuung ist in beiden Kantonsgebieten der Anteil von Schülerinnen und Schülern auf den unteren Kompetenzstufen niedriger als der gesamtschweizerische Prozentwert, und zwar sowohl in den Bereichen Mathematik wie auch beim Lesen. Am oberen Ende des Leistungsspektrums entspricht der Anteil der Leistungsstärkeren in etwa dem schweizerischen Vergleichswert. Es gelingt offenbar den Schulen des Kantons Wallis, den Anteil von Schülerinnen und Schülern, denen am Ende der Schulzeit elementare Lese- und Mathematikkompetenzen fehlen, gering zu halten.

Wie in den übrigen Kantonen sind in beiden Walliser Kantonsteilen unterschiedliche Leistungen zwischen Mädchen und Knaben feststellbar: Die Mädchen erzielen bessere Leistungen im Lesen, die Knaben in den drei übrigen Bereichen (Mathematik, Naturwissenschaften, Problemlösen). In der Mathematik, dem Schwerpunktbereich von PISA 2003, ist die Geschlechterdifferenz gegenüber allen übrigen Kantonen am ausgeprägtesten und liegt markant über dem landesweiten Mittel. Die Mathematikleistungen in beiden Kantonsteilen könnten grundsätzlich noch gesteigert werden, wenn es den Walliser Schulen besser als bisher gelingt, im Mathematik- und naturwissenschaftlichen Unterricht ein Lernumfeld zu schaffen, das auch die Mädchen spezifisch ansprechen kann und deren

Selbstvertrauen und Mathematikverständnis fördert. Für den Unterricht im Bereich Sprache gilt das selbe für die Knaben.

## 11.2 Kontextvariablen – Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Die PISA-Leistungen der beiden Kantonsteile des Wallis müssen auf dem Hintergrund spezifischer gesellschaftlicher Faktoren betrachtet werden, mit denen sich die einzelnen Kantone auf unterschiedliche Weise konfrontiert sehen: dem Migrations- und Sprachhintergrund und dem sozioökonomisch-kulturellen Hintergrund.

Der Anteil von Schülerinnen und Schülern mit einem Migrationshintergrund (erste und zweite Generation in der Schweiz) und der Fremdsprachigenanteil sind im Wallis mit 5.8 Prozent im Vergleich zu den übrigen an der Untersuchung beteiligten Kantonen eher unterdurchschnittlich. Wenn man die Kantone unter Ausschluss des Einflusses von Sprach- und Migrationshintergrund vergleicht, so gehören die Schülerinnen und Schüler des deutsch- wie des französischsprachigen Wallis zwar immer noch zur Spitzengruppe der Kantone mit hohen PISA-Leistungen, doch die kantonalen Ergebnisse rücken näher zusammen.

In PISA wurde die soziale Herkunft durch verschiedene Indikatoren erfasst. Der Kanton Wallis gehört zu den Kantonen mit der geringsten Varianz dieses sozioökonomischen Index. Sowohl innerhalb der einzelnen Schulklassen wie auch zwischen ihnen ist die Streuung relativ klein, die Lerngruppen sind also recht homogen im Vergleich zu anderen Schweizer Kantonen. Im Gegensatz zu eher städtisch geprägten Kantonen wirkt sich hier die soziale Herkunft der Schülerinnen und Schüler weniger ausgeprägt aus. Der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und beispielsweise den Mathematikleistungen ist vergleichsweise gering. Vergleicht man die Kantone ohne den Einfluss der sozialen Herkunft, so erreicht das deutschsprachige Wallis einen ähnlich hohen Wert. Das heisst mit anderen Worten, dass es hier verhältnismässig gut gelingt, Schülerinnen und Schüler aus sozial benachteiligten Verhältnissen zu fördern. Wie weit dieser Qualitäts-

ausweis auf den eher kleinräumigen Kontext des Wallis zurückzuführen ist, bleibt offen.

Die Erhebung in PISA 2003 stellt dem deutschsprachigen Teil des Wallis bezüglich Integration von Schülerinnen und Schülern mit spezifischen Leistungsschwächen ein gutes Zeugnis aus. Diese nach einem besonderen Lehrplan Unterrichteten wurden in den üblichen PISA-Analysen nicht berücksichtigt. Ihr Anteil in den einzelnen Kantonen ist unterschiedlich gross und beträgt im deutschsprachigen Wallis 2.0 Prozent (Zürich 6.2 Prozent, St.Gallen 7.0 Prozent). Werden diese unterschiedlichen Vorgehensweisen bezüglich Sonderschulung bei den Leistungsvergleichen mitberücksichtigt, so reduziert sich die mittlere Leistung im deutschsprachigen Wallis nur geringfügig, dies im Gegensatz zu anderen deutschsprachigen Kantonen (Zürich, Aargau, St.Gallen). Auch beim Anteil der Repetierenden liegen die übrigen Deutschschweizer Kantone mindestens doppelt bis beinahe viermal so hoch wie im deutschsprachigen Wallis mit 6 Prozent. Aufgrund der Resultate in PISA 2003 besteht für das Wallis kein Grund, an der bisherigen Praxis der Integration von leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern in den Regelklassen etwas zu ändern, umso mehr, als diese Praxis durch wissenschaftliche Untersuchungen wie beispielsweise durch das INTSEP-Forschungsprogramm der Universität Freiburg gestützt wird.

### **11.3 Schule, Unterricht und Lernen**

Auf der Ebene der Schweizer Sprachregionen stellt man einen positiven Zusammenhang zwischen Alter und Schulleistung fest. Aufgrund der Resultate wird vermutet, dass die gesamthaft höheren Leistungen der Deutschschweiz gegenüber der Westschweiz sowie die guten Leistungen des deutschsprachigen Wallis und des Kantons St.Gallen teilweise durch das hohe Durchschnittsalter der Schülerinnen und Schüler erklärt werden können.

Im Wallis wird dieser Zusammenhang durch das französischsprachige Wallis durchbrochen. Trotz deutlich tieferen Durchschnittsalters in den neunten Klassen liegt das französischsprachige Wallis mit dem deutschsprachigen gleichauf. Die Leistung der französischsprachigen Neuntklässlerinnen und

-klässler im Wallis ist deshalb beachtlich und wäre in einem innerkantonalen Vergleich noch näher zu untersuchen. Das Beispiel zeigt, dass auch mit einem tieferen Einschulungsalter hohe Leistungen erzielt werden können.

Je höher die Anzahl Mathematikstunden auf der Sekundarstufe I ist, desto höher ist die durchschnittliche kantonale Leistung in diesem Bereich. Das Wallis weist relativ hohe Stundendotationen für Mathematik auf, was sich in den Ergebnissen spiegelt.

In PISA 2003 wurden neben den Kompetenzen auch Informationen über schulische und unterrichtliche Lernumgebungen aus der Perspektive der Schulleitungen sowie der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler erfasst. Im internationalen Vergleich werten die Schulleitungen – über die gesamte Deutschschweiz betrachtet – das Schulklima, das Lehrpersonverhalten und die Arbeitshaltung der Lernenden mehrheitlich positiv. Bezogen auf diese relativ hohen Durchschnittswerte erhalten die Lehrpersonen im Wallis niedrigere Bewertungen durch ihre jeweiligen Schulleitungen. Auch die personellen und materiellen Ressourcen sowie die Schulautonomie und Lehrerpartizipation werden vergleichsweise negativ eingeschätzt. Dabei gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse – vor allem in Liechtenstein und im Wallis – nur auf den Angaben weniger Schulleitungen beruhen. Damit büsst diese eher negative Einschätzung der Schuldirektionen aufgrund der geringen Anzahl einiges an Aussagekraft ein. Die Schülerschaft wird von den Schulleitungen des deutschsprachigen Wallis (und in Liechtenstein) bezüglich ihrer Arbeitshaltung ebenfalls deutlich negativer beurteilt als in den übrigen Deutschschweizer Kantonen.

Wie verhält es sich umgekehrt mit der Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur Schule? Im deutschsprachigen Wallis schätzen sie die Lernunterstützung durch die Lehrperson und die Disziplin (im Mathematikunterricht) etwas weniger positiv ein als die Schülerschaft in der übrigen Deutschschweiz. Der Unterschied ist jedoch gering, die Werte für die Einschätzung des Lernklimas liegen im Bereich des OECD-Schnitts. Die Lehrer-Schüler-Beziehung, die massgeblich das soziale Klima an der Schule prägt, wird wiederum im deutschsprachigen Wallis (und in Liechtenstein) deutlich schlechter eingeschätzt als in den anderen Kantonen. Vermutlich

kommen in diesen Resultaten lokal geprägte kulturelle Eigenheiten des Bewertens zum Ausdruck, die nicht unbedingt Unterschiede an faktischer Zufriedenheit spiegeln.

#### 11.4 Schulsystem: Zwei Orientierungsschulmodelle im Vergleich

Nach sechs Jahren Primarschule wechseln die Walliser Schülerinnen und Schüler in die Orientierungsschule (OS). Nach dem zweiten OS-Jahr müssen sie sich entscheiden, ob sie das letzte obligatorische Schuljahr an der OS absolvieren oder ihre Schullaufbahn in der ersten Klasse am Gymnasium fortsetzen wollen. Ein Viertel der Schülerschaft, in etwa gleichmässig auf die beiden Geschlechter verteilt, wählt den gymnasialen Weg.

Das Gesetz über die Orientierungsschule lässt den Regionsgemeinden der jeweiligen Schulkreise die Möglichkeit, zwischen dem System der zwei Abteilungen (Sekundar und Real) oder dem System der integrierten Klassen zu wählen. Aus schulischen und/oder Bestandesgründen hat sich im deutschsprachigen Wallis folgende Situation etabliert: Die drei grossen Talgemeinden (Brig-Glis, Naters und Visp) praktizieren das getrennte System (nachfolgend als «separatives Modell» bezeichnet). Die übrigen 15 Schulzentren haben ein System mit Stammklassen eingeführt, bei dem lediglich in den Fächern Deutsch, Französisch und Mathematik ein getrennter Unterricht in Form von Niveauekursen stattfindet (nachfolgend «integratives Modell» genannt). Der Schüler oder die Schülerin kann je nach Voraussetzungen in jedem der drei Fächer das Niveau I oder II besuchen.

Aus der Sicht der Bildungsforschung und der Bildungspolitik interessiert hier die Frage, ob und wie sich Unterschiede in den oben beschriebenen Kontextvariablen und in den Leistungen zeigen. Weil mit PISA 2003 für das deutschsprachige Wallis flächendeckend erhobene Daten zur Sekundarstufe I vorliegen, möchten wir diesen Abschnitt des Kantonsporträts ausführlicher fassen.

Bezüglich Migrationshintergrund gibt es auf der Sekundarstufe I (inklusive separativem Modell auf gymnasialem Niveau) über die gesamte Deutschschweiz betrachtet keinen Unterschied zwischen

beiden Modellen. Im Gegensatz dazu ist im deutschsprachigen Wallis der Anteil der Fremdsprachigen in separativen Modellen geringer als in integrativen Modellen. Dies ist dem Tourismus mit seinem hohen Anteil ausländischer Arbeitskräfte zuzuschreiben, der in den Zentren weniger ausgeprägt ist als in den Randgebieten. Der Anteil der Knaben ist in integrativen Modellen grösser als in den separativen, während in den separativen Modellen ein kleines Übergewicht der Mädchen festzustellen ist (51.8 Prozent Mädchen zu 48.2 Prozent Jungen). Der Mittelwert des sozioökonomischen Status ist in den integrativen Programmen deutlich geringer als in den separativen Programmen. Das überrascht kaum, weil das Oberwalliser Gymnasium und die Orientierungsschulen mit separativem Modell in den drei grössten Ortschaften des Oberwallis ihren Standort haben.

Wenn man aus dieser Betrachtung alle Schülerinnen und Schüler auf gymnasialem Niveau herausnimmt, bleiben im deutschsprachigen Wallis die Anteile zwischen Deutschsprachigen und Fremdsprachigen bei den OS-Zentren mit separativem Modell auch nach der Wegnahme der Gymnasialtinnen und Gymnasiasten nahezu unverändert (10.4 Prozent gegenüber 15.2 Prozent in OS-Zentren mit integrativem Modell). Auffällig ist, dass, anders als in der übrigen Deutschschweiz, der Anteil der Mädchen in den separativen Zügen grösser ist (53.2 Prozent gegenüber 46.8 Prozent bei den Knaben). Der Mittelwert des sozioökonomischen Status nähert sich jenem der integrativen Modelle an, bleibt jedoch nennenswert höher.

Wenn man nun die Testergebnisse aus den beiden OS-Modellen vergleicht, unterscheiden sich die Mittelwerte zwischen beiden Gruppen kaum, mit Ausnahme von Mathematik, wo die separativen Modelle eine statistisch signifikant höhere Leistung erzielen (siehe Tabelle 11.2).

Die Ähnlichkeiten der Leistungen in beiden Modellen sind beachtlich. Es gelingt scheinbar den OS-Zentren mit integrativem Modell, die Nachteile hinsichtlich Migrationshintergrund und sozialer Herkunft bei den Leistungen mit Ausnahme der Mathematik auszugleichen. Auf dem Hintergrund der grossen geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Mathematikleistung im Kanton Wallis ist das Ergebnis in diesem Bereich erstaunlich. Trotz höhe-

**Tabelle 11.2: PISA-Testergebnisse in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen bei Jugendlichen der 3. OS-Stufe des deutschsprachigen Wallis**

	Mathematik		Lesen		Naturwissensch.		Problemlösen	
	m (SE)	SA (QA)	m (SE)	SA (QA)	m (SE)	SA (QA)	m (SE)	SA (QA)
OS – separatives Modell (336)	<b>531</b> (4.5)	74 (91)	<b>503</b> (4.4)	72 (89)	<b>505</b> (5.1)	85 (112)	<b>521</b> (3.9)	69 (90)
OS – integratives Modell (316)	<b>524</b> (4.1)	81 (105)	<b>499</b> (3.9)	73 (95)	<b>504</b> (4.6)	86 (112)	<b>520</b> (4.1)	75 (100)

OS = Orientierungsschule; m = Mittelwert; SE = Standardfehler;  
SA = Standardabweichung; QA = Quartilsabstand von Quartil 1 bis 3

ren Mädchenanteils im separativen Modell erreichen diese OS-Zentren ein höheres Ergebnis als solche mit integrativem Modell. Gesamthaft betrachtet kann man dennoch feststellen, dass die OS-Schulzentren mit integrativem Modell den Herkunftsnachteil der Schülerinnen und Schüler besser ausgleichen können.

Vergleicht man Tabelle 11.1 und Tabelle 11.2 bezüglich der Testleistungen, so erreichen die OS-Zentren in allen vier Bereichen generell tiefere Werte als der deutschsprachige Teil insgesamt. Dies überrascht nicht, weil das Viertel der Schülerschaft, das die OS nach dem 2. Jahr Richtung Gymnasium verlässt, massgeblich zu den durchschnittlich guten PISA-Leistungen des deutschsprachigen Wallis beigetragen hat. Aus bildungs-, sozial- und regionalpolitischer Sicht muss man sich aber fragen, ob man im Wallis das Potenzial, das integrative Modelle anbieten, genügend ausschöpft. Die heutige Praxis mit der erwähnten Aufteilung der Schülerschaft nach dem zweiten Orientierungsschuljahr wäre aus diesem Blickwinkel betrachtet zu überdenken.

## Kantonsprofil Wallis (d)

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale<sup>1</sup></b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	285'008	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	17.1
Stadt (2003)	160'972	–
Land (2003)	124'036	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	3.4
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	29.3
Sekundarstufe II	–	48.0
Tertiärstufe	–	15.1
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1. – 6. Schulklasse	991	–
7. – 9. Schulklasse	504	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004) <sup>1</sup>	30. Sept.	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003) <sup>1</sup>	20.5	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	196	19.4
mit erweiterten Ansprüchen	192	19.0
mit hohen Ansprüchen	270	26.8
mit gemischten Ansprüchen	347	34.4
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	1'009	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	814	88.5
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	45	4.9
fremdsprachig, im Ausland geboren	60	6.5
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)<sup>1</sup></i>		
mobile Repetentenquote <sup>2</sup>	216	2.0
stabile Repetentenquote <sup>3</sup>	444	4.1
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)<sup>1</sup></i>		
Schweizer/innen	186	0.7
Ausländer/innen	197	3.0

<sup>1</sup> Die Daten beziehen sich auf den ganzen Kanton Wallis.

<sup>2</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>3</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.

# 12 PISA 2003 im Kanton Zürich

*Urs Moser*

Die Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich erreichen nicht ganz so gute Leistungen wie jene der besten Kantone der Deutschschweiz. Die Rückstände sind allerdings als gering zu bezeichnen und lassen sich bis zu einem Teil auch durch grosse kulturelle und soziale Heterogenität erklären. Diese grosse Heterogenität stellt für den Kanton Zürich allerdings eine besondere Schwierigkeit dar. Die Mehrheit der Jugendlichen mit Migrationshintergrund stammt aus sozioökonomisch benachteiligten Familien und besucht auf der Sekundarstufe I Klassen mit Grundansprüchen. Die Lehr-Lern-Bedingungen sind durch die soziale und kulturelle Zusammensetzung in diesen Klassen als ungünstig zu bezeichnen. Die eher kleinen Klassen mit hohen Belastungsfaktoren werden zu Restklassen, die Leistungsunterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern, aber auch zwischen den Klassen werden dadurch immer grösser: eine Situation, die sich auch auf die Ergebnisse in PISA negativ auswirkt.

## 12.1 Die PISA-Leistungen im Kanton Zürich

Im Vergleich zu den übrigen Deutschschweizer Kantonen schneidet der Kanton Zürich bei der Erhebung PISA 2003 auf den ersten Blick nicht ganz so gut ab. In der Mathematik erreichen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich mit dem Mittelwert von 536 Punkten 15 Punkte weniger als jene des führenden Kantons St.Gallen. Im Lesen erreichen sie 502 Punkte, das sind 17 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau und sogar 24 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des Fürstentums Liechtenstein. In den Naturwissenschaften erreichen sie 513 Punk-

te, das sind 16 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau und 17 Punkte weniger als jene des Fürstentums Liechtenstein. Im Problemlösen erreichen sie 526 Punkte, das sind 15 Punkte weniger als die Schülerinnen und Schüler des führenden Kantons Thurgau.

Die Rückstände der Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich gegenüber jenen der führenden Kantone sind allerdings als gering zu beurteilen, liegen sie doch im Bereich von rund 20 Punkten. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Erhebung PISA 2000 zeigt zudem, dass die Leistungsrückstände im Jahr 2003 gegenüber den Schülerinnen und Schülern des Kantons St.Gallen geringer sind. Bei der Erhebung 2000 liegen die Leistungsrückstände zwischen 20 Punkten in der Mathematik und 27 Punkten in den Naturwissenschaften. Bei der Erhebung 2003 liegen sie zwischen 12 Punkten im Problemlösen und 15 Punkten in der Mathematik.

Zudem liegen die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich bei der Erhebung PISA 2003 statistisch signifikant höher als im Jahr 2000. In der Mathematik beträgt die Differenz 14 Punkte, bei der Lesekompetenz 16 Punkte und in den Naturwissenschaften sogar 28 Punkte. Die Unterschiede über die Zeit hinweg sollten allerdings mit Vorsicht interpretiert werden. Es ist zu früh, die Differenzen bereits mit einer Tendenz gleichzusetzen. Auch im Kanton St.Gallen und im deutschsprachigen Teil des Kantons Bern sind die Leistungen im Jahr 2003 höher als im Jahr 2000, wenn auch die Differenzen in diesen beiden Kantonen etwas geringer sind als im Kanton Zürich.

Die besseren Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich im Jahr 2003 zeigen sich auch im Anteil an Risikoschülerinnen und -schülern. Das sind jene Schülerinnen und Schüler, die nicht über die Kompetenzstufe 1 gelangen und deren Grundbildung für einen reibungslosen Übergang in die berufliche Bildung beziehungsweise in den

Arbeitsmarkt gemäss OECD kaum genügt. Aufgrund der Lesekompetenzen der Erhebung PISA 2000 gehörten im Kanton Zürich 24 Prozent der Schülerinnen und Schüler der Risikogruppe an. Bei der Erhebung 2003 ist dieser Anteil um einen Drittel kleiner und beträgt noch 16 Prozent. Wird der Anteil an Risikoschülerinnen und -schülern anhand der Mathematikleistungen bestimmt, dann gehören dieser Gruppe im Kanton Zürich 13 Prozent der Schülerinnen und Schüler an.

Weil bei PISA 2003 die Mathematik besonders breit erfasst wurde, lassen sich die Ergebnisse nach vier Inhaltsbereichen, so genannten übergreifenden Ideen darstellen. Wie in nahezu sämtlichen Kantonen der Schweiz erreichen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich die besten Ergebnisse beim Inhaltsbereich Raum und Form ( $M = 546$  Punkte), welcher im Lehrplan am ehesten Inhalten der Geometrie entspricht. Der Mittelwert beim Inhaltsbereich Quantität, dessen Aufgaben am ehesten dem Lehrplanbereich Arithmetik zugeordnet werden können, war um 6 Punkte tiefer ( $M = 540$  Punkte). 9 Punkte tiefer lag der Mittelwert beim Inhaltsbereich Veränderungen und Beziehungen ( $M = 531$  Punkte), der am ehesten durch Algebra repräsentiert wird. Am wenigsten gut gelöst wurden die Aufgaben zum Inhaltsbereich Unsicherheit ( $M = 524$  Punkte), zu dem Aufgaben zu Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung gehören. Diese Ergebnisse sind bei Lehrplananpassungen in Betracht zu ziehen.

## 12.2 Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Die Analysen zu den Kontextmerkmalen zeigen, dass die Zusammensetzung der Schülerschaft im Kanton Zürich wesentlich heterogener ist als in den übrigen Deutschschweizer Kantonen. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund beträgt im Kanton Zürich 27 Prozent, das sind rund 7 Prozent mehr als in den Kantonen Aargau, St.Gallen und Thurgau und rund 16 Prozent mehr als in den deutschsprachigen Teilen der Kantone Bern und Wallis. Die Heterogenität zeigt sich auch in der Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds der Schülerinnen und Schüler, die im Kanton

Zürich ebenfalls am grössten ist und rund 20 Prozent über dem Deutschschweizer Durchschnitt liegt. Das heisst, dass die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit benachteiligendem oder privilegierendem sozioökonomischen Hintergrund vergleichsweise gross sind. Die Varianz des sozioökonomischen Hintergrunds ist im Kanton Zürich deutlich grösser als in den Kantonen St.Gallen und Thurgau, in denen die Schülerinnen und Schüler die besten Leistungen erreichen. Die kulturelle und soziale Heterogenität wirkt sich auch auf die Varianz der Mathematikleistungen aus, die ebenfalls im Kanton Zürich besonders gross ist und rund ein Drittel über dem Deutschschweizer Durchschnitt liegt.

Die Leistungsrückstände der Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich lassen sich bis zu einem gewissen Grad durch die Heterogenität der Schülerschaft erklären. Ein Vergleich der Kantone anhand der Mathematikleistungen der einheimischen Schülerinnen und Schüler bringt den Kanton Zürich denn auch näher zu den führenden Kantonen St.Gallen und Thurgau. Die Kantone St.Gallen, Thurgau, Aargau und Zürich liegen bei diesem Vergleich sehr nahe beieinander (zwischen 568 und 561 Punkten). Das Bildungssystem des Kantons Zürich scheint zumindest für die einheimischen Schülerinnen und Schüler gleich wirksam zu sein wie jene der Kantone Aargau, St.Gallen und Thurgau.

Die Heterogenität bleibt für den Kanton Zürich allerdings nicht ohne Schwierigkeiten bei der Förderung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. Bei einem Vergleich der Kantone anhand der Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler, die wie ihre Eltern in die Schweiz eingewandert sind (Ausländer erster Generation), schneidet der Kanton Zürich schlecht ab und auch der Vergleich anhand der Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler, die im Gegensatz zu ihren Eltern in der Schweiz geboren sind (Ausländer zweiter Generation), führt nicht zu einem wirklich besseren Bild.

Diese Ergebnisse sind zwar ein Indiz dafür, dass die Integration der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund im Kanton Zürich noch nicht optimal gelingt, sie sagen aber kaum etwas über die Wirkung von Fördermassnahmen innerhalb des Bildungssystems aus. Die vergleichsweise schlechten Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler mit Migra-

tionshintergrund des Kantons Zürich können einerseits auf den sozioökonomischen Hintergrund zurückgeführt werden. Andererseits zeigt der kantonale Vergleich, dass mit zunehmender (kultureller und sozialer) Heterogenität die Förderung der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund schlechter gelingt und deren Schullaufbahn mehrheitlich in den Schulen mit Grundansprüchen endet.

Aufgrund der sozialen Zusammensetzung sind die Lernvoraussetzungen in den Klassen mit Grundansprüchen schlechter als in solchen mit erweiterten oder höheren Ansprüchen, was für die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler nicht ohne Folge bleibt. Die Ursachen für die vergleichsweise schlechten Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund sind folglich zumindest zu einem Teil auch strukturell bedingt. In keinem anderen Kanton kann zudem die Zugehörigkeit zu einem Schultyp bzw. zu einem Leistungsniveau so perfekt durch die soziale Herkunft der Schülerinnen und Schüler vorausgesagt werden wie im Kanton Zürich.

Der Kanton Zürich gehört zu jenen Kantonen, die vergleichsweise gute Leistungen erreichen, in denen aber auch der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung eng ist. Als Folge der Heterogenität und der Einteilung der Schülerinnen und Schüler in Schultypen bzw. Leistungsniveaus auf der Sekundarstufe I ist die Varianz der Klassen in Bezug auf die Leistungen, aber auch in Bezug auf die sozioökonomische Zusammensetzung so gross wie in keinem anderen Kanton.

Die Lehr-Lern-Bedingungen sind in Klassen mit einem hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und mit einem tiefen durchschnittlichen sozioökonomischen Index besonders ungünstig. Dies zeigt sich auch darin, dass die Klassen mit Grundansprüchen deutlich schlechtere Leistungen erreichen als aufgrund ihrer sozioökonomischen Zusammensetzung eigentlich erwartet werden könnte. In der Mathematik liegen die Mittelwerte der Klassen mit hohen Ansprüchen ausschliesslich über 600 Punkten, jene der Klassen mit erweiterten Ansprüchen zwischen 530 und 600 Punkten und jene der Klassen mit Grundansprüchen zwischen 390 und 510 Punkten. Die Tendenz zu Restschulen ist im Kanton Zürich besonders hoch.

## 12.3 Merkmale des Schulsystems

Eine Möglichkeit, der Tendenz zu Restschulen entgegenzuwirken, liegt in der Organisation der Sekundarstufe I. Statt die Schülerinnen und Schüler in allen Fächern im gleichen Anspruchsniveau zu unterrichten, werden sie in einem Teil der Fächer in heterogenen Stammklassen unterrichtet, für bestimmte Fächer wie Mathematik, Erstsprache oder Fremdsprachen jedoch in nach Leistungen zusammengesetzten Niveaugruppen. Zwischen den Niveaugruppen wird eine erhöhte Durchlässigkeit garantiert, indem die Einteilungen der Schülerinnen und Schüler relativ flexibel korrigiert werden können.

Im Kanton Zürich entspricht die Gegliederte Sekundarschule diesem Schulmodell auf der Sekundarstufe I. Die Schülerinnen und Schüler werden in zwei Stammklassen mit erweiterten und grundlegenden Anforderungen eingeteilt, in zwei Fächern jedoch in Niveaugruppen mit drei Anforderungsstufen (erweitert, mittel, grundlegend). Wechsel zwischen den Stammklassen und den Niveaugruppen sind an drei Terminen im Jahr (November, April, Juli) möglich und können durch eine Lehrperson oder die Eltern beantragt werden. Anstelle der Gegliederten Sekundarschule können die Gemeinden auf der Sekundarstufe I die Dreiteilige Sekundarschule führen, in der die Schülerinnen und Schüler konstant in einer Lerngruppe unterrichtet werden. Es werden drei Abteilungen (A, B, C) geführt, wobei die Abteilung A die anspruchsvollste ist. Auch an der Dreiteiligen Sekundarschule sind zu den drei Terminen im Jahr Abteilungswechsel möglich. Während die Förderung einseitiger Begabungen in der Gegliederten Sekundarschule durch entsprechende Einteilung in Stammklassen und Niveaugruppen sichergestellt wird, sind dafür in der Dreiteiligen Sekundarschule individualisierende Massnahmen durch die Lehrpersonen vorgesehen.

Ein Vergleich der beiden Schulmodelle anhand der Mathematikleistungen zeigt, dass die Modelle für die durchschnittlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler ohne Bedeutung sind. Die Leistungsmittelwerte der Schülerinnen und Schüler beider Modelle unterscheiden sich bei allen vier Kompetenzen nur zufällig. Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen des Schulmodellvergleichs von

1996 überein (Moser & Rhy, 1999). Der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung ist hingegen der Tendenz nach in der Gegliederten Sekundarschule etwas geringer. Diese Tendenz lässt sich auch in anderen Kantonen nachweisen, jedoch nicht in allen. Bereits die Analysen zum nationalen Bericht zeigen, dass der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung auch in stark gegliederten Schulmodellen gering gehalten werden kann. In Anbetracht der heterogenen Schülerschaft im Kanton Zürich scheint es aber richtig zu sein, alle erdenklichen Massnahmen zu treffen, damit die Bildung von Restschulen verhindert werden kann. Die Möglichkeit der Bildung von zwei Stammklassen und drei Niveaugruppen anstelle einer konstanten Einteilung der Schülerinnen und Schüler scheint dazu besser geeignet zu sein, allerdings nur dann, wenn die intendierte Flexibilität und die Möglichkeit zur Umstufung der Schülerinnen und Schüler effektiv genutzt werden.

Dank der Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler während dreier Zeitpunkte im Jahr umzustufen, sollten auf der Sekundarstufe I keine Repetitionen mehr stattfinden. Unter Berücksichtigung der gesamten obligatorischen Schulzeit liegt im Kanton Zürich der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die in ihrer Schullaufbahn eine Klasse repetiert haben, nahe beim Deutschschweizer Mittelwert. Allerdings zeigt sich, dass der Anteil Repetierender insbesondere in den Klassen mit Grundansprüchen gross ist. Dies ist ein weiterer Hinweis, dass diese Klassen ein Auffangbecken für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten sind. Positiv zu werten ist, dass rund zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler die obligatorische Schulbildung regulär durchlaufen, d.h., sie sind so alt, wie es aufgrund des Einschulungsalters vorgesehen ist. Dieser Anteil ist im Kanton Zürich höher als in den Vergleichskantonen.

Die Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich besuchen in den ersten sechs Jahren der Primarschule während 900 Stunden den Mathematikunterricht, das sind 100 Stunden weniger als im Kanton St.Gallen und 110 Stunden mehr als im Kanton Bern. In den Sekundarschulen werden 480 Stunden im Mathematikunterricht verbracht, das sind 30 Stunden weniger als im Kanton Thurgau. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen der Anzahl

Mathematikstunden und den Mathematikleistungen trägt folglich auch die Anzahl Stunden im Mathematikunterricht zur Erklärung des Leistungsrückstands des Kantons Zürich gegenüber den Kantonen St.Gallen und Thurgau bei.

## 12.4 Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen

Während sich das quantitative Unterrichtsangebot relativ einfach erfassen lässt, sind über die Unterrichtsqualität aufgrund der PISA-Daten nur vage Angaben zu machen. Im internationalen Vergleich, aber auch im Vergleich zu den Deutschschweizer Kantonen schätzen die Schülerinnen und Schüler des Kantons Zürich die Lehrer-Schüler-Beziehung im Mathematikunterricht positiv ein. Die Disziplin im Mathematikunterricht und die Unterstützung durch die Lehrpersonen werden leicht tiefer eingeschätzt. Auch die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Schule sind im Kanton Zürich etwa gleich positiv wie in den Vergleichskantonen. Einzig der Anteil an Schülerinnen und Schülern, die manchmal zu spät zur Schule kommen, ist im Kanton Zürich am höchsten.

Das Schulklima wird auch von den Schulleitungen eher positiv eingeschätzt. Zudem schätzen die Schulleitungen den Konsens zwischen den Lehrpersonen in Bezug auf den Mathematikunterricht als hoch ein, die Arbeitshaltung und das Verhalten der Lehrpersonen ebenfalls als positiv. Etwas weniger positiv werden die Arbeitshaltung und das Verhalten der Schülerinnen und Schüler eingeschätzt, was aufgrund des relativ hohen Anteils an Schülerinnen und Schülern, die manchmal zu spät zur Schule kommen, kaum verwundert.

Trotz der Einführung von Schulleitungen und der zunehmenden Verlagerung von Kompetenzen an die Schule wird die Schulautonomie im Kanton Zürich zurzeit noch als relativ gering eingeschätzt. Dabei gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass diese Reformbestrebungen erst im Gange und noch nicht überall gleich weit fortgeschritten sind.

## 12.5 Fazit

Die grossen Leistungsunterschiede am Ende der obligatorischen Schulbildung im Kanton Zürich, sowohl zwischen den Schülerinnen und Schülern als auch zwischen den Klassen, werden zum Teil auf der Sekundarstufe I institutionell erzeugt oder zumindest verstärkt. Durch die Einteilung der Schülerinnen und Schüler in verschiedenen anspruchsvollen Schultypen oder Leistungsniveaus wird zwar die Heterogenität der Schülerschaft in den Klassen durchbrochen. Dies mag für die Lerngruppen mit erweiterten oder hohen Ansprüchen eine gute Lösung sein. Für Lerngruppen mit Grundansprüchen verschlechtern sich hingegen die Lehr-Lern-Bedingungen. Sollen der Anteil an Risikoschülerinnen und -schülern verkleinert, die durchschnittlichen Leistungen erhöht und die Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch benachteiligten Familien besser gefördert werden, dann sind Massnahmen gefordert, die verhindern, dass die Klassen mit Grundansprüchen immer mehr zu Restschulen verkommen, denen das gleiche Schicksal widerfährt wie den Sonderklassen: Sie sind klein, wenig effektiv und führen zu einer Stigmatisierung der Jugendlichen.

Die Möglichkeiten, auf der Sekundarstufe I Abteilungen, Stammklassen oder Niveaugruppen mit unterschiedlichen Anforderungsstufen drei Mal im Jahr wechseln zu können, ist ein Schritt in die richtige Richtung. Die Flexibilität im Schulsystem könnte allerdings wesentlich aufgewertet werden, wenn die Umstufungen an transparente Kriterien gebunden wären, die den Lehrpersonen, Eltern und Jugendlichen deutlich machen, wann ein Wechsel angezeigt ist. Transparenz könnte von den Schülerinnen und Schülern vor allem auch dafür genutzt werden, ihre Ziele im Unterricht besser verfolgen und mehr Verantwortung für den Lehr-Lern-Prozess übernehmen zu können.

Eine weitere Entschärfung der Problematik könnte erreicht werden, wenn die Lerngruppen noch flexibler gehandhabt sowie nicht durch formale Anforderungsstufen (grundlegend, mittel, erweitert), sondern durch Umschreibungen von Lerninhalten und Kompetenzen definiert würden. Eine notwendige Voraussetzung für die Aufwertung der Klassen mit Grundansprüchen ist zudem, dass die Leistungs-

beurteilung vollständig losgelöst von den Anforderungsstufen erfolgt und unabhängig eines Schultyps aufzeigt, was die Schülerinnen und Schüler wissen und können.

Bei allen notwendigen Anpassungen des Bildungssystems gilt es zwei weitere Aspekte zu berücksichtigen. Zum einen kann die Schule bzw. das Bildungssystem für die grossen Leistungsunterschiede nur teilweise verantwortlich gemacht werden, weil die Unterschiede zwischen den Klassen bereits durch demographische Entwicklungen vorprogrammiert sind. Die Segregation der Schülerpopulation nach bildungsrelevanten Merkmalen ist vor allem in städtischen Gebieten, aber auch in der Agglomeration so weit fortgeschritten, dass Lehrpersonen aufgrund der sozialen und kulturellen Zusammensetzung ihrer Klassen je nach Wohnort bereits zu Beginn der Primarschule völlig unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen haben. So unterscheiden sich die Lernvoraussetzungen in den einzelnen Klassen beim Schuleintritt bereits stark in Bezug auf die Herkunft der Kinder und in Bezug auf die damit verbundene Wortschatzentwicklung (Moser, 2005). Zum anderen zeigt sich auch nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen (statistische Kontrolle der sozialen und kulturellen Herkunft bei der Berechnung der schulischen Leistungen), dass es Klassen mit sehr guten und solche mit weniger guten Leistungen gibt. Kerngeschäft der Schule ist und bleibt der Unterricht, der auch im Kanton Zürich in unterschiedlicher Qualität angeboten wird.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Kantonsmerkmale</b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	1'249'893	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	22.2
Stadt (2003)	1'186'324	–
Land (2003)	63'569	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	4.5
<i>Bildungsstand (25–64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	19.2
Sekundarstufe II	–	49.1
Tertiärstufe	–	25.6
<b>Merkmale des kantonalen Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1. – 6. Schulklasse	900	–
7. – 9. Schulklasse	460	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004)	30. April	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003)	18.1	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	4'019	33.5
mit erweiterten Ansprüchen	3'816	31.8
mit hohen Ansprüchen	2'688	22.4
mit gemischten Ansprüchen	1'476	12.3
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen	11'999	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	8'274	81.3
fremdsprachig, in der Schweiz geboren	749	7.4
fremdsprachig, im Ausland geboren	1'150	11.3
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)</i>		
mobile Repetentenquote <sup>1</sup>	911	2.4
stabile Repetentenquote <sup>2</sup>	440	1.2
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)</i>		
Schweizer/innen	2'241	2.4
Ausländer/innen	3'371	10.5

<sup>1</sup> Mobile Repetition: Wiederholung des Schuljahres durch Wechsel in eine Klasse mit einem höheren Anforderungsniveau.

<sup>2</sup> Stabile Repetition: Wiederholung des Schuljahres auf demselben Anforderungsniveau.

# 13 PISA 2003 im Fürstentum Liechtenstein

Christian Brühwiler

Die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler werden in den zentralen Bereichen Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen gut auf die Herausforderungen der Zukunft vorbereitet. In allen vier bei PISA 2003 getesteten Bereichen weisen die 15-Jährigen deutlich höhere Kompetenzen auf als der OECD-Durchschnitt. Gegenüber der Messung aus dem Jahre 2000 sind vor allem im Lesen und in den Naturwissenschaften bessere Leistungen erzielt worden. Die Verbesserungen beruhen zu einem erheblichen Teil auf einem Kohorteneffekt, d.h. auf einer veränderten Zusammensetzung der getesteten Schülerschaft, und sind nur beschränkt auf zwischenzeitliche Veränderungen bzw. Massnahmen im Bildungswesen zurückzuführen. Die positiven Leistungsergebnisse gehen einher mit günstigen Lernermerkmalen wie hohem Interesse, einem positiven Selbstkonzept und geringer Ängstlichkeit gegenüber Mathematik. Positiv sind auch die regelmässige Nutzung von Computern sowie die hohe Autonomie der Schulen zu werten. Weniger erfreulich sind der beträchtliche Abstand zwischen den schwächsten und den besten Schülerinnen und Schülern sowie der grosse Effekt der sozialen Herkunft auf die Leistungen. Eine Herausforderung bleibt zudem die Integration von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. Handlungsbedarf besteht demzufolge in der Verringerung des Anteils so genannter «Risikoschülerinnen und -schüler», bei der Gewährleistung von Chancengleichheit unabhängig von der sozialen Herkunft sowie in der Überprüfung des dreiteiligen Schulsystems, das für Oberschulen schwierige Lernbedingungen zur Folge haben kann.

## 13.1 Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen

Die Leistungen der Liechtensteiner 15-Jährigen<sup>1</sup> liegen in allen vier bei PISA 2003 getesteten Fachbereichen signifikant über dem Durchschnitt der OECD. Im Vergleich mit PISA 2000 sind besonders im Lesen und in den Naturwissenschaften deutlich höhere Leistungen zu verzeichnen (Tabelle 13.1). Im Lesen tragen die Schülerinnen und Schüler des gesamten Leistungsspektrums zur Steigerung der Durchschnittsleistung bei. In den Naturwissenschaften haben sich nur die mittleren und oberen Leistungssegmente verbessert, was zu einer grösseren Streuung führt. In der Mathematik sind die Leistungen im Gebiet *Raum und Form* (vergleichbar mit Geometrie) gegenüber dem Jahr 2000 nicht signifikant verschieden, hingegen sind die Ergebnisse im Gebiet *Veränderung und Beziehungen* (Algebra) um 38 Punkte höher ausgefallen. Diese signifikante Steigerung der Durchschnittsleistung geht vor allem auf deutlich bessere Ergebnisse im untersten Leistungssegment zurück.

Die teilweise erheblichen Leistungssteigerungen innerhalb von nur drei Jahren werfen Fragen zur Aussagekraft der Ergebnisse auf. Dies umso mehr, als sich bildungspolitische Massnahmen in der Regel erst zeitlich verzögert in den gemessenen Schülerleistungen niederschlagen. Im Falle von Liechtenstein ist zu beachten, dass zwar eine Vollerhebung durchgeführt wurde, sich das Ergebnis aber dennoch nur auf 338 Schülerinnen und Schüler abstützen lässt. Dass damit die international geforderte Stichprobengrösse von 4'500 Schülerinnen und Schülern weit verfehlt wird, bedeutet nicht, dass das Ergebnis wertlos ist. Bei der Interpretation muss jedoch berücksichtigt werden, dass in Liechtenstein –

<sup>1</sup> Der internationale Vergleich beruht auf den Ergebnissen der 15-Jährigen. Der Vergleich mit der Schweiz ist sowohl mit den 15-Jährigen als auch mit den neunten Klassen möglich. Die Ergebnisse der Schweizer Kantone lassen sich nur für die neunten Klassen vergleichen.

**Tabelle 13.1: Leistungen der Schülerinnen und Schüler im Fürstentum Liechtenstein bei PISA 2000 und PISA 2003 im Vergleich mit der Schweiz**

	PISA 2000 (15-Jährige)		PISA 2003 (15-Jährige)		PISA 2003 (9. Klassen)	
	FL	CH	FL	CH	FL	CH
Mathematik <sup>1</sup>	514	529	536	527	538	537
Raum und Form	533	539	538	540	541	549
Veränderung und Beziehungen	<b>502</b>	510	<b>540</b>	523	542	535
Quantitatives Denken	–	–	534	533	537	541
Unsicherheit	–	–	523	517	527	526
Lesen	<b>483</b>	494	<b>525</b>	499	526	506
Naturwissenschaften	<b>476</b>	<b>496</b>	<b>525</b>	<b>513</b>	530	517
Problemlösen	–	–	529	521	531	529

Anmerkungen:

<sup>1</sup> Die Gesamtskala Mathematik lässt sich zwischen PISA 2000 und 2003 nicht direkt vergleichen, da nur die beiden Teilbereiche *Raum und Form* sowie *Veränderung und Beziehungen* vergleichbar getestet wurden. Die anderen mathematischen Gebiete und Problemlösen waren bei PISA 2000 nicht Gegenstand der Erhebungen. Sie sind in der Tabelle mit einem Strich (–) markiert.

Signifikante Veränderungen bei den 15-Jährigen zwischen PISA 2000 und 2003 sind fett gedruckt.

abhängig von der Zusammensetzung der Schülerschaft – von Jahrgang zu Jahrgang erhebliche Leistungsschwankungen zu erwarten sind. Ein Leistungsanstieg, wie er nun gemessen worden ist, kann folglich durch diesen Kohorteneffekt mitverursacht worden sein. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass im Jahr 2003 rund acht Prozent mehr Gymnasiastinnen und Gymnasiasten sowie deutlich weniger Fremdsprachige getestet wurden. Dennoch können nicht alle Unterschiede mit dem Kohorteneffekt erklärt werden. So sind die Steigerungen im Lesen und in den Naturwissenschaften markanter als in der Mathematik, was auf die stärkere Gewichtung dieser beiden Fächer im 1999 eingeführten neuen Lehrplan zurückzuführen sein könnte. Zudem dürfte es in Liechtenstein durch den direkten Kontakt zu den (wenigen) Schulen und Lehrpersonen eher als in grösseren Bildungssystemen gelingen, flächendeckende Massnahmen wirksam umzusetzen. Es wird sich für Liechtenstein in den weiteren PISA-Erhebungen zeigen, ob sich die guten Leistungen aus dem Jahr 2003 bestätigen.

Die überdurchschnittlichen Leistungen im Lesen und in den Naturwissenschaften zeigen sich auch im Vergleich mit der Schweiz. Demgegenüber bewegen sich die Ergebnisse in der Mathematik und im Problemlösen nahe am Schweizer Durchschnitt. Dies gilt besonders für die Stichprobe der neunten

Klassen. Betrachtet man die im Jahre 2003 ausführlich getesteten Kompetenzen in Mathematik, so findet sich in Liechtenstein ein leicht anderes Leistungsmuster als in der Schweiz. Die Leistungen im Gebiet *Veränderung und Beziehungen* sind relativ gesehen etwas besser als in der Schweiz und unterscheiden sich kaum von den Gebieten *Raum und Form* sowie *Quantitatives Denken* (Arithmetik). Das wie in der Schweiz vergleichsweise schwache Abschneiden im mathematischen Gebiet *Unsicherheit* (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) wirft die Frage auf, ob künftig diese Inhalte nicht stärker gewichtet werden sollten. Dafür spricht auch die grosse Bedeutung, die einer angemessenen Beurteilung statistischer Sachverhalte in einer liberaldemokratischen Gesellschaft zukommt.

Trotz der insgesamt erfreulichen Durchschnittsleistungen darf nicht übersehen werden, dass die Leistungsdifferenzen in Liechtenstein nach wie vor beachtlich sind. Dies äussert sich beispielsweise in der Mathematik an den verglichen mit der Schweiz leicht überdurchschnittlichen Anteilen der Schülerinnen und Schüler, die sich in den obersten und untersten Kompetenzstufen befinden. Insbesondere jene 12 Prozent der Schülerinnen und Schüler, die höchstens die erste Kompetenzstufe erreichen, geben Anlass zu Besorgnis und müssten zielgerichteter gefördert werden.

## 13.2 Individuelle Herkunftsmerkmale und gesellschaftlicher Kontext

Um die Leistungen im Fürstentum Liechtenstein angemessen mit den Schweizer Kantonen vergleichen zu können, sind die Ausgangsbedingungen mit zu berücksichtigen. Was die individuellen Herkunftsmerkmale betrifft, so lässt sich Liechtenstein durchaus mit den Deutschschweizer Kantonen vergleichen. Der Anteil fremdsprachiger und im Ausland geborener Schülerinnen und Schüler weicht ebenso wie die soziale Herkunft nur geringfügig vom Deutschschweizer Durchschnitt ab. Dementsprechend gibt es verglichen mit der Deutschschweiz kaum Verschiebungen in den Leistungsmittelwerten, wenn der Sprach- und Migrationshintergrund sowie die soziale Herkunft kontrolliert werden. So ist beispielsweise der Rückstand von 13 Punkten in Mathematik gegenüber dem Kanton St.Gallen nicht einfach auf eine unterschiedliche Zusammensetzung der Schülerschaft zurückzuführen. Auch die Berücksichtigung der in Liechtenstein mit 2.7 Prozent eher geringen Zuweisungsrate in Sonderschulen, die bei PISA nicht getestet wurden, kann die durchschnittlichen Mathematikleistungen bzw. den Vorsprung im Lesen und in den Naturwissenschaften im Vergleich mit der Deutschschweiz nicht erklären.

Orientiert man sich nicht an den durchschnittlichen Kompetenzen, sondern am Kriterium der Chancengleichheit, schneidet das Liechtensteiner Bildungssystem weniger erfolgreich ab. Einerseits besteht im Vergleich mit der Schweiz ein überdurchschnittlicher Effekt der sozialen Herkunft auf die Schülerleistungen. Offenbar gelingt es vergleichsweise schlecht, Schülerinnen und Schüler aus benachteiligten Verhältnissen angemessen zu fördern. Andererseits ist auch der Leistungsabstand zwischen den einheimischen und den im Ausland geborenen fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern mit 126 Punkten grösser als in allen Deutschschweizer Kantonen. Allerdings kann dieser Leistungsrückstand nicht nur dem Bildungswesen angelastet werden. Denn unter Berücksichtigung der sozialen Herkunft und des mit 18 Prozent überdurchschnittlichen Anteils fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler liegen die Leistungsrückstände der immigrierten Jugendlichen etwa im erwarteten

Bereich. Dennoch bleibt der Umgang mit kultureller und sozialer Vielfalt eine der grossen Herausforderungen für das liechtensteinische Bildungssystem.

Die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede zeigen in Liechtenstein ein ähnliches Muster wie in der Schweiz. Die Knaben erzielen bessere Leistungen in der Mathematik (und dort vor allem im Gebiet *Raum und Form*) und in den Naturwissenschaften, die Mädchen hingegen zeigen höhere Lesekompetenzen, obschon der Unterschied hier etwas geringer ausfällt als in der Schweiz. Bei den Problemlösefähigkeiten unterscheiden sich Mädchen und Knaben nicht. Im internationalen Vergleich sind die Geschlechterunterschiede in Liechtenstein sowohl in der Mathematik als auch in den Naturwissenschaften am grössten. Grosse geschlechtsspezifische Differenzen sind in Liechtenstein auch bei verschiedenen Aspekten des Mathematiklernens zu verzeichnen. Mädchen haben weniger Interesse, ein schwächeres Selbstkonzept und sind ängstlicher gegenüber Mathematik. Diese ungünstigeren Lernmuster erklären einen erheblichen Teil des geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieds in der Mathematik. Umgekehrt müsste bei den Knaben das im Vergleich zu den Mädchen tiefere Interesse am Lesen gefördert werden.

## 13.3 Merkmale des Schulsystems

Im Fürstentum Liechtenstein sind die Neuntklässlerinnen und -klässler der öffentlichen Schulen den drei Schultypen Gymnasium, Realschule und Oberschule zugeteilt. In diesem dreiteiligen Schulmodell zeigen sich die selektionsbedingt zu erwartenden Leistungsunterschiede: Die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten schneiden je nach Fachbereich zwischen 48 und 63 Punkten besser ab als die Realschülerinnen und -schüler, die ihrerseits zwischen 113 und 125 Punkten mehr erzielen als die Neuntklässlerinnen und -klässler der Oberschule. Die Unterschiede sind im Lesen und Problemlösen etwas geringer als in der Mathematik und in den Naturwissenschaften. Trotz dieser deutlichen Mittelwertsunterschiede gibt es eine beachtliche Anzahl von Schülerinnen und Schülern, deren Leistungen sich nicht von jenen der anspruchsvolleren Schultypen unterscheiden. So erreicht das beste

Drittel an den Oberschulen gleich gute Mathematikleistungen wie die schwächsten 34 Prozent in den Realschulen. Die Leistungsüberlappung zwischen Realschule und Gymnasium beträgt sogar 65 Prozent. Geht man davon aus, dass eine Leistung oberhalb des untersten Viertels genügt, um mit hoher Wahrscheinlichkeit den Ansprüchen eines Schultyps folgen zu können, so könnten in der Mathematik 15 Prozent der Oberschülerinnen und -schüler den Unterricht an den Realschulen besuchen. Sogar 41 Prozent der Realschülerinnen und -schüler erreichen bessere Mathematikleistungen als das unterste Viertel am Gymnasium. Bemerkenswert ist auch, dass in allen Fachbereichen die Leistungsstreuung an den Oberschulen grösser ist als bei den anspruchsvolleren Schultypen. Die Lehrpersonen der Oberschulen haben infolgedessen mit einer grösseren Leistungsheterogenität umzugehen.

Betrachtet man anstelle der individuellen Leistungen die Klassendurchschnitte, so wird die Trennung zwischen den Schultypen offensichtlich. Alle Oberschulklassen erreichen tiefere Mathematikleistungen als die Realschulklassen, von denen wiederum eine einzige mit dem Gymnasium mithalten kann. Die verschiedenen Schultypen selektieren nicht nur nach den Leistungen der Schülerinnen und Schüler, sondern zugleich nach der sozialen Herkunft. Schülerinnen und Schüler aus benachteiligten Verhältnissen sind sehr viel häufiger in der Oberschule vertreten. Diese Klassen erreichen auch weniger gute Leistungen als aufgrund ihrer sozioökonomischen Zusammensetzung zu erwarten wäre. Das separierende Oberstufenmodell führt demnach in Liechtenstein nicht nur leistungsmässig, sondern auch sozial zu relativ homogenen Lerngruppen. Dies ist dann problematisch, wenn Lerngruppen vorwiegend aus leistungsschwachen und sozial benachteiligten Schülerinnen und Schülern zusammengesetzt sind. Diese Gefahr zu «Restklassen» besteht an den Oberschulen und äussert sich beispielsweise auch in einem höheren Ausmass an Disziplinproblemen.

Als Folge des dreiteiligen Schulsystems bestehen grosse Leistungsunterschiede zwischen den Klassen. In Liechtenstein verringert sich zwar die Varianz zwischen den Klassen von 69 auf 12 Prozent, wenn der Schultyp kontrolliert wird. Die Unterschiede zwischen den Klassen bleiben aber auch dann grösser

als in den Deutschschweizer Kantonen. Auch dieses Ergebnis kann als Indiz für die Tendenz zu «Restschulen» betrachtet werden.

Das durchschnittliche Alter der Schülerinnen und Schüler hängt einerseits vom Einschulungszeitpunkt und andererseits von Klassenwiederholungen ab. Der Anteil der Repetierenden ist im Vergleich mit der Deutschschweiz wenig auffällig. Im Gymnasium ist der Anteil mit 3.1 Prozent erwartungsgemäss deutlich geringer als in der Oberschule (20.7 Prozent). Ältere Schülerinnen und Schüler hatten mehr Zeit zur Entwicklung der fachlichen Kompetenzen, was sich auf nationaler (bzw. in der Schweiz auf kantonaler) Ebene in einem positiven Zusammenhang zwischen Alter und Leistung äussert. Die Liechtensteiner Neuntklässlerinnen und -klässler sind etwas jünger als der Deutschschweizer Durchschnitt. Die Leistungen in Liechtenstein sind deutlich besser als aufgrund des Alters zu erwarten wäre. Dieses Ergebnis darf jedoch nicht dahingehend gedeutet werden, dass eine späte Einschulung wünschenswert wäre. Entscheidend für ein Bildungssystem sind ja letztlich nicht die Ergebnisse am Ende der obligatorischen Schulzeit, sondern die Kompetenzen, über die man später als Erwachsene verfügt.

Ein wichtiges leistungsrelevantes Merkmal von Schulsystemen ist die für die verschiedenen Fächer aufgewendete Unterrichtszeit. Je höher die Anzahl Mathematikstunden, desto besser sind die Mathematikleistungen. Dass dies gleichermassen für die Stundenzahl auf der Oberstufe wie der Primarstufe gilt, kann als Beleg für den kumulativen Kompetenzerwerb über die ganze Schulzeit angesehen werden. In Liechtenstein liegt die Anzahl Mathematikstunden nahe am Deutschschweizer Durchschnitt. Somit werden Mathematikleistungen in Liechtenstein im Vergleich mit den Deutschschweizer Kantonen nicht durch eine höhere oder tiefere Anzahl Mathematikstunden beeinflusst.

### **13.4 Merkmale von Schule, Unterricht und Lernen**

Aus PISA, aber auch aus anderen Studien ist bekannt, dass die Frage der Schulmodelle für den Lernertrag weniger entscheidend ist als die pädagogische Arbeit innerhalb der Schulen und während

des Unterrichts. Günstige schulische und unterrichtliche Lernbedingungen sind für schwächere Schülerinnen und Schüler besonders wichtig. Die Schulleitungen der elf liechtensteinischen Schulen nehmen das Schulklima deutlich negativer wahr als die Schulleitungen in der Deutschschweiz. Dies gilt sowohl für die Arbeitshaltung und das Engagement der Lehrpersonen, für ihr Verhalten (z.B. bezogen auf die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler) als auch für die Arbeitshaltung und das Verhalten der Schülerinnen und Schüler (wie z.B. Stören des Unterrichts, Schwänzen oder fehlender Respekt vor Lehrpersonen).

Die Wahrnehmung der Unterrichtsdisziplin durch die Schülerinnen und Schüler weicht hingegen nicht vom Deutschschweizer Durchschnitt ab. Jedoch beurteilen die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler die Lehrer-Schüler-Beziehung als schlechter, sie sind der Schule gegenüber negativer eingestellt und zeigen ein weniger ausgeprägtes Zugehörigkeitsgefühl zur Schule. Auch wenn nicht alle genannten Faktoren gleich eng mit den schulischen Leistungen zusammenhängen, dürfte es sich lohnen, sich dem Thema Schul- und Unterrichtsklima besonders zuzuwenden. Schliesslich decken die bei PISA gemessenen Kompetenzbereiche nur einen begrenzten Ausschnitt schulischer Zielvorgaben ab.

Die Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln wird von den Schulleitungen ebenso positiv eingeschätzt wie die personellen Ressourcen. Die Schulautonomie wird von den Schulleitungen in Liechtenstein deutlich höher eingeschätzt als in der Deutschschweiz. Umgekehrt werden die Mitbestimmungsmöglichkeiten der Lehrpersonen in Liechtenstein als geringer wahrgenommen.

An den Liechtensteiner Schulen besteht nicht nur eine gute ICT-Infrastruktur, die Computer und das Internet werden, verglichen mit der Deutschschweiz, von den Schülerinnen und Schülern auch regelmässiger genutzt. Dies wirkt sich wohl auch positiv auf das Interesse am Umgang mit Computern und auf die Sicherheit im Umgang mit Routineaufgaben am PC aus. Es ist anzunehmen, dass sich in diesen erfreulichen Ergebnissen erste Erfolge des vor einigen Jahren eingeführten ICT-Konzepts abzeichnen.

Bezüglich verschiedener Aspekte des Mathematiklernens (Ängstlichkeit, Interesse und Selbstver-

trauen) unterscheiden sich die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler kaum von jenen der Deutschschweiz. Im Vergleich mit der OECD hingegen sind sie bezogen auf die Mathematik weniger ängstlich, verfügen über ein grösseres Interesse und ein besseres Selbstkonzept. Beim Einsatz von Lernstrategien unterscheiden sich die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler kaum von der OECD und der Deutschschweiz. Vor dem Hintergrund, die Jugendlichen zu einem selbstverantwortlichen und eigenständigen Lernen als Erwachsene zu befähigen, kommt der Förderung des selbstregulierten Lernens eine hohe Bedeutung zu.

	Anzahl	Prozent
<b>Allgemeine Landesmerkmale</b>		
<i>Bevölkerung</i>		
Einwohner/innen (2003)	34'294	–
Anteil ausländische/r Einwohner/innen (2003)	–	34.4
Stadt (2003)	–	–
Land (2003)	34'294	–
Arbeitslosenquote (Jahresmittel 2003)	–	2.2
<i>Bildungsstand (25 – 64-Jährige; 2000)</i>		
ohne nachobligatorische Ausbildung	–	23.1
Sekundarstufe II	–	55.8
Tertiärstufe	–	21.0
<b>Merkmale des Schulsystems</b>		
<i>Total Unterrichtszeit in Mathematik (2003)</i>		
1. – 6. Schulklasse	878	–
7. – 9. Schulklasse	431	–
Gesetzliches Einschulungsalter (Stichtag 2003/2004)	30. Juni	–
Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I (2002/2003)	15.0	–
<i>Schülerinnen und Schüler in der 9. Schulklasse nach Schultyp (2003)</i>		
mit Grundansprüchen	102	26.4
mit erweiterten Ansprüchen	158	40.8
mit hohen Ansprüchen	103	26.6
mit gemischten Ansprüchen	24	6.3
Total Schülerinnen und Schüler 9. Schulklassen (2003)	387	100.0
<i>Migrationshintergrund der Schülerinnen und Schüler der 9. Schulklassen (2003)</i>		
Lokalsprache	279	82.4
fremdsprachig, im Fürstentum Liechtenstein geboren	42	12.4
fremdsprachig, im Ausland geboren	18	5.2
<i>Repetentenquote Sekundarstufe I (2003)<sup>1</sup></i>		
mobile Repetentenquote <sup>1</sup>	–	–
stabile Repetentenquote <sup>1</sup>	–	–
<i>Schülerinnen und Schüler in Sonderklassen inklusive Einführungsklassen für Fremdsprachige 1. bis 9. Schulklasse (2003)</i>		
Liechtensteiner/innen	32	1.4
Ausländer/innen	101	10.5

<sup>1</sup> Dazu sind keine gesicherten Zahlen vorhanden.

# 14 Glossar

## **Einführungsklassen**

In den Einführungsklassen wird der Lehrplan der ersten Klasse auf zwei Jahre verteilt unterrichtet. Davon unterschieden werden Einführungsklassen für Fremdsprachige, in denen Schülerinnen und Schüler, die über ungenügende Kenntnisse in der Unterrichtssprache verfügen, für eine gewisse Zeit unterrichtet werden.

## **Index**

Unter einem Index werden mehrere inhaltlich zusammengehörende Fragen (Items) zusammengefasst und als ein Wert ausgewiesen.

## **Item**

Unter Item ist die Aufgabe oder die Frage zu verstehen, die von den Befragten beantwortet werden soll.

## **Konfidenzintervall**

Das Konfidenzintervall (=Vertrauensintervall) kennzeichnet denjenigen Bereich, in welchem der anhand einer Stichprobe geschätzte tatsächliche Merkmalswert der Population (z.B. der Mittelwert) zu 95 Prozent liegt.

## **Korrelation**

Die Korrelation verweist auf den Zusammenhang zweier Variablen.

## **Mehrebenenmodelle**

### **(hierarchisch lineare Modelle)**

Mehrebenenanalysen sind bei hierarchisch strukturierten Daten angemessen d.h. wenn die untersuchten Einheiten gleichzeitig Teil einer Gruppe sind (z.B. die Schülerinnen und Schüler von Schulen). Die Daten enthalten sowohl Variablen auf der Individualebene bzw. der Mikroebene (z.B. Geschlecht, Alter, Leistung usw.) als auch Variablen auf höheren Ebenen bzw. der Makroebene (z.B. die Grösse der

Schule, die durchschnittliche Leistung der Schule usw.). Mit Mehrebenenmodellen können die Einflüsse von Merkmalen der Mikro- sowie der Makroebene simultan analysiert werden.

## **Migrationshintergrund**

In diesem Bericht verwenden wir die folgenden Variablen, die den Migrationshintergrund betreffen: einheimisch (bzw. im Testland geboren oder mindestens ein Elternteil, der aus dem Testland stammt), erste Generation (Jugendliche im Testland geboren und beide Eltern im Ausland geboren, bei uns auch unter dem Begriff «Secondos» geläufig), im Ausland geboren (Jugendliche und auch beide Elternteile im Ausland geboren), sowie zu Hause gesprochene Sprache (Testsprache vs. Nichttestsprache).

## **Restschulen bzw. Restklassen**

Schulen bzw. Klassen mit geringer sozialer und kultureller Durchmischung und leistungsmässig homogenen Lerngruppen, die sich negativ auf die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern auswirken können.

## **Schulmodelle und Schultyp**

In diesem Bericht werden zwei *Schulmodelle* unterschieden: *Separative (oder dreiteilige) Schulmodelle*, in denen die Lernenden in verschiedenen, nach Anspruchsniveaus getrennten Klassen unterrichtet werden und *kooperative bzw. integrative Schulmodelle*, bei denen die Lernenden in (leistungshomogenen oder -heterogenen) Stammklassen unterrichtet und für bestimmte Fächer in Leistungsniveaus zusammengefasst werden.

Für die Analysen sind folgende vier *Schultypen* gebildet worden: *Separative Schulmodelle* werden in die Schultypen (1) *Grundansprüche* (z.B. Realschule; in Liechtenstein Oberschule), (2) *erweiterte Ansprüche* (z.B. Sekundarschule; in Liechtenstein Realschule) und (3) *hohe Ansprüche* (z.B. Gymna-

sium) unterteilt. *Kooperative bzw. integrative Schulmodelle* sind zum Schultyp (4) *gemischte Ansprüche* zusammengefasst worden.

### **Signifikanz**

Die Signifikanz ist eines der Merkmale aus der Statistik, das häufig verwendet wird, um die Bedeutung eines Resultats aus der statistischen Analyse anzugeben. Ist das Ergebnis eines statistischen Tests (z.B. des Vergleichs zweier Mittelwerte oder der Steigung einer Regressionsgeraden) signifikant, dann ist dessen Resultat mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht zufällig und kann somit auf die ganze Population verallgemeinert werden. Entscheidend ist dabei, welche im Voraus bestimmte Irrtumswahrscheinlichkeit für diese Verallgemeinerung gewählt wird. In diesem Bericht wurde wie üblicherweise eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent ( $\alpha = .05$ ) gewählt.

### **Sonderschulung**

#### **bzw. Unterrichtet nach besonderem Lehrplan**

Sonderschulen sind meistens Heime für Kinder, die von schwerwiegenden Behinderungen betroffen sind. Im Bericht wird dies unter dem Begriff «Sonderschulung» zusammengefasst oder auch als «Unterricht nach besonderem Lehrplan» bezeichnet.

### **Sonderklassen**

Kleinklassen, die von den Schulen für Schülerinnen und Schüler mit bestimmten Schwierigkeiten (z.B. Lernschwierigkeiten, ungenügende Kenntnisse in der Unterrichtssprache) geführt werden.

### **Soziale Herkunft oder**

#### **ökonomischer, sozialer und kultureller Status**

Der Index des ökonomischen, sozialen und kulturellen Status (kurz: soziale Herkunft) setzt sich zusammen aus dem höchsten Bildungsniveau der Eltern, dem höchsten Berufsstatus der Eltern sowie dem Besitz von bildungsrelevanten und kulturellen Gegenständen.

### **Standardabweichung**

Die Standardabweichung ist eines von verschiedenen Mass für die Streuung. Sie ist die Quadratwurzel aus der Varianz.

### **Stammklasse**

Jene Schulklasse, in der die meisten Fächer besucht werden. Je nach Schulmodell wird der Unterricht in der Muttersprache, Fremdsprache oder Mathematik in anderen Klassen besucht, die nach Leistungsniveau im betreffenden Fach gebildet werden. In diesem Fall wird von heterogenen Stammklassen gesprochen. Schülerinnen und Schüler aus einer homogenen Stammklasse werden alle demselben Anspruchsniveau (z.B. Grundansprüche, erweiterte Ansprüche oder hohe Ansprüche) zugeordnet.

### **Variable**

Eine Variable bezeichnet ein Merkmal oder eine Eigenschaft von Personen, Gruppen, Organisationen oder anderen Merkmalsträgern. Beispiele sind das Geschlecht, das Alter, die Schulorganisation usw.

### **Varianz**

Die Varianz ist ein Streuungsmass, welches anhand der Summe der quadrierten Abweichungen der Variablenwerte von ihrem Mittelwert dividiert durch die Gesamtzahl der Variablenwerte  $-1$  gebildet wird. Sie ist das Quadrat der Standardabweichung.

## Quellenangaben zu den Deutschschweizer Kantonsprofilen

### *Allgemeine Kantonsmerkmale*

#### **Bevölkerung**

Bundesamt für Statistik (2003).  
Statistisches Jahrbuch.

#### **Arbeitslosenquote**

Bundesamt für Statistik (2003).  
Statistisches Jahrbuch.

#### **Bildungsstand**

Internet: [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/regionalportraits/](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/regionalportraits/)

### *Merkmale des kantonalen Schulsystems*

#### **Total Unterrichtszeit in Mathematik**

Lehrpläne der verschiedenen (Teil-)Kantone.

#### **Gesetzliches Einschulungsalter**

Bundesamt für Statistik (2003/2004).  
Einschulungsalter nach Kanton. EDK (2004).

#### **Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I**

Bundesamt für Statistik (2004).  
Obligatorische Schule: Schülerzahlen und Klassengrössen 2002/2003.  
Statistik der Schüler/innen und Studierenden.  
Internet: [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/bildung\\_und\\_wissenschaft/bildung/bildungsstufen/kennzahlen0/obligatorische\\_r/schuelerinnen\\_und.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/bildung_und_wissenschaft/bildung/bildungsstufen/kennzahlen0/obligatorische_r/schuelerinnen_und.html)

#### **Angaben zu den Schülerinnen und Schülern der 9. Schulklassen**

PISA-Stichprobe (2003).  
9. Schulklassen der Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein.

#### **Repetentenquote**

Bundesamt für Statistik (2004).  
Bildungssystem Schweiz: Ausgewählte Indikatoren. Schlüsselstellen des Bildungserfolges – ein kantonaler Vergleich. Neuchâtel: 2004.

#### **Sonderklassen**

Bundesamt für Statistik (2004). Bildungssystem Schweiz: Ausgewählte Indikatoren. Schlüsselstellen des Bildungserfolges – ein kantonaler Vergleich. Neuchâtel: 2004.

## Quellenangaben zum Profil des Fürstentums Liechtenstein

### *Allgemeine Landesmerkmale*

#### **Bevölkerung**

Internet: [www.llv.li/amtsstellen/llv-avw-statistik/llv-avw-statistik-bevoelkerung/llv-avw-statistik-bevoelkerung-bevoelkerungsstatistik\\_per\\_31\\_dezember.htm](http://www.llv.li/amtsstellen/llv-avw-statistik/llv-avw-statistik-bevoelkerung/llv-avw-statistik-bevoelkerung-bevoelkerungsstatistik_per_31_dezember.htm)

#### **Arbeitslosenquote**

Internet: [www.llv.li/pdf-llv-avw-statistik-fliz-08-2004-beschaeftigung](http://www.llv.li/pdf-llv-avw-statistik-fliz-08-2004-beschaeftigung)

#### **Bildungsstand**

Internet: [www.llv.li/pdf-llv-avw-statistik-bildung\\_2004](http://www.llv.li/pdf-llv-avw-statistik-bildung_2004)

### *Merkmale des Schulsystems*

#### **Total Unterrichtszeit in Mathematik**

Lehrplan Fürstentum Liechtenstein.

#### **Gesetzliches Einschulungsalter**

Bundesamt für Statistik (2003/2004).  
Einschulungsalter nach Kanton. EDK (2004).

#### **Durchschnittliche Klassengrösse Sekundarstufe I**

Amt für Volkswirtschaft und Statistik;  
Fürstentum Liechtenstein.

#### **Angaben zu den Schülerinnen und Schülern der 9. Schulklassen**

PISA-Stichprobe (2003).  
9. Schulklassen der Deutschschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein.

#### **Sonderklassen**

Amt für Volkswirtschaft und Statistik;  
Fürstentum Liechtenstein.