



## PISA 2003

### Einflussfaktoren auf die kantonalen Ergebnisse

.....

**Auskunft:**

Thomas Holzer, BFS, Sektion Schul- und Berufsbildung, Tel.: 032 713 67 35

E-mail: [thomas.holzer@bfs.admin.ch](mailto:thomas.holzer@bfs.admin.ch)

Bestellnummer: 742-0300



# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
Ein Kurzüberblick über das Projekt PISA und seine Stichproben .....	5
Anlass dieser Publikation .....	5
<b>Das Wichtigste in Kürze.....</b>	<b>7</b>
<b>Resultate.....</b>	<b>8</b>
Kantonale PISA-Daten .....	8
Strukturmerkmale der Kantone .....	9
Bivariate Zusammenhänge .....	15
Multivariate Analyse .....	19
Diskussion und Ausblick .....	26
<b>Literatur .....</b>	<b>27</b>



# Einleitung

## Ein Kurzüberblick über das Projekt PISA und seine Stichproben

PISA (Programme for International Student Assessment) ist ein von der OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) initiiertes und koordiniertes Projekt, das in einem dreijährigen Rhythmus die Kompetenzen von 15-jährigen Jugendlichen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften testet. An der Erhebung 2003 beteiligten sich 41 Länder, darunter alle Mitgliedstaaten der OECD. In der Schweiz wird das Projekt von Bund und Kantonen getragen, die Projektleitung obliegt dem BFS<sup>1</sup>.

Primäres Ziel des Projektes ist es, international vergleichbare Indikatoren für Schülerleistungen bereitzustellen, die Aufschluss über die Effektivität der Bildungssysteme geben. Für die Schweiz stellt dieser internationale Vergleich (mittelmässige Resultate im Lesen, sehr gute Ergebnisse in der Mathematik) zwar eine wertvolle Standortbestimmung dar, lässt aber keine direkten Rückschlüsse auf die Qualität des Bildungssystems zu, weil die Organisation der Volksschulen in das Hoheitsgebiet der Kantone gehört und somit nicht ein gesamtschweizerisches Bildungssystem existiert. Eine Darstellung der PISA-Ergebnisse nach Kanton ist für die Grundstichprobe nicht möglich, weil die Fallzahl zu gering ist. Aus diesem Grund machte das BFS den Kantonen das Angebot, in ihrem Gebiet zusätzliche Schülerinnen und Schüler zu testen, sofern die Kantone die zusätzlichen Kosten tragen. Folgende Kantone machten von diesem Angebot Gebrauch: Aargau, Bern (deutsch- und französischsprachiger Teil), Freiburg (nur französischsprachiger Teil), Genf, Jura, Neuenburg, St. Gallen, Thurgau, Tessin, Waadt, Wallis (deutsch- und französischsprachiger Teil), Zürich.

<sup>1</sup> Für genauere Informationen zur Organisation von PISA in der Schweiz, siehe <http://www.pisa.admin.ch>. Über das internationale Projekt informiert <http://www.pisa.oecd.org>.

Während die Stichprobe für den internationalen Vergleich 15-jährige Jugendliche enthält, sind alle Schülerinnen und Schüler der kantonalen Stichproben in der neunten Klasse, unabhängig von ihrem Alter. Dieser Zeitpunkt markiert in allen Kantonen das Ende der obligatorischen Schulzeit und ist für Analysen auf nationalem Niveau aussagekräftiger als ein bestimmtes Alter. Detaillierte Angaben zu den Stichproben finden sich in Nicoli und Mariotta (2004, S. 12/13, 2005, S. 12/13).

## Anlass dieser Publikation

Unter der Regie des BFS sind zu den Resultaten von PISA 2003 bereits zwei Publikationen erschienen. Während die erste den internationalen Vergleich unter einer schweizerischen Perspektive beleuchtet (Zahner Rossier 2004), analysiert die zweite die Daten auf nationalem Niveau und stellt insbesondere den Vergleich zwischen den Kantonen ins Zentrum (Zahner Rossier 2005). Dieser Bericht liefert vielfältige Informationen zu individuellen Einflussfaktoren sowie solchen des schulischen Umfeldes auf die Leistungen; es gelingt in dieser Publikation indes nicht hinreichend, die zum Teil doch erheblichen Unterschiede in den Durchschnittsleistungen zwischen den Kantonen zu erklären. In der vorliegenden Studie werden deshalb aufgrund von Strukturmerkmalen der Kantone günstige und ungünstige Bedingungen für gute schulische Leistungen identifiziert. Block und Klemm (2005) haben für die deutschen Bundesländer eine ähnliche Zusammenstellung vorgenommen. Wir gehen jedoch einen Schritt weiter und versuchen, zwischen diesen Bedingungen und den kantonalen PISA-Scores Verbindungen herzustellen. Dazu wird ein in den Sozialwissenschaften relativ neuer Ansatz verwendet, der auf Ragin (1987) zurückgeht.

Als Outputindikatoren der kantonalen Bildungssysteme sollen aber nicht nur die Mittelwerte betrachtet werden. Die Bildungsforschung und die OECD sehen im Anteil der Jugendlichen, welche nicht über grundlegende Kompetenzen verfügen, einen besonders wichtigen Aspekt von Bildungssystemen (vgl. bspw. OECD 2004a, S. 8). Dieser Anteil sollte natürlich möglichst gering sein. Denn einerseits werden es diese Jugendlichen schwer haben, sich im beruflichen und gesellschaftlichen Leben zurechtzufinden, andererseits ist im Zeitalter der Wissensgesellschaft die Wirtschaft darauf angewiesen, dass ein grosses Reservoir an Arbeitskräften zur

Verfügung steht, das über grundlegende Kompetenzen verfügt. Nicht zu vergessen ist jedoch das andere Ende der Skala: Im technologischen Wettbewerb in wissensbasierten Industrien ist es für jedes Land wichtig, auf eigene, gut ausgebildete und hochqualifizierte Spezialisten zurückgreifen zu können. In dieser Perspektive kann ein Bildungssystem, dem es gelingt, dass ein möglichst grosser Anteil an Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit über sehr hohe Kompetenzen verfügt, eine viel versprechende Ausgangsposition schaffen.

Aufgrund dieser Überlegungen werden neben den kantonalen Mittelwerten der PISA-Scores auch die Anteile der Jugendlichen mit geringen und jene mit sehr hohen Kompetenzen einbezogen.

## Das Wichtigste in Kürze

Die schweizerischen Kantone unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihrer Resultate zu PISA 2003, sondern auch in Bezug auf strukturelle Eigenschaften, die günstige oder ungünstige Bedingungen für schulisches Lernen darstellen können. Der vorliegende Beitrag stellt diese Heterogenität struktureller Merkmale anhand von 27 Indikatoren aus den Bereichen „Wirtschaft und Arbeit“, „Bevölkerung“, „Bildungsausgaben“ und „Schulstrukturen“ dar und versucht, die Relation zu den Ergebnissen in der Mathematik bei PISA 2003 herzustellen. Aus der Analyse lassen sich drei zentrale Befunde ableiten:

Erstens ergänzt diese Publikation die bisherigen, im zweiten nationalen Bericht publizierten Befunde zu den kantonalen Resultaten von PISA 2003 (Zahner Rossier 2005), indem Faktoren auf der systemischen Ebene berücksichtigt werden. Das Verfolgen dieser Perspektive trägt zum besseren Verständnis der festgestellten kantonalen Unterschiede bei.

Zweitens greifen monokausale Erklärungen zu kurz. Es ist vielmehr eine Kombination von verschiedenen Faktoren, die in Zusammenhang mit den PISA-Ergebnissen steht. Als Beispiel kann hier die Selektivität der Schulsysteme genannt werden. Betrachtet man nur diesen Faktor, so stellt sich heraus, dass Selektion mit einem hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen einhergeht. In der multivariaten Analyse erweist sich dieser Faktor jedoch als nicht entscheidend. Vielmehr sind es die folgenden beiden Faktoren, welche die Kantone mit einem hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit sehr hohen Kompetenzen von jenen Kantonen trennen, in denen weniger Jugendliche über sehr hohe Kompetenzen verfügen: hohe Bildungsausgaben, gemessen als Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben, sowie eine hohe Quote der Jugendlichen, die eine Klasse wiederholen, um dann in einen anderen Schultyp zu gelangen.

Drittens stehen die kantonalen PISA-Mittelwerte und die kantonalen Anteile der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen in Zusammenhang mit denselben strukturellen Faktoren, während dies für die Anteile der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen nicht zutrifft. Hier kann der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund als Beispiel erwähnt werden. Sowohl die bivariate als auch die multivariate Analyse ergeben, dass Kantone mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund in der Tendenz niedrigere Mittelwerte und einen höheren Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen aufweisen. Auf den Anteil an Schülerinnen und Schülern mit sehr hohen Kompetenzen hat dieser strukturelle Faktor allerdings keinen Einfluss. Neben dem Anteil der Jugendlichen mit Migrationshintergrund sind der Anteil der ländlichen Bevölkerung, die Höhe der Bildungsausgaben sowie das über die ganze Schulzeit kumulierte Stundenangebot an Mathematik die entscheidenden Faktoren, die die Kantone mit tendenziell hohen Mittelwerten von jenen mit niedrigeren Durchschnittsergebnissen trennen. Gleiches gilt für die Trennung zwischen den Kantonen mit einem eher hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen und jenen, in welchen dieser Anteil eher niedrig ist.

Insgesamt zeigt sich, dass die Kantone mit den niedrigsten Mittelwerten in der Mathematik bei PISA 2003 (Genf und Tessin) dieselben strukturellen Merkmale aufweisen. Gleiches lässt sich für die Kantone mit den höchsten PISA-Scores (Fribourg, St. Gallen und Thurgau) festhalten.

# Resultate

## Kantonale PISA-Daten

PISA liefert Daten über den Stand der Kompetenzen der Jugendlichen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften<sup>2</sup>. Bei jeder Erhebung wird einer dieser Bereiche schwerpunktmässig getestet, die anderen beiden bilden die Nebenbereiche. Im Jahr 2000 lag der Fokus auf dem Lesen, 2003 auf der Mathematik und 2006 werden die Naturwissenschaften im Zentrum stehen. Die vorliegende Publikation befasst sich nur mit dem Schwerpunktbereich von 2003, also den Kompetenzen in Mathematik. Diese Beschränkung rechtfertigt sich, weil die kantonalen Unterschiede in allen getesteten Bereichen sehr ähnlich sind (Holzer und Zahner Rossier 2005, S. 55). Tabelle 1 gibt einen Überblick über drei PISA-Indikatoren nach Kanton, die Mittelwerte, den Anteil an Jugendlichen, die grundlegende Kompetenzen nicht erreichen und den Anteil jener, die über sehr hohe Kompetenzen verfügen. Die Kantone sind für jeden Indikator so angeordnet, dass die besten Ergebnisse zuoberst, die schlechtesten zuunterst in der Tabelle angesiedelt sind. Die Mittelwerte der PISA-Scores erstrecken sich von 553 (französisch Freiburg) bis 508 Punkten (Genf)<sup>3</sup>. Im Vergleich zum schweizerischen Mittelwert kann man festhalten, dass Freiburg (f), St. Gallen, Thurgau, Wallis (f), Wallis (d) und Aargau signifikant darüber liegen, sich Jura und Zürich nicht davon unterscheiden und Bern (d), Neuenburg, Bern (f), Waadt, Tessin und Genf signifikant darunter liegen. Wie ist diese Bandbreite von 45 Punkten zwischen den Kantonen zu beurteilen? Die OECD

<sup>2</sup> Bei PISA 2003 einmalig auch über die fächerübergreifende Kompetenz des Problemlösens.

<sup>3</sup> Die PISA-Scores wurden so konstruiert, dass der Mittelwert der OECD-Länder 500 und die Standardabweichung 100 Punkte betragen. Es ist wichtig zu beachten, dass diese Skala aufgrund der Resultate der 15-Jährigen erstellt wurde, die kantonalen Ergebnisse aber aus der Stichprobe der Schülerinnen und Schüler aus neunten Klassen stammen. Somit sind die kantonalen Mittelwerte nicht direkt mit Mittelwerten von Ländern aus dem internationalen Vergleich vergleichbar. Dies äussert sich bspw. dadurch, dass der schweizerische Mittelwert im OECD-Vergleich (Stichprobe der 15-Jährigen) 527 Punkte beträgt, während für die Stichprobe der neunten Klassen ein Mittelwert von 537 Punkten resultiert.

(2004b, S. 60) beziffert den Unterschied zwischen zwei Schuljahren mit 41 Punkten. Vor diesem Hintergrund ist die Punktedifferenz innerhalb der Schweiz beträchtlich. Allerdings gilt es zu berücksichtigen, dass die Kantone in demografischer, ökonomischer und institutioneller Hinsicht unterschiedliche Voraussetzungen aufweisen. Diesbezüglich ist die Schweiz kein Sonderfall, wie die Studie von Block und Klemm (2005) für Deutschland zeigt. Bei den PISA-Scores beträgt die Bandbreite zwischen dem Bundesland mit dem höchsten (Bayern: 533 Punkte) und jenem mit dem niedrigsten Mittelwert (Bremen: 471 Punkte) sogar 62 Punkte (Prenzel et al. 2005, S. 3)<sup>4</sup>. Bremen als Stadt-Staat mit dem höchsten Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund von allen Bundesländern (Block und Klemm 2005, S. 4) weist gewisse strukturelle Ähnlichkeiten mit Genf auf. Der zweite und dritte Spaltenblock in Tabelle 1 weist die Anteile der Jugendlichen mit geringen bzw. sehr hohen Kompetenzen aus<sup>5</sup>: In der Tendenz weisen die Kantone mit hohen Mittelwerten niedrige Anteile an Schülerinnen und Schülern mit geringen Kompetenzen auf. Die beiden Datenreihen korrelieren mit  $-0.80$ <sup>6</sup>. Hohe Mittelwerte gehen in der Tendenz einher mit hohen Anteilen an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen. Hier beträgt die Korrelation sogar 0.91. Es gibt aber auch Ausnahmen zu diesem generellen Trend. Am augenfälligsten lässt sich das am Beispiel der Kantone Jura und Zürich zeigen, die beide durchschnittliche Mittelwerte aufweisen: Während der Jura von allen Kantonen den zweitkleinsten Anteil an Schülerinnen und Schülern mit geringen Kompetenzen aufweist (5%), ist dieser Wert für Zürich am zweitgrössten (13%). Umgekehrt gehört Zürich zu den Kantonen mit dem höchsten Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen (25%), während sich der Jura hier im unteren Mittelfeld bewegt (18%). Dies verdeutlicht, dass aufgrund der Mittelwerte nicht zwingend auf die anderen beiden Indikatoren geschlossen werden kann und deren separate Analyse deshalb angezeigt ist.

<sup>4</sup> Diese Resultate beziehen sich auf 15-Jährige.

<sup>5</sup> Die PISA-Scores wurden in sechs hierarchische Leistungsstufen unterteilt. Als gering werden die Kompetenzen angesehen, wenn die Niveaustufe 2 nicht erreicht wird (weniger als 421 Punkte). Über sehr hohe Kompetenzen verfügen Jugendliche, die mindestens die Niveaustufe 5 erreichen (mehr als 607 Punkte). Eine detaillierte Beschreibung der Niveaustufen findet sich in Holzer et al. (2004, S. 16/17).

<sup>6</sup> Korrelationskoeffizient von Pearson.



Tabelle 1: Mathematikleistung nach Kanton, PISA 2003

© BFS/EDK

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

	Mittelwert		< Niveau 2 in %		> Niveau 4 in %
Freiburg (f)	553.3	Freiburg (f)	4.3	Thurgau	28.8
St. Gallen	551.1	Jura	5.0	St. Gallen	27.8
Thurgau	550.7	Wallis (f)	5.5	Aargau	26.9
Wallis (f)	549.2	Wallis (d)	6.8	Zürich	25.7
Wallis (d)	549.1	St. Gallen	7.3	Freiburg (f)	25.4
Aargau	544.5	Thurgau	8.3	Wallis (d)	24.7
Jura	540.0	Neuenburg	8.3	Wallis (f)	23.5
Zürich	536.0	Aargau	9.6	Bern (d)	19.8
Bern (d)	529.5	Bern (f)	10.2	Jura	18.3
Neuenburg	527.8	Waadt	11.2	Bern (f)	17.8
Bern (f)	526.3	Bern (d)	11.3	Waadt	17.5
Waadt	524.2	Tessin	12.3	Neuenburg	16.4
Tessin	509.9	Zürich	13.3	Genf	12.3
Genf	507.8	Genf	15.7	Tessin	10.3
Schweiz	537.5	Schweiz	9.9	Schweiz	22.8

## Strukturmerkmale der Kantone

Bei der Zusammenstellung der Strukturdaten der Kantone wurde darauf geachtet, dass nach Verfügbarkeit die Daten aus dem Jahre 2003, dem Jahr der letzten PISA-Erhebung, ausgewiesen werden. Wir unterteilen die Strukturmerkmale in vier Gruppen:

- Wirtschaft und Arbeit
- Bevölkerung
- Bildungsausgaben
- Schulstrukturen

In jeder der Gruppen werden 5 bis 10 Indikatoren gebildet, die in einem Zusammenhang zu den aggregierten Schülerleistungen stehen könnten. Die meisten dieser Strukturmerkmale stammen aus der amtlichen Statistik, welche die Daten von mehrsprachigen Kantonen nicht nach Sprachregion gesondert ausweist.

### Wirtschaft und Arbeit

Tabelle 2 bildet die Strukturdaten zum Bereich von Wirtschaft und Arbeit ab. Bei allen 5 Indikatoren variieren die Werte zwischen den Kantonen stark: Das Volkseinkommen pro Kopf in Zürich liegt 70% über jenem des Jura, die Arbeitslosenquote ist in Genf mehr als doppelt so gross als in Freiburg, im Jura ist der Anteil der

im ersten Sektor Beschäftigten über 8 Mal grösser als in Genf. Bei den im III. Sektor Beschäftigten und dem Anteil des Lehrpersonals an allen Beschäftigten sind die Bandbreiten ähnlich wie beim Volkseinkommen. Die hier betrachteten Kantone weisen also in Bezug auf Wirtschaft und Arbeit unterschiedliche strukturelle Voraussetzungen auf. Es stellt sich die Frage, in welcher Weise die Strukturdaten mit den PISA-Ergebnissen zusammenhängen könnten:

- Das Volkseinkommen und die Arbeitslosenquote sind Indikatoren für die wirtschaftliche Prosperität. Auf internationaler Ebene wurde ein moderater positiver Zusammenhang zwischen dem BIP pro Kopf und den PISA-Scores festgestellt (OECD 2004b, S. 100). Allerdings ist festzuhalten, dass die Wirtschaftsindikatoren zwischen den OECD-Ländern wesentlich stärker variieren als zwischen den Kantonen der Schweiz. Man kann sagen, dass sich alle Kantone auf einem hohen Niveau bewegen.
- Die Anteile der Beschäftigten nach Wirtschaftssektoren zeigen, dass die Kantone sich auch hinsichtlich der Struktur ihrer Arbeitsmärkte unterscheiden. Flückiger und Falter (2004) zeigen mit Daten der Volkszählung 2000, dass im dritten

Sektor einheimische Arbeitskräfte und solche mit einer höheren Ausbildung übervertreten sind. Mit Individualdaten wurde mehrfach der Nachweis erbracht, dass Jugendliche mit einheimischen und/oder sehr gut ausgebildeten Eltern in der Tendenz höhere PISA-Scores erzielen (vgl. bspw. Zahner Rossier 2004, 2005 oder OECD 2004b).

- Der Anteil der Lehrpersonen<sup>7</sup> an allen Beschäftigten gibt keine Auskunft über zahlenmässige Verhältnisse zwischen Lehrenden und Lernenden. Er ist nur als weiter Indikator der kantonalen Arbeitsmärkte zu interpretieren.

### Bevölkerung

Die betrachteten Kantone unterscheiden sich auch deutlich hinsichtlich ihrer Bevölkerungsstruktur. Während im Stadt-Kanton Genf bzw. in Zürich weniger als 1% bzw. rund 5% der Bevölkerung in ländlichen Gebieten<sup>8</sup> wohnen, sind es im Thurgau über 50% und im Jura gar über 70%. In Genf leben 1.8 Mal so viele Personen mit tertiärer Ausbildung wie im Wallis und 1.7 Mal so viele Alleinerziehende<sup>9</sup> wie im Aargau. Wiederum Genf weist den höchsten Anteil an Immigrierten (18.4%), an Personen der zweiten Generation (25.9%) und an Fremdsprachigen (21.8%) auf<sup>10</sup>. Am kleinsten sind die kantonalen Unterschiede bei der durchschnittlichen Verweildauer in der Schweiz der immigrierten Jugendlichen der PISA-Stichprobe. In Zürich ist sie mit 10.1 Jahren am niedrigsten, im Jura mit 12.3 Jahren am höchsten.

Wie könnten die strukturellen Bevölkerungsdaten in Zusammenhang mit den PISA-Ergebnissen stehen?

- Ländliche Bevölkerung: Nach Veröffentlichung der kantonalen Resultate zu PISA 2003 wurde festgehalten, dass die Spitzenergebnisse von eher ländlichen Kantonen stammen. Dieser Zusammenhang wurde aber noch nicht datengestützt untersucht.

<sup>7</sup> Es wurden nur die Lehrkräfte auf der Primar- und der Sekundarstufe 1 berücksichtigt.

<sup>8</sup> Zur Landbevölkerung werden Personen gezählt, die weder in städtischen Agglomerationen, noch in isolierten Städten mit mindestens 10'000 Einwohnern leben.

<sup>9</sup> Die hier ausgewiesene Quote ist der Anteil an alleinerziehenden Haushalten an allen Haushalten mit Kindern.

<sup>10</sup> Die amtliche Statistik der Lernenden unterscheidet nur nach Nationalität (inländische vs. ausländische Jugendliche) und nach Sprache. Als Einflussgrösse für die Leistungen im PISA-Test ist der Migrationshintergrund wichtiger als die Nationalität. Aus diesem Grund dienen hier die PISA-Daten, die Stichprobe der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler, als Quelle (ähnliche Überlegungen stellen Block und Klemm 2005, S. 4 an).

- Bildung auf Tertiärstufe: Auf Individualdatenebene wurde nachgewiesen, dass das Ausbildungsniveau der Eltern in einem positiven Zusammenhang zu den PISA-Ergebnissen steht.
- Anteil Alleinerziehende: Auf Individualdatenebene wurde der Nachweis erbracht, dass die Jugendlichen von Alleinerziehenden vergleichsweise niedrigere PISA-Scores erzielen.
- Anteile von Immigrierten, Personen aus der zweiten Generation, Fremdsprachigen: Auch hier zeigen zahlreiche Analysen mit Individualdaten einen Einfluss auf die PISA-Ergebnisse. Wenn dieser sich auf der Aggregatebene bestätigt, müssten Kantone mit einem vergleichsweise hohen Anteil der drei Variablen tendenziell weniger gute PISA-Resultate erzielen.
- Verweildauer: Immigrierte Jugendliche haben es in der Regel umso schwerer, je weniger lange sie sich in der Schweiz aufhalten. Kantone, bei denen die durchschnittliche Verweildauer vergleichsweise hoch ist, haben hier einen strukturellen Vorteil.

**Tabelle 2: Strukturdaten zu Wirtschaft und Arbeit**

© BFS

Quelle: Statistisches Lexikon der Schweiz, 2005 (Internet)

	Volkseinkommen Fr. pro Einwohner	Arbeits- losenquote %	Anteil der im I. Sektor Beschäftigten %	Anteil der im III. Sektor Beschäftigten %	Anteil Lehrper- sonen am Total der Beschäftigten %
Aargau	48'308	3.3	5.2	58.7	2.4
Bern	42'275	2.8	8.5	66.0	2.2
Freiburg	38'677	2.7	11.0	61.2	2.4
Genf	52'074	6.5	1.2	82.4	1.8
Jura	36'071	4.8	11.1	47.9	2.3
Neuenburg	42'281	4.4	4.3	59.2	2.1
St. Gallen	43'517	3.0	6.3	59.5	2.2
Tessin	37'242	4.3	2.6	69.4	1.7
Thurgau	43'167	2.9	10.3	52.4	2.2
Waadt	48'490	4.7	6.3	73.2	1.9
Wallis	36'830	3.4	10.7	63.5	2.3
Zürich	61'164	4.5	2.5	77.3	1.4

**Tabelle 3: Strukturdaten zur Bevölkerung**

© BFS

Quellen: Statistisches Lexikon der Schweiz, 2005 (Internet),  
SAKE, 2003,  
OECD-BFS/EDK PISA-Datenbank neunte Klassen, 2004

	Landbe- völkerung %	Bildung auf Tertiärstufe %	Alleiner- ziehende %	Immigrierte %	Secondos %	Fremd- sprachige %	Verweildauer Immigrierte Jahre
Aargau	34.8	23.1	12.6	11.4	8.5	11.3	11.1
Bern	38.0	22.4	14.6	6.8	5.0	8.2	10.9
Freiburg	44.8	22.2	13.2	8.8	6.2	10.4	11.4
Genf	0.8	32.3	21.5	18.4	25.9	21.8	10.2
Jura	70.1	18.1	14.4	6.8	3.4	7.7	12.3
Neuenburg	25.7	23.5	16.8	11.6	10.9	12.8	11.5
St. Gallen	33.4	18.8	13.4	12.8	7.9	12.2	11.1
Tessin	13.9	18.2	17.0	14.3	13.3	14.5	11.2
Thurgau	50.9	20.5	12.8	8.6	10.8	9.7	11.1
Waadt	25.0	26.5	17.2	12.0	12.3	13.7	11.3
Wallis	43.5	17.9	14.6	9.6	6.6	11.3	11.4
Zürich	5.1	28.2	16.5	15.3	11.3	18.7	10.1

## Bildungsausgaben

Die ausgewählten fünf Indikatoren messen alle auf unterschiedliche Weise, wie viel die Kantone für Bildung ausgeben: Die Ausgaben werden pro Kopf der Bevölkerung, als Anteil des Volkseinkommens oder der Gesamtausgaben dargestellt<sup>11</sup> sowie die Kosten einer obligatorischen Ausbildung und die jährlichen Ausgaben für Sachmittel ausgewiesen (s. Tabelle 4). Auch hier stellen wir eine gewisse Varianz zwischen den Kantonen fest. Bei den ersten vier Indikatoren betragen die höchsten Ausgaben rund das Eineinhalbfache der niedrigsten Ausgaben, beim fünften Indikator beträgt der Faktor mehr als zwei. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen Bildungsausgaben und PISA-Ergebnissen nicht offensichtlich. Hohe Bildungsausgaben können einerseits zu einem qualitativ hochstehenden Bildungsangebot führen, das gute Leistungen begünstigen sollte, sie können andererseits aber auch Reaktion auf eine anspruchsvolle Bildungsnachfrage sein (Mühlemann und Moser 2004, S. 14). Ein Beispiel hierfür ist ein hoher Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund, der integriert werden muss, und spezieller Angebotsformen des Lernens bedarf.

## Strukturdaten zu den Schulen

In Tabelle 5 sind zehn Indikatoren zur schulischen Struktur in den Kantonen zusammengetragen. Die durchschnittlichen Klassengrößen auf der Primar- und der Sekundarstufe I variieren von Kanton zu Kanton nicht sehr stark<sup>12</sup>. Es ist deshalb fraglich, ob sich hier ein Einfluss auf die PISA-Ergebnisse niederschlägt. In Bezug auf den Einfluss der Anzahl Lernenden pro Lehrkraft lässt sich Ähnliches festhalten wie bei den Bildungsausgaben. Einerseits ist zu vermuten, dass eine Lehrkraft sich umso stärker den einzelnen Jugendlichen widmen kann, je weniger Lernende sie zu betreuen hat. Andererseits können aber kantonal unterschiedliche Verhältnisse – bspw. der Anteil sehr heterogener Schulklassen – das Bedürfnis an Betreuung beeinflussen. Als weiteres Strukturmerkmal der Schulen betrachten wir den Anteil der Jugendlichen, die in einen besonderen Lehrplan eingeteilt sind. Dies deshalb, weil diese Jugendlichen für die Analyse der kantonalen Resultate

ausgeschlossen wurden<sup>13</sup>. Es ist davon auszugehen, dass diese Jugendlichen beim PISA-Test niedrige Scores erzielt hätten. In diesem Sinne könnte der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die einem besonderen Lehrplan folgen, die PISA-Ergebnisse eines Kantons beeinflussen.

Der Einfluss des Wiederholens einer Klasse auf die schulischen Leistungen ist umstritten (Bless et al. 2005). Allerdings sollten zwei Arten des Repetierens unterschieden werden: Es macht einen Unterschied, ob jemand eine Klasse wiederholt, um dadurch in einen anspruchsvolleren Schultyp zu gelangen (mobile Repetition), oder ob das Repetieren innerhalb desselben Anspruchsniveaus stattfindet (stabile Repetition). Die Daten in Tabelle 5 zeigen, dass die erste Art des Repetierens in der Deutschschweiz überwiegt, während die zweite Art in den lateinischen Kantonen verbreiteter ist.

Moser und Berweger (2004, S. 53) haben beim sprachregionalen Vergleich der Ergebnisse von PISA 2003 nachgewiesen, dass in der Stichprobe die Schülerinnen und Schüler der Deutschschweiz durchschnittlich älter sind als jene aus der Romandie und dem Tessin. Das in Tabelle 5 ausgewiesene Einschulungsalter stellt die Abweichung in Monaten von der Regelung des Konkordats über die Schulkoordination vom 29.10.1970 dar<sup>14</sup>. Die institutionelle Regelung ist konform mit den Ergebnissen von Moser und Berweger (2004), die Einschulung findet in der lateinischen Schweiz tendenziell früher statt als in der Deutschschweiz.

Ein weiteres Merkmal, von dem vermutet werden kann, dass es einen Einfluss auf die kantonalen PISA-Ergebnisse haben kann, ist der Anteil der sehr heterogenen Schulklassen<sup>15</sup>. Diese Grösse variiert beträchtlich zwischen den Kantonen. Während im Jura gut 10 Prozent der Schulklassen sehr heterogen sind, und der Aargau, Neuenburg, das Tessin, die Waadt und Zürich Werte

<sup>11</sup> Die Zahlen der Bildungsausgaben, die in diese drei Indikatoren einfließen sind um die Bundesbeiträge bereinigt. Dies korrigiert die Ausgaben der Universitätskantone für ihre Hochschulen.

<sup>12</sup> Klassen mit besonderem Lehrplan, die in der Regel kleiner sind als "Normalklassen" werden für die Berechnung der durchschnittlichen Klassengrößen nicht berücksichtigt

<sup>13</sup> Erklärungen für den Ausschluss finden sich in Zahner Rossier (2005, S. 144). Der besondere Lehrplan umfasst Sonderschulen und Sonderklassen. Die ausgewiesenen Anteile beziehen sich auf die gesamte obligatorische Schulzeit, weil in vielen Kantonen der besondere Lehrplan nicht nach Klassenstufen unterschieden wird. Der Kanton Tessin kennt keine Sonderklassen. Um alle Kantone möglichst gleich zu behandeln, wurden in der Tessiner Stichprobe die Schülerinnen und Schüler, die in mindestens zwei Fächern mit Niveauunterricht in der niedrigsten Stufe (corso pratico) eingeteilt sind, ausgeschlossen. Sie entsprechen 2.2% der Stichprobe (vgl. Zahner Rossier 2005, S. 144).

<sup>14</sup> Dort gilt das vollendete 6. Altersjahr, Stichtag 30. Juni.

<sup>15</sup> Eine Schulklasse gilt als sehr heterogen, wenn mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler ausländisch und/oder fremdsprachig sind.

zwischen 40 und 50 Prozent aufweisen, sind es in Genf über 70 Prozent.

Antonietti und Guignard (2005, S. 24) haben eine positive Beziehung zwischen den kantonalen Mittelwerten in Mathematik bei PISA 2003 und dem Stundenangebot in Mathematik in der neunten Klasse festgestellt. Weil PISA Kompetenzen testet, die sich im Laufe der gesamten Schulzeit akkumuliert haben, scheint es sinnvoll, das Stundenangebot während der ganzen obligatorischen Schulzeit zu berücksichtigen<sup>16</sup>. Die Varianz zwischen den Kantonen ist beträchtlich: Am höchsten ist das Angebot mit 1'529 Stunden in Fribourg, am niedrigsten mit 1'091 Stunden in Genf. Somit haben die Freiburger Jugendlichen in jedem Schuljahr durchschnittlich mehr als eine Stunde mehr Mathematik pro Woche als jene aus Genf.

Als letzten Indikator betrachten wir die Selektivität des Schulsystems. In den Kantonen Jura und Tessin findet während der obligatorischen Schulzeit keine Selektion statt. Wir weisen diesen integrierten Systemen den Indexwert 1 zu. Genf und das Wallis kennen ein gemischtes System, das Schultypen mit und ohne Selektion kennt. Diese beiden Kantone erhalten den Indexwert 2. In den restlichen Kantonen findet eine Selektion statt, sie erhalten den Indexwert 3.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Zu den in Tabelle 5 ausgewiesenen Zahlen ist zu bemerken, dass in einzelnen Kantonen das Angebot auf der Sekundarstufe I je nach Anspruchsniveau des Schultyps unterschiedlich ist. Um für jeden Kanton einen einzigen Indikator zu erhalten, wurde die mit den Stichprobenanteilen nach Schultyp gewichtete Summe des Stundenangebots gebildet.

<sup>17</sup> Zum Zeitpunkt der Erhebung PISA 2003 existierten in verschiedenen dieser Kantone auch Schulklassen mit integriertem Unterricht. So finden sich in der PISA-Stichprobe Jugendliche aus Bern, dem Thurgau und aus Zürich, die einen integrierten Unterricht besuchten. Ihr Anteil an allen Schülerinnen und Schülern ist allerdings zu klein, um diese Systeme, nicht den selektiven zuzuordnen.

Tabelle 4: Strukturdaten zu den Bildungsausgaben

© BFS

Quelle: Öffentliche Bildungsausgaben 2002

	Bildungsausgaben pro Kopf Fr.	Anteil Bildungsausgaben am Volkseinkommen %	Anteil Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben %	Kosten einer obligatorischen Ausbildung Fr.	Jährlicher Sachaufwand pro Schüler Sek I Fr.
Aargau	2'780	5.8	32.1	102'733	1'125
Bern	2'640	6.2	26.2	115'529	1'759
Freiburg	2'906	7.5	33.6	94'641	2'545
Genf	3'904	7.5	21.8	127'295	2'076
Jura	2'740	7.6	26.6	104'220	2'011
Neuenburg	2'995	7.1	24.6	107'218	2'055
St. Gallen	2'986	6.9	30.4	109'375	2'702
Tessin	2'388	6.4	22.8	101'592	1'812
Thurgau	2'788	6.5	31.8	99'313	2'408
Waadt	2'872	5.9	22.4	119'231	2'163
Wallis	2'403	6.5	28.5	88'483	1'810
Zürich	3'301	5.4	25.2	142'477	3'636

Tabelle 5: Strukturdaten zu den Schulen

© BFS

Quellen: Statistisches Lexikon der Schweiz, 2005 (Internet),  
Lehrkräftestatistik, 1997/98,  
EDK, 2004,  
OECD-BFS/EDK PISA-Datenbank neunte Klassen, 2004

	Klassen- grösse Primar- stufe	Klassen- grösse Sek I	Lernende pro VZÄ Lehrkraft	Anteil beson- derer Lehrplan %	Stabile Repetie- renden- quote %	Mobile Repetie- renden- quote %	Einschulung Abweichung vom Konkordat Monate	Anteil sehr hetero- gener Schul- klassen %	Stunden Mathe- matikun- terricht	Selek- tivität des Schul- systems
Aargau	20.4	18.6	14.2	8.2	2.1	3.9	2.0	41.1	1'343	3
Bern	19.1	18.8	13.9	5.9	0.7	1.4	2.0	21.7	1'141	3
Freiburg	20.0	20.0	14.9	4.0	2.5	2.3	2.0	31.9	1'529	3
Genf	20.0	18.9	12.3	4.4	2.2	0.5	-4.0	73.2	1'091	2
Jura	17.4	19.7	13.8	3.6	1.7	0.0	1.0	10.6	1'404	1
Neuenburg	18.0	18.8	14.1	4.3	1.8	1.2	-2.0	41.9	1'383	3
St. Gallen	20.3	19.1	14.0	7.9	1.5	3.9	-1.0	38.3	1'500	3
Tessin	19.0	20.7	12.3	2.0	2.3	0.5	-6.0	47.1	1'470	1
Thurgau	17.4	20.9	16.3	6.6	0.4	0.4	2.0	25.8	1'354	3
Waadt	19.7	19.3	14.2	7.2	2.5	1.3	0.0	49.8	1'242	3
Wallis	19.8	20.5	15.6	2.1	4.1	2.0	-3.0	29.4	1'309	2
Zürich	20.0	18.1	15.9	6.4	1.2	2.4	5.5	45.1	1'380	3

Anmerkung: VZÄ = Vollzeitäquivalent

## Bivariate Zusammenhänge

In diesem Unterkapitel werden die bivariaten Zusammenhänge zwischen den drei Outputindikatoren von PISA und den kantonalen Strukturmerkmalen diskutiert. Als Zusammenhangsmass verwenden wir den Korrelationskoeffizienten von Pearson<sup>18</sup>. Die Zahlen in Fettdruck in Tabelle 6 sind statistisch signifikant<sup>19</sup>. Es ist wichtig zu betonen, dass aus Korrelationen keine kausalen Beeinflussungen abgeleitet werden können. Selbst bei einer sehr starken Korrelation zwischen einem der Outputindikatoren von PISA und einem Strukturmerkmal kann nicht gefolgert werden, dass ein Kanton so abgeschnitten hat, *weil* er bei diesem Strukturmerkmal einen bestimmten Wert aufweist. Weiter ist zu beachten, dass erst die multivariate Analyse im nächsten Abschnitt Aufschluss darüber geben kann, welche Variablen entscheidend sind.

### Wirtschaft und Arbeit

Von den fünf Indikatoren zu Wirtschaft und Arbeit korrelieren vier relativ stark mit den kantonalen Mittelwerten in Mathematik von PISA 2003<sup>20</sup>. Der Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen ist mit allen Strukturmerkmalen korreliert, während beim Anteil der Schülerinnen und Schüler mit sehr hohen Kompetenzen eine starke Korrelation nur mit einem Strukturmerkmal auszumachen ist. In Bezug auf die einzelnen Variablen lässt sich festhalten, dass

- Kantone mit einem vergleichsweise hohen Volkseinkommen pro Kopf tendenziell einen

- höheren Anteil an Jugendlichen mit sehr niedrigen Kompetenzen aufweisen,
- vergleichsweise hohe Arbeitslosenquoten mit niedrigen Mittelwerten und einem hohen (niedrigen) Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen (hohen) Kompetenzen verbunden sind,
- die Mittelwerte höher und der Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen kleiner ist, wenn mehr Beschäftigte im ersten Sektor tätig sind,
- die Mittelwerte höher und der Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen kleiner ist, wenn weniger Beschäftigte im dritten Sektor tätig sind,
- die Mittelwerte höher und der Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen kleiner ist, wenn der Prozentsatz der Lehrpersonen an den Beschäftigten höher ausfällt.

Wir betonen nochmals, dass es falsch wäre, aus diesen Korrelationen Kausalitäten abzuleiten. Aussagen wie bspw. „eine hohe Arbeitslosenquote *führt* zu niedrigeren PISA-Mittelwerten“ sind unhaltbar. Insgesamt lässt sich zu den strukturellen Indikatoren im Bereich Wirtschaft und Arbeit sagen, dass Indikatoren, die eher auf ländliche Gebiete verweisen (niedriges Volkseinkommen, niedrige Arbeitslosigkeit, hoher Anteil der im ersten Sektor Beschäftigten, niedriger Anteil der im dritten Sektor Beschäftigten) mit günstigeren PISA-Ergebnissen bei den Mittelwerten und beim Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen assoziiert sind.

<sup>18</sup> Dieser Wert liegt zwischen -1 und +1. Eine Korrelation von 0 bedeutet, dass gar kein Zusammenhang zwischen zwei Grössen besteht. Je weiter der Wert von 0 entfernt ist, desto grösser ist der Zusammenhang. Negative Koeffizienten verweisen auf einen negativen Zusammenhang (höhere Werte der Grösse A gehen einher mit niedrigeren Werten der Grösse B), positive Werte stehen für einen positiven Zusammenhang (höhere Werte der Grösse A gehen einher mit höheren Werten der Grösse B).

<sup>19</sup> 0.05-Signifikanzniveau. Streng genommen sagen die Signifikanzen hier nicht viel aus, weil die betrachteten Kantone keine zufällige Auswahl darstellen. Sie werden denn auch nicht herangezogen, um die Resultate zu verallgemeinern, sondern dienen als Richtschnur für die Stärke der Zusammenhänge. Generell spricht man von einem starken Zusammenhang, wenn der absolute Betrag des Korrelationskoeffizienten ca. 0.6 erreicht. Dies deckt sich hier sehr gut mit dem Kriterium der Signifikanz.

<sup>20</sup> Die Strukturdaten liegen nur auf Kantonsebene vor. Für den Kanton Bern werden die PISA-Ergebnisse des deutschsprachigen Kantonsteils, für den Kanton Wallis des französischsprachigen Kantonsteils verwendet. Dies entspricht jeweils den bevölkerungsmässig grösseren Kantonsteilen. Es wurde darauf verzichtet, für diese beiden Kantone nachträglich ein Gesamtergebnis zu berechnen, weil die Resultate der Kantonsteile sehr nahe beieinander liegen und für die multivariate Analyse ohnehin eine Gruppierung vorgenommen werden muss.

Tabelle 6: Bivariate Korrelationen

© BFS

	Mittelwert	< Niveau 2	> Niveau 4
<b>Wirtschaft und Arbeit</b>			
Volkseinkommen	-0.22	<b>0.69</b>	0.14
Arbeitslosenquote	<b>-0.74</b>	<b>0.58</b>	<b>-0.70</b>
Beschäftigte I. Sektor	<b>0.72</b>	<b>-0.84</b>	0.47
Beschäftigte III. Sektor	<b>-0.66</b>	<b>0.81</b>	-0.42
Lehrpersonen	<b>0.61</b>	<b>-0.76</b>	0.39
<b>Bevölkerung</b>			
Landbevölkerung	<b>0.67</b>	<b>-0.85</b>	0.40
Bildung auf Tertiärstufe	-0.49	<b>0.72</b>	-0.22
Alleinerziehende	<b>-0.87</b>	<b>0.73</b>	<b>-0.78</b>
Immigrierte	<b>-0.59</b>	<b>0.74</b>	-0.37
Secondos	<b>-0.69</b>	<b>0.77</b>	-0.50
Fremdsprachige	<b>-0.60</b>	<b>0.76</b>	-0.37
Verweildauer Immigrierte	0.33	<b>-0.78</b>	-0.03
<b>Bildungsausgaben</b>			
Bildungsausgaben pro Kopf	-0.31	0.53	-0.12
Anteil Bildungsausgaben am Volkseinkommen	0.00	-0.40	-0.29
Anteil Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben	<b>0.90</b>	<b>-0.68</b>	<b>0.85</b>
Kosten einer obligatorischen Ausbildung	-0.46	<b>0.76</b>	-0.17
Jährlicher Sachaufwand pro Schüler Sek I	0.19	0.08	0.31
<b>Schulen</b>			
Klassengrösse Primarstufe	0.01	0.26	0.18
Klassengrösse Sek I	0.18	-0.42	-0.04
Lernende pro VZÄ Lehrkraft	<b>0.76</b>	-0.43	<b>0.81</b>
Anteil besonderer Lehrplan	0.28	0.18	0.56
Stabile Repetierendenquote	-0.03	-0.25	-0.23
Mobile Repetierendenquote	0.52	-0.18	<b>0.65</b>
Einschulung	0.54	-0.15	<b>0.69</b>
Anteil sehr heterogener Schulklassen	<b>-0.64</b>	<b>0.74</b>	-0.42
Stunden Mathematikunterricht	<b>0.71</b>	<b>-0.68</b>	<b>0.58</b>
Selektivität des Schulsystems	0.42	0.07	<b>0.67</b>

Anmerkung: VZÄ = Vollzeitäquivalent

### Bevölkerung

Ähnlich wie bei den Indikatoren zu Wirtschaft und Arbeit finden wir auch bei den Bevölkerungsindikatoren die stärksten Zusammenhänge zum Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen, gefolgt von den Mittelwerten, während nur ein Indikator stark mit dem Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen zusammenhängt. In Bezug auf die einzelnen Indikatoren kann man festhalten, dass

- ein vergleichsweise hoher Anteil der Landbevölkerung einhergeht mit hohen Mittelwerten und einem niedrigen Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen,
- in Kantonen, in denen ein vergleichsweise hoher Anteil der Bevölkerung einen Bildungsabschluss auf Tertiärstufe aufweist, mehr Jugendliche nur über sehr geringe Kompetenzen verfügen,
- Kantone mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Alleinerziehenden in allen drei PISA-Indikatoren vergleichsweise schlecht abschneiden (niedriger Mittelwert, hoher Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen, niedriger Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen),
- der Anteil an immigrierten Jugendlichen in einem negativen Zusammenhang mit den Mittelwerten und einem positiven Zusammenhang mit dem Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen steht,
- das gleiche für den Anteil der Secondos gilt,
- das gleiche für den Anteil der Fremdsprachigen gilt,
- in der Tendenz die Mittelwerte umso niedriger und die Anteile der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen umso höher sind, je kürzer die Verweildauer in der Schweiz der Immigrierten ist.

Das auf den ersten Blick überraschende Ergebnis in Bezug auf den Bildungsstand der Bevölkerung lässt sich erklären: Der Anteil von Personen mit tertiärer Bildung ist in Kantonen mit städtischen Ballungszentren (insbesondere in Genf und Zürich) hoch. Dort hat aber gleichzeitig ein hoher Anteil an Jugendlichen einen Migrationshintergrund, ist fremdsprachig und die durchschnittliche Verweildauer in der Schweiz der Immigrierten ist vergleichsweise niedrig. Jugendliche aus Einelternhaushalten schneiden bei PISA 2003 auch auf der Individualebene schlechter ab, selbst



wenn man andere Faktoren wie den sozioökonomischen Status berücksichtigt (vgl. OECD 2004b, S. 385)<sup>21</sup>. Als Fazit zu den Bevölkerungsindikatoren lässt sich sagen, dass die verschiedenen Variablen des Migrationshintergrundes in einem relativ engen Zusammenhang zu den Mittelwerten und zum Anteil der Schülerinnen und Schüler mit sehr geringen Kompetenzen stehen. Letzteres scheint verständlich und beeinflusst die Mittelwerte. Auf den Anteil an Schülerinnen und Schülern mit sehr hohen Kompetenzen eines Kantons wirken sich die Variablen des Migrationshintergrundes nur sehr schwach aus. Anders verhält es sich mit dem Anteil der Alleinerziehenden. Ist dieser in einem Kanton vergleichsweise hoch, so sind die Ergebnisse aller drei PISA-Indikatoren vergleichsweise schlecht.

### **Bildungsausgaben**

Nur ein Indikator zu den Bildungsausgaben, der Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben, steht in einem engen Zusammenhang zu allen drei PISA-Indikatoren. Daneben ist einzig die Korrelation zwischen den Kosten einer obligatorischen Ausbildung und dem Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen signifikant. In Bezug auf die einzelnen Variablen lässt sich festhalten, dass

- kein enger Zusammenhang zwischen den Bildungsausgaben pro Kopf eines Kantons und einem der drei PISA-Indikatoren besteht,
- dasselbe für den Anteil der Bildungsausgaben am Volkseinkommen gilt,
- Kantone, deren Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben vergleichsweise hoch ist, in allen drei PISA-Indikatoren vergleichsweise gut abschneiden,
- in Kantonen, in denen eine obligatorische Ausbildung vergleichsweise teuer ist, in der Tendenz einen höheren Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen aufweisen,
- der Sachaufwand pro Schüler der Sekundarstufe I eines Kantons in keinem Zusammenhang zu den PISA-Ergebnissen steht.

Wie lassen sich die festgestellten Zusammenhänge interpretieren? Eine obligatorische Ausbildung ist dort am teuersten (Zürich und Genf), wo die meisten Jugendlichen mit Migrationshintergrund integriert werden müssen. Es wäre also falsch zu folgern, dass teure

Ausbildungen zu „schlechten“ Resultaten führen. Vielmehr wird dort am meisten Geld pro Ausbildung ausgegeben, wo eine heterogene Bildungsnachfrage spezieller Bildungsangebote bedarf.

Dass Kantone, die gemessen an ihren Gesamtausgaben viel in Bildung investieren, bei allen drei PISA-Indikatoren vergleichsweise gut abschneiden, aber keine enge Beziehung zwischen den Bildungsausgaben pro Kopf und den PISA-Ergebnissen gefunden wurde, ist etwas schwieriger zu interpretieren. Man kann argumentieren, dass die Bildungsausgaben als Anteil der Gesamtausgaben um regionale Preisunterschiede „bereinigt“ sind.

### **Schulen**

Hier ist die einzige Variable, die in einem engen Zusammenhang zu allen drei PISA-Indikatoren steht, die Anzahl an Mathematikstunden über die gesamte obligatorische Schulzeit. Signifikante Zusammenhänge mit zwei PISA-Indikatoren weisen die Anzahl Lernende pro Vollzeitäquivalent einer Lehrkraft sowie der Anteil an sehr heterogenen Schulklassen auf. Schliesslich besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Anteil der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen und der Repetierendenquote durch Stufenwechsel, dem Einschulungsalter und der Selektivität des kantonalen Schulsystems. In Bezug auf die einzelnen Variablen lässt sich festhalten, dass

- kein Zusammenhang zwischen den durchschnittlichen Klassengrössen auf Primar- und Sekundarstufe I und den kantonalen PISA-Ergebnissen besteht,
- die Mittelwerte und der Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen in der Tendenz höher ausfällt, wenn mehr Lernende pro Vollzeitäquivalent einer Lehrkraft vorhanden sind,
- kein enger Zusammenhang zwischen dem Anteil an Schülerinnen und Schülern, die einem besonderen Lehrplan folgen, und den PISA-Ergebnissen besteht,
- die Quote der Jugendlichen, die nach dem Repetieren im selben Schultyp verbleiben, die PISA-Ergebnisse nicht beeinflusst, aber jene Kantone, in denen die mobile Repetierendenquote (repetieren infolge Stufenwechsels) vergleichsweise hoch ist, einen vergleichsweise hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen aufweisen,

<sup>21</sup> Bei PISA 2000 haben Coradi Vellacott und Wolter (2002, S. 102f) allerdings keine Evidenz in diese Richtung gefunden.

- Kantone, welche vergleichsweise spät einschulen, einen tendenziell höheren Anteil an Schülerinnen und Schülern mit sehr hohen Kompetenzen aufweisen,
- ein hoher Anteil an sehr heterogenen Schulklassen mit niedrigen Mittelwerten und einem hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen einhergeht,
- eine hohe Anzahl an Mathematikstunden über die ganze Schulzeit verbunden ist mit hohen Mittelwerten, einem niedrigen Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen und einem hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit sehr hohen Kompetenzen,
- je selektiver das Schulsystem ist, desto höher in der Tendenz der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit sehr hohen Kompetenzen ausfällt.

Die starken Korrelationen zwischen der Anzahl Lernender pro Vollzeitäquivalent einer Lehrkraft und den Mittelwerten sowie den Anteilen an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen zeigen nicht in die erwartete Richtung. Das Resultat kommt vor allem dadurch zustande, dass die Kantone Genf und Tessin mit Abstand die niedrigste Zahl Lernender pro Vollzeitäquivalent einer Lehrkraft aufweisen und mit Abstand die schlechtesten PISA-Ergebnisse vorweisen<sup>22</sup>.

Der enge Zusammenhang zwischen der Anzahl an Mathematikstunden über die ganze obligatorische Schulzeit und den PISA-Ergebnissen überrascht nicht und bestätigt den Befund von Antonietti und Guignard (2005).

---

<sup>22</sup> Betrachtet man diese beiden Kantone nicht, so sind die Korrelationen zwar immer noch positiv, aber wesentlich kleiner.

## Multivariate Analyse

In diesem Abschnitt versuchen wir, das Abschneiden der Kantone bei PISA unter Einbezug von mehreren erklärenden Faktoren zu betrachten. Diese bilden wiederum die Strukturmerkmale der Kantone. Als methodisches Verfahren wählen wir *Qualitative Comparative Analysis* (QCA; Ragin 1987). Diese Methode eignet sich für ein Analysedesign mit wenig Fällen und vielen erklärenden Variablen<sup>23</sup>. QCA wird im separaten Methodenbericht eingehend erläutert; hier skizzieren wir nur die Grundzüge.

Mittels QCA kann versucht werden, Konfigurationen von Erklärungsfaktoren zu finden, die zu gleichen Outcomes (bspw. hohen PISA-Mittelwerten) führen. Grob gesagt steht die Idee dahinter, dass verschiedene Wege nach Rom führen. Die Fachliteratur bezeichnet diese Konfigurationen als explizite Verbindungen (explicit connections). Ausgangspunkt jeder QCA-Analyse ist die Dichotomisierung aller Variablen. Der daraus resultierende Informationsverlust ist ein Nachteil der Methode, aber er ist unumgänglich, weil QCA auf der Logik der Booleschen Algebra aufbaut, welche nur die Werte 0 und 1 kennt<sup>24</sup>. Es ist natürlich von zentraler Bedeutung, nach welchen Kriterien diese Werte zugewiesen werden. Forschende orientieren sich dabei an existierenden theoretischen Erklärungsmodellen, empirischer Evidenz aus früheren Studien oder greifen auf Merkmale der Verteilung der Daten zurück (Median, grosser Abstand zwischen zwei Datenpunkten, etc.)<sup>25</sup>. Die dichotomisierten Daten bilden die so genannte Wahrheitstafel. Sie dient als Inputdatensatz für eine spezialisierte Software<sup>26</sup>, welche mit Hilfe eines Algorithmus eine minimale Lösung errechnet. Sie enthält so viele Konfigurationen von Erklärungsfaktoren, wie nötig sind, um den Outcome zu erklären.

<sup>23</sup> Regressionstechniken, die bei multivariaten Analysen verbreitet Anwendung finden, sind hier ungeeignet.

<sup>24</sup> In neueren Varianten von QCA ist auch eine ordinale Transformation der Daten möglich (Cronqvist 2005), die aber noch wenig erprobt ist.

<sup>25</sup> Im separaten Methodenbericht ist festgehalten, wie dies in dieser Studie für jede Variable gehandhabt wurde.

<sup>26</sup> Es wurde die von Cronqvist (2005) entwickelte Software *Tosmana* (TOol for SMAIl-N Analysis) verwendet. Das Programm kann bei <http://www.tosmana.net> kostenlos bezogen werden.

## Kantonale Mittelwerte

In einem ersten Schritt betrachten wir die kantonalen Mittelwerte. Wir bezeichnen die Mittelwerte jener Kantone als hoch (1), die signifikant über dem schweizerischen Durchschnitt liegen oder sich nicht von ihm unterscheiden (Aargau, Freiburg, Jura, St. Gallen, Thurgau, Wallis, Zürich). Die Mittelwerte der Kantone, die signifikant unter dem schweizerischen Durchschnitt liegen bezeichnen wir als niedrig (0; Bern, Genf, Neuenburg, Tessin, Waadt). Die 13 Variablen, bei denen im letzten Kapitel ein signifikanter Zusammenhang mit den Mittelwerten festgestellt wurde, wurden in dichotomisierter Form als Inputdatensatz verwendet. Die Software errechnet, dass mit nur vier dieser Variablen Konfigurationen hergeleitet werden können, die die Trennung von günstigen und ungünstigen Outcomes zu erklären vermögen. Die vier Variablen sind:

- der Anteil der ländlichen Bevölkerung
- der Anteil an Immigrierten
- der Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben
- die über die ganze Schulzeit kumulierte Zahl der Mathematikstunden

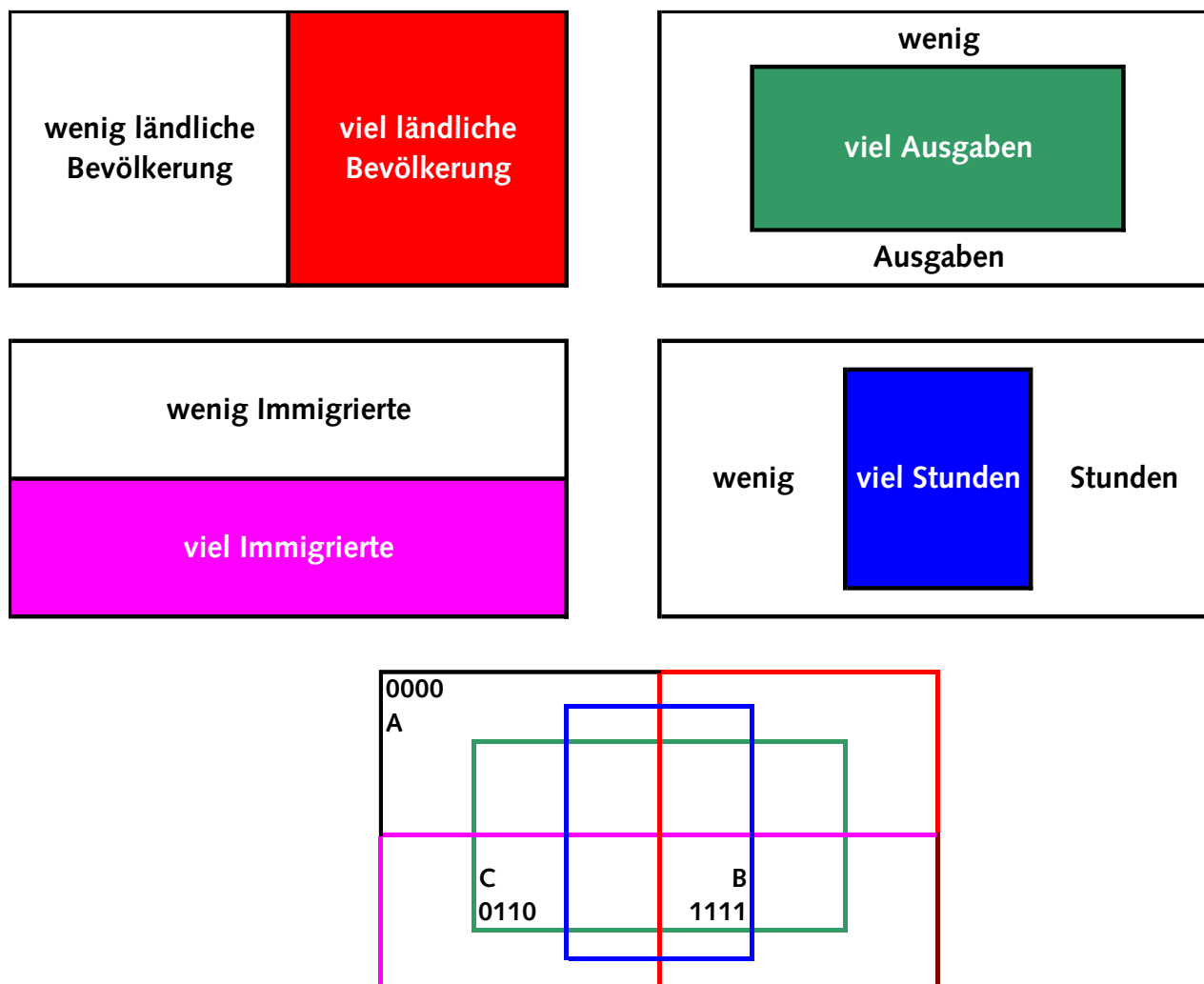
Es sind drei Konfigurationen dieser Variablen, die mit günstigen Outcomes (hohen Mittelwerten) verbunden sind und bei denen keine ungünstigen Outcomes vorkommen:

1. **Ein hoher Anteil der ländlichen Bevölkerung (Freiburg, Jura, Thurgau, Wallis)**
2. **Ein hoher Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben (Aargau, Freiburg, St. Gallen, Thurgau)**
3. **Ein hoher Anteil an Immigrierten *und gleichzeitig* eine hohe Anzahl an Mathematikstunden (Zürich)**

In einem Satz zusammengefasst bedeutet dies:

**Die Strukturmerkmale „hoher Anteil der ländlichen Bevölkerung“ ODER „hoher Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben“ ODER „hoher Anteil an Immigrierten *und gleichzeitig* viele Mathematikstunden“ sind immer mit hohen Mittelwerten verbunden.**

Grafik 1: Aufbau einer QCA-Grafik



Die letztgenannte Konfiguration kann auch dahingehend interpretiert werden, dass ein hoher Anteil an immigrierten Jugendlichen nicht zwangsläufig zu einem niedrigen Mittelwert führen muss. Ein hohes Angebot an Mathematikstunden kann hier ausgleichend wirken. Daraus kann allerdings nicht gefolgert werden, dass das Angebot vor allem die Leistungen der eingewanderten Jugendlichen positiv beeinflusst, weil alle Jugendlichen in den Genuss der hohen Stundendotation kommen. Im Folgenden dieses Abschnitts wird mit der Hilfe von Grafiken versucht aufzuzeigen, wie diese Lösung zustande kommt. Die eilige Leserin oder der eilige Leser können diesen Teil überspringen und die Lektüre beim Abschnitt „Anteile von Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen“ fortsetzen.

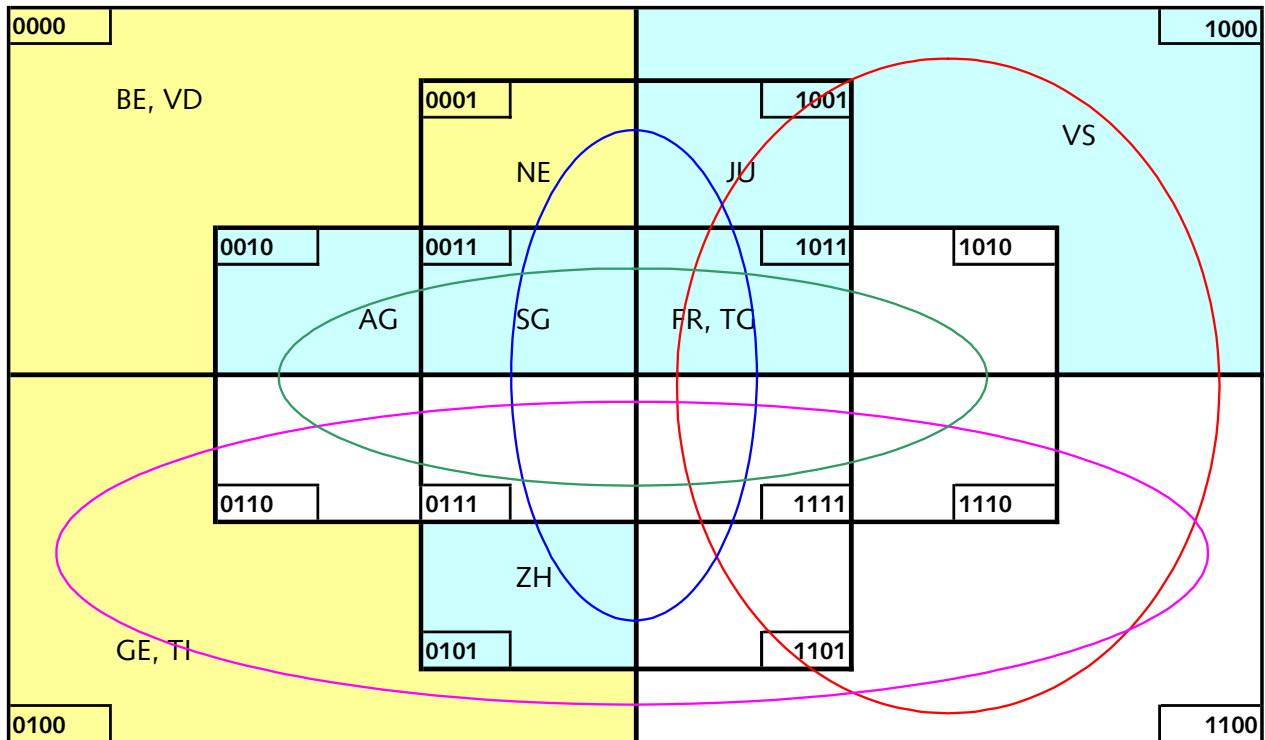
Grafik 1 soll vermitteln, wie alle möglichen Konfigurationen der vier dichotomisierten Erklärungsfaktoren in einer Grafik abgebildet werden können. Die vier oberen Abbildungen in Grafik 1 werden in der unteren, zentrierten Abbildung übereinander gelegt. So entstehen 16 Felder, die alle theoretisch denkbaren Konfigurationen der Erklärungsfaktoren abbilden. Das mit A bezeichnete Feld steht bspw. für eine Kombination, bei der alle Erklärungsfaktoren niedrige Werte aufweisen (wenig ländliche Bevölkerung, wenig Immigrierte, wenig Ausgaben, wenig Stunden). Es ist deshalb auch üblich, das Feld mit der Kombination 0000 zu versehen. Feld B stellt die gegenteilige Situation dar, in der alle Erklärungsfaktoren ein hohes Niveau aufweisen. Die entsprechende Kombination der Faktoren wird mit 1111 dargestellt. Als letztes Beispiel sei auf das Feld C

verwiesen. Die Kombination dort ist: wenig ländliche Bevölkerung, viel Immigierte, viel Ausgaben wenig Stunden. Den beiden vorangehenden Beispielen entsprechend wird diese Kombination mit 0110 bezeichnet.

Nun werden die 12 betrachteten Kantone entsprechend ihrer Konfiguration von Strukturmerkmalen auf die Felder verteilt (Grafik 2). Falls sich in einem Feld ausschliesslich Kantone befinden, deren Mittelwerte über dem Schweizerischen Durchschnitt liegen oder sich nicht von ihm unterscheiden wird es blau eingefärbt. Falls sich in einem Feld ausschliesslich Kantone befinden, deren Mittelwerte unter dem schweizerischen Durchschnitt liegen färben wir es gelb ein. QCA liefert hier ein

befriedigendes Resultat, weil keine widersprüchlichen Fälle auftreten. In keinem der Felder befinden sich Kantone, die verschiedene Outcomes aufweisen. Die weissen Felder stehen für theoretisch denkbare Konstellationen der Erklärungsfaktoren, die empirisch nicht auftreten. Innerhalb der Ellipsen liegen Felder mit einer starken Ausprägung der Erklärungsfaktoren. Die rote Ellipse steht für viel ländliche Bevölkerung, die violette für viel Immigierte, die grüne für viel Ausgaben und die blaue für viele Stunden. Überschneiden sich zwei oder mehrere Ellipsen, so ist die entsprechende Zahl der Erklärungsfaktoren ausgeprägt.

Grafik 2: QCA-Lösung Mittelwerte in Mathematik, PISA 2003



Die Bedingungen, die zu günstigen Outcomes führen, werden von der Software ausgegeben<sup>27</sup>. Man kann sie aber auch aufgrund von Grafik 2 erschliessen. Dabei wird die Strategie verfolgt, benachbarte blaue Felder zusammenzufassen.

1. Die Kombination der Strukturmerkmale für die Kantone Aargau und St. Gallen ist identisch in Bezug auf die ersten drei Merkmale (wenig ländliche Bevölkerung, wenig Immigrierte, viel Ausgaben; in Ziffern dargestellt: 001\_). In dieser Konfiguration kann das vierte Merkmal, die Zahl der Stunden nicht entscheidend sein, weil sie im Aargau vergleichsweise niedrig und in St. Gallen vergleichsweise hoch ist<sup>28</sup>. Diese Kombination taucht in keinem anderen Feld auf, trifft also für keinen anderen Kanton zu und führt somit immer zum günstigen Outcome
2. Jura, Freiburg und Thurgau weisen auch drei identische Strukturmerkmale auf, nämlich in den ersten beiden und im vierten Erklärungsfaktor (viel ländliche Bevölkerung, wenig Immigrierte, viele Stunden; 10\_1). Hier kann das dritte Merkmal (die Ausgaben) nicht entscheidend sein, weil sie im Jura vergleichsweise niedrig und in Freiburg und im Thurgau vergleichsweise hoch sind. Weil in der beschriebenen Konfiguration ausschliesslich günstige Outcomes zu beobachten sind, stellt sie eine weitere Verbindung dar.
3. Im Wallis und im Jura sind die ersten drei Merkmale identisch (viel Landbevölkerung, wenig Immigrierte, wenig Ausgaben; 100\_). Aus den gleichen Überlegungen wie in den Punkten 1. und 2. ist auch diese Konstellation ein Weg zu günstigen Outcomes.
4. Das letzte noch nicht betrachtete blaue Feld enthält Zürich und steht isoliert da, kann also nicht mit einem anderen zusammengefasst werden. Somit steht die Konstellation wenig Landbevölkerung, viel Immigrierte, wenig Ausgaben, viel Stunden (0101) für einen weiteren Weg zu günstigen Outcomes.

Die vier erwähnten Konstellationen zeigen die günstigen Outcomes im Vergleich zu allen anderen Feldern der Grafik 2 auf. Sie heben also die Kantone mit hohen Mittelwerten von den Kantonen mit niedrigeren Mittelwerten *und* von den theoretisch möglichen, aber nicht beobachteten Kombinationen, d.h. von den leeren Feldern ab. In diesem Sinne ist es eine konservative Schätzung, bei der in jeder der Konstellationen mindestens drei Bedingungen vorkommen. Man kann einen weniger konservativen Ansatz verfolgen, indem man die empirisch nicht beobachteten Kombinationen als für einen günstigen Outcome irrelevant betrachtet. Dies kann zu einer wesentlichen Vereinfachung der Lösung führen. Die Vereinfachung kommt folgendermassen zustande: In der rechten Hälfte von Grafik 2 befinden sich acht potentiell mögliche Konstellationen von Variablen. Sie enthalten alle Konstellationen, bei denen der Anteil der ländlichen Bevölkerung hoch ist (rote Ellipse). Von den acht Feldern sind drei mit Kantonen mit hohen Mittelwerten besetzt, die restlichen fünf Felder sind leer. Falls man diese als für den Outcome irrelevant betrachtet, so führt eine vergleichsweise hohe Landbevölkerung immer zu einem günstigen Outcome. Sehr ähnlich lässt sich argumentieren, wenn man das innere horizontale Rechteck der Grafik betrachtet (grüne Ellipse). Auch dort sind von den acht Feldern drei von Kantonen mit hohen Mittelwerten besetzt, während die restlichen fünf leer sind. Betrachtet man diese wiederum als irrelevant, dann führt die Bedingung „viel Ausgaben“ immer zum günstigen Ergebnis. Mit diesen beiden sehr einfachen Konstellationen sind bereits alle Kantone mit hohen Mittelwerten ausser Zürich erfasst. Zürich befindet sich im unteren Teil der Grafik (violette Ellipse, viel Immigrierte). Neben sechs leeren Feldern befindet sich hier ein Feld mit Genf und dem Tessin. Um Zürich von den beiden anderen Kantonen abzugrenzen, benötigen wir zusätzlich den Faktor, bei dem die Kantone sich unterscheiden. Das Feld von Zürich ist in der blauen Ellipse (viele Mathematikstunden) enthalten, das Feld mit Genf und dem Tessin liegt ausserhalb. Wenn wir die leeren Felder als irrelevant betrachten, führt deshalb auch die Kombination „viele Immigrierte *und gleichzeitig* viele Mathematikstunden“ zu einem günstigen Outcome.

<sup>27</sup> Siehe hierzu den Methodenbericht, in dem die Lösungen in der Notation der Booleschen Algebra dargestellt sind.

<sup>28</sup> Dies wird durch das Symbol \_ in der Konfiguration kenntlich gemacht. In der Logik der Booleschen Algebra kann man es auch so ausdrücken: Die Konfiguration 0010 von Aargau *oder* die Konfiguration 0011 von St. Gallen führen zum Erfolg, was sich reduzieren lässt zu 001\_.

### **Anteile von Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen**

Das Vorgehen in diesem Abschnitt ist analog zur Analyse der Mittelwerte. Eine Inputdatenmatrix mit allen dichotomisierten Variablen, deren bivariate Korrelationen mit dem Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen sich als signifikant erwiesen, wurde erstellt und in die Software eingegeben. Die Outcome Variable wurde folgendermassen dichotomisiert. Für Kantone, in denen mehr als 10% der Jugendlichen über sehr geringe Kompetenzen verfügen, wurde dieser Wert als hoch (1) angesehen (Bern, Genf, Tessin, Waadt, Zürich). Für Kantone, in denen weniger als 10% der Jugendlichen über sehr geringe Kompetenzen verfügen, wurde dieser Wert als niedrig (0) angesehen (Aargau, Freiburg, Jura, Neuenburg, St. Gallen, Thurgau, Wallis)<sup>29</sup>. Mit denselben vier Variablen wie bei den Mittelwerten wird eine Lösung gefunden. Dies ist nicht sehr erstaunlich, weil das Muster der bivariaten Korrelationen ähnlich ausfiel wie bei den Mittelwerten. Die vier Variablen sind:

- der Anteil der ländlichen Bevölkerung
- der Anteil an Immigrierten
- der Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben
- die über die ganze Schulzeit kumulierte Zahl der Mathematikstunden

Hier stellen wir die Bedingungen dar, die mit einem *ungünstigen* Output verbunden sind. Es sind deren zwei:

1. **Wenig Landbevölkerung und gleichzeitig wenig Ausgaben und gleichzeitig wenig Mathematikstunden (Bern, Genf, Tessin, Waadt)**
2. **Viel Immigrierte (Genf, Tessin, Zürich)**

In einem Satz zusammengefasst bedeutet dies:

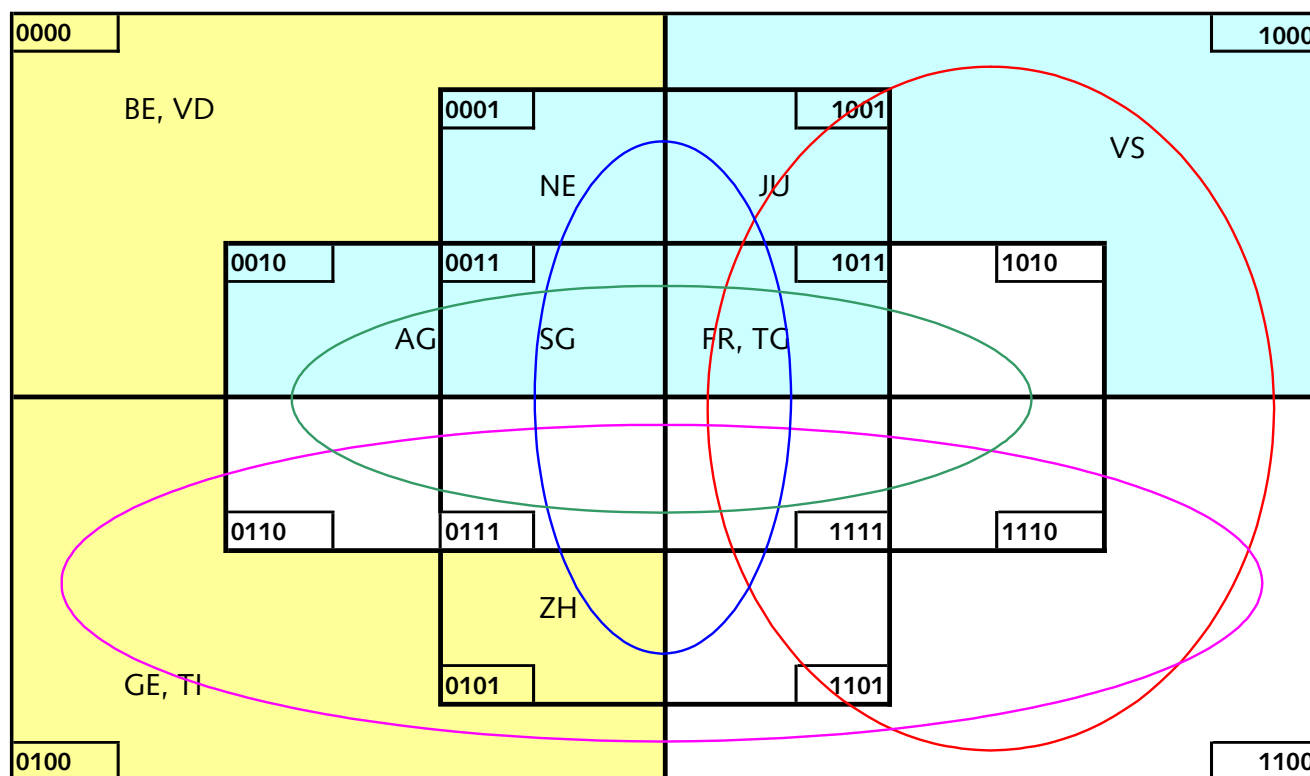
**Die Strukturmerkmale „wenig Landbevölkerung, gleichzeitig gemessen an den Gesamtausgaben geringe Bildungsausgaben und gleichzeitig vergleichsweise wenig Mathematikstunden“ ODER „vergleichsweise hoher Anteil an Immigrierten“ sind immer mit einem hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen verbunden.**

Im Folgenden dieses Abschnitts wird mit der Hilfe von Grafiken versucht aufzuzeigen, wie diese Lösung zustande kommt. Die eilige Leserin oder der eilige Leser können diesen Teil überspringen und die Lektüre beim Abschnitt „Anteile der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen“ fortsetzen.

---

<sup>29</sup> In Tosmana ist ein Tool eingebaut, das mit einer einfachen Clusteranalyse eine Grenze vorschlägt. Sie liegt bei 10.43%. Die Rundung dieses Werts auf 10% ändert nichts an der Kategorisierung der Kantone.

Grafik 3: QCA- Lösung Anteil Jugendliche mit sehr geringen Kompetenzen in Mathematik, PISA 2003



Grafik 3 visualisiert die Lösung. In den gelb eingefärbten Feldern weist ein hoher Anteil an Jugendlichen sehr geringe Kompetenzen auf, in den blau eingefärbten Feldern ist dieser Anteil niedriger. Die weissen Felder stehen wieder für theoretisch denkbare Kombinationen der Erklärungsfaktoren, die empirisch nicht vorkommen. Es sind auch hier keine Widersprüche zwischen blauen und gelben Feldern zu beobachten, die QCA-Lösung ist also zufrieden stellend. Die rote Ellipse steht für viel ländliche Bevölkerung, die violette für viel Immigrierte, die grüne für viel Ausgaben und die blaue für viele Stunden. Überschneiden sich zwei oder mehrere Ellipsen, so ist die entsprechende Zahl der Erklärungsfaktoren ausgeprägt.

Anders als bei den Mittelwerten diskutieren wir hier nicht die Bedingungen für den günstigen, sondern für den ungünstigen Outcome. Es sind zwei unterschiedliche Konstellationen, die damit verbunden sind. Sie lassen sich wiederum durch das Zusammenfassen von benachbarten Feldern aus der Grafik ableiten:

1. Den Feldern, die Bern und Waadt sowie Genf und Tessin enthalten ist gemein, dass sie die Konstellation von wenig Landbevölkerung, wenig Ausgaben und wenig Mathematikstunden enthalten (0\_00). Das zweite Strukturmerkmal, der Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund, kann nicht entscheidend sein, weil letzterer in Bern und der Waadt vergleichsweise niedrig, in Genf und im Tessin dagegen vergleichsweise hoch ist. Weil die genannte Konstellation sonst nirgends auftritt, ist sie ein möglicher Weg zu ungünstigen Outcomes.
2. Ebenfalls zusammenfassen lassen sich die Felder mit Genf und Tessin sowie Zürich. Sie stehen beide für eine Kombination der Merkmale mit wenig Landbevölkerung, vielen Immigrierten und wenig Ausgaben (010\_). Diese Konfiguration stellt den zweiten Weg zu ungünstigen Outcomes dar.



Betrachtet man die leeren Felder wiederum als irrelevant für den Outcome, so lässt sich die zweite Bedingung folgendermassen vereinfachen: In der unteren Hälfte der Grafik (violette Ellipse, viel Immigrierte) finden sich neben den beiden blauen nur leere Felder. Somit führt das Strukturmerkmal „viel Immigrierte“ hier direkt zum ungünstigen Outcome.

### **Anteile der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen**

Das generelle Vorgehen ist dasselbe wie in den beiden vorangegangenen Abschnitten. Für Kantone, in denen weniger als 20% der Jugendlichen über sehr hohe Kompetenzen verfügen, bezeichnen wir diesen Anteil als niedrig (0; Bern, Genf, Jura, Neuenburg, Tessin, Waadt), für Kantone, in denen mehr als 20% der Jugendlichen über sehr hohe Kompetenzen verfügen, als hoch (1; Aargau, Freiburg, St. Gallen, Thurgau, Wallis, Zürich)<sup>30</sup>. Hier betrachten wir die empirisch nicht auftretenden Konstellationen von Strukturmerkmalen zum Vorneherein als irrelevant für den Output. Die QCA-Lösung ist dann sehr einfach. Zum Erfolg führen:

1. **Eine hohe mobile Repetierendenquote<sup>31</sup>  
(Aargau, Freiburg, St. Gallen, Wallis, Zürich)**
2. **Ein hoher Anteil an Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben (Aargau, Freiburg, St. Gallen, Thurgau)**

In einem Satz ausgedrückt bedeutet dies:

**Die Strukturmerkmale „hohe mobile Repetierendenquote“ ODER „hoher Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben“ sind immer mit einem hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen verbunden.**

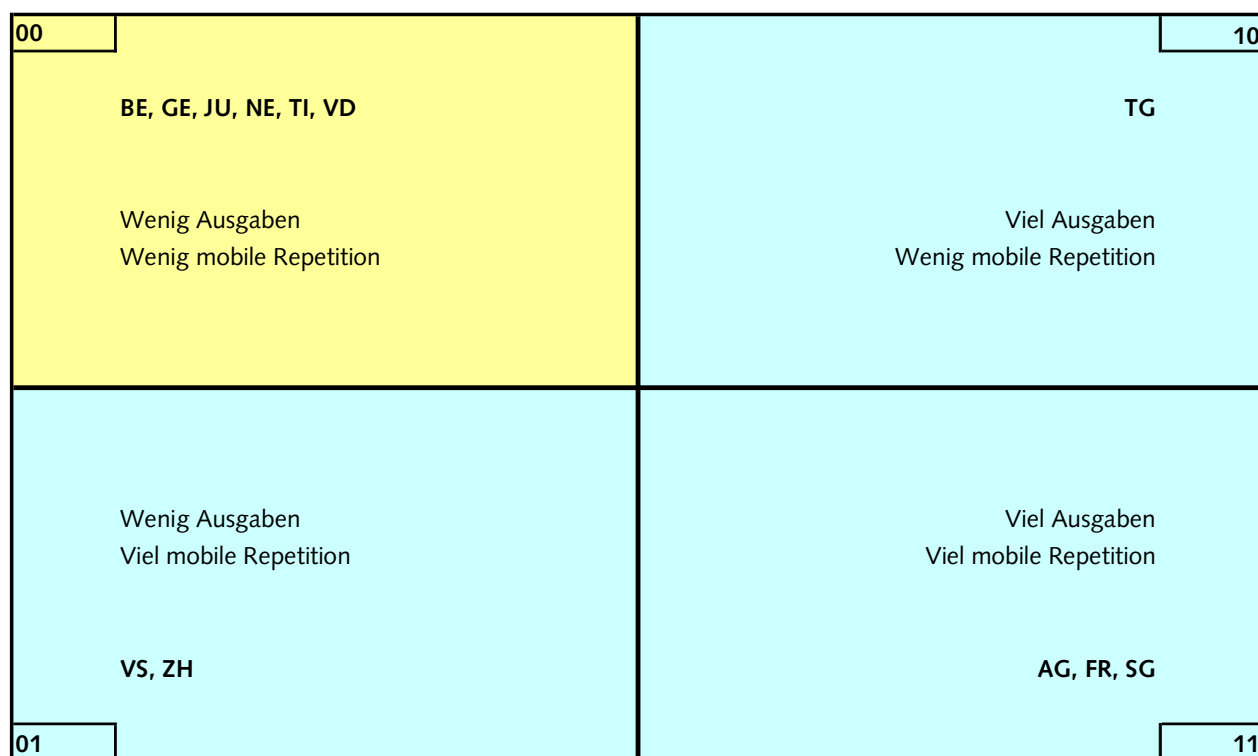
Im Folgenden dieses Abschnitts wird die Lösung kurz grafisch diskutiert (Grafik 4). Die eilige Leserin oder der eilige Leser können diesen Teil überspringen und die Lektüre beim Abschnitt „Diskussion und Ausblick“ fortsetzen.

Im einzigen gelb eingefärbten Feld von Grafik 4 befinden sich alle Kantone, in denen der Anteil der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen vergleichsweise niedrig ist. Dieses Feld bildet die Konfiguration der Strukturmerkmale „vergleichsweise niedriger Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben“ *und gleichzeitig* „vergleichsweise niedrige mobile Repetierendenquote“ ab. Die restlichen drei Felder sind mit Kantonen besetzt, in denen der Anteil der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen vergleichsweise hoch ist. Sie stellen Konfigurationen von Strukturmerkmalen dar, bei denen der Anteil der Ausgaben (Thurgau) oder die mobile Repetierendenquote (Wallis, Zürich) oder die Ausprägung beider Merkmale (Aargau, Freiburg, St. Gallen) hoch ist. Daraus lässt sich ableiten, dass ein vergleichsweise hoher Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben oder eine vergleichsweise hohe mobile Repetierendenquote immer mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen, also einem günstigen Outcome verbunden ist.

<sup>30</sup> Die Software schlägt eine Trenngrenze von 21.62% vor. Durch die Rundung auf 20% ändert sich nichts an der Einordnung der Kantone.

<sup>31</sup> Unter der mobilen Repetierendenquote wird der Anteil an Jugendlichen verstanden, die eine Klasse wiederholen, um so in einen anderen Schultyp wechseln zu können.

Grafik 4: QCA-Lösung Anteil Jugendliche mit sehr hohen Kompetenzen in Mathematik, PISA 2003



## Diskussion und Ausblick

Die vorliegende Publikation versucht, mit Hilfe von kantonalen Strukturdaten dem unterschiedlichen Abschneiden der Kantone bei PISA 2003 nachzugehen und die Befunde des zweiten nationalen Berichts zu PISA 2003 (Zahner Rossier 2005) um eine systemische Perspektive zu ergänzen. Aus den Analysen ergibt sich, dass dieselben Faktoren in Verbindung zu den Mittelwerten und dem Anteil der Jugendlichen mit sehr geringen Kompetenzen stehen. Dies sind der Anteil der Landbevölkerung, der Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund, der Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben sowie die über die gesamte Schulzeit kumulierten Mathematikstunden. Der Anteil der Jugendlichen mit sehr hohen Kompetenzen steht hauptsächlich in Zusammenhang mit dem Anteil der Bildungsausgaben an den Gesamtausgaben und der mobilen Repetierendenquote. Die der Publikation zugrunde liegenden Analysen könnten vor allem in zweifacher Hinsicht verfeinert werden: Erstens wurden

hier nur Strukturdaten der Kantone einbezogen, über welche quantitative Daten verfügbar sind. Die Erhebung von eher qualitativen Faktoren wie das Vorhandensein von Tagesschulen, Blockzeiten, etc. könnte in die QCA-Analyse integriert werden. Zweitens wurden die Daten für die multivariate Analyse in nur zwei Kategorien eingeteilt. In weiterführenden Analysen könnte man versuchen, die Kategorisierung zu verfeinern. Allerdings sind solchen Verfeinerungen wegen der sehr kleinen Fallzahl gewisse Grenzen gesetzt, weil die Gefahr besteht, dass dann jeder Kanton durch eine singuläre Konstellation von Erklärungsfaktoren beschrieben wird.

# Literatur

- Antonietti, Jean-Philippe und Ninon Guignard (2005). Mathematik, in Zahner Rossier, C. (Hg.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Zweiter nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 17-33.
- Bless, Gérard, Patrick Bonvin und Marianne Schüpbach (2005). *Le redoublement scolaire- ses déterminants, son efficacité, ses conséquences*. Bern: Haupt.
- Block, Rainer und Klaus Klemm (2005). „Gleichwertige Lebensverhältnisse im Bundesgebiet? Demografische, ökonomische, institutionelle und familiale Bedingungen des Lernens im Bundesländervergleich“. Essen.
- Coradi Vellacott, Maja und Stefan C. Wolter (2002). Soziale Herkunft und Chancengleichheit, in BFS/EDK (Hg.) *Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Nationaler Bericht der Erhebung PISA 2000*. Neuchâtel: BFS, S. 90-112.
- Cronqvist, Lasse (2005). *Tosmana – Tool for Small-N-Analysis* [SE Version 1.202]. Marburg. Internet: <http://www.tosmana.net> (besucht am 20.06.05).
- Flückiger, Yves und Jean-Marc Falter (2004). *Bildung und Arbeit. Entwicklung des Arbeitsmarktes in der Schweiz*. Neuchâtel: BFS.
- Holzer, Thomas, Claudia Zahner Rossier und Christian Brühwiler (2004). Kompetenzen in Mathematik, in Zahner Rossier, C. (Koord.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Erster nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 15-26.
- Holzer, Thomas und Claudia Zahner Rossier (2005). Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen, in Zahner Rossier, C. (Hg.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Zweiter nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 35-55.
- Moser, Urs und Simone Berweger (2004). Einflüsse des Bildungssystems und der Schulen auf die Mathematikleistung, in Zahner Rossier, C. (Koord.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Erster nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 45-60.
- Mühlemann, Katrin und Erika Moser (2004). *Öffentliche Bildungsausgaben 2002*, erschienen in der Reihe Bildungsstatistik Schweiz, BFS (Hg.). Neuchâtel: BFS.
- Nicoli, Manuela und Myrta Mariotta (2004). Einleitung, in Zahner Rossier, C. (Koord.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Erster nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 9-14.
- Nicoli, Manuela und Myrta Mariotta (2005). Einleitung, in Zahner Rossier, C. (Hg.) *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Zweiter nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK, S. 9-15.
- OECD (2004a). *First Results from PISA 2003. Executive Summary*. Paris: OECD.
- OECD (2004b). *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- Prenzel, Manfred, Jürgen Baumert, Werner Blum, Rainer Lehmann, Detlev Leutner, Michael Neubrand, Reinhard Pekrun, Jürgen Rost und Ulrich Schiefele (2005). Vorabinformationen zu PISA 2003: Zentrale Ergebnisse des zweiten Vergleichs der Länder in Deutschland. [http://pisa.ipn.uni-kiel.de/Vorinformation\\_E.pdf](http://pisa.ipn.uni-kiel.de/Vorinformation_E.pdf)
- Ragin, Charles C. (1987). *The Comparative Method. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. Berkely: University of California Press.
- Zahner Rossier, Claudia (Koord.) (2004). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Erster nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.
- Zahner Rossier, Claudia (Hg.) (2005). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft – Zweiter nationaler Bericht*, erschienen in der Reihe Bildungsmonitoring Schweiz, BFS/EDK (Hg.). Neuchâtel/Bern: BFS/EDK.

