



Kompetenzzentrum Forschung und Entwicklung
Pädagogische Hochschulen St. Gallen (PHS) und Rorschach (PHR)

PISA 2003 – Synthesebericht für das Fürstentum Liechtenstein

Horst Biedermann und Christian Brühwiler
Kompetenzzentrum Forschung und Entwicklung
der Pädagogischen Hochschulen St. Gallen (PHS) und Rorschach (PHR)

Notkerstrasse 27
9000 St. Gallen
071 243 94 80
horst.biedermann@unifr.ch
christian.bruehwiler@unisg.ch

Februar 2006

Inhalt

| | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG | 4 |
| 2 | DIE PISA-STUDIE – EIN ÜBERBLICK AUS DER SICHT VON LIECHTENSTEIN | 6 |
| 2.1 | Ziele von PISA | 6 |
| 2.2 | Was und wie bei PISA gemessen wird | 6 |
| 2.3 | Was bei PISA 2003 gegenüber PISA 2000 anders ist | 8 |
| 2.4 | Aussagekraft für das Fürstentum Liechtenstein | 9 |
| 3 | ERGEBNISSE VON PISA | 11 |
| 3.1 | Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen | 11 |
| 3.1.1 | Kompetenzen im internationalen Vergleich | 11 |
| 3.1.2 | Heterogenität der Leistungen | 12 |
| 3.1.3 | Veränderungen zwischen PISA 2000 und 2003 | 15 |
| 3.2 | Soziodemographische Effekte | 16 |
| 3.2.1 | Migrations- und Sprachhintergrund | 17 |
| 3.2.2 | Soziale Herkunft | 18 |
| 3.2.3 | Geschlechterspezifische Differenzen | 21 |
| 3.3 | Merkmale des Schulsystems | 23 |
| 3.3.1 | Selektivität des Bildungswesens und Chancengleichheit | 23 |
| 3.3.2 | Einschulungszeitpunkt und Anzahl Unterrichtsstunden | 27 |
| 3.4 | Merkmale von Schulen und Unterricht | 29 |
| 3.5 | Selbstreguliertes Lernen | 31 |
| 3.6 | Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) | 33 |
| 4 | ERGEBNISÜBERSICHT | 36 |
| 5 | EMPFEHLUNGEN | 38 |
| 6 | LITERATUR | 43 |
| 7 | GLOSSAR | 45 |

1 Ausgangslage und Auftrag

Bildung wird gerne als der wichtigste Rohstoff für heutige Wissens- und Informationsgesellschaften bezeichnet. Das Bestehen in einer durch Globalisierung und Technologisierung sich immer schneller entwickelnden Welt bedarf in der Tat qualifizierter, flexibler und leistungsfähiger Arbeitskräfte. Gerade für Liechtenstein, das aufgrund seiner Kleinheit von eingeschränktem Humankapital getragen werden muss, ist eine fundierte Ausbildung der nachfolgenden Generationen von zentraler Bedeutung. Vor diesem Hintergrund interessiert in besonderem Masse, wie die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich für die Bewältigung zukünftiger Berufs- und Lebensaufgaben vorbereitet werden.

Die OECD¹ bietet mit PISA² die Möglichkeit eines internationalen Vergleichs, an welchem sich auch Liechtenstein beteiligt. Alle drei Jahre werden bei Schülerinnen und Schülern gegen Ende ihrer obligatorischen Schulzeit grundlegende Kompetenzen getestet, die sowohl für ihre individuellen Lern- und Lebenschancen als auch für die gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklungen als bedeutsam erachtet werden. Basierend auf diesen Erkenntnissen sollen die teilnehmenden Staaten Stärken und Schwächen ihrer Bildungssysteme erkennen können. Dabei bietet gerade der Erhebungszyklus im Abstand von drei Jahren auch die Möglichkeit, angestrebte Wirkungen von ergriffenen Massnahmen zu überprüfen.

In den Jahren 2000 und 2003 wurden die ersten beiden Erhebungen durchgeführt und die daraus entstandenen Analysen in mehreren internationalen und nationalen Berichten veröffentlicht. Es stellt sich für Liechtenstein nun die Frage, welche konkreten Erkenntnisse das Projekt PISA der nationalen Bildungslandschaft bringt und welche Folgerungen sich daraus ableiten lassen. Auf diese Fragen soll die vorliegende Synthese Antworten liefern.

PISA setzt hinsichtlich des internationalen Vergleichs von Schulleistungen neue Massstäbe. So liegt der Studie ein kontinuierliches Programm von mehreren Erhebungen zu Grunde, wodurch nicht nur Standortbestimmungen möglich werden, sondern auch Trendmessungen durchgeführt werden können. Die fachbezogenen Leistungstests führen nicht einfach zu Punktverteilungen im Sinne "olympischer" Ranglisten, sondern zu differenzierten Kompetenzmodellen, so dass für jede einzelne Schülerin und jeden einzelnen Schüler basierend auf den gezeigten Leistungen fachspezifische Fähigkeitsprofile erstellt werden können. Zusätzlich zu den fachlichen Kompetenzen werden wichtige Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen wie beispielsweise Lernstrategien, Interesse am Lernen oder Vertrauen in die eigenen fachlichen Fähigkeiten erfasst. Schliesslich werden familiäre, kulturelle und schulische Ausgangsbedingungen für das Lernen in die Analysen mit einbezogen.

Trotz der genannten Vorzüge bleibt festzuhalten, dass PISA zwar einen wichtigen, aber dennoch beschränkten Ausschnitt schulischer Zielvorgaben misst und analysiert. So werden neben der Fokussierung auf wenige zentrale Fachbereiche beispielsweise keine Sozialkompetenzen erfasst. Zudem erlaubt PISA keine Aussagen über Fähigkeiten wie Kreativität, Selbstständigkeit oder Vielfältigkeit. Die Vermittlung solcher fachunabhängiger Fähigkeiten sind zweifelsohne relevante

¹ OECD: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

² PISA: Programme for International Student Assessment

Ziele von Schule, die für die Bewältigung zukünftiger Lebens- und Berufsaufgaben ebenfalls von tragender Bedeutung sind. Weiter gilt es zu beachten, dass PISA nur wenige Informationen über das konkrete Unterrichtsgeschehen erfasst und somit kaum Aussagen über Aspekte lernwirksamen Handelns von Lehrpersonen getätigt werden können. Mit diesen einschränkenden Bemerkungen kann und soll die Qualität von PISA keineswegs geschmälert werden, vielmehr soll dadurch die Aufmerksamkeit auf die tatsächlich vorhandene Aussagekraft von PISA gelenkt werden.

Die Synthese besteht aus fünf Teilen und ist wie folgt aufgebaut. Nach diesen einleitenden Ausführungen zur Ausgangslage und zum Auftrag wird im zweiten Kapitel eine knappe Übersicht über die Anlage der PISA-Studie geliefert. Dabei wird ein gesonderter Blick auf die Aussagekraft der PISA-Ergebnisse für Liechtenstein geworfen. Im dritten Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse von PISA 2003 vorgestellt und soweit möglich mit den Resultaten von PISA 2000 verglichen. Das vierte Kapitel fasst die Ergebnisse für Liechtenstein in einer Übersicht zusammen und im fünften Kapitel werden aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse Handlungsfelder vorgeschlagen, welche der Optimierung des liechtensteiner Bildungswesens dienen können.

2 Die PISA-Studie – ein Überblick aus der Sicht von Liechtenstein

2.1 Ziele von PISA

Im Mittelpunkt von PISA steht die Frage, ob junge Menschen gegen Ende ihrer Pflichtschulzeit über die notwendigen Voraussetzungen verfügen, die ihnen eine aktive Teilnahme am gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Leben erlauben und ob eine ausreichende Grundlage für das lebenslange individuelle Lernen geschaffen werden konnte. PISA widerspiegelt eine moderne Ausrichtung von schulischem Lehren und Lernen in der Tradition von Bildungsstandards. In diesem werden nicht einfach Wissensaspekte auf Basis curricularer Vorgaben abgefragt, sondern die jungen Menschen mit alltags-, ausbildungs- und berufsbezogenen Aufgabenstellungen konfrontiert. PISA will so den flexiblen und situationgerechten Einsatz von Kompetenzen überprüfen. Basierend auf diesen Erkenntnissen sollen Bildungssysteme bezüglich deren Leistungsfähigkeit miteinander verglichen und beurteilt werden.

Um die Vergleichbarkeit zwischen Ländern mit unterschiedlichsten Schulsystemen und damit verbunden unterschiedlichem Schuleintritts- und -austrittsalter gewähren zu können, stellen bei PISA 15-jährige Schülerinnen und Schüler die Zielgruppe dar. Junge Menschen in diesem Alter nähern sich in den meisten teilnehmenden Ländern dem Ende der obligatorischen Schulzeit.

In der Schweiz und bei PISA 2003 auch in Liechtenstein wurden zusätzlich Stichproben von Schülerinnen und Schülern auf der neunten Klassenstufe gezogen, um so die Aussagekraft bezüglich der nationalen und kantonalen Schulsysteme zu erhöhen.

2.2 Was und wie bei PISA gemessen wird

PISA untersucht Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften. In jedem Zyklus wird jeweils einer dieser Bereiche als Schwerpunkt vertieft analysiert. In PISA 2000 standen die *Lesekompetenzen* im Zentrum, in PISA 2003 die *Mathematikkompetenzen* und in PISA 2006 rücken die *Naturwissenschaften* in den Mittelpunkt. Bei PISA 2003 wurden zudem fächerübergreifende *Problemlösekompetenzen* getestet (Abbildung 1).

Daneben werden mittels Fragebogen Einschätzungen zu weiteren fächerübergreifenden Fähigkeiten erhoben. Dabei werden Aspekte des selbstregulierten Lernens wie Lernstrategien, Motivation, Interesse und fachspezifisches Vertrauen sowie die Vertrautheit im Umgang mit Informationstechnologien untersucht.

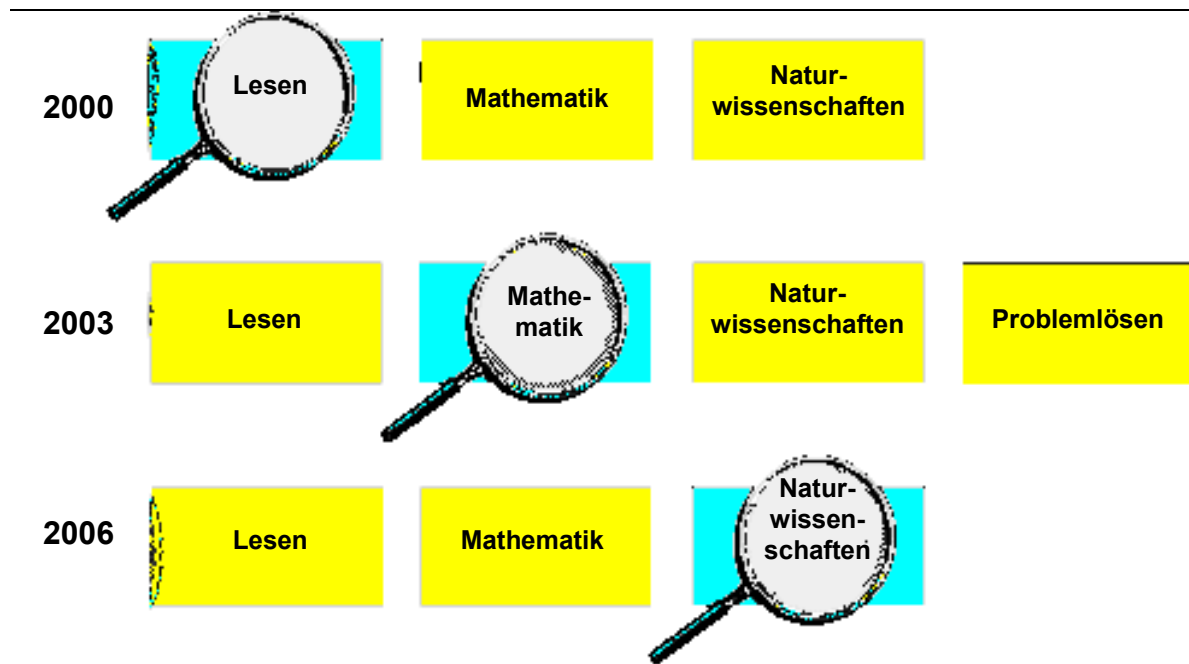


Abbildung 1: PISA - ein Programm im Dreijahreszyklus

Mathematische Kompetenz

Das Verständnis mathematischer Kompetenz von PISA basiert auf dem Grundgedanken, dass Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die gelernte Mathematik zur Lösung realitätsorientierter Probleme funktional einzusetzen und mathematische Aufgabenstellungen zu reflektieren. Der als Schwerpunkt in PISA 2003 eingesetzte Mathematiktest setzt sich aus Aufgaben zu folgenden vier Inhaltsbereichen zusammen: "Raum und Form" (Geometrie), "Veränderung und Beziehungen" (Algebra), "Quantitatives Denken" (Arithmetik) und "Unsicherheit" (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung).³

Lesekompetenz

Das Leseverständnis baut auf so vielfältigen Fähigkeiten wie Informationen entnehmen, Texte interpretieren, über Textinhalte und -form reflektieren sowie sich eigene Meinungen bilden und diese weitergeben auf. Diese Fähigkeiten werden über unterschiedliche Textsorten (z.B. Prosatexte, Grafiken, Tabellen, Plakate) und in verschiedenen Alltagskontexten geprüft. Lesekompetenz im Sinne von PISA ist hingegen nicht mit den Inhalten des Deutschunterrichts gleichzusetzen, da viele Teilbereiche wie Orthografie, Grammatik, Wortschatz, Sprachproduktion oder mündliche Kommunikationsfähigkeiten nicht oder nur indirekt geprüft werden.

Naturwissenschaftliche Kompetenz

Die in PISA festgelegte naturwissenschaftliche Kompetenz führt ebenfalls über die Wissensebene fachlicher Konzepte hinaus, indem von den Schülerinnen und Schülern erwartet wird, dass sie Entscheidungen verstehen oder treffen können,

³ Da die Inhalte der in PISA gemessenen vier mathematischen Bereiche unabhängig der nationalen Curricula entwickelt wurden, muss deren Zuordnung zu Lehrplanbereichen im Sinne von Annäherungen verstanden werden.

"welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen" (OECD 2002, S. 133). Dazu müssen sie fähig sein, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen, ihr naturwissenschaftliches Wissen darauf anzuwenden und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen.

Problemlösen

Mit der Fähigkeit des Problemlösens testet PISA die Kompetenz, sich mit "fächerübergreifenden Problemstellungen auseinanderzusetzen und sie zu lösen, bei denen der Lösungsweg nicht unmittelbar erkennbar ist" (OECD 2003, S. 156). Die Problemstellungen beziehen sich dabei auf Situationen des Alltagslebens. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, Entscheidungen zu treffen, Systeme zu analysieren und zu entwerfen sowie nach Fehlern zu suchen.

2.3 Was bei PISA 2003 gegenüber PISA 2000 anders ist

Wegen Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus den einzelnen Erhebungszyklen ist man im Projekt PISA bemüht, die einzelnen Erhebungen möglichst unter identischen Bedingungen durchzuführen. So ist ein Teil der bei PISA 2003 eingesetzten Aufgaben mit jenen aus dem Jahr 2000 identisch. Damit zusätzliche Erkenntnisse aus der Studie gewonnen werden können, sind jedoch für PISA 2003 auch Veränderungen vorgenommen worden.

Schwerpunkt Mathematik

Da in PISA 2003 der Fachbereich Mathematik den Schwerpunkt darstellte, können wesentlich detailliertere Informationen zu den Mathematikleistungen geliefert werden als dies bei PISA 2000 der Fall war. Neben einer differenzierteren Messung der mathematischen Inhaltsbereiche "Raum und Form" sowie "Veränderungen und Beziehungen" wurden bei PISA 2003 zusätzlich die Bereiche "Quantitatives Denken" und "Unsicherheit" getestet. Neu können die Mathematikergebnisse auch auf einem theoretisch begründeten Kompetenzmodell eingeordnet werden.

Fächerübergreifendes Problemlösen

Die getesteten Fachbereiche wurden bei PISA 2003 mit der Erfassung fächerübergreifender Problemlösekompetenzen ergänzt.

Hintergrundinformationen über Schülerinnen und Schüler sowie Schulen

Für PISA 2003 wurden die Fragebogen für Schülerinnen und Schüler sowie Schulleitungen ausgeweitet. So befassen sich die Fragebogen eingehender mit der Organisation der Schulen und der Einstellung der Schülerinnen und Schüler gegenüber Mathematik.

Vergleiche zweier Messzeitpunkte

Mit PISA 2003 wird erstmals ein direkter Vergleich im Zeitverlauf möglich. Bei der Interpretation des Vergleichs zwischen 2000 und 2003 ist jedoch Vorsicht angebracht. Mit nur zwei Messzeitpunkten fehlt noch die empirische Grundlage, um von einer Entwicklung oder einem Trend zu sprechen. Dafür wären mindestens drei Erhebungszeitpunkte nötig, weshalb nur von Unterschieden oder Veränderungen gesprochen werden kann (vgl. PISA-Konsortium Deutschland 2004).

Stichproben der neunten Klassen in der Schweiz und in Liechtenstein

Während die Schweiz bereits bei PISA 2000 eine Zusatzstichprobe von Schülerinnen und Schülern der neunten Klassenstufe gezogen hatte, sind in Liechtenstein bei PISA 2003 erstmals die Neuntklässlerinnen und -klässler vollumfänglich getestet worden. Dies erlaubt aussagekräftigere Vergleiche mit der Schweiz auf sprachregionaler und kantonaler Ebene.

2.4 Aussagekraft für das Fürstentum Liechtenstein

Für eine angemessene Interpretation der Liechtensteiner PISA-Ergebnisse sind aus methodologischer Perspektive einige Vorbemerkungen nötig.

Unterschiedliche Populationen

Da international 15-Jährige und national auch Schülerinnen und Schüler der neunten Klassenstufe getestet wurden, können deren Ergebnisse nicht direkt in Beziehung gesetzt werden. Da ein Teil der 15-Jährigen noch die 8. Klasse besucht, in den neunten Klassen aber auch 16-Jährige sowie – häufig schulisch begabte – 14-Jährige zu finden sind, fallen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler der neunten Klassen etwas höher aus als jene der 15-Jährigen.

Einfluss einzelner Schülerinnen und Schüler auf das Gesamtergebnis

An der Erhebung PISA 2003 haben insgesamt 270'000 15-Jährige in 41 Ländern teilgenommen. Dabei musste jedes Land eine Stichprobe von mindestens 4'500 Schülerinnen und Schülern aus 150 Schulen per Zufallsprinzip ziehen. In Liechtenstein wurde eine Vollerhebung mit 332 Schülerinnen und Schülern in 11 Schulen durchgeführt.

Für die zusätzlich erhobenen Schülerinnen und Schüler der neunten Klassenstufe wurden in der Schweiz 21'257 Schülerinnen und Schüler aus 398 Schulen getestet. Strebte ein Kanton ausserdem interkantonale Vergleiche an, so war eine Stichprobe von mindestens 1'300 Schülerinnen und Schülern erforderlich. In Liechtenstein wurde wiederum eine Vollerhebung durchgeführt, wobei 377 Schülerinnen und Schüler aus 11 Schulen getestet und befragt wurden.

Die Vollerhebungen in Liechtenstein haben den Vorteil, dass sehr genaue Ergebnisse vorliegen, da (fast⁴) alle jungen Menschen der jeweiligen Zielgruppe befragt wurden und somit keine Schätzungen von einer Stichprobe auf die Gesamtgruppe vorgenommen werden müssen.

Angesichts der vergleichsweise wenigen Schülerinnen und Schüler in Liechtenstein ist nachvollziehbar, dass in Liechtenstein einzelne Schülerinnen und Schüler und noch weit stärker einzelne Klassen ein viel stärkeres Gewicht auf das Gesamtergebnis ausüben als dies in grösseren Stichproben der Fall ist. Dies soll anhand einer Modellberechnung mit den Daten der neunten Klassen aufgezeigt werden (Abbildung 2). Wenn eine Klasse von 20 Schülerinnen und Schülern anstelle einer durchschnittlichen Leistung des Schultyps *Oberschule* eine durchschnittliche Leistung des Schultyps *Realschule* erbringt, so fällt die durchschnittliche Mathematikleistung in Liechtenstein um 6.4 Punkte höher aus. Demgegen-

⁴ Nicht getestet und befragt wurden bei PISA Schülerinnen und Schüler die eine Sonderschule und/oder eine Schule im Ausland besuchen.

über steigt bei gleicher Änderung der Schülerleistungen der Gesamtmittelwert in St. Gallen um 0.4 Punkte und in der Schweiz zeigt sich lediglich eine Veränderung im Bereich von Hundertstelpunkten. Zeigen 40 Schülerinnen und Schüler eine derartig verbesserte Leistung, so fällt der Mittelwert in Liechtenstein um 12.8 Punkte höher aus, in St. Gallen um 0.8 Punkte und in der Schweiz um 0.1 Punkte. Ähnliche Effekte, jedoch etwas weniger ausgeprägt, zeigen sich auch bei einem Anstieg der Mathematikleistung von 20, 40 und 60 Schülerinnen und Schüler mit durchschnittlicher Leistung des Schultyps *Realschule* auf eine durchschnittliche Leistung des Schultyps *Gymnasium*.

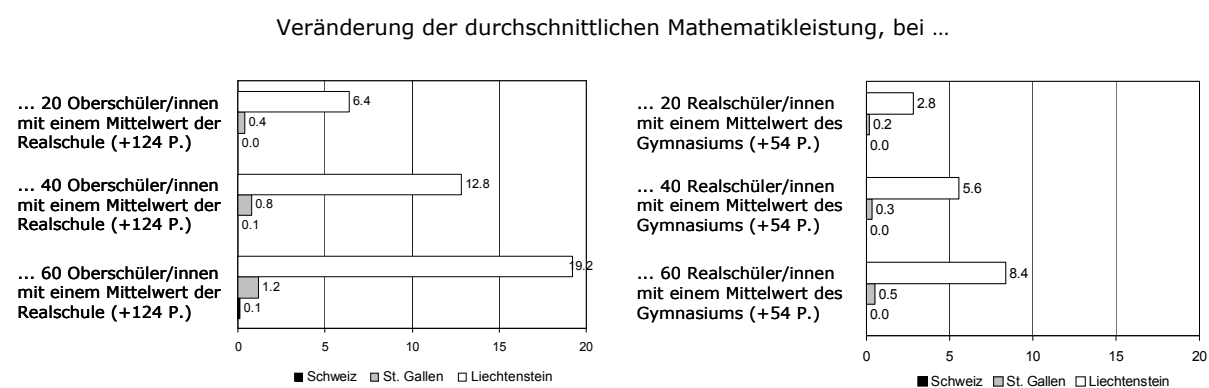


Abbildung 2: Einfluss einzelner Klassen auf das Gesamtergebnis in PISA 2003

Dieser grosse Einfluss einzelner Schülerinnen und Schüler auf das Gesamtergebnis muss bei der Interpretation der Liechtensteiner Ergebnisse mitberücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die Veränderungen zwischen PISA 2000 und 2003. So zeigen sich in Liechtenstein zwischen einzelnen (Schul-)Jahrgängen grössere *Schwankungen im Leistungsniveau* als in bevölkerungsreicheren Ländern. Zudem sei daran erinnert, dass gerade vertiefende Analysen auf sehr kleinen Gruppengrössen (z.B. Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund) basieren, so dass die einzelne Schülerin bzw. der einzelne Schüler ein noch grösseres Gewicht erhält.

Bei relativ wenigen getesteten Schülerinnen und Schülern können auch weitere Faktoren die Testleistungen rascher beeinflussen als dies bei grösseren Stichproben der Fall ist. Beeinflussende Faktoren sind beispielsweise die Tagesverfassung oder auch die Vermittlung einer positiven oder negativen Haltung gegenüber dem PISA-Test durch die Lehrpersonen. Dies macht deutlich, dass in Liechtenstein selbstverständlich auch der Einfluss jeder einzelnen Lehrperson auf das Gesamtergebnis der Schülerinnen und Schüler grösser ist. Hier liegt aber auch ein grosser Vorteil von überschaubaren Bildungssystemen: Massnahmen im Bildungswesen dürften in Liechtenstein nicht nur direkter realisierbar sein, sondern auch schneller die beabsichtigten Wirkungen erzielen.

3 Ergebnisse von PISA

Die beiden PISA-Erhebungen im Jahr 2000 und 2003 haben ein umfangreiches Datenmaterial und eine fast unüberschaubare Anzahl an Berichten hervorgebracht. Ziel dieses Kapitels ist die Zusammenfassung der für Liechtenstein wichtigsten Ergebnisse anhand konkreter Fragestellungen. Teilweise werden die bisherigen Erkenntnisse durch neue Analysen und Darstellungen ergänzt. Im Mittelpunkt steht aufgrund der ähnlichen Schulsysteme der Vergleich mit den Ergebnissen der Schweiz und insbesondere mit den Deutschschweizer Kantonen. Ausführlichere Informationen zu den einzelnen Themen finden sich in den angegebenen Quellen.

3.1 Kompetenzen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen

3.1.1 Kompetenzen im internationalen Vergleich

Über welche Kompetenzen verfügen die Liechtensteiner Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit im internationalen Vergleich und im Vergleich mit Schweizer Kantonen? In welchen Bereichen zeigen sich Stärken bzw. Schwächen?

Quellen: OECD 2004a; OECD 2004b; Zahner Rossier 2004; 2005

Die Leistungen der Liechtensteiner 15-Jährigen⁵ liegen in allen vier bei PISA 2003 getesteten Fachbereichen signifikant über dem Durchschnitt der OECD (Tabelle 1). In der *Mathematik* schneidet kein einziges Land signifikant besser ab als Liechtenstein. Im *Lesen* erreicht nur Finnland signifikant höhere Leistungen. In den *Naturwissenschaften* sind es wie im *Problemlösen* je zwei Länder (Finnland und Japan bzw. Korea), die bessere Durchschnittsleistungen erbringen.

Verglichen mit der Schweiz weisen die Liechtensteiner Jugendlichen über höhere Durchschnittsleistungen im Lesen und in den Naturwissenschaften auf. In der Mathematik und im Problemlösen sind dagegen keine bedeutsamen Unterschiede festzustellen. Auffallend ist für Liechtenstein, dass sich die Ergebnisse der 15-Jährigen kaum von jenen der neunten Klassen unterscheiden, wohingegen die neunten Klassen in der Schweiz (mit Ausnahme der Naturwissenschaften) rund 10 Punkte besser abschneiden als die 15-Jährigen.

⁵ 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 (vgl. Kap. 2.1).

Tabelle 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 | 514 | 529 | 536 | 527 | 538 | 537 |
| Raum und Form | 533 | 539 | 538 | 540 | 541 | 549 |
| Veränderung und Beziehungen | 502 | 510 | 540 | 523 | 542 | 535 |
| Quantitatives Denken | - | - | 534 | 533 | 537 | 541 |
| Unsicherheit | - | - | 523 | 517 | 527 | 526 |
| Lesen | 483 | 494 | 525 | 499 | 526 | 506 |
| Naturwissenschaften | 476 | 496 | 525 | 513 | 530 | 517 |
| Problemlösen | - | - | 529 | 521 | 531 | 529 |

Anmerkung: 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* sind bei PISA 2000 nicht Gegenstand der Erhebungen gewesen. Sie sind in der Tabelle mit einem Strich (-) markiert.

Signifikante Veränderungen bei den 15-Jährigen zwischen PISA 2000 und 2003 sind fett gedruckt. Ein Vergleich zwischen den neunten Klassen ist nicht möglich, da 2000 in Liechtenstein keine Zusatzstichprobe für die neunten Klassen getestet wurde.

Betrachtet man die im Jahr 2003 ausführlich getesteten Kompetenzen in Mathematik, so findet sich in Liechtenstein ein etwas anderes Leistungsmuster als in der Schweiz. Die Leistungen im Gebiet *Veränderung und Beziehungen* (verwandt mit Algebra), sind relativ gesehen etwas besser als in der Schweiz und unterscheiden sich kaum von den Gebieten *Raum und Form* (Geometrie) sowie *Quantitatives Denken* (Arithmetik). Das wie in der Schweiz vergleichsweise schwache Abschneiden im mathematischen Gebiet *Unsicherheit* (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) könnte Anlass dazu sein, diese Inhalte in der Studententafel künftig stärker zu gewichten. Für eine höhere Gewichtung spricht einerseits die grosse Bedeutung, die einer angemessenen Beurteilung statistischer Sachverhalte in einer liberal-demokratischen Gesellschaft zukommt. Andererseits werden Statistik und Wahrscheinlichkeitsüberlegungen in Beruf und Alltag vielfältig angewandt und sind auch für Fachbereiche ausserhalb der Mathematik (z.B. Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften) wichtig.

3.1.2 Heterogenität der Leistungen

Wie stark unterscheiden sich die Leistungen der besten und schwächsten Schülerinnen und Schüler? Wie hoch ist der Anteil der Spitzenleistungen? Welcher Schüleranteil ist nur ungenügend auf die Anforderungen im Erwachsenenleben vorbereitet?

Quelle: OECD 2004a; Zahner Rossier 2005

Bildungssysteme müssten nicht nur bestrebt sein, ein hohes Leistungsniveau zu erreichen, sondern sich gleichzeitig darum bemühen, die Differenzen zwischen

den Leistungsschwächsten und -stärksten klein zu halten. Eine geringe Leistungsheterogenität darf jedoch nicht zu Lasten der Besten gehen, sondern die schwachen Schülerinnen und Schüler müssten soweit gefördert werden, dass sie wenigstens den Mindestanforderungen genügen.

Abbildung 3 zeigt neben den Durchschnittsleistungen in Mathematik auch die Leistungsverteilung, also wie stark sich die besten von den schwächsten Leistungen unterscheiden. Der hellgraue Balken, der die mittleren 90 Prozent der Leistungen anzeigt, ist für Liechtenstein vergleichsweise lang, was auf eine grosse Leistungsheterogenität verweist. Die besten fünf Prozent der Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler erzielen Leistungen von über 683 Punkten, wohingegen die schwächsten fünf Prozent weniger als 370 Punkte erreichen. Trotz der insgesamt erfreulichen Durchschnittsleistungen darf demnach nicht übersehen werden, dass die Leistungsdifferenzen in Liechtenstein beachtlich sind.

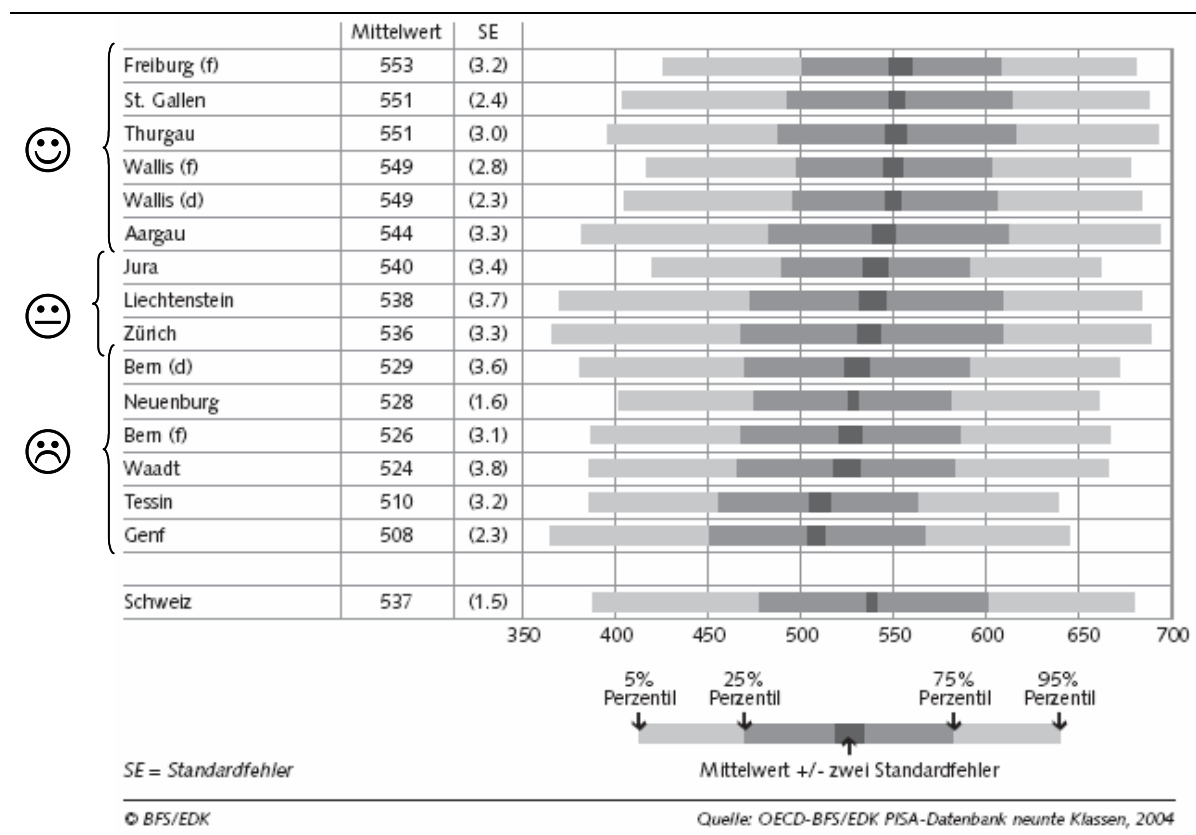


Abbildung 3: Mathematikleistungen in Liechtenstein und in den Schweizer Kantonen (PISA 2003, 9. Klassen; Zahner Rossier 2005, S. 20)

Der beträchtliche Abstand zwischen den stärksten und den schwächsten Leistungen widerspiegelt sich auch in den überdurchschnittlichen Schüleranteilen in den obersten und untersten Kompetenzstufen (Abbildung 4). Erfreulich ist der hohe Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Spitzenleistungen in der Mathematik (27%). Besorgniserregend sind hingegen jene 12 Prozent der Schülerinnen und Schüler, die höchstens die erste Kompetenzstufe erreichen (= Risikogruppe). Die Verringerung des Schüleranteils in dieser Risikogruppe ist besonders wichtig, da für diese Jugendlichen die aktive Teilnahme am beruflichen und gesellschaftlichen Leben der Erwachsenen ernsthaft gefährdet ist.

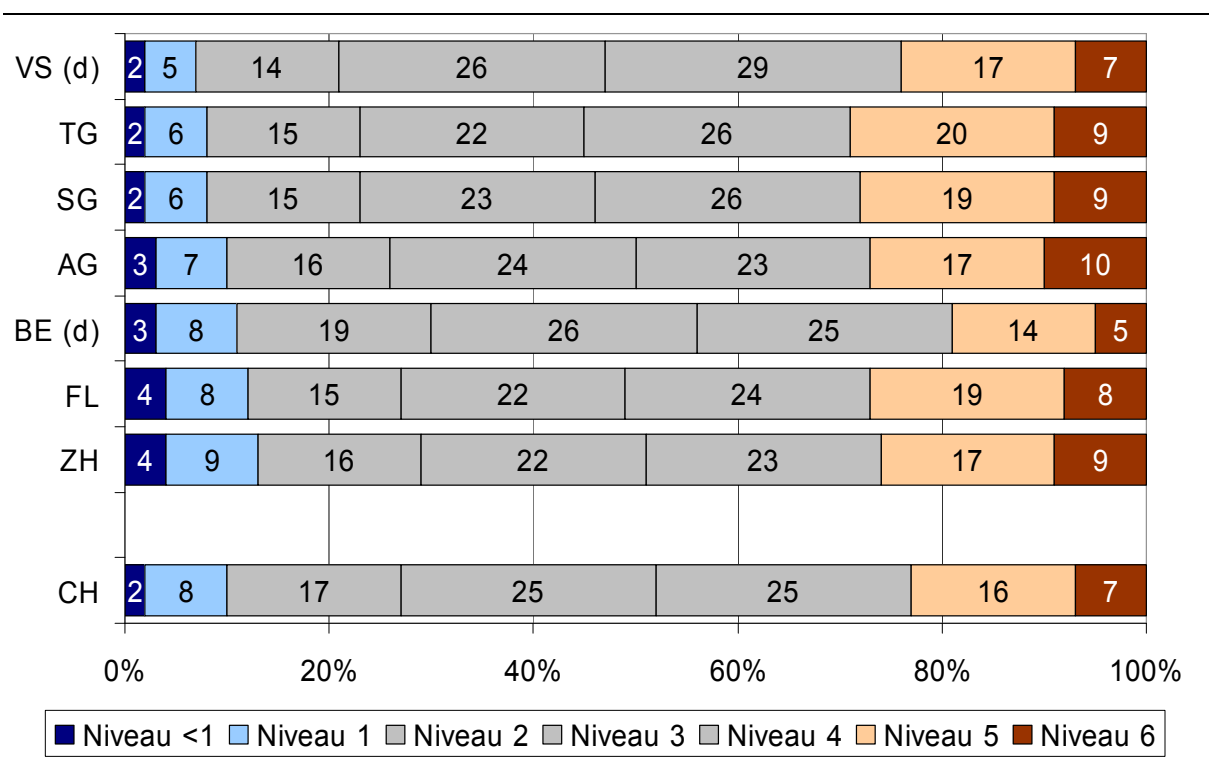


Abbildung 4: Oberste und unterste Kompetenzniveaus in Mathematik (PISA 2003, 9. Klassen)

Legende⁶: Niveau <1 (<358 Punkte): Die Schüler/innen sind nicht in der Lage, die bei PISA gemessenen grundlegendsten Fähigkeiten routinemässig zu zeigen.

Niveau 1 (359–420 Punkte): Die Schüler/innen können einfache Fragen in vertrauten Kontexten beantworten, wenn alle relevanten Informationen vorhanden und die Fragen klar definiert sind.

Niveau 2 (421–482 Punkte): Die Schüler/innen können Situationen in Kontexten interpretieren, die einen direkten Zugriff gestatten; sie können relevante Informationen aus einer einzelnen Quelle beschaffen.

Niveau 3 (483–545 Punkte): Die Schüler/innen können klar beschriebene Verfahren, auch solche mit einer direkt überschaubaren Abfolge mehrerer Schritte, durchführen und einfache Problemlösestrategien anwenden.

Niveau 4 (546–607 Punkte): Die Schüler/innen können verschiedene Darstellungsformen auswählen und zusammenfügen und diese mit Situationen der realen Welt in Beziehung setzen – sie können gelernte Fähigkeiten flexibel anwenden.

Niveau 5 (608–669 Punkte): Die Schüler/innen können Modelle zu komplexen Situationen entwickeln und mit ihnen arbeiten; sie können aufgrund ihrer Denk- und Folgerungsfähigkeiten Situationen symbolisch und formal charakterisieren, geeignete Problemlösestrategien einsetzen, strategisch arbeiten und Darstellungsformen miteinander verbinden.

Niveau 6 (>670 Punkte): Die Schüler/innen können durch eigenständiges Überprüfen und Modellieren von Problemlösesituationen Informationen konzeptualisieren, generalisieren und nutzen bzw. auf neue Situationen anwenden.

⁶ Die sechs mathematischen Kompetenzstufen von PISA 2003 können an dieser Stelle nur stark verkürzt beschrieben werden. Eine differenziertere Beschreibung findet sich im Bericht der OECD (2004a).

3.1.3 Veränderungen zwischen PISA 2000 und 2003

Haben sich die Leistungen zwischen den Erhebungen 2000 und 2003 verändert? Auf welche Leistungsgruppen sind allfällige Veränderungen zurückzuführen?

Quellen: OECD 2004a; OECD 2004b; Zahner Rossier 2005

Im Vergleich mit PISA 2000 haben die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler besonders im *Lesen* und in den *Naturwissenschaften* deutlich höhere Leistungen erzielt (Abbildung 5). 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 signifikant verbessert, was zu einer insgesamt grösseren Streuung geführt hat. In der *Mathematik* lassen sich nur zwei Teilbereiche über die beiden Testzeitpunkte vergleichen. Die Leistungen im Gebiet *Raum und Form* sind im Vergleich dem Jahr 2000 unverändert, hingegen sind die Ergebnisse im Gebiet *Veränderung und Beziehungen* um 38 Punkte höher ausgefallen. Diese signifikante Steigerung der Durchschnittsleistung geht vor allem auf deutlich bessere Ergebnisse im untersten Leistungssegment zurück, was zu einer geringeren Streuung geführt hat.

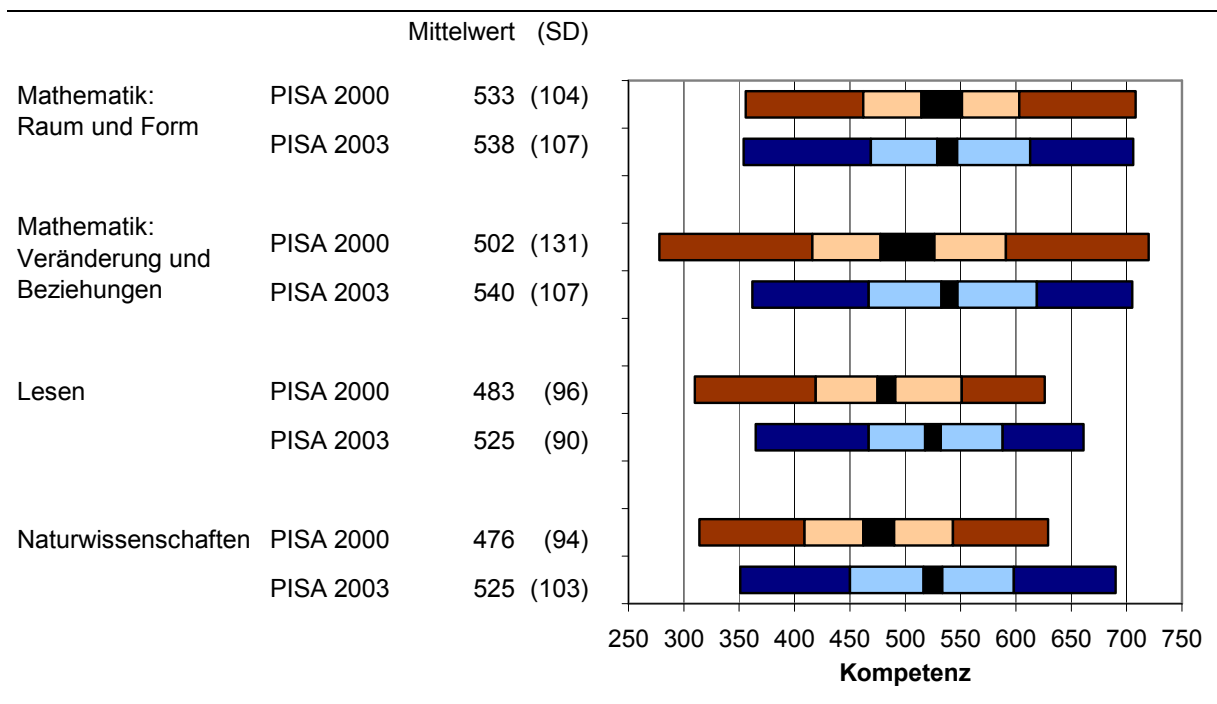


Abbildung 5: Kompetenzen in Mathematik (Raum und Form, Veränderung und Beziehungen), Lesen und Naturwissenschaften von PISA 2000 und 2003 im Vergleich (15-Jährige in Liechtenstein)

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. Deshalb sind von

Jahrgang zu Jahrgang erhebliche Leistungsschwankungen zu erwarten (vgl. Kapitel 2.4). Ein Leistungsanstieg, wie er nun gemessen worden ist, kann folglich durch diesen Kohorteneffekt mit verursacht worden sein. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass im Jahr 2003 in Liechtenstein prozentual mehr 15-Jährige das Gymnasium und weniger die Oberschule besuchten sowie weniger Fremdsprachige der Zielgruppe der 15-Jährigen angehörten. 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 für Liechtenstein besonders interessant sein, ob sich in den weiteren PISA-Erhebungen die guten Leistungen aus dem Jahr 2003 bestätigen.

Kompetenzen in Liechtenstein - das Wichtigste in Kürze:

- Die Leistungen der Liechtesteiner 15-Jährigen liegen bei PISA 2003 in allen Fachbereichen über dem OECD-Durchschnitt.
- Innerhalb der Mathematik sind die Leistungen im Bereich 'Unsicherheit' (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) am niedrigsten.
- Zwischen den Schülerinnen und Schülern bestehen erhebliche Leistungsdifferenzen.
- Im Vergleich mit PISA 2000 sind vor allem die Leistungen im Lesen und in den Naturwissenschaften besser ausgefallen.

3.2 Soziodemographische Effekte

Will man die in PISA gemessenen Fachleistungen beurteilen und erklären, stellt sich die Frage, welche Faktoren in welchem Ausmass Einfluss auf die einzelnen Ergebnisse ausüben. So legen beispielsweise die grossen Leistungsdifferenzen zwischen den Schülerinnen und Schülern in Liechtenstein die Vermutung nahe, dass sich Ausgangsbedingungen der jungen Menschen in den Ergebnissen niederschlagen. In diesem Abschnitt wird diesen Vermutungen nachgegangen, indem die Ergebnisse nach Migrations- und Sprachhintergrund, sozialer Herkunft und Geschlecht untersucht werden.

3.2.1 Migrations- und Sprachhintergrund

Welche Rolle spielt der Migrations- und Sprachhintergrund für den Schulerfolg? Wie erfolgreich gelingt die Integration von Jugendlichen mit anderen kulturellen und sprachlichen Hintergründen?

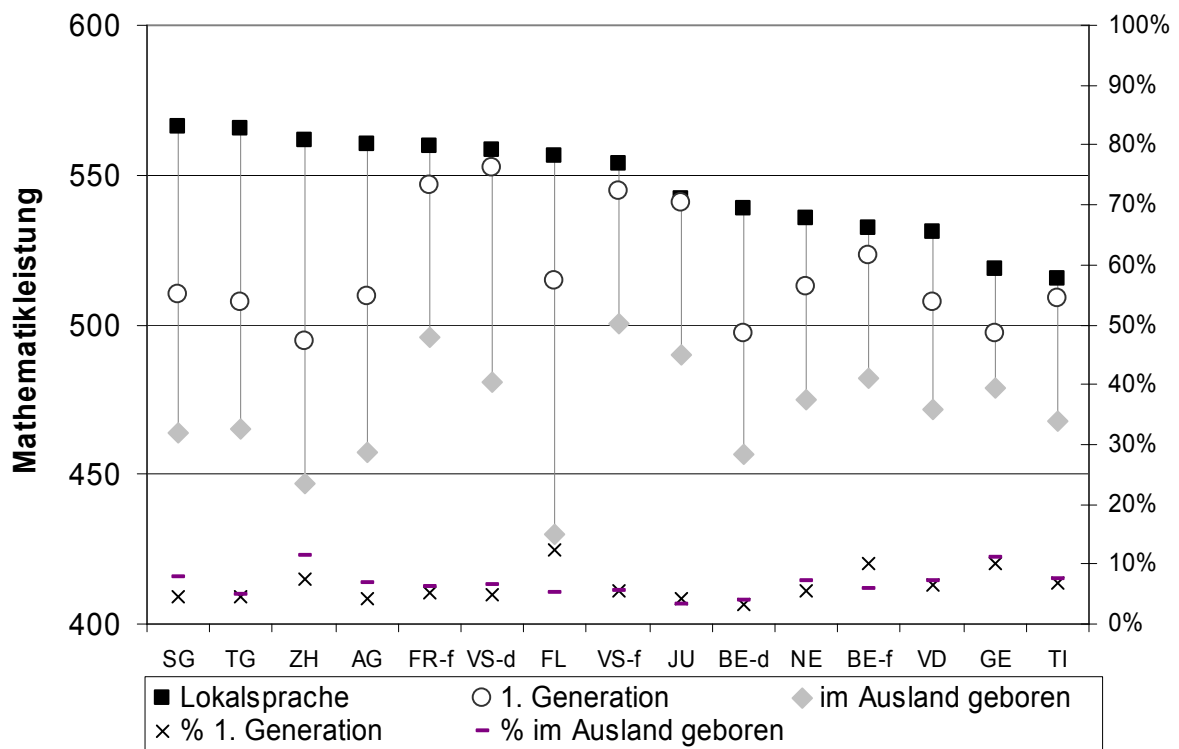
Quellen: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL 2005a; 2005b; OECD 2004a; Zahner Rossier 2005

Durch die Migrationsbewegungen in den letzten Jahrzehnten sind auch Liechtensteiner Schulklassen durch zunehmende kulturelle Heterogenität gekennzeichnet. Dabei sprechen Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zu Hause oftmals eine andere Sprache als Deutsch. Die Integration dieser Schülerinnen und Schüler stellt für die Schule eine grosse Herausforderung dar. Zur Bestimmung der kulturellen Heterogenität werden die Schülerinnen und Schüler in drei Gruppen eingeteilt:

- a) Schülerinnen und Schüler, die zu Hause Deutsch sprechen,
- b) fremdsprachige Schülerinnen und Schüler, die in Liechtenstein oder der Schweiz geboren sind, deren Eltern jedoch aus dem (nicht deutschsprachigen) Ausland nach Liechtenstein gezogen sind (1. Generation) und
- c) fremdsprachige Schülerinnen und Schüler, die im (nicht deutschsprachigen) Ausland geboren sind und nach Liechtenstein gezogen sind.

Liechtenstein lässt sich bezüglich des Migrations- und Sprachhintergrundes mit den Deutschschweizer Kantonen vergleichen. Der Anteil fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler weicht nur geringfügig vom Deutschschweizer Durchschnitt ab. Dementsprechend gibt es verglichen mit der Deutschschweiz kaum Verschiebungen in den Leistungsmittelwerten, wenn der Sprach- und Migrationshintergrund kontrolliert wird.

Abbildung 6 zeigt die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler nach deren Migrations- und Sprachhintergrund. Im Vergleich mit den Schweizer Kantonen fallen für Liechtenstein die deutlich tieferen Mathematikleistungen der im Ausland geborenen Schülerinnen und Schüler auf. Deren Leistungsabstand zu den deutschsprachigen Schülerinnen und Schülern fällt mit 126 Punkten grösser aus als in allen betrachteten Schweizer Kantonen. Allerdings kann dieser Leistungsrückstand nicht nur dem Bildungswesen angelastet werden. Denn unter Berücksichtigung der sozialen Herkunft (vgl. auch Kapitel 3.2.2) liegen die Leistungsrückstände der immigrierten Jugendlichen etwa im erwarteten Bereich. Dennoch bleibt der Umgang mit kultureller Vielfalt und dabei insbesondere die Integration und Förderung fremdsprachiger Schülerinnen und Schüler eine grosse Herausforderung für das liechtensteinische Bildungssystem.



Anmerkung: Die Prozentanteile der fremdsprachigen Schülerinnen und Schüler der '1. Generation' (x) und 'im Ausland geboren' (-) sind dem rechten Achsenabschnitt zu entnehmen.

Abbildung 6: Mathematikleistung nach Migrations- und Sprachhintergrund; Liechtenstein und Schweizer Kantone im Vergleich (PISA 2003, 9. Klassen)

3.2.2 Soziale Herkunft

Welche Rolle spielt die soziale Herkunft für den Schulerfolg? Kann die soziale Herkunft die Position von Liechtenstein im Vergleich mit anderen Ländern bzw. den Schweizer Kantonen erklären? Haben es Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Familien und mit Migrationshintergrund besonders schwierig, um gute Kompetenzen zu erreichen?

Quellen: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL 2005a; 2005b; OECD 2004a; Zahner Rossier 2005

Eines der wichtigsten Bildungsziele eines liberal-demokratischen Staates besteht in der Herstellung gerechter Chancen für alle Mitglieder einer Gesellschaft, so dass Möglichkeiten zur Teilnahme an Bildungsangeboten und die Chancen auf Bildungserfolg nicht von Merkmalen der sozialen Herkunft abhängen. *Soziale Herkunft* setzt sich in PISA aus den folgenden Indikatoren zusammen: höchstes Bildungsniveau der Eltern, höchster Berufsstatus der Eltern, Besitz von bildungsrelevanten Gütern sowie Besitz von Kulturgütern.

Da die soziale Herkunft der Schülerinnen und Schüler in Liechtenstein nur geringfügig vom Schweizer Durchschnitt abweicht, gibt es verglichen mit der Schweiz 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.

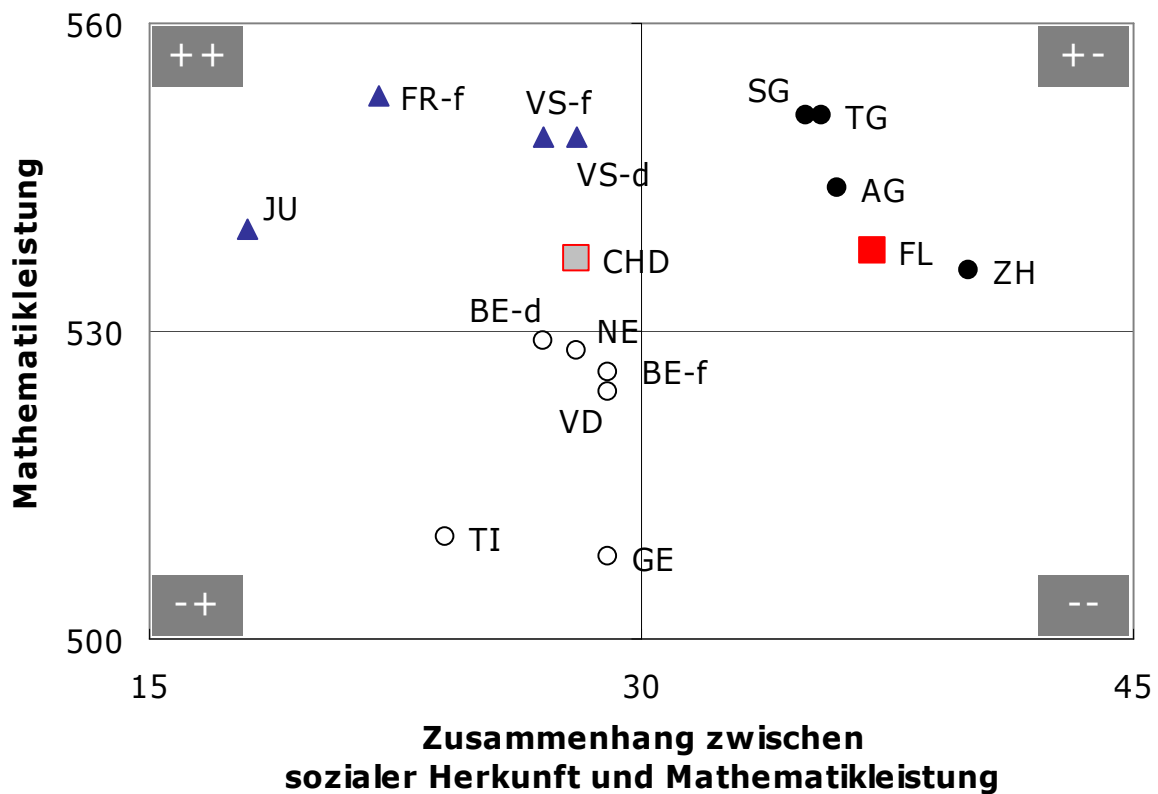


Abbildung 7: Mathematikleistung und Effekte der sozialen Herkunft in Liechtenstein und in Schweizer Kantonen (PISA 2003, 9. Klassen)

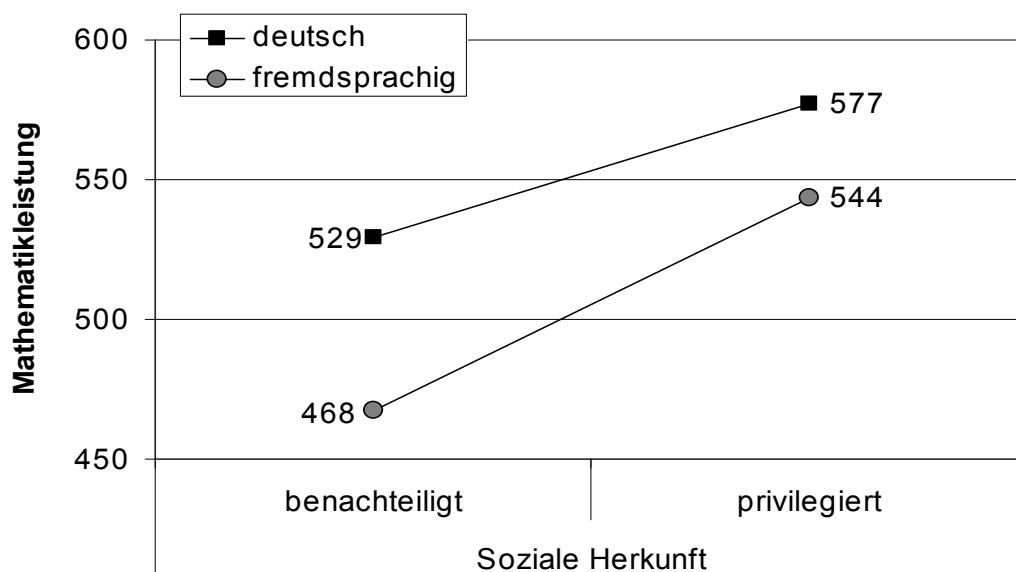
Legende: Im Vergleich der Kantone ...

- ++ = hohe durchschnittliche Mathematikleistung kombiniert mit geringem Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Mathematikleistung
- + - = hohe durchschnittliche Mathematikleistung kombiniert mit engem Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Mathematikleistung
- + = tiefe durchschnittliche Mathematikleistung kombiniert mit geringem Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Mathematikleistung
- = tiefe durchschnittliche Mathematikleistung kombiniert mit engem Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Mathematikleistung

Orientiert man sich nicht an den durchschnittlichen Kompetenzen sondern am Kriterium der Chancengleichheit, so schneidet das Liechtensteiner Bildungssystem weniger erfolgreich ab. Es besteht sowohl im internationalen Vergleich wie auch verglichen 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 (vgl. Kapitel 3.3.1). Abbildung 7 veranschaulicht dieses Ergebnis: Liechtenstein kann einer Gruppe von Kantonen (mit dunklen Punkten dargestellt) zugeordnet werden, die zwar ein recht hohes Leistungsniveau in Mathematik erreichen, aber gleichzeitig einen engen Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung aufweisen. Dass ein hohes Leistungsniveau und ein geringerer Zu-

sammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung keine sich ausschliessenden Ziele sind, belegen die Kantone oben links in der Abbildung (mit Dreiecken dargestellt).

Besonders schwierige Ausgangsbedingungen haben fremdsprachige Schülerinnen und Schüler aus eher benachteiligten sozialen Verhältnissen (untere Hälfte im Index 'soziale Herkunft'). Diese Schülerinnen und Schüler erreichen im Durchschnitt 468 Punkte auf der Mathematikskala (Abbildung 8). Der durchschnittliche Leistungsabstand zu den deutschsprachigen Schülerinnen und Schülern aus vergleichbaren sozialen Verhältnissen beträgt 61 Punkte. Bei den sozial Privilegierten ist der Abstand zwischen den fremdsprachigen und deutschsprachigen Schülerinnen und Schülern mit 33 Punkten nur etwa halb so gross. Damit ist die Differenz kleiner als zwischen den beiden nach sozialer Herkunft getrennten Gruppen innerhalb der deutschsprachigen Schülerinnen und Schüler (48 Punkte). Dies bedeutet einerseits, dass die soziale Herkunft den stärkeren Einfluss auf die Mathematikleistung ausübt als das Merkmal deutsch- oder fremdsprachig. Andererseits wird offenkundig, dass die Kumulierung benachteiligender Lernbedingungen den Kompetenzerwerb besonders erschwert. Diese Befunde machen deutlich, dass das liechtensteinische Bildungswesen der Reduzierung des Effekts sozialer Herkunft auf die Leistung in Zukunft besondere Bedeutung beimessen sollte. Dabei sollte gerade den Schülerinnen und Schülern mit den Merkmalen benachteiligte soziale Herkunft und Fremdsprachigkeit Aufmerksamkeit geschenkt werden.



Anmerkung: Wird die Gruppe der Fremdsprachigen aus sozial benachteiligten Verhältnissen weiter differenziert, so ergeben sich folgende Mathematikleistungen: 1. Generation, M=497 (n=28); im Ausland geboren, M=412 (n=15).

Abbildung 8: Mathematikleistung in Liechtenstein nach sozialer Herkunft und Sprachhintergrund (PISA 2003, 9. Klassen)

3.2.3 Geschlechterspezifische Differenzen

Wie stark unterscheiden sich in Liechtenstein die Leistungen von Mädchen und Knaben?
Wie lassen sich Unterschiede zwischen den Geschlechtern erklären?

Quellen: OECD 2001; OECD 2004a; Zahner Rossier 2004; 2005

Die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede zeigen in Liechtenstein ein ähnliches Muster wie in der Schweiz sowie den einzelnen Kantonen der Deutschschweiz (Abbildung 9). Während die Knaben bessere Leistungen in der Mathematik (vor allem im Gebiet *Raum und Form*) und in den Naturwissenschaften erzielen, zeigen Mädchen höhere Lesekompetenzen (wobei der Unterschied hier etwas geringer ausfällt als in der Schweiz). Bei den Problemlösefähigkeiten unterscheiden sich Mädchen und Knaben nicht signifikant. Die Geschlechterunterschiede sind im internationalen Vergleich (15-Jährige) als gross zu bezeichnen, besonders in der Mathematik und in den Naturwissenschaften, wo sie sogar von allen teilnehmenden Ländern am grössten sind.

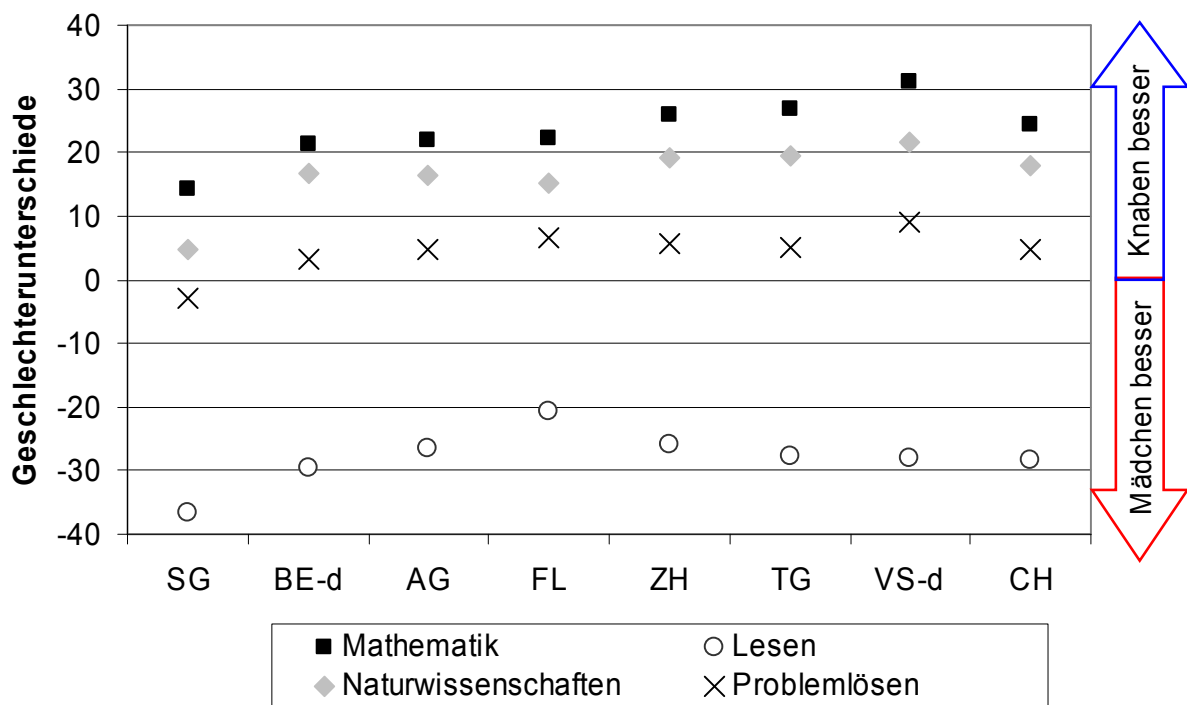
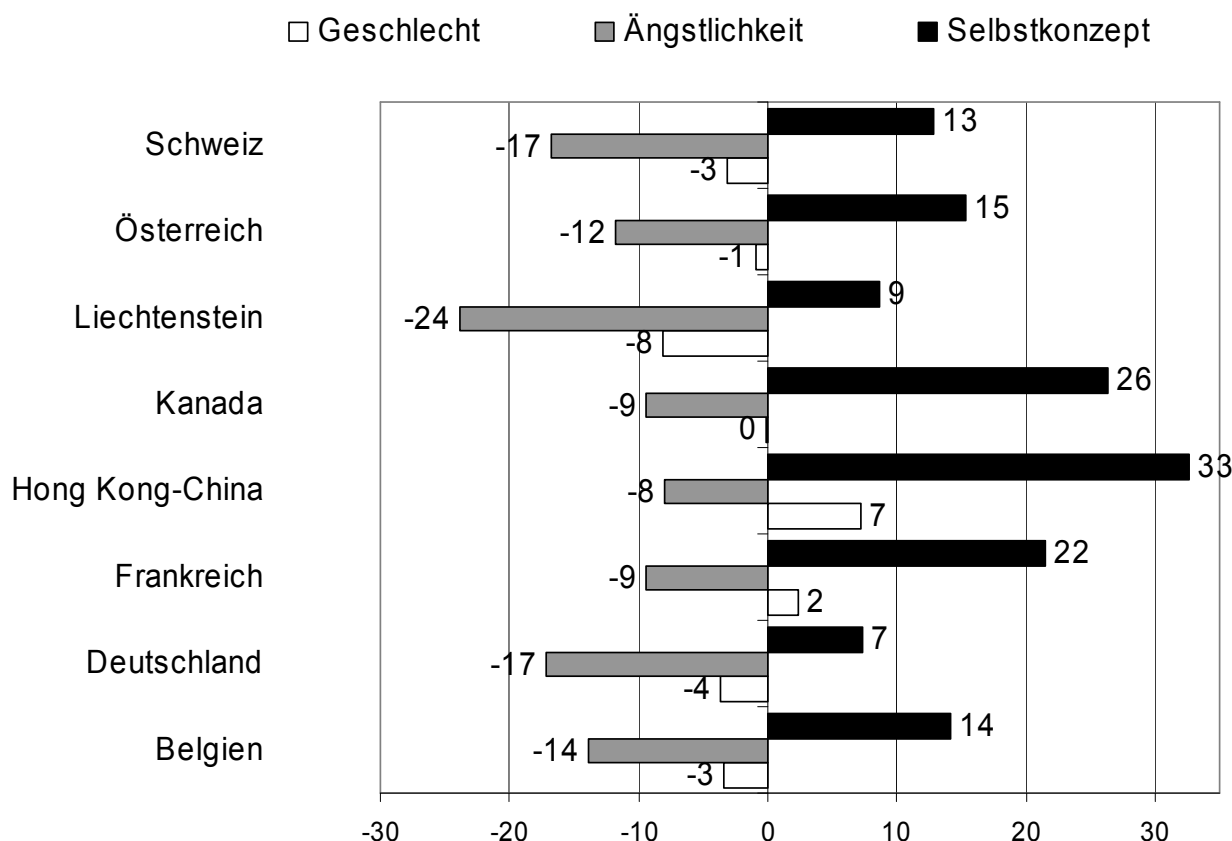


Abbildung 9: Geschlechterunterschiede (PISA 2003, 9. Klassen)

Grosse geschlechtsspezifische Differenzen sind in Liechtenstein auch bei verschiedenen Aspekten des fachspezifischen Lernens zu verzeichnen. So zeigen sich Mädchen gegenüber Mathematik ängstlicher, mit weniger Interesse und mit einem schwächer ausgebildeten Selbstkonzept – ein Ergebnis, das sich im Bereich des Lesens mit genau umgekehrten Vorzeichen zugunsten der Mädchen finden lässt. Diese ungünstigeren Lernmuster erklären einen erheblichen Teil der geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede. Werden beispielsweise Schülerinnen und Schüler mit gleicher Ausprägung an Ängstlichkeit und Selbstkonzept gegenüber Mathematik verglichen, so reduziert sich die in Liechtenstein bestehende

geschlechtsspezifische Leistungsdifferenz in Mathematik von 29 Punkten auf 8 Punkte (Abbildung 10). Dieses Ergebnis macht deutlich, dass die Zusammenhänge von Ängstlichkeit und Selbstkonzept mit Mathematikleistung eng sind, während der Geschlechterunterschied bei vergleichbaren Lernvoraussetzungen beinahe bedeutungslos ist. Dieses Ergebnis ist aus pädagogischer Perspektive als äusserst wertvoll zu betrachten, da durch die Schaffung optimaler Lernumgebungen den geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden nachhaltig entgegen gewirkt werden kann.



Anmerkung: Die Balken geben jeweils an, um wie viele Punkte sich die Mathematikleistung ändert, wenn Schülerinnen und Schüler auf zwei der drei dargestellten Merkmalen die gleiche Ausprägung haben und sich das dritte Merkmal um einen Indexpunkt verändert, z.B. bei einer Erhöhung der Ängstlichkeit um einen Indexpunkt ändert sich in Liechtenstein die Mathematikleistung von Schülerinnen (Merkmal gleiches Geschlecht) mit gleichem Selbstkonzept um 24 Punkte.

Abbildung 10: Effekte individueller Lernermerkmale und des Geschlechts auf die Mathematikleistung (PISA 2003, 15. Jährige)

Soziodemographische Effekte - das Wichtigste in Kürze:

- In Liechtenstein besteht ein überdurchschnittlich grosser Effekt zwischen sozialer Herkunft und Leistung.
- Die Leistungsunterschiede zwischen Liechtenstein und den Kantonen der Deutschschweiz beruhen nicht auf unterschiedlichen Anteilen an fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern.
- Fremdsprachige Schülerinnen und Schüler fallen in ihrer Leistungsfähigkeit deutlich ab, wenn sie gleichzeitig aus benachteiligter sozialer Herkunft stammen.
- Zwischen den Geschlechtern bestehen ausgeprägte Leistungsunterschiede, wobei Knaben in Mathematik und Naturwissenschaften, Mädchen im Lesen besser abschneiden.
- Die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede in Mathematik lassen sich zu einem grossen Teil durch lernrelevante Einstellungen gegenüber Mathematik erklären.

3.3 Merkmale des Schulsystems

3.3.1 Selektivität des Bildungswesens und Chancengleichheit

Welche Wirkung haben die Strukturen des Liechtensteiner Bildungswesens? Wie gut wird die Chancengleichheit in Liechtenstein gewährleistet? Welche Rolle spielt die Selektivität der Schule in Bezug auf Leistungsergebnisse und Effekte der sozialen Herkunft?

Quellen: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL 2005a; 2005b; OECD 2004a; Zahner Rossier 2005

Im Fürstentum Liechtenstein erfolgt mit dem Übertritt in die Oberstufe nach fünf Primarschuljahren ein erster Selektionsentscheid, der die weitere Schullaufbahn häufig vorspart. Zusätzliche Selektionsentscheide können nach jedem Schuljahr vorgenommen werden, wobei ein Wechsel von der Oberschule in die Realschule in der Regel nach dem sechsten und von der Realschule ins Gymnasium nach dem sechsten oder achten Schuljahr vollzogen wird. Von den bei PISA 2003 getesteten Neuntklässlerinnen und Neuntklässlern besuchen 28 Prozent das Gymnasium, 44 Prozent die Realschule und 28 Prozent die Oberschule.

In diesem dreiteiligen Oberstufenmodell zeigen sich die selektionsbedingt zu erwartenden Leistungsunterschiede: Die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten schneiden je nach Fachbereich zwischen 48 und 63 Punkte besser ab als die Realschülerinnen und -schüler, die ihrerseits zwischen 113 und 125 Punkte mehr erzielen als Oberschülerinnen und -schüler. Die Unterschiede sind im Lesen und Problemlösen etwas geringer als in der Mathematik und in den Naturwissenschaften.

Trotz den deutlichen Mittelwertsunterschieden gibt es eine beachtliche Anzahl von Schülerinnen und Schülern, deren Leistungen sich nicht von jenen der anderen Schultypen unterscheiden (Abbildung 11). 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. Selbst die Leistungen zwischen den Oberschulen und des Gymnasiums überschneiden sich: Fast ein Fünftel der Oberschülerinnen und -schüler erreichen dieselben Mathematikleistungen wie die schwächsten Schülerinnen und Schüler aus dem Gymnasium. Diese Ergebnisse belegen zum einen, dass auch an den Oberschulen von gewissen Schülerinnen und Schülern gute bis sehr gute Leistungen erbracht werden. Zum anderen zeigen auch Gymnasiastinnen und Gymnasiasten teilweise bescheidene Leistungen.

Geht man davon aus, dass eine Leistung oberhalb des untersten Viertels genügt, um 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 überdies, 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. Sie müssten ganz besonders darauf vorbereitet werden, wie trotz unterschiedlichster individueller Lernvoraussetzungen alle Schülerinnen und Schüler bestmöglich gefördert werden können.

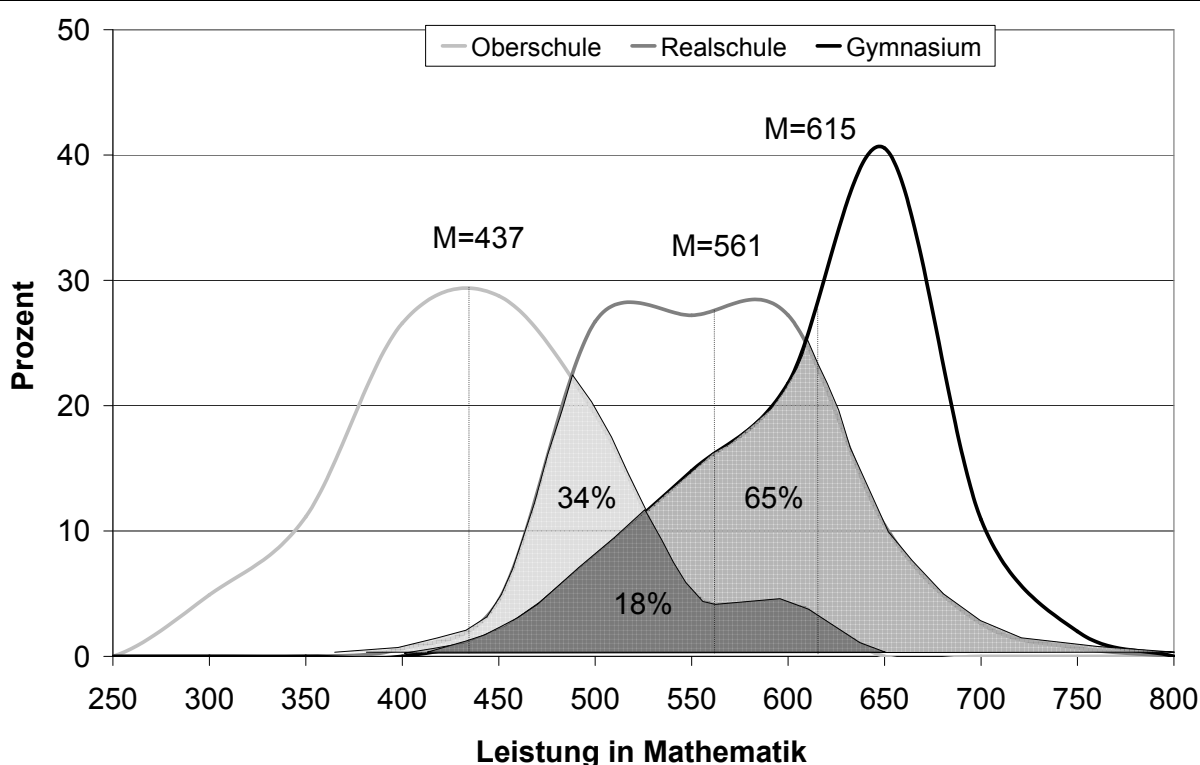
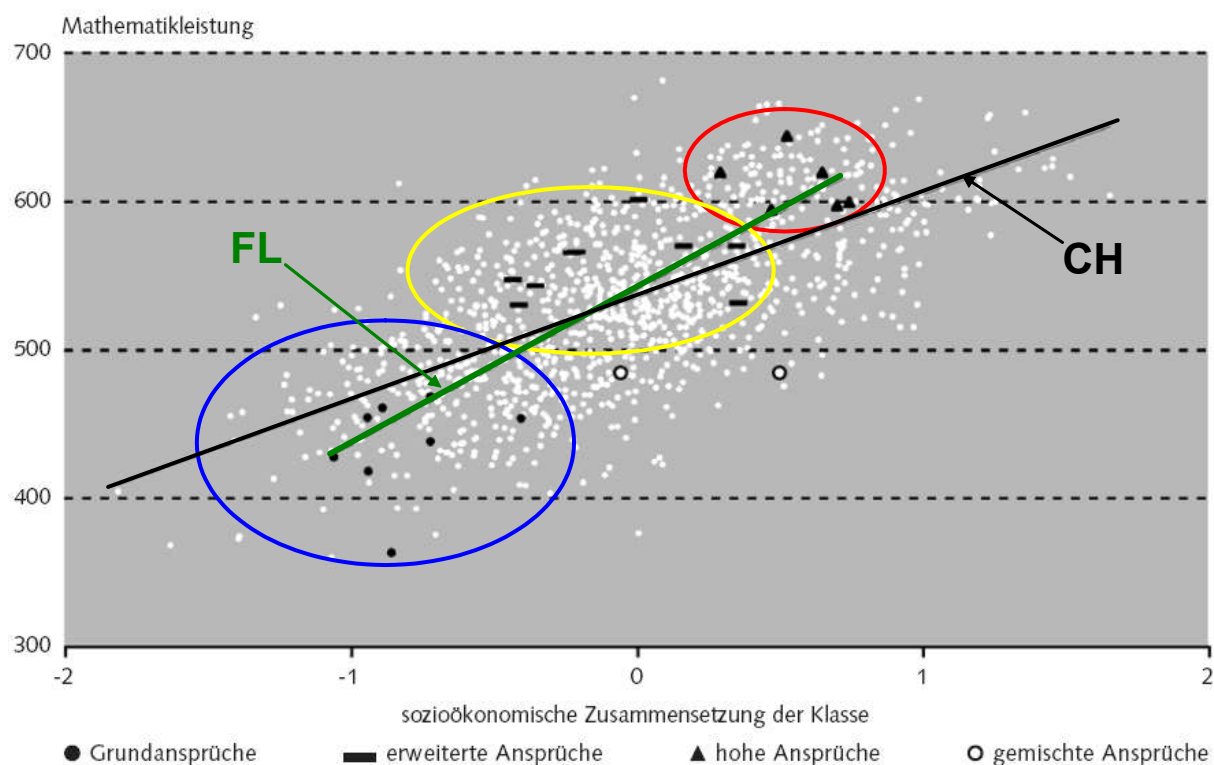


Abbildung 11: Mathematikleistungen nach Schultypen im Fürstentum Liechtenstein (PISA 2003, 9. Klassen)

Während sich die individuellen Mathematikleistungen zwischen den Schultypen teilweise stark überschneiden, bilden die Klassenmittelwerte drei nach den Schultypen getrennte Leistungsgruppen (Abbildung 12). Alle Oberschulklassen erreichen tiefere Mathematikleistungen als die Realschulklassen, von denen ihrerseits nur 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 dreigliedrige Oberstufenmodell führt demnach in Liechtenstein nicht nur zu einer leistungsmässigen Separierung, sondern auch zu sozial relativ homogenen Lerngruppen. Dies kann insbesondere dann zu schwierigen Lernbedingungen führen, wenn sich Lerngruppen vorwiegend aus leistungsschwachen und sozial benachteiligten Schülerinnen und Schülern zusammensetzen. Diese Gefahr zu "Randklassen" 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 wenn die geringe Anzahl von Klassen in Liechtenstein mit berücksichtigt werden muss, kann dieses Ergebnis als ein Indiz für die Tendenz zu "Randklassen" betrachtet werden. Vor diesem Hintergrund sind die Selektionskriterien für die Schultypen kritisch zu hinterfragen bzw. Optimierungen hinsichtlich der Durchlässigkeit anzustreben.



© BFS/EDK

Quelle: OECD-BFS/EDK PISA-Datenbank neunte Klassen, 2004

Abbildung 12: Mathematikkompetenzen und Effekte der sozialen Herkunft in Liechtenstein und in der Schweiz (Moser & Berweger 2005, S. 109)

Wie stark die soziale Herkunft den Besuch des Schultyps mitbestimmt, zeigt sich in Abbildung 13. Teilt man die Schülerinnen und Schüler aufgrund der sozialen Herkunft in vier gleichgrosse Gruppen ein, so stammen 57 Prozent der Schülerinnen und Schüler in den Gymnasien aus der obersten Gruppe. Demgegenüber

besuchen nur 9 Prozent aus dem bildungsfernsten Herkunftsmilieu das Gymnasium, aber etwas mehr als die Hälfte besucht die Oberschule.

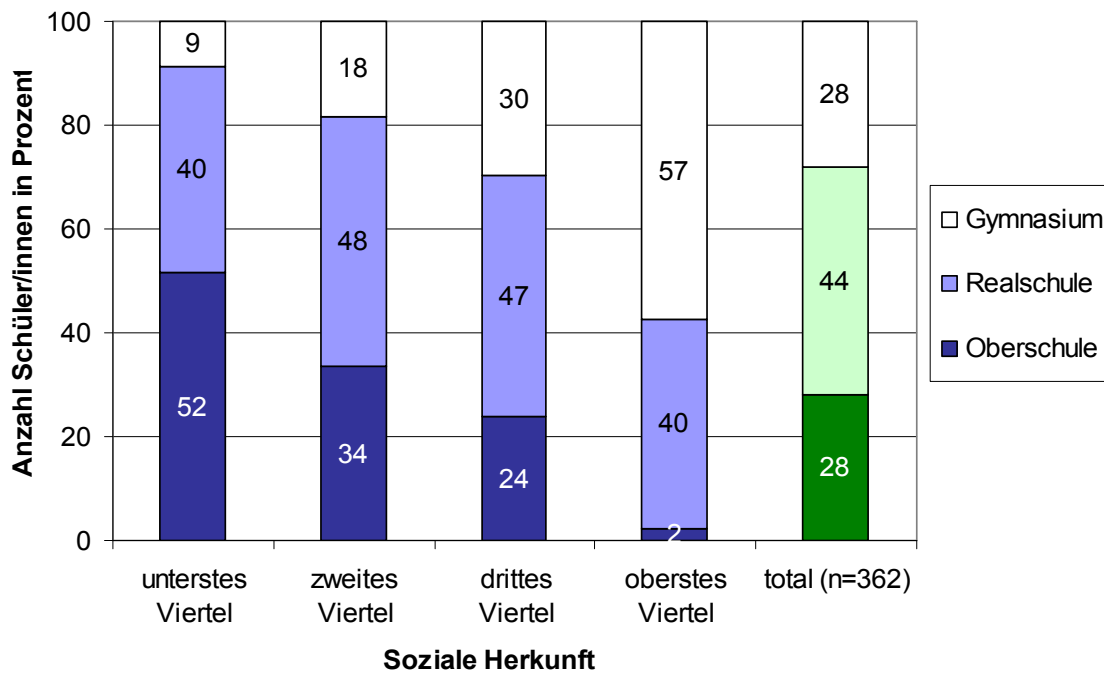


Abbildung 13: Besuchter Schultyp nach sozialer Herkunft in Liechtenstein (PISA 2003, 9. Klassen)

Um zu prüfen, ob dieses soziale Ungleichgewicht beim Besuch anspruchsvoller Schultypen lediglich vorhandene Kompetenzunterschiede abbildet, wurden die Schüleranteile in den verschiedenen Schultypen nur für die obersten beiden Kompetenzniveaus berechnet. Dabei zeigt sich, dass selbst bei vergleichbar hohen Kompetenzen nur 2 von 10 Schülerinnen und Schülern aus bildungsfernem Elternhaus ans Gymnasium gelangen, während aus der obersten Gruppe der sozialen Herkunft 79 Prozent das Gymnasium besuchen (Abbildung 14). Obschon diese Berechnungen in Liechtenstein teilweise mit kleinen Gruppengrößen durchgeführt werden mussten, decken sich die Ergebnisse erstaunlich gut mit den Befunden in Schweizer Kantonen mit separierenden Schulsystemen (z.B. St. Gallen). Auch dort konnte gezeigt werden, dass sozial benachteiligte Jugendliche mit hohen Kompetenzen nur selten ein Gymnasium besuchen. Offenkundig bleibt selbst bei gleich guten individuellen Kompetenzen der Zugang zu höheren Bildungsabschlüssen vor allem bildungsnäheren Schichten vorbehalten. Vielen Jugendlichen werden damit Berufschancen aufgrund ihrer familiären Herkunft frühzeitig erschwert oder sogar verbaut. Für den Staat bedeutet diese massive Ungleichverteilung der Bildungschancen, dass vorhandene Leistungspotenziale nur mangelhaft ausgeschöpft werden.

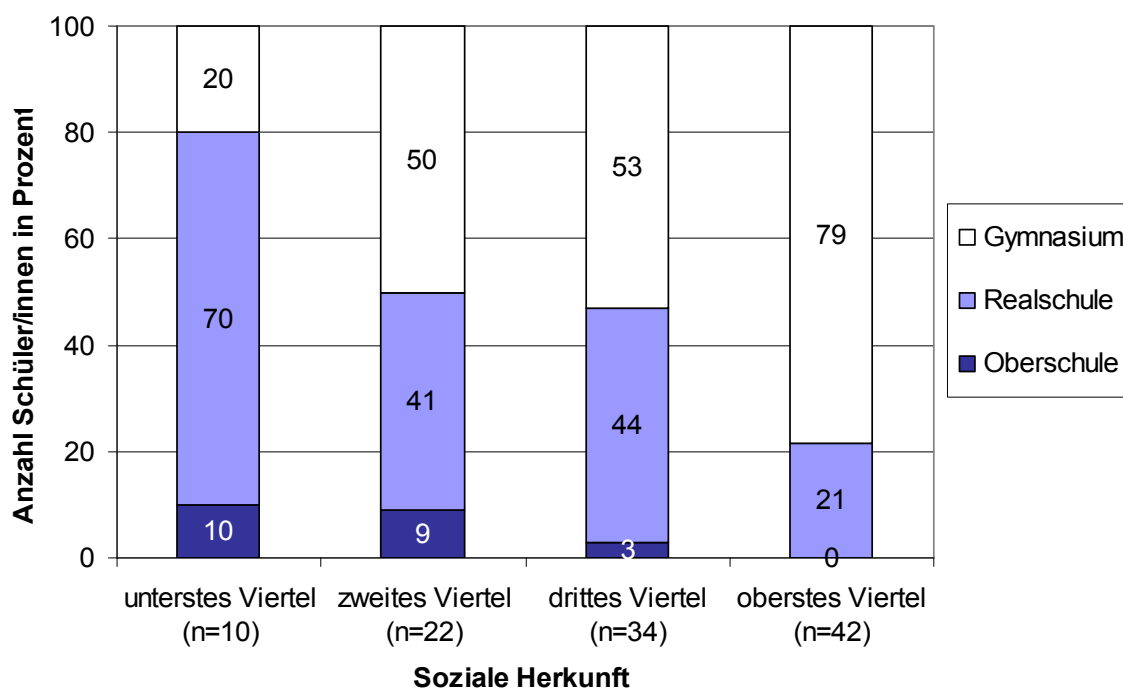


Abbildung 14: Besuchter Schultyp nach sozialer Herkunft bei hohen Mathematikkompetenzen (Niveaus 5 und 6) in Liechtenstein (PISA 2003, 9. Klassen)

3.3.2 Einschulungszeitpunkt und Anzahl Unterrichtsstunden

Welche Rolle spielen Einschulungszeitpunkt und Anzahl Unterrichtsstunden?

Quelle: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL 2005a; 2005b

Das Alter ist für das Erbringen schulischer Leistungen ein wesentlicher Faktor, da ältere Schülerinnen und Schüler mehr Zeit zur Entwicklung fachlicher Kompetenzen hatten. Die internationalen Vergleiche bei PISA beruhen auf den Leistungen der 15-Jährigen. Damit wird in Kauf genommen, dass die Jugendlichen je nach Einschulungszeitpunkt zum Testzeitpunkt verschieden lange Schulkarrieren aufweisen. Im Unterschied dazu wird bei den Erhebungen des neunten Schuljahrs nicht auf das Alter der Schülerinnen und Schüler geachtet. Das durchschnittliche Alter der Schülerinnen und Schüler zum Testzeitpunkt hängt in diesem Falle einerseits vom Einschulungszeitpunkt und andererseits von Klassenwiederholungen ab. Zwischen dem Alter der Schülerinnen und Schüler und der Testleistung besteht ein Zusammenhang. Bildungssysteme mit durchschnittlich älteren Schülerinnen und Schülern erreichen bessere Leistungen. Die Liechtensteiner Neuntklässlerinnen und Neuntklässler sind etwas jünger als der Deutschschweizer Durchschnitt. Die Leistungen in Liechtenstein sind sogar deutlich besser als aufgrund des vergleichsweise tiefen Alters zu erwarten wäre.

Dieses erfreuliche Ergebnis darf nun nicht dahingehend gedeutet werden, dass eine spätere Einschulung wünschenswert wäre. Entscheidend für ein Bildungssystem sind letztlich nicht die Ergebnisse am Ende der obligatorischen Schulzeit, sondern die Kompetenzen, über die man später als Erwachsene verfügt. Zudem zeigt sich, dass innerhalb der Bildungssysteme (also auf Individualebene) ein hö-

heres Alter mit schwächeren Leistungen einhergeht. Verzögerungen in der Schulbahn basieren häufig auf Lernschwierigkeiten, welche zu Repetitionen oder temporären Besuchen von Sonderklassen führen. Der Anteil der Repetierenden ist in Liechtenstein verglichen mit der Deutschschweiz wenig auffällig. Im Gymnasium ist der Anteil mit 3.1 Prozent erwartungsgemäss deutlich geringer als in der Oberschule (20.7%).

Ein wichtiges leistungsrelevantes Merkmal von Schulsystemen ist die für die verschiedenen Fächer aufgewendete Unterrichtszeit. Je höher die Anzahl Mathematikstunden, desto besser sind die Mathematikleistungen (Abbildung 15). 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 haben die getesteten Schülerinnen und Schüler bis am Ende der obligatorischen Schulzeit rund 1'300 Mathematikstunden besucht, womit das zeitliche Unterrichtsangebot nahe beim Schweizer Durchschnitt liegt. Wie Abbildung 15 zeigt, liegt in Liechtenstein die mittlere Leistung in Mathematik höher als aufgrund der Anzahl Mathematikstunden im 7.-9. Schuljahr erwartet wird (d.h. oberhalb der Regressionslinie). Nur Kantone, in denen deutlich mehr Mathematikstunden angeboten werden, schneiden noch besser ab als Liechtenstein.

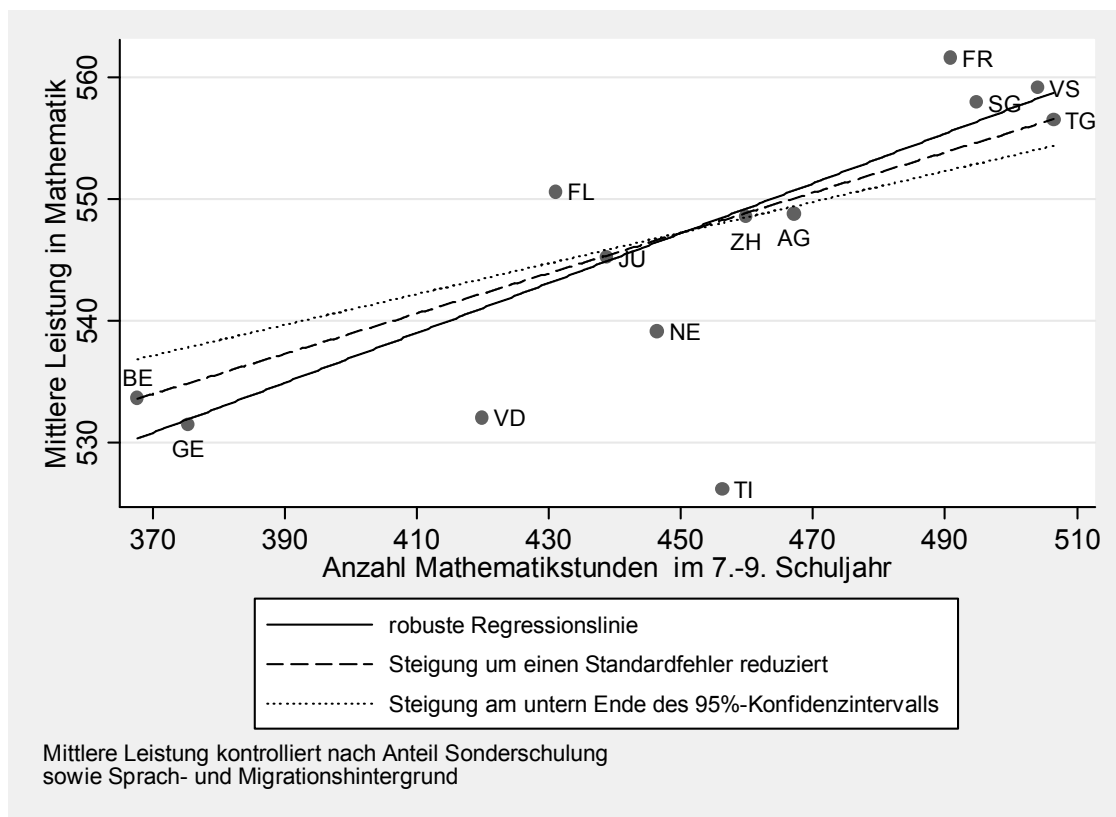


Abbildung 15: Anzahl Unterrichtsstunden im 7.-9. Schuljahr und Mathematikleistung (PISA 2003, 9. Klassen; Ramseier 2005, S. 207)

Merkmale des Schulsystems - das Wichtigste in Kürze:

- Liechtenstein erreicht hohe durchschnittliche Mathematikleistungen, es zeigt sich aber auch ein starker Effekt der sozialen Herkunft auf die Leistung.
- Auf Klassenebene unterscheiden sich die Schultypen nicht nur nach ihren Leistungen, sondern auch nach der sozioökonomischen Zusammensetzung der Klassen. Dies führt bei Oberschulklassen zu schwierigeren Lernbedingungen.
- Die individuellen Schülerleistungen überlappen sich zwischen den Schultypen teilweise erheblich. Die Leistungsunterschiede innerhalb der gleichen Schultypen sind gross.
- Selbst bei gleichen individuellen Kompetenzen bleibt der Zugang zu höheren Bildungsabschlüssen vor allem bildungsnäheren Schichten vorbehalten. Der Besuch der unterschiedlichen Schultypen basiert auch auf sozioökonomischen Ausgangsbedingungen, was der Chancengleichheit entgegenwirkt.
- Die Leistungen in den neunten Klassen sind besser als gemäss dem Alter der Schülerinnen und Schüler zu erwarten wäre (verglichen mit den Schweizer Kantonen).
- Die Unterrichtszeit in Mathematik und die Repetentenquote sind nahe am Deutschschweizer Durchschnitt.

3.4 Merkmale von Schulen und Unterricht

Wie werden schulische und unterrichtliche Lernumgebungen (z.B. Schul- und Unterrichtsklima, materielle und personelle Ressourcen, Schulautonomie) aus der Sicht von Schulleitungen sowie von Schülerinnen und Schülern wahrgenommen? Welche Bedeutung haben schulische Merkmale für den Kompetenzerwerb durch die Schülerinnen und Schüler?

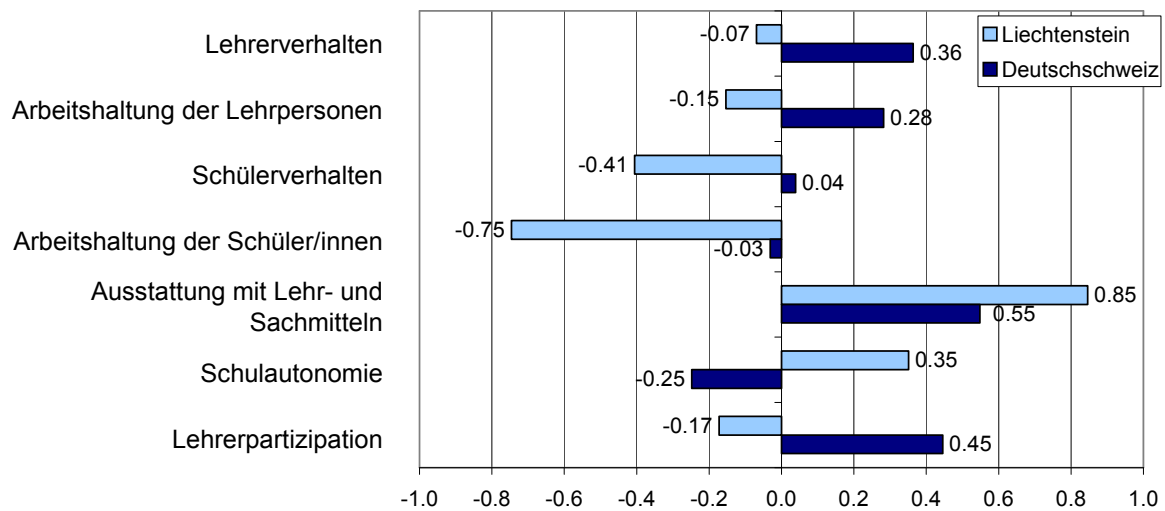
Quellen: Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL 2005a; 2005b; OECD 2004a

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. Wie die schulische und unterrichtliche Lernumgebung ausgestaltet ist, wurde bei PISA mittels schriftlicher Befragung der Schulleitungen sowie der Schülerinnen und Schüler erfasst.

Die Ausstattung mit Lehr- und Sachmitteln wird von den Schulleitungen der elf liechtensteinischen Schulen sehr positiv eingeschätzt (Abbildung 16). Ebenso werden die personellen Ressourcen, z.B. die Rekrutierung qualifizierter Lehrpersonen, als problemlos bezeichnet.

Mit der Schulautonomie bzw. den Partizipationsmöglichkeiten der Lehrpersonen werden die jeweiligen Einflussmöglichkeiten auf verschiedene Aspekte des Schulmanagements (z.B. Personalentscheide, Budgetfragen, Evaluationen, pädagogische Entscheidungen, Curriculum) erfasst. Die Schulautonomie wird von den Schulleitungen in Liechtenstein als markant höher eingeschätzt als in der Deutschschweiz. Die Ergebnisse widerspiegeln, dass die Einsetzung von lokalen Schulleitungen mit hohen Entscheidungsbefugnissen - anders als in der Schweiz -

bereits realisiert ist. Allerdings bezeichnen in Liechtenstein die Schulleitungen die Mitbestimmungsmöglichkeiten der Lehrpersonen als geringer.



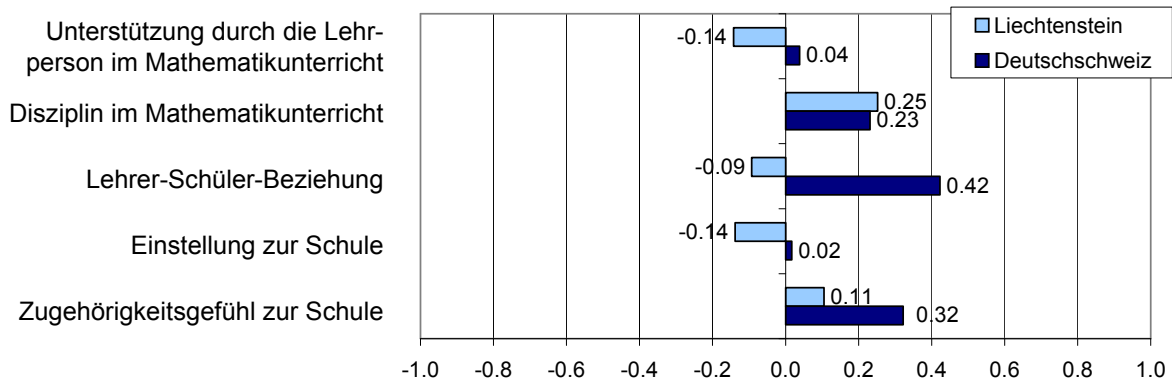
Anmerkung: Die Ergebnisse dieser Abbildung lassen sich auch international vergleichen, da die Indizes international auf einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 standardisiert sind. Dies bedeutet, dass der durchschnittliche Wert in der OECD bei 0 und zwei Drittel der Werte zwischen -1 und 1 liegen.

Abbildung 16: Einschätzung des Schulklimas, der materiellen Ressourcen und der Autonomie an Schulen durch die Schulleitungen (PISA 2003, 9. Klassen)

Das Schulklima wird von den Liechtensteiner Schulleitungen deutlich negativer wahrgenommen als von den Schulleitungen in der Deutschschweiz (Abbildung 16). 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 nicht vom Deutschschweizer Durchschnitt ab (Abbildung 17). Wie wichtig ein störungsarmer Unterricht ist, zeigt sich im positiven Effekt auf die Leistungsergebnisse. Vor allem Klassen mit niedrigerem Anforderungsniveau erzielen in einem günstigen Lernklima bessere Mathematikleistungen. Gegenüber der Schweizer Schülerschaft 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. Im internationalen Vergleich liegen die genannten Merkmale im Durchschnittsbereich.

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. Zudem kommt der Schule als Lebensraum ein eigenständiger Wert zu - sowohl für das Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler wie für die Lehrpersonen.



Anmerkung: Die Ergebnisse dieser Abbildung lassen sich auch international vergleichen, da die Indizes international auf einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 standardisiert sind. Dies bedeutet, dass 15-Jährige im OECD-Raum durchschnittlich einen Wert von 0 und zwei Drittel davon einen Wert zwischen -1 und 1 aufweisen.

Abbildung 17: Einschätzung des Unterrichtsklimas durch die Schülerinnen und Schüler und Einstellung zur Schule (PISA 2003, 9. Klassen)

Merkmale von Schulen und Unterricht - das Wichtigste in Kürze:

- Die personellen und materiellen Ressourcen werden von den Schulleitungen als gut beurteilt.
- Die Schulleitungen beurteilen die Schulautonomie als hoch, aber die Mitbestimmungsmöglichkeiten der Lehrpersonen als vergleichsweise gering.
- Das Schulklima wird von den Schulleitungen negativer wahrgenommen als in der Deutschschweiz.
- Die Disziplin im Unterricht wird von den Liechtensteiner Schülerinnen und Schülern ähnlich wahrgenommen wie in der Schweiz.
- Ein günstiges Lernklima im Unterricht hängt positiv mit dem Lernerfolg zusammen.

3.5 Selbstreguliertes Lernen

Verfügen die Schülerinnen und Schüler am Schluss der obligatorischen Schulzeit über ausreichende Voraussetzungen für die Selbstregulation des Lernens? Welchen Effekt hat das selbstregulierte Lernen auf die fachspezifischen Kompetenzen?

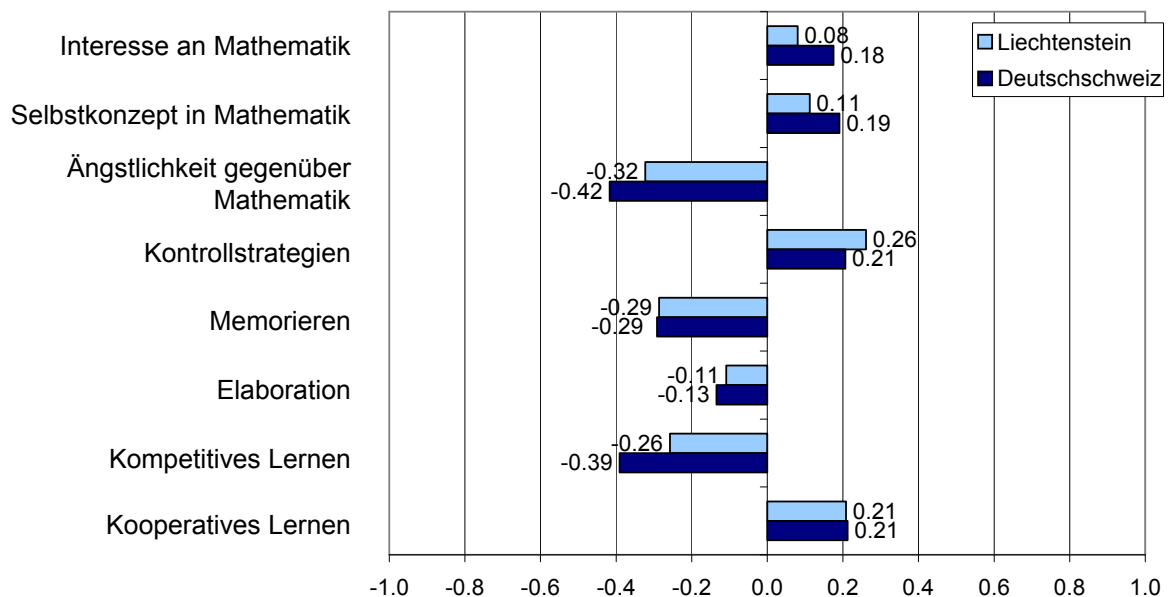
Quellen: OECD 2001; OECD 2004a; Zahner Rossier 2005

In der Schule werden Lernprozesse von den Lehrkräften unterstützt und zu einem grossen Teil auch gesteuert. Für die Schülerinnen und Schüler ist es wichtig, Lernprozesse zunehmend selbst regulieren zu können. Dazu müssen sie fähig sein, sich eigenständig Ziele zu setzen, Ausdauer zu zeigen, die eigenen Fortschritte zu überwachen, Lernstrategien gezielt einzusetzen und Lernschwierigkeiten zu überwinden. Grosse Bedeutung erlangen diese Fähigkeiten nach Abschluss der Schule, wenn das Weiterlernen eigenständig gesteuert werden muss. Gerade

in der durch Globalisierung und Technologisierung geprägten Arbeitswelt wird eine hohe Anpassungsfähigkeit erwartet, wodurch die Fähigkeit zu lebenslangem Lernen zentralen Wert erlangt. Will die Schule auf solche Anforderungen in der Erwachsenenwelt vorbereiten, muss sie darauf achten, dass Schülerinnen und Schüler auch fächerübergreifende Lernfähigkeiten erwerben. Bei PISA wird die komplexe Handlungsfähigkeit zu selbstreguliertem Lernen nicht direkt getestet, sondern anhand von Selbsteinschätzungen der Lernenden zu motivational-emotionalen Faktoren, fachspezifischen Selbstkonzepten sowie Lernstrategien erfasst.

Wie aus Abbildung 18 ersichtlich wird, unterscheiden sich die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler in den mathematikbezogenen Lernaspekten *Interesse*, *Selbstkonzept* und *Ängstlichkeit* wenig von jenen der Deutschschweiz. Im internationalen Vergleich mit den OECD-Ländern hingegen äussern sie vor allem weniger Ängstlichkeit vor Mathematik. Interesse und Selbstkonzept sind in Liechtenstein ein wenig höher ausgebildet als im OECD-Durchschnitt.

Während in Liechtenstein das Selbstkonzept und die Ängstlichkeit in deutlichem Zusammenhang mit der Mathematikleistung stehen, zeigt sich zwischen Interesse und Mathematikleistung keine signifikante Beziehung – dies im Gegensatz zu allen Kantonen der Schweiz, wo interessiertere Schülerinnen und Schüler bessere Mathematikleistungen erreichen.



Anmerkung: Die Ergebnisse dieser Abbildung lassen sich auch international vergleichen, da die Indizes international auf einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 standardisiert sind. Dies bedeutet, dass 15-Jährige im OECD-Raum durchschnittlich einen Wert von 0 und zwei Drittel davon einen Wert zwischen -1 und 1 aufweisen.

Abbildung 18: Aspekte des selbstregulierten Lernens in der Einschätzung der Schülerinnen und Schüler (PISA 2003, 9. Klassen)

Beim Einsatz von Lernstrategien unterscheiden sich die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler kaum von jenen der Deutschschweiz. Verglichen mit der OECD werden in Liechtenstein beim Mathematiklernen häufiger Kontrollstrategien eingesetzt und seltener Strategien des Auswendiglernens (Memorieren). Ein

Zusammenhang mit der Leistung ist vor allem für das Memorieren festzustellen. Schülerinnen und Schüler, die gute Mathematikleistungen erzielen, geben seltener an Memorierstrategien anzuwenden. In Bezug auf die Lesekompetenz hat sich bei PISA 2000 der häufige Einsatz von Kontroll- und Elaborationsstrategien (z.B. die Verknüpfung von neuen Inhalten mit bestehendem Wissen) als günstig erwiesen.

Bezüglich der Zusammenarbeit mit anderen Schülerinnen und Schülern bevorzugen die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler mehrheitlich kooperative Lernformen. Das wettbewerbsorientierte Lernen, d.h. das durch Konkurrenz beschleunigte Lernen (kompetitives Lernen), wird eher negativ beurteilt, wobei dies in der Deutschschweiz noch etwas deutlicher abgelehnt wird.

Selbstreguliertes Lernen - das Wichtigste in Kürze:

- Die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler zeigen in Bezug auf die Mathematik günstige Lernmuster: Sie berichten über weniger Ängstlichkeit als im OECD-Durchschnitt sowie über ein etwas höheres Interesse und Selbstkonzept.
- Schülerinnen und Schüler mit wenig Ängstlichkeit vor Mathematik und positivem mathematischem Selbstkonzept erzielen bessere Mathematikleistungen.
- Bezüglich der eingesetzten Lernstrategien unterscheidet sich Liechtenstein nicht von der Deutschschweiz.
- Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend mit Memorierstrategien lernen, erreichen weniger gute Leistungen als jene, die häufiger Kontrollstrategien und (vor allem beim Lesen) Elaborationsstrategien verwenden.
- Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler bevorzugen mehrheitlich kooperative Lernformen und lehnen wettbewerbsorientierte Lernformen stärker ab als die Jugendlichen der OECD.

3.6 Vertrautheit mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Welche Möglichkeiten zur Nutzung von Computern und IKT-Ressourcen bieten sich Schülerinnen und Schülern in der Schule? Wie sicher fühlen sich Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Computer? Welche Schülerinnen und Schüler profitieren von der Verfügbarkeit und Nutzung von Computern in der Schule am stärksten?

Quellen: BFS/EDK 2001; Zahner Rossier 2005

Durch die schnelle Entwicklung und flächendeckende Verbreitung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) stellt der Umgang mit dem Computer eine Grundkompetenz in der heutigen Zeit dar. Um der fortschreitenden Dynamisierung von Prozessen in der Arbeitswelt, aber auch in vielen Bereichen des Freizeit- und Privatlebens erfolgreich begegnen zu können, müssen sich die Schülerinnen und Schüler Basisfähigkeiten im Bereich der IKT in der Schule aneignen.

An den Liechtensteiner Schulen besteht nicht nur eine gute IKT-Infrastruktur, sondern die Computer und damit verbunden das Internet sowie Computerprogramme werden, verglichen mit der Schweiz, von den Schülerinnen und Schülern auch bedeutend häufiger genutzt (54% gegenüber 28% benutzen den Computer wöchentlich mehrmals). Dies wirkt sich wohl auch positiv auf das Interesse am Umgang mit Computern und die Sicherheit im Umgang mit Routineaufgaben am Computer aus. In beiden Bereichen schneidet Liechtenstein im Vergleich mit den Schweizer Kantonen sehr gut ab (Abbildung 19). Sowohl im internationalen Vergleich als auch im Vergleich der Schweizer Kantone zeigt sich, dass die Nutzung des Internets positiv mit der Sicherheit im Umgang mit dem Computer zusammenhängt. Generell scheinen Schülerinnen und Schüler mit benachteiligter sozialer Herkunft am stärksten vom schulischen Angebot im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zu profitieren. So äussern Schülerinnen und Schüler dieser Gruppe bedeutend häufiger als Schülerinnen und Schüler mit privilegierter sozialer Herkunft, dass die Schule ein wichtiger Ort ist, die Computernutzung zu lernen. Demgegenüber zeigen sich generell für Jugendliche mit privilegierter sozialer Herkunft, für Einheimische, für Knaben und für jene, die einen anspruchsvolleren Schultyp besuchen, Vorteile bezüglich der Verfügbarkeit eines Computers zu Hause.

Es ist anzunehmen, dass sich in diesen erfreulichen Ergebnissen bezüglich der Nutzung, des Interesses und der Sicherheit im Umgang mit Computern erste Erfolge des vor einigen Jahren eingeführten ICT-Konzepts abzeichnen.

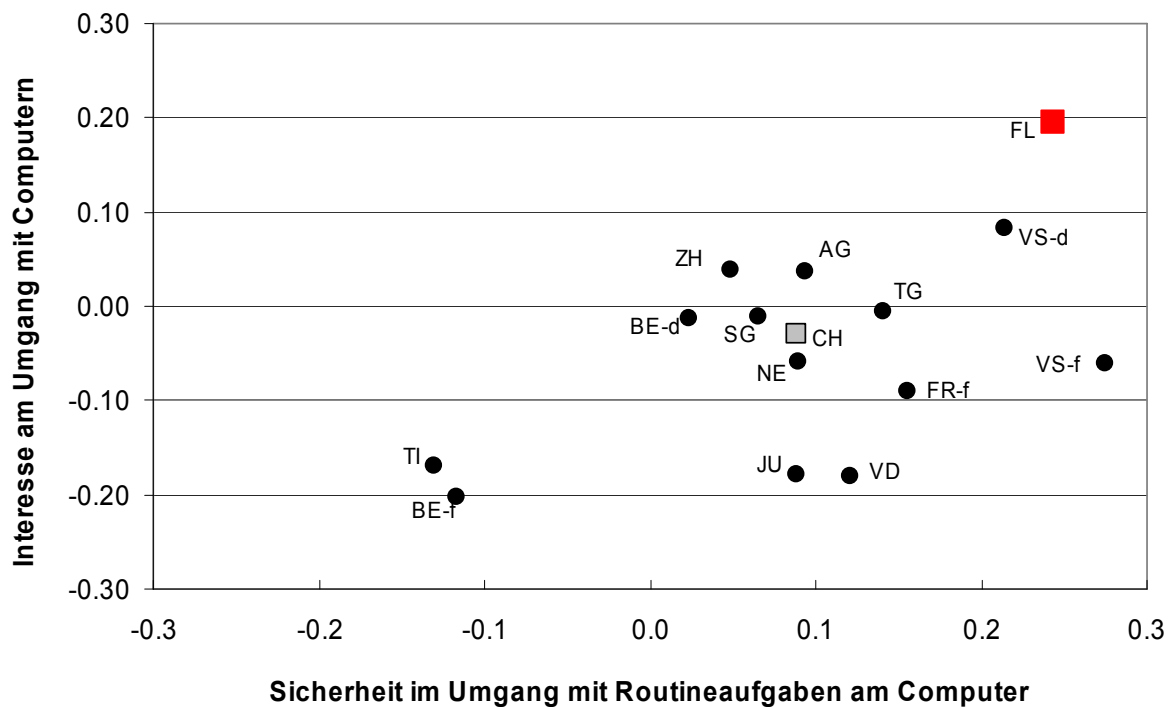


Abbildung 19: Interesse am Umgang mit Computern und Sicherheit im Umgang mit Routineaufgaben am Computer (PISA 2003, 9. Klassen)

Informations- und Kommunikationstechnologien - das Wichtigste in Kürze:

- In Liechtenstein besteht eine gute IKT-Infrastruktur, welche von den Schülerinnen und Schülern auch bedeutend häufiger genutzt wird als es in der Schweiz der Fall ist.
- Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler zeigen sowohl hohes Interesse am Computer als auch einen sicheren Umgang mit Routineaufgaben.
- Vom schulischen Angebot im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) können insbesondere Schülerinnen und Schüler mit benachteiligter sozialer Herkunft profitieren, bzw. generell Schülerinnen und Schüler, welche zu Hause keine bzw. kaum Möglichkeiten zur Computernutzung vorfinden.

4 Ergebnisübersicht

Die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler werden insgesamt gut auf die Anforderungen des Erwachsenenalters vorbereitet. In den bei PISA 2003 getesteten Fachbereichen Mathematik, Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen weisen die 15-Jährigen deutlich höhere Kompetenzen auf als der OECD-Durchschnitt (Tabelle 2). Auch befinden sich in Liechtenstein in den Fachbereichen Mathematik, Lesen und Problemlösen mehr Schülerinnen und Schüler in den höchsten Kompetenzniveaus (Spitzengruppen) und weniger in den tiefsten Kompetenzniveaus (Risikogruppen) als es im OECD-Durchschnitt der Fall ist. Gegenüber der Messung aus dem Jahre 2000 sind vor allem im Lesen und in den Naturwissenschaften bessere Leistungen erzielt worden. Zu beachten gilt es jedoch, dass die Verbesserungen zu einem erheblichen Teil auf einem Kohorteneffekt, d.h. auf einer veränderten Zusammensetzung der getesteten Schülerschaft beruhen und nur teilweise auf zwischenzeitliche Veränderungen bzw. Massnahmen im Bildungswesen zurückzuführen sind. Bezogen auf die Mathematik gehen die positiven Leistungsergebnisse mit günstigen Lernermerkmalen einher, wie hohem Interesse, einem positiven Selbstkonzept und geringer Ängstlichkeit. Keine Unterschiede zeigen sich demgegenüber bezüglich der Lernstrategien. Sehr positiv fallen die Ergebnisse im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) aus. Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler treffen in den Schulen eine sehr gute IKT-Infrastruktur an. Diese wird regelmässig im Rahmen des schulischen Unterrichts genutzt, was sich wiederum in einer weit verbreiteten Sicherheit im Umgang mit Routineaufgaben am Computer niederschlägt. Schliesslich hebt sich auch die hohe Autonomie der Schulen in Liechtenstein positiv vom OECD-Mittelwert ab.

Als wenig erfreulich sind die beträchtlichen Abstände zwischen den schwächsten und den besten Schülerinnen und Schülern sowie der grosse Effekt der sozialen Herkunft auf die Leistungen zu bezeichnen. Eine Herausforderung bleibt zudem die Integration von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. Ebenso fallen die fachspezifischen Geschlechterunterschiede überaus deutlich aus und das Schulklima wird von den Beteiligten eher negativ bewertet.

Gegenüber der Schweiz unterscheidet sich das Liechtensteiner PISA-Ergebnis in bedeutend weniger Punkten als im Vergleich mit den OECD-Ländern. Im Bereich der fachlichen Kompetenzen zeigen die Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler bessere Leistungen im Lesen und in den Naturwissenschaften, nicht jedoch in der Mathematik und im Problemlösen. Während sich der prozentuale Anteil an Schülerinnen und Schülern in den Risikogruppen nicht unterscheidet, findet sich in Liechtenstein ein höherer Anteil in den Spitzengruppen. Zusätzlich zeichnet sich Liechtenstein auch gegenüber der Schweiz durch eine bessere IKT-Infrastruktur und damit verbunden Computernutzung an den Schulen sowie einer deutlich höheren Schulautonomie aus.

Als problematisch ist auch im Vergleich mit der Schweiz die Leistungsheterogenität und der Einfluss der sozialen Herkunft auf die Leistung zu bewerten. Zudem fallen in Liechtenstein die Bewertung des Schulklimas und die Einstellung zur Schule negativer aus. Die Tendenz zur klassenweisen Zusammenführung leistungsschwacher Jugendlicher aus benachteiligten sozialen Verhältnissen führt dazu, dass insbesondere in gewissen Oberschulklassen die Lernbedingungen stark erschwert werden.

Handlungsbedarf besteht demzufolge hauptsächlich in der Verringerung des Anteils so genannter "Risikoschülerinnen und -schüler", bei der Gewährleistung von Chancengleichheit unabhängig der sozialen Herkunft sowie in der Überprüfung der Selektionskriterien und -zeitpunkte bzw. in der Optimierung der Durchlässigkeit des Schulsystems.

Tabelle 2: Übersicht zu PISA 2003 für das Fürstentum Liechtenstein

| | Vergleich mit | | | Vergleich mit | |
|---------------------------------------|---------------|------|----------------------------------------------|---------------|------|
| | Schweiz | OECD | | Schweiz | OECD |
| Kompetenzbereiche | | | Schulsystem | | |
| Mathematik | 0 | + | Schullaufbahn/Alter | 0 | |
| Raum und Form | 0 | + | Unterrichtszeit in Mathematik | 0 | |
| Quantitatives Denken | 0 | + | Tendenz zu "Randklassen" | - | |
| Veränderung und Beziehungen | 0 | + | Merkmale von Schule und Unterricht | | |
| Unsicherheit | 0 | + | Schulklima | - | - |
| Lesen | + | + | Unterrichtsklima | 0 | 0 |
| Naturwissenschaften | + | + | Einstellung zur Schule | - | 0 |
| Problemlösen | 0 | + | Schulautonomie | ++ | + |
| Leistungsheterogenität | - | 0 | Ressourcenausstattung | + | ++ |
| Risikogruppen | 0 | + | Computernutzung in der Schule | + | + |
| Spitzengruppen | + | + | Selbstreguliertes Lernen | | |
| Individuelle Herkunftsmerkmale | | | Interesse an Mathematik | 0 | + |
| Geschlecht und Leistung | 0 | -- | Selbstkonzept in Mathematik | 0 | + |
| Soziale Herkunft und Leistung | - | -- | geringere Ängstlichkeit gegenüber Mathematik | 0 | + |
| Migrationshintergrund und Leistung | 0 | - | Lernstrategien | 0 | 0 |

Anmerkungen: ++ = sehr positiv gegenüber der Vergleichsgruppe
 + = positiver als in der Vergleichsgruppe
 0 = ähnlich wie die Vergleichsgruppe
 - = negativer als in der Vergleichsgruppe
 -- = sehr negativ gegenüber der Vergleichsgruppe
 (leer) = kein datengestützter Vergleich möglich

5 Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen stützen sich auf die dargestellten Ergebnisse aus dem Projekt PISA, beziehen aber auch weiterführende Überlegungen und Erkenntnisse aus anderen Bildungsstudien mit ein. In zehn Handlungsfeldern werden mögliche Massnahmen aufgeführt, die besonders Erfolg versprechend erscheinen, um das bestehende Bildungssystem weiter zu optimieren. Dabei handelt es sich teilweise um Vorschläge, die bereits in laufenden oder geplanten Projekten umgesetzt werden. Empfehlenswert ist eine Gesamtschau aller bestehenden und geplanten Massnahmen mit klaren Zielvorgaben und Festlegung von Prioritäten, damit Doppelspurigkeiten und Überlastungen oder Frustrationen mangels zur Verfügung stehender Ressourcen vermieden werden.

A. Optimierung der Förderung von Schülerinnen und Schülern aus bildungsfernem Milieu und mit Migrationshintergrund

Unterschiede von Schülerinnen und Schülern bezüglich ihrer Mathematik- und Leseleistung können zu einem beachtlichen Teil über die Bildungsnähe des Elternhauses erklärt werden. Besonders negativ scheint sich das bildungsferne Milieu bei fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern auf die Leistungsfähigkeit auszuwirken. Der Schule gelingt es offenbar nur unzureichend, ungünstige Lernvoraussetzungen zu kompensieren. Die Schule sollte über Begleitstrukturen verfügen, die strukturellen und individuellen Defiziten entgegenwirken und individuelle Interessen und Stärken unterstützen.

Mögliche Massnahmen:

- Ergänzungsangebote auf Schul- und Unterrichtsebene (Kompensation von Defiziten, Förderung von Begabungen, Integration von Benachteiligten in das Klassengefüge)
- Tagesstrukturen (z.B. Mittagstisch, Schülertreff, Hausaufgabenhilfe)
- Ausserschulische Angebote (z.B. Tageshort, -krippe)
- Sensibilisierung der Eltern bezüglich ihrer Einflussmöglichkeiten (z.B. auf Begabungen und Fördermassnahmen aufmerksam machen)

B. Förderung des selbstregulierten Lernens und Schaffung günstiger Voraussetzungen für eigenständiges lebenslanges Lernen

Fachspezifische Interessen, Selbstkonzepte und emotionale Aspekte stehen in engem Zusammenhang mit den fachlichen Leistungen. Schülerinnen und Schüler mit hoher Fachkompetenz verfügen zudem häufiger über geeignetere Lernstrategien und setzen diese in ihren Lernprozessen eigenständig ein. Der Fähigkeit selbstregulierten Lernens kommt nicht nur für das schulische Lernen eine hohe Bedeutung zu, sondern ist generell eine grundlegende Voraussetzung erfolgreicher Berufs- und Lebensbewältigung.

Mögliche Massnahmen:

- Aufbau und Förderung günstiger Lernstrategien (insbesondere metakognitive Strategien zur Planung, Überwachung und Steuerung des eigenen Lernens)
- Angst vor Misserfolg verhindern (z.B. günstige Attributionsmuster fördern)
- Interessen wecken und stärken
- Stärkung des Selbstkonzepts (z.B. positive, förderorientierte Lernunterstützung)

C. Verringerung der geschlechtsspezifischen Unterschiede

Die geschlechtsspezifischen Unterschiede fallen in Liechtenstein hoch aus. Während bei den Mädchen ein besonderes Augenmerk auf die Förderung der Mathematikkompetenzen zu richten ist, muss die Aufmerksamkeit bei den Knaben auf den Bereich der Lesefähigkeiten gelenkt werden.

Mögliche Massnahmen:

- Ausbau schulinterner Bibliotheken (z.B. attraktives Leseangebot durch Berücksichtigung geschlechts- und altersspezifischer Interessen)
- Initiierung von Leseaktionen (z.B. Lesewochen, Lesungen, Lesegruppen, Lese- und Schreibwettbewerbe, Wahl und Ausstellung eines "Buch des Monats")
- Sporadische Bildung geschlechtshomogener Arbeits- und Lerngruppen
- Themenwahl im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, die beide Geschlechter gleichermaßen anspricht
- Sensibilisierung auf geschlechterspezifische Stereotypen
- Förderung günstiger Lernmuster (vgl. Empfehlung B)

D. Optimierung des Schul- und Unterrichtsklimas und somit des Lernklimas

Eine anregende Lernatmosphäre kann nur erreicht werden, wenn störende Einflüsse sowohl auf die Schülerinnen und Schüler als auch auf die Lehrpersonen auf struktureller, kontextueller sowie individueller Ebene weitgehend ausgeschlossen werden können (Helmke 2004). Eine in diesem Sinne "störungsfreie" Lernatmosphäre gründet auf einem von gegenseitigem Vertrauen und Respekt geprägten Schul- und Unterrichtsklima. Im Vergleich mit den Kantonen der Deutschschweiz wird von den Schulleitungen in Liechtenstein sowohl die Einstellung zur Schule als auch das vorherrschende Schul- und Unterrichtsklima als mangelhaft ausgewiesen.

Mögliche Massnahmen:

- Stärkung der Schulhauskultur (z.B. gemeinsame Anlässe wie Aufführungen, Präsentationen, Ausstellungen und Feste ritualisierend verankern)
- Kooperationsformen stärken (auf allen Ebenen, d.h. zwischen Lehrpersonen, Lehrpersonen und Schülerschaft sowie innerhalb der Schülerschaft)
- Klassenführung (autoritativer Stil: z.B. Vereinbarung klarer Normen, Regeln und Prozeduren sowie deren konsequente Umsetzung, Prinzipien des Befähigungslernens)
- Förderung der Eigenverantwortlichkeit und der Verantwortung für die Gemeinschaft (z.B. Verantwortung in Teilbereichen an die Schülerinnen und Schüler abtreten)
- Diskurs- und Konfliktlösestrategien stärken (d.h. Stärkung der Argumentationsfähigkeit und Verwirklichung von Transparenz und Authentizität im Schulalltag)

E. Gezielte und nachhaltige Fort- und Weiterbildungsangebote für Lehrpersonen bezüglich des Umgangs mit Heterogenität

Die PISA Ergebnisse belegen einmal mehr, dass die Schülerinnen und Schüler über sehr unterschiedliche Lernvoraussetzungen verfügen. Der Anspruch der Chancengleichheit verlangt nach einer möglichst optimalen Förderung aller Schülerinnen und Schüler gemäss ihren individuellen Möglichkeiten und Bedürfnissen, was hohe Anforderungen an die adaptive Lehrkompetenz (Guldemann, Bischoff & Brühwiler 2005) stellt. Zur Bewältigung dieses Anspruches gilt es, die Lehrpersonen zu unterstützen und damit auch einer (zu) hohen Beanspruchung entgegen zu wirken.

Mögliche Bereiche der Fort- und Weiterbildungsangebote (vgl. auch LCH, o.J.):

- Didaktisch-methodische Kompetenz (z.B. angepasstes Methodenrepertoire, Planung und Gestaltung von Lernumgebungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen, lernzielorientierte Motivierung der Schülerinnen und Schüler, lernwirksame Nutzung unterschiedlicher Gruppierungsmöglichkeiten, Beobachtung, Einschätzung und Begleitung von Lernprozessen)
- Diagnosekompetenz (z.B. Lernvoraussetzungen, -prozesse und -potential diagnostizieren und pädagogisch-didaktisch nutzen)
- Reflexionskompetenz (z.B. eigenes Denken und Handeln reflektieren, Feedbackkultur)
- Kommunikations- und Kooperationskompetenz (z.B. Austausch und Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen, Elternarbeit)
- Pädagogische Kompetenz (z.B. Kenntnisse unterschiedlicher sozialer Realitäten, Klima von Akzeptanz, Toleranz und Offenheit fördern, Förderung sozialer und persönlicher Kompetenzen)
- Pädagogische Grundhaltung (z.B. Offenheit gegenüber Unterschiedlichkeiten, Auseinandersetzung mit Vorurteilen, Stärkung von Gemeinsamkeiten in einer Kultur der Unterschiedlichkeit)

F. Optimierung der Partizipationsmöglichkeiten von Lehrpersonen in den teilautonomen Schulen und Stärkung des Leitbildes von Lehrpersonen

Die Partizipationsforschung hat eindrücklich nachgewiesen, dass Selbst- und Mitbestimmungsmöglichkeiten am Arbeitsplatz das Interesse und die Motivation und damit verbunden das persönliche Befinden und die Arbeitsqualität positiv beeinflussen. Die diesbezüglich geforderte Übertragung von Teilautonomie an die einzelnen Schulen und dabei wohl insbesondere an die einzelnen Schulleitungen erweist sich in Liechtenstein als erfolgreich realisiert. Jedoch scheint der Prozess der Übertragung von Mitverantwortung innerhalb der Schulen an die einzelnen Lehrpersonen noch ungenügend zu sein, was die in PISA bemängelte Lehrerpartizipation zum Ausdruck bringt.

Mögliche Massnahmen:

- Schulinterne Ausarbeitung von Gesamtkonzepten und Schulprogrammen - basierend auf den Zielen des Leitbildes - verbunden mit der Festlegung von klaren Zielen und Verantwortlichkeiten (Schulleitung, Kommissionen, Einzellehrpersonen)
- Festlegung jährlicher Umsetzungsziele und Überprüfung der Zielerreichung
- Schaffung von Arbeitsgruppen mit festgelegten Handlungskompetenzen
- Stärkung der Kooperation unter der Lehrerschaft (über Stufen und Schulhäuser hinweg)
- Gemeinschaftliche Vertretung der Lehrerschaft und Schule nach aussen

G. Gewährung hoher Ressourcenausstattung, so dass die Nutzung neuer Technologien weiter optimiert werden kann

Die Vorbereitung der nachfolgenden Generation auf die Bewältigung der Lebens- und Berufsaufgaben in der durch Globalisierung und Technologisierung geprägten Welt des 21. Jahrhunderts bedarf auch einer fundierten Einführung in die Arbeit mit neuen Informationstechnologien. Die Schulen in Liechtenstein zeichnen sich durch sehr gute Computerausstattungen aus. Diese werden auch im Rahmen des Unterrichts genutzt und tragen dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Computer positive Einstellungen entwickelt haben. Diesem Sachverhalt ist auch in Zukunft grosse Aufmerksamkeit zu schenken.

H. Verbesserung von Chancengleichheit durch Optimierung von Übergängen im Schulsystem

Im Bemühen um Chancengleichheit darf schulische Selektion nicht auf sozio-kulturellen Kriterien basieren, sondern muss sich mit adäquaten Leistungskriterien begründen lassen. Zugleich muss dem Sachverhalt der Unterschiedlichkeit individueller Entwicklungsverläufe Rechnung getragen werden. Die Chancengleichheit erweist sich in Liechtenstein am Ende der obligatorischen Schulzeit als ungenügend, so dass Verbesserungen bezüglich der schulischen Übergänge angestrebt werden müssen.

Mögliche Massnahmen:

- Überprüfung des Selektionszeitpunktes und der Selektionskriterien
- Optimierung der Durchlässigkeit zwischen einzelnen Lerngruppen (z.B. Niveaugruppen, Schultypen)
- Schaffung stufenübergreifender und/oder altersdurchmischter Lerngruppen
- Ausbau des berufsvorbereitenden Schulangebotes nach der obligatorischen Schulzeit (z.B. Nachholen von anspruchsvolleren Schulabschlüssen)

I. Überprüfung des Lehrplans in Mathematik

Trotz des international betrachtet guten Abschneidens der Liechtensteiner Schülerinnen und Schüler in Mathematik zeigen sich zwischen den einzelnen Inhaltsbereichen Unterschiede. So fällt die Leistung im Bereich "Unsicherheit" (Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung) deutlich von den anderen drei Teilgebieten ab.

Mögliche Massnahmen:

- Kritische Prüfung des Lehrplans bezüglich der inhaltlichen Gewichtung des Bereichs "Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung"
- Fachdidaktische Überprüfung der eingesetzten Lehrmittel und Anregungen für den Unterricht (z.B. hohe Alltags- und Problemorientierung der Aufgaben, Reflexion über Mathematik und mathematisches Argumentieren, Kommunikation über Vorgehensweisen und Lösungsansätze)

J. Regelmässige Überprüfung von Leistungszielen und Schulprogrammen

Um Gewissheit über die Leistungsfähigkeit des Schulsystems und die Wirksamkeit schulischer Programme zu erlangen, müssen deren Zielsetzungen transparent gemacht und durch periodische Messungen überprüft werden. Basierend auf diesen Erkenntnissen können positive Entwicklungen verstärkt und festgestellte Defizite optimiert werden.

Mögliche Massnahmen:

- Evaluation von Schulentwicklungsprojekten (Systematische Fremd- und Selbstevaluation)
- Periodische Messungen von Fachleistungen und fächerübergreifenden Kompetenzen (z.B. Bildungsstandards, HarMoS, Klassencockpit, Stellwerk)
- Teilnahme an internationalen Vergleichsstudien

6 Literatur

BFS/EDK (2001). *Für das Leben gerüstet? – Kurzfassung des nationalen Berichtes PISA 2000*. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.

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

Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.) (2005b). *PISA 2003: Analysen für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein. Detaillierte Ergebnisse und methodisches Vorgehen*. Zürich: Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale.

Guldimann, T., Bischoff, S. & Brühwiler, C. (2005). Adaptive Lehrkompetenz. Analyse von Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung von handlungssteuerndem Lehrerwissen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (3), 262-265.

Helmke, A. (2004). *Unterrichtsqualität – erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyer.

LCH (o.J.). *Positionspapier zum Thema Umgang mit Heterogenität im Schulalltag*. Zürich: Pädagogische Kommission LCH (Dachverband Schweizer Lehrerinnen und Lehrer. URL: http://www.lch.ch/docs/presse/Positionspapier_Heterogenitaet.pdf (1.11.2005).

Moser, U. & Berweger, S. (2005). Soziale Herkunft und Mathematikleistung: Ein vertiefter Blick auf die Kantone. In C. Zahner Rossier (Hrsg.), *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht* (S. 99–118). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.

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

OECD (2002). *Beispielaufgaben aus der PISA-Erhebung 2000 in den Bereichen Lesekompetenz, mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung*. Paris: OECD.

OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework – Mathematics, reading, science, and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.

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

OECD (2004b). *Problem Solving for Tomorrow's World. First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*. Paris: OECD.

PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.) (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann.

Ramseier, E. (2005). Analyse kantonaler Leistungsunterschiede. In Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.), *PISA 2003: Analysen für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein. Detaillierte Ergebnisse und methodisches Vorgehen* (S. 163-225). Zürich: Kantonale 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.

7 Glossar

Index

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

Konfidenzintervall

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

Perzentil

Die einem bestimmten Prozentrang entsprechende Leistung.

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.

Standardabweichung (SD)

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

Standardfehler (SE)

Der Standardfehler ist ein Mass für die Genauigkeit der Schätzung eines Merkmals der Population aufgrund von Stichprobendaten. Er gibt die durchschnittliche Abweichung eines Stichprobenmittelwertes vom wahren Mittelwert an.

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.