

Dr. Sabrina Sereni

PISA 2012 in der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens: Internationaler Vergleich von Schülerleistungen

**Ergebnisse in Mathematik, Naturwissenschaften, Lesen und
Mathematik, Lesen und Problemlösen am Computer**



1 Einleitung zur Pisa-Studie

1.1 Welches sind die Ziele von PISA?

Das PISA-Programm (*Programme for International Student Assessment*) wurde 1997 von der OECD ins Leben gerufen. Im Jahr 2000 fand der erste PISA-Durchgang statt.

Ziel war und ist es, die Kompetenzen von Jugendlichen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften am Ende der Pflichtschulzeit zu messen. Pisa soll ermitteln, inwiefern die Schülerinnen und Schüler die Leistungen erbringen, die erforderlich sind, um aktiv an der modernen Wissensgesellschaft teilhaben zu können.

Die PISA-Erhebungen finden zyklisch alle drei Jahre statt. In jedem Durchgang gibt es bei PISA einen anderen Schwerpunkt. Im Jahr 2000 war der Schwerpunkt Lesen, im Jahr 2003 Mathematik und im Jahr 2006 Naturwissenschaften. 2009 begann die 2. PISA-Runde erneut mit dem Schwerpunkt Lesen usw. Für die Hauptdomäne wird in den PISA-Testheften mehr Raum vorgesehen. Ca. die Hälfte der Testaufgaben sind Aufgaben zum Schwerpunktbereich.

Abbildung 1: Schwerpunkte bei PISA

2000	2003	2006	2009	2012
Lesen	Lesen	Lesen	Lesen	Lesen
Mathem.	Mathem.	Mathem.	Mathem.	Mathem.
Naturw.	Naturw.	Naturw.	Naturw.	Naturw.

Bei PISA geht es nicht um die Frage, wie gut die 15-Jährigen bestimmte curriculare Vorgaben und Inhalte beherrschen, es geht vielmehr darum festzustellen, ob die Jugendlichen die grundlegenden Kompetenzen erworben haben, die sie brauchen, um den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts gewachsen zu sein. Deshalb gehört es zum PISA-Konzept, dass PISA mit realitätsnahen Problemstellungen arbeitet.

Neben den kognitiven Leistungen der Schülerinnen und Schüler werden bei den PISA-Erhebungen auch wichtige Kontextmerkmale erhoben.

Die 15-Jährigen füllen nach dem Papier-Test einen Schülerfragebogen aus. Dafür haben sie ca. 50 Minuten Zeit. In diesem Fragebogen beantworten sie unter anderem Fragen zu ihrem sozioökonomischen Hintergrund, zu ihren Interessen, zu ihrem Unterricht, zu ihrer Schule, ihrem Umgang mit Medien usw. Liegt der Schwerpunkt beispielsweise auf Mathematik, werden unter anderem Fragen zu den Interessen am Fach Mathematik gestellt. Zusätzlich füllen auch die Schulleiterinnen und Schulleiter einen Schulfragebogen aus, in dem sie Fragen zu Merkmalen der Schule beantworten.

Mittels all dieser erhobenen Daten kann PISA dabei helfen, die Stärken und Schwächen von Schulsystemen zu erkennen.

1.2 Wie wird bei PISA getestet?

Bei PISA 2012 kamen insgesamt 13 verschiedene Testhefte zum Einsatz. Jeder Schüler bearbeitet ein Testheft.

Die Testhefte unterscheiden sich voneinander. Jedes Testheft enthält einen Teil des Aufgabenpools. Die Bearbeitung des gesamten Aufgabenpools würde 390 Minuten in Anspruch nehmen. Bei PISA verfügen die Schülerinnen und Schüler über zwei mal 60 Minuten Zeit, um die kognitiven Aufgaben ihres Testhefts zu bearbeiten. Diese Bearbeitungszeit von 120 Minuten muss in allen teilnehmenden Ländern strikt eingehalten werden.

Durch diese Methode ist es möglich, einen großen Aufgabenpool in relativ kurzer Zeit zu testen, außerdem kann auf diese Art und Weise verhindert werden, dass die Schüler während des Papier-Tests voneinander abschreiben. Es sitzen niemals zwei Schüler mit dem gleichen Testheft nebeneinander.

2009 und 2012 wurde der Papiertest durch einen computerbasierten Test am Nachmittag ergänzt. Für die Bearbeitung dieses Computertests hatten die Schülerinnen und Schüler genau 40 Minuten Zeit. 2012 wurden am Computer Mathematikkompetenz, Problemlösekompetenz und das Lesen elektronischer Medien erhoben.

Im Jahr 2015 wird die PISA-Studie voraussichtlich nur noch computerbasiert durchgeführt.

Die PISA-Aufgaben bestehen aus Multiple-Choice-Fragen und aus offenen Fragen, bei denen die Jugendlichen ihre Antworten selber formulieren müssen.

Freigegebene Pisa-Aufgaben aus verschiedenen Bereichen finden Sie auf der Website der OECD: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>

1.3 Wer nimmt an PISA teil?

2012 haben insgesamt 65 Länder an PISA teilgenommen. Davon waren 34 OECD-Staaten und 32 OECD-Partnerstaaten.

Folgende Länder nahmen an PISA 2012 teil:

34 OECD-Länder: Australien, **Belgien** (drei Gemeinschaften), Chile, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Irland, Island, Israel, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakische Republik, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten, Zypern.

31 OECD-Partnerstaaten: Albanien, Argentinien, Brasilien, Bulgarien, Chinesisch Taipeh, Costa Rica, Hongkong, Indonesien, Jordanien, Kasachstan, Katar, Kolumbien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Macao (China), Malaysia, Peru, Republik Montenegro, Rumänien, Republik Serbien, Russische Föderation, Shanghai (China), Singapur, Thailand, Tunesien, Uruguay, Vereinigte Arabische Emirate, Vietnam, Zypern.

Die hohe Teilnehmerzahl zeigt, dass das Interesse an einem internationalen Bildungsmonitoring nach wie vor hoch ist.

PISA ist eine altersbasierte Studie, d.h. bei PISA werden Schülerinnen und Schüler eines bestimmten Jahrgangs getestet, und nicht wie bei anderen Studien (zum Beispiel IGLU - PIRLS) eine bestimmte Klassenstufe. Bei PISA 2012 wurde der Jahrgang 1996 getestet. Im Normalfall (d.h. wenn die Schüler nicht eine oder mehrere Klassen wiederholt oder übersprungen haben), befinden sich die Schülerinnen und Schüler dieses Jahrgangs im 4. Sekundarschuljahr.

Es ist aber auch möglich, dass sich Schülerinnen und Schüler dieses Jahrgangs im 5. oder im 6., 3., 2. oder 1. Sekundarschuljahr befinden, je nachdem ob sie ein Jahr oder zwei übersprungen haben oder ein oder mehrere Jahre wiederholt haben. Es gibt auch Schüler, die ein Jahr später als vorgesehen eingeschult worden sind und sich deshalb nicht im 4. Sekundarschuljahr befinden. Die bei PISA getesteten Schüler sitzen also in verschiedenen Schulklassen.

Insgesamt wurden bei PISA 2012 rund 510. 000 Schüler getestet.

1.4 Wer entwickelt die PISA-Testaufgaben und Fragebögen?

Bei PISA 2012 war Mathematik erneut der Schwerpunkt. Deshalb wurden auch 31 Mathematikaufgaben mit 74 Items neu konzipiert. Außerdem wurden 25 "ältere", geheim gehaltene Aufgaben mit 36 Items aus früheren PISA-Tests eingesetzt.

Die Aufgabenentwicklung erfolgte an fünf Instituten: ACER (Australien Council for Educational Research), Leibnitz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik IPN (Deutschland), Le service d'analyse des Systèmes et des Pratiques d'enseignement – aSPe (Belgien), Institute for Learning Science (Norwegen) und National Institute for Educational Research (Japan).

1.5 Zur Interpretation der Ergebnisse - Ausgewählte Vergleichsländer

Die Pisa-Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht aus der Perspektive der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens präsentiert. Es ist im Rahmen dieses Berichtes unmöglich, immer über alle 65 teilnehmenden Länder zu berichten.

In erster Linie werden die Resultate der drei Gemeinschaften Belgiens beleuchtet. Zu manchen Themen werden Punktwerte der direkten Nachbarn Belgiens genannt: Deutschland, Niederlande, Frankreich und Luxemburg. Andere EU-Länder wie Finnland werden zu manchen Themenbereichen für einen Vergleich herangezogen. Auch die Schweiz wird aufgrund ihrer Vergleichbarkeit mit Belgien an manchen Stellen als

Vergleichsland erwähnt. Die umfassenden Skalen mit den Ergebnissen aller 65 Teilnehmerstaaten finden Sie in den Berichten der OECD.

PISA 2012 Results: What students Know and Can do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume 1).

<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-i.htm>
(besucht am 7. Mai 2014)

Die Graphiken in diesem Bericht beruhen auf den Daten der OECD.

1.6 Die Kompetenzstufen bei PISA

Um die Punktwerte besser interpretieren zu können, hat PISA die Kompetenzstufen ausgearbeitet. Entsprechend seinem Punktwert kann jeder Schüler einer gewissen Kompetenzstufe zugeordnet werden. Für Mathematik umfasst die PISA-Skala 6 Kompetenzstufen. Die Kompetenzstufe 1 entspricht dem niedrigsten Fähigkeitsniveau, die Kompetenzstufe 6 dem höchsten.

Die Kompetenzstufen sollen helfen zu verdeutlichen, was Punktwerte auf der PISA-Skala bedeuten. Die Kompetenzstufen geben an, welche Aufgaben die Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Stufe mit hoher Wahrscheinlichkeit lösen könnten und welche wahrscheinlich nicht.

Schülerinnen und Schüler, die die Kompetenzstufe 2 nicht erreichen, werden bei PISA als „Risikoschüler“ bezeichnet. Die Kompetenzstufe 2 entspricht also dem Basisniveau. Schülerinnen und Schüler auf den beiden obersten Stufen (Kompetenzstufe 5 und 6) werden als Spitzenschüler angesehen.

1.7 Methodisch-statistische Hinweise

Statistische Signifikanz

Bei der Interpretation von PISA-Ergebnissen wird häufig berichtet, ob ein gewisser Punktwert statistisch signifikant über oder unter einem anderem Wert liegt. Was ist mit „statistisch signifikant“ gemeint? Unterschiede zwischen zwei Messwerten (zum Beispiel zwischen zwei Ländermittelwerten) werden als statistisch signifikant bezeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass sie durch Zufall zustande kommen, nicht über einer gewissen Schwelle liegt, d.h. sehr gering ist. Dazu wird im Vorfeld ein Signifikanzniveau festgelegt, wie in vielen Studien üblich liegt es auch bei PISA bei 5%.

Standardfehler

Bei den Resultaten in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften, Lesen und Problemlösekompetenz am Computer wird rechts neben dem Resultat auch der Standardfehler angegeben. Der Standardfehler ist ein „Maß für die Güte eines

Populationsparameters durch einen Stichprobenkennwert“ (Rasch, Frieze, Hofmann, Naumann 2008: 242).

Der Standardfehler liefert eine Aussage über die Qualität des Ergebnisses. Je mehr Einzelwerte es gibt, um so genauer kann der unbekannte Parameter vorhergesagt werden. Anders ausgedrückt: Je kleiner der Standardfehler ist, desto besser ist die Schätzung.

Mithilfe des Standardfehlers kann man mit einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit (z.B. 5 %) abschätzen, in welchem Wertebereich der „wahre“ Wert der Population liegt (nämlich in einem Intervall von plus minus 2 Standardfehlern) (Prenzel 2004: 36). Dieses Intervall muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Nehmen wir zur Illustration das Beispiel Flandern. Flandern erreicht bei PISA 2012 in Mathematik einen Mittelwert von 531 Punkten mit einem Standardfehler von 3,3. Konkret bedeutet das, dass wir mit 95%-iger Sicherheit sagen können, dass der Mittelwert der flämischen Schülerinnen und Schüler irgendwo zwischen 525 und 537 Punkten liegt (De Meyer 2014: 13).

Skalen zu motivationalen Einstellungen

Bei den PISA-Skalen zu motivationalen Einstellungen gibt es eine Besonderheit. Diese Skalen sind so konstruiert, dass der Mittelwert der OECD bei 0 liegt bei einer Standardabweichung von 1. „Somit haben innerhalb der OECD-Länder rund zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler einen Indexwert, der zwischen -1 und $+1$ liegt, rund 95 Prozent haben einen Indexwert, der zwischen -2 und $+2$ liegt“ (Nidegger 2013: 23).

Werte über 0 bedeuten in diesem Zusammenhang eine höhere Ausprägung als in der OECD, Werte unter 0 eine niedrigere Ausprägung als in der OECD.

1.8 Organisation der PISA-Studie in der DG

In der Deutschsprachigen Gemeinschaft war ab 2000 das Ministerium für die Durchführung von PISA zuständig. Seit 2009 führt die Autonome Hochschule die PISA-Studie in der DG durch. Sabrina Sereni ist mit der Projektleitung beauftragt. Als PISA-Testleiter fungieren Mitarbeiter(innen) der Autonomen Hochschule in der DG.

Für die Durchführung und die Auswertung der PISA-Studie im Jahr 2012 arbeitete die Autonome Hochschule in der DG mit der Universität Lüttich (ULG - aSPe) und mit dem Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des Österreichischen Schulwesens (BIFIE) zusammen. Wir bedanken uns bei beiden Institutionen für die gute Zusammenarbeit.

Dieser Bericht richtet sich in erster Linie an die Lehrkräfte der Sekundarschulen und an die Schulleiterinnen und Schulleiter in der DG. Wir hoffen, dass die PISA-Ergebnisse Impulse zur Schul- und Unterrichtsentwicklung liefern.

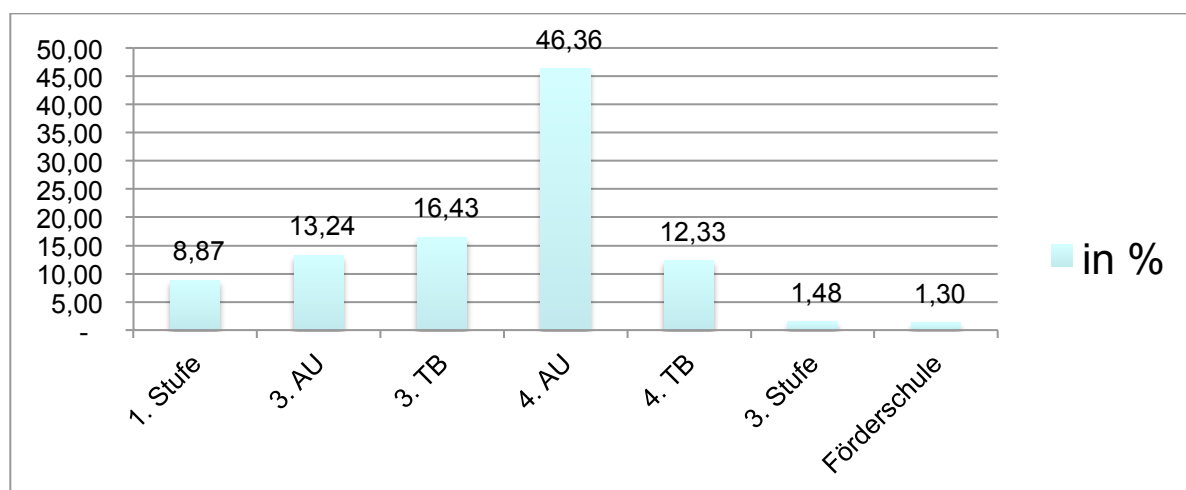
1.9 Welche Schülerinnen und Schüler nehmen in der DG teil?

In der Deutschsprachigen Gemeinschaft gibt es 10 Sekundarschulen (inklusive der Förderschule). Aufgrund der recht kleinen Population in der DG wurde im Jahr 2000 beschlossen, in der DG eine Vollerhebung durchzuführen. In der DG wird also nicht, wie in beinahe allen teilnehmenden Ländern, eine repräsentative Stichprobe gezogen. Es wird der vollständige Jahrgang (im Jahr 2012 war der befragte Jahrgang 1996) getestet. In der DG nimmt - wie auch in den anderen teilnehmenden Ländern - eine Auswahl von Förderschülern an der PISA-Studie teil. 2012 haben in der DG insgesamt 773 Schüler an der PISA-Studie teilgenommen.

Eine weitere Besonderheit ist, dass die ostbelgischen Schülerinnen und Schüler den Test in einer von zwei Testsprachen ablegen, sie können den Test in deutscher oder in französischer Sprache bearbeiten. 2012 bearbeitete die große Mehrheit (754 Schüler) der Schüler den Test in deutscher Sprache. 19 Schülerinnen und Schüler bearbeiteten den Test in französischer Sprache.

Unser ganz besonderer Dank gilt allen Schülerinnen und Schülern der DG, den Schulleiterinnen und Schulleitern sowie den Testleiterinnen und Testleitern der Autonomen Hochschule. Sie alle haben dazu beigetragen, dass die DG über neueste Daten im Bereich Unterrichtswesen verfügt. Daten, die einen wichtigen Baustein zur Verbesserung der Unterrichtsqualität in der DG liefern.

Graphik 1:
Verteilung der Schüler in der DG nach Unterrichtsform und Klasse



Wir können der Graphik 1 entnehmen, dass 46,3 % der Schülerinnen und Schüler im 4. Jahr des Allgemeinbildenden Unterrichts sind. 12,3 % der Jugendlichen befinden sich im 4. Jahr des Technischen Befähigungsunterrichts.

In der 3. Stufe (5. und 6. Jahr) befinden sich 1,4 % der Jugendlichen. Diese Schülerinnen und Schüler haben wahrscheinlich in ihrer Schullaufbahn ein Jahr übersprungen oder wurden ein Jahr früher als vorgesehen eingeschult.

16,4 % sind Schülerinnen und Schüler im 3. Jahr des Technischen Befähigungsunterrichts, 13,2 % der Jugendlichen befinden sich im 3. Jahr des Allgemeinbildenden Unterrichts. 8,8 % der Jugendlichen befinden sich noch in der 1. Stufe (1. und 2. Sekundarschuljahr). Die Jugendlichen, die zum Zeitpunkt der PISA-Erhebung nicht das 4. Sekundarschuljahr besuchen, weisen einen Schulrückstand auf. Dieser Schulrückstand kann durch Klassenwiederholung entstanden sein oder aber durch eine spätere Einschulung.

2012 haben 38,5 % der Schüler in der DG einen Schulrückstand. Wenn wir den Trend des Schulrückstandes beobachten, zeigt sich, dass der Schulrückstand im Laufe der Jahre abnimmt. Gab es im Jahr 2003 noch 46 % Schüler mit Schulrückstand, so waren es 2006 42%, 2009 42,2 % und im Jahr 2012 38,5 %. Dieser Rückgang ist positiv zu werten. Es muss weiterhin ein Ziel bleiben, die Anzahl der Schülerinnen und Schüler mit Schulrückstand in Zukunft weiterhin zu minimieren.

Klassenwiederholung

Im PISA-Schülerfragebogen sollen die Jugendlichen angeben, ob sie in der Primarschule, in der Unterstufe und der Sekundarschule und in der Oberstufe der Sekundarschule ein Jahr (oder mehrere) wiederholt haben. Es ist interessant, die Zahlen zur Klassenwiederholung einmal genauer in den Blick zu nehmen.

Graphik 2:

Klassenwiederholung in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Primar			Sek. Unterstufe			Sek. Oberstufe			Primar + Sekundar insgesamt
	Nie	Einmal	2 o. mehr	nie	Einmal	2 o. mehr	Nie	Einmal	2 o. mehr	
Fl. Gem.	82,4	16,5	1,1	91,4	8,2	0,4	94,9	5,1	0,1	27,4
DG	85,6	12,9	1,5	85,2	14	0,8	91,6	8,4	0,1	31,7
Frz. Gem.	75,3	19,7	4,9	72,1	25,7	2,2	84,5	15,3	0,1	47,8

In der DG geben 31,7 % der Jugendlichen an, im Laufe ihrer Schulbahn mindestens ein Jahr wiederholt zu haben. In der Flämischen Gemeinschaft gibt es weniger Klassenwiederholung: 27,4 % der Schülerinnen und Schüler führen auf, dass sie bereits mindestens ein Jahr wiederholt haben. In der Französischen Gemeinschaft liegt die Klassenwiederholungsquote höher als in der DG: Beinahe die Hälfte der 15-Jährigen (nämlich 47,8 %) kreuzen an, in ihrer bisherigen Schullaufbahn bereits einmal ein Jahr (oder mehrere) wiederholt zu haben. Insgesamt wird die Maßnahme der Klassenwiederholung in Belgien eher häufig praktiziert.

In Luxemburg liegt die Quote ebenfalls hoch: Dort geben 34,5 % der Jugendlichen an, mindestens ein Schuljahr wiederholt zu haben. In anderen Ländern wird das

“Sitzenbleiben“ seltener als Maßnahme ergriffen: in Frankreich liegt der Anteil bei 28,4%, in den Niederlanden bei 27,6 % in Deutschland bei 20,3 %, in der Schweiz bei 19,9 % und in Finnland bei 3,8 %.

Beachtenswert ist ebenfalls, dass die Schülerinnen und Schüler in der Deutschsprachigen Gemeinschaft in der Grundschule weniger häufig ein Jahr wiederholen als in der Sekundarschule (hier liegen die Zahlen noch niedriger als in der Flämischen Gemeinschaft Belgiens).

Es wird noch häufig davon ausgegangen, dass der nicht versetzte Schüler beim Wiederholen der Klasse die Chance hat, sich erneut mit dem Unterrichtsstoff auseinanderzusetzen und von der Wiederholung profitiert. Empirische Schulforschung zeigt aber, dass Klassenwiederholung teuer und kontraproduktiv ist. Im Hinblick auf diese Ergebnisse wäre es erstrebenswert, die Klassenwiederholungsquote in der DG zu senken.

Wir haben erwähnt, dass in der DG 38,5 % der Schülerinnen und Schüler einen Schulrückstand haben. 31,7 % der Jugendlichen kreuzen an, mindestens einmal sitzen geblieben zu sein. Wir können also vermuten, dass ca. 7 % der Schülerinnen und Schüler später als vorgesehen eingeschult worden sind und deshalb einen Schulrückstand haben.

2 Mathematikkompetenzen im Ländervergleich



2.1 Definition

PISA definiert mathematische Kompetenz wie folgt:

„Die Fähigkeit, Mathematik in zahlreichen Kontexten anzuwenden, zu interpretieren und Formeln zu verwenden. Dazu gehört mathematisches Schlussfolgern ebenso wie die Anwendung mathematischer Konzepte, Vorgehensweisen, Fakten und Werkzeuge, um Phänomene zu beschreiben, zu erklären und vorherzusagen. Mathematische Grundbildung hilft Personen, die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und Mathematik in einer Weise zu verwenden, die den Anforderungen des Lebens dieser Person als konstruktivem, engagiertem und reflektiertem Bürger entspricht“ (Prenzel 2013: 23).

Mathematisches Grundverständnis ist in vielen alltäglichen Situationen unverzichtbar, zum Beispiel, wenn man etwas einkaufen möchte, ein Angebot bewerten möchte, eine Graphik oder eine Statistik interpretieren will, einen Zugfahrplan lesen möchte usw.

2.2 Mathematikkompetenz im internationalen Vergleich

Graphik 3: Mathematik Mittelwerte

	Mittelwert	SE
Shanghai	613	3,3
Singapur	573	1,3
Hong Kong	561	3,2
Taipeh	560	3,3
Korea	554	4,6
Macao	538	1
Japan	536	3,6
Liechtenstein	535	4
Schweiz	531	3
Fl. Gemeinschaft	531	3,3
Niederlande	523	3,5
Estland	521	2

Finnland	519	1,9
Kanada	518	1,8
Polen	518	3,6
Deutschland	514	2,9
Vietnam	511	4,8
DG	511	2,1
Österreich	506	2,7
Australien	504	1,6
Irland	501	2,2
Slowenien	501	1,2
Dänemark	500	2,3
Neuseeland	500	2,2
Tschechische Republik	499	2,9
Frankreich	495	2,5
OECD	494	0,5
Vereintes Königreich	494	3,3
Frz. Gemeinschaft	493	2,9
Island	493	1,7
Lettland	491	2,8
Luxemburg	490	1,1
Norwegen	489	2,7
Portugal	487	3,8
Italien	485	2
Spanien	484	1,9
Russland	482	3
Slowak. Republik	482	3,4
Vereinte Nationen	481	3,6
Litauen	479	2,6
Schweden	478	2,3
Ungarn	477	3,2
Kroatien	471	3,5
Israel	466	4,7
Griechenland	453	2,5
Serbien	449	3,4
Türkei	448	4,8
Rumänien	445	3,8
Zypern	440	1,1
Bulgarien	439	4
Ver. Arabische Emirate	434	2,4
Kasachstan	432	3
Thailand	427	3,4
Chile	423	3,1
Malaysia	421	3,2
Mexiko	413	1,4

Wie im flämischen PISA-Bericht “Wiskundige geletterdheid bij 15-Jarigen“ listen wir hier aus Platzgründen nicht die Ergebnisse aller 65 teilnehmenden Länder auf. Erwähnt werden die Ergebnisse aller OECD-Länder und der Partnerländer bis zum OECD-Teilnahmeland mit den niedrigsten Ergebnissen. Das OECD-Land mit der niedrigsten Leistung in Mathematik, Naturwissenschaften und Lesen ist Mexiko. Deshalb wird in dieser Tabelle nur bis Mexiko berichtet.

Die Teilnahmeländer lassen sich in 3 Gruppen einteilen: die Gruppe der Länder, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegen, die Gruppe der Länder, deren Wert sich nicht signifikant vom Wert der OECD unterscheidet und die Gruppe der Länder, die signifikant unter dem OECD-Durchschnitt liegen. An der Spitze der ersten Gruppe befinden sich zahlreiche asiatische Länder.

Die Deutschsprachige Gemeinschaft befindet sich in der ersten Gruppe, das ist ein positives Ergebnis. Mit 511 Punkten liegt sie signifikant über dem OECD-Durchschnitt von 494 Punkten.

Die DG nimmt damit - wie so oft - eine Mittelstellung zwischen der Flämischen Gemeinschaft und der Französischen Gemeinschaft ein. Die Flämische Gemeinschaft schließt mit 531 Punkten ab, die Französische Gemeinschaft mit 493. Die Französische Gemeinschaft befindet sich in der 2. Gruppe.

Luxemburg erzielt 490 Punkte, Frankreich 495, Deutschland erreicht 514 Punkte, Finnland 519, die Niederlande 523 und die Schweiz 531 Punkte.

2.3 Verteilung der Schüler auf die Kompetenzstufen

Wie eingangs erwähnt, teilt PISA die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler in 6 Kompetenzstufen ein. Stufe 1 entspricht dabei der niedrigsten Stufe, Stufe 6 entspricht dem höchsten Fähigkeitsniveau.

PISA definiert die Leistungen eines Schülers auf einer bestimmten Stufe.

Erfolgreiche Bildungssysteme zeichnen sich nicht nur dadurch aus, dass sie recht viele gute Schüler auf den beiden höchsten Kompetenzstufen haben, sondern dass das Leistungsniveau insgesamt hoch ist, d.h., dass die Anzahl der Risikoschülerinnen und -schüler unter der Kompetenzstufe 2 relativ gering ist.

Die Kompetenzstufen bei Pisa sollen zu veranschaulichen helfen, was Punkte-Werte auf der PISA-Skala bedeuten. Sie zeigen an, welche Aufgaben die Fünfzehnjährigen einer bestimmten Stufe mit hoher Wahrscheinlichkeit lösen können und welche mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht.

Schülerinnen und Schüler auf den beiden höchsten Kompetenzstufen haben Spitzenleistungen erbracht. Sehr leistungsschwache Fünfzehnjährige, die sich auf oder unterhalb der ersten Kompetenzstufe befinden, werden im Rahmen von PISA als sogenannte „Risikoschüler(innen)“ bezeichnet. Diese Schüler werden möglicherweise Schwierigkeiten beim Übergang von der Schule zu einem eigenständigen Erwerbsleben haben.

Die verschiedenen Kompetenzstufen in Mathematik werden bei PISA 2012 wie folgt definiert (Prenzel 2013: 61):

Kompetenzstufen

Leistungen

Stufe 6 Mehr als 669 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können Informationen, die sie aus der Untersuchung und Modellierung komplexer Problemsituationen erhalten, konzeptualisieren, verallgemeinern und auf neue Situationen anwenden. Sie können verschiedene Informationsquellen und Darstellungen miteinander verknüpfen und flexibel zwischen diesen hin und her wechseln. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe besitzen die Fähigkeit zu anspruchsvollem mathematischem Denken und Argumentieren. Sie können dieses mathematische Verständnis und ihre Beherrschung symbolischer und formaler mathematischer Operationen und Beziehungen nutzen, um Ansätze und Strategien zum Umgang mit neuartigen Problemsituationen zu entwickeln. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können ihr Tun und ihre Überlegungen, die zu ihren Erkenntnissen, Interpretationen und Argumentationen geführt haben, präzise beschreiben und kommunizieren, einschließlich der Beurteilung von deren Angemessenheit für die jeweilige Ausgangssituation.

Stufe 5 607-668 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können Modelle für komplexe Situationen konzipieren und mit ihnen arbeiten, einschränkende Bedingungen identifizieren und Ausnahmen spezifizieren. Sie können im Zusammenhang mit diesen Modellen geeignete Strategien für die Lösung komplexer Probleme auswählen, sie miteinander vergleichen und bewerten. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können strategisch vorgehen, indem sie sich auf breit gefächerte, gut entwickelte Denk- und Argumentationsfähigkeiten, passende Darstellungen, symbolische und formale Beschreibungen und für diese Situationen relevante Einsichten stützen. Sie sind imstande, über ihr Tun zu reflektieren und ihre Interpretationen und Überlegungen zu formulieren und zu kommunizieren.

Stufe 4 545-606 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können effektiv mit expliziten Modellen komplexer konkreter Situationen arbeiten, auch wenn sie einschränkende Bedingungen enthalten oder die Aufstellung von Annahmen erfordern. Sie können verschiedene Darstellungsformen, darunter auch symbolische, auswählen und zusammenführen, indem sie sie direkt zu Aspekten von Realsituationen in Beziehung setzen. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können in diesen Kontexten gut ausgebildete Fertigkeiten anwenden und mit einem gewissen mathematischen Verständnis flexibel argumentieren. Sie können Erklärungen und Begründungen für ihre Interpretationen, Argumentationen und Handlungen geben und sie anderen mitteilen.

Stufe 3 483-544 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können klar beschriebene Verfahren durchführen, auch solche, die sequenzielle Entscheidungen erfordern. Sie können einfache Problemlösungsstrategien auswählen und anwenden. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können Darstellungen interpretieren und nutzen, die aus verschiedenen Informationsquellen stammen, und hieraus unmittelbare Schlüsse ableiten. Sie können kurze Berichte zu ihren Interpretationen, Ergebnissen und Überlegungen geben.

Stufe 2
421-482 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können Situationen in Kontexten interpretieren und erkennen, die nicht mehr als direkte Schlussfolgerungen erfordern. Sie können relevante Informationen einer einzigen Quelle entnehmen und eine einzige Darstellungsform benutzen. Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können elementare Algorithmen, Formeln, Verfahren oder Regeln anwenden. Sie sind zu direkten Schlussfolgerungen und wörtlichen Interpretationen der Ergebnisse imstande.

Stufe 1
356-420 Punkte

Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe können auf Fragen zu vertrauten Kontexten antworten, bei denen alle relevanten Informationen gegeben und die Fragen klar definiert sind. Sie können Informationen identifizieren und Routineverfahren gemäß direkten Instruktionen in expliziten Situationen anwenden. Sie können Handlungen ausführen, die klar ersichtlich sind und sich unmittelbar aus den jeweiligen Situationen ergeben.

Unter Stufe 1
Weniger als 358 Punkte

Die folgende Graphik zeigt die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Mathematik in den drei Gemeinschaften Belgiens.

Graphik 4:
Mathematik: Verteilung auf die Kompetenzstufen in den drei Gemeinschaften Belgiens

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Fl. Gem.	5,5	9,9	16,5	21,5	21,4	16,5	8,8
DG	6	10,1	18,7	27,8	23,4	11,2	2,9
Frz. Gem.	9	14,8	21	23,6	19,5	9,4	2,6

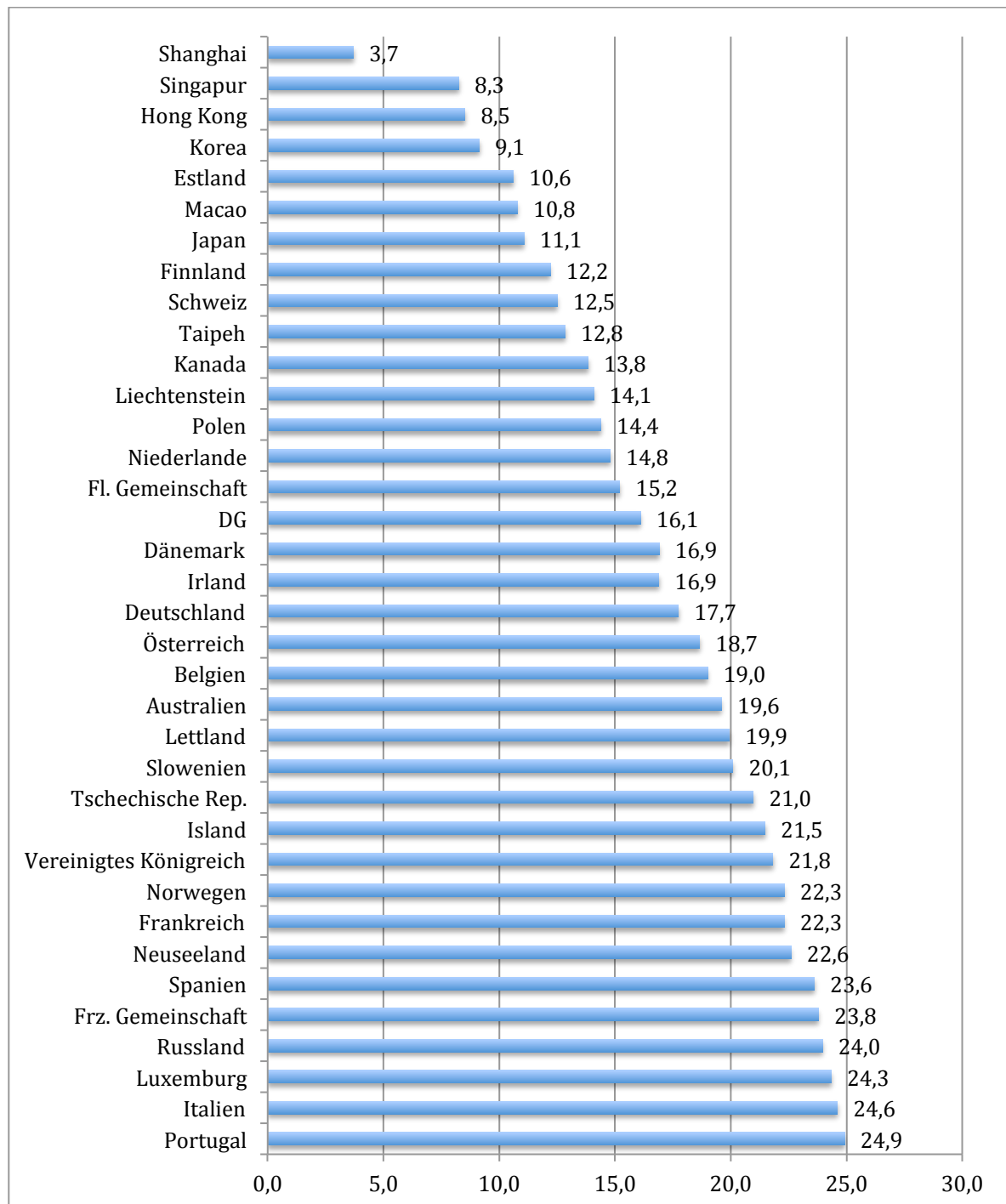
Risikogruppe

Wie gerade beschrieben, können Schülerinnen und Schüler auf Kompetenzstufe 1 Fragen zu vertrauten Kontexten beantworten, bei denen alle wichtigen Informationen bereits gegeben sind.

Komplexere Aufgaben, bei denen sie beispielsweise Darstellungen interpretieren müssen, die aus verschiedenen Informationsquellen stammen, können sie nicht oder nur teilweise lösen. Diese Schüler erreichen die Mindestanforderungen für ein anschlussfähiges mathematisches Verständnis nicht. Es muss eventuell davon ausgegangen werden, dass sie Probleme haben werden, eine passende Ausbildung zu finden beziehungsweise eine Ausbildung erfolgreich abzuschließen sowie komplexere mathematische Anforderungen im Alltag zu bewältigen (Prenzel 2013: 75).

Graphik 5 :

Mathematik: Prozentualer Anteil von Schülerinnen und Schülern auf Kompetenz-Stufe 1 oder darunter



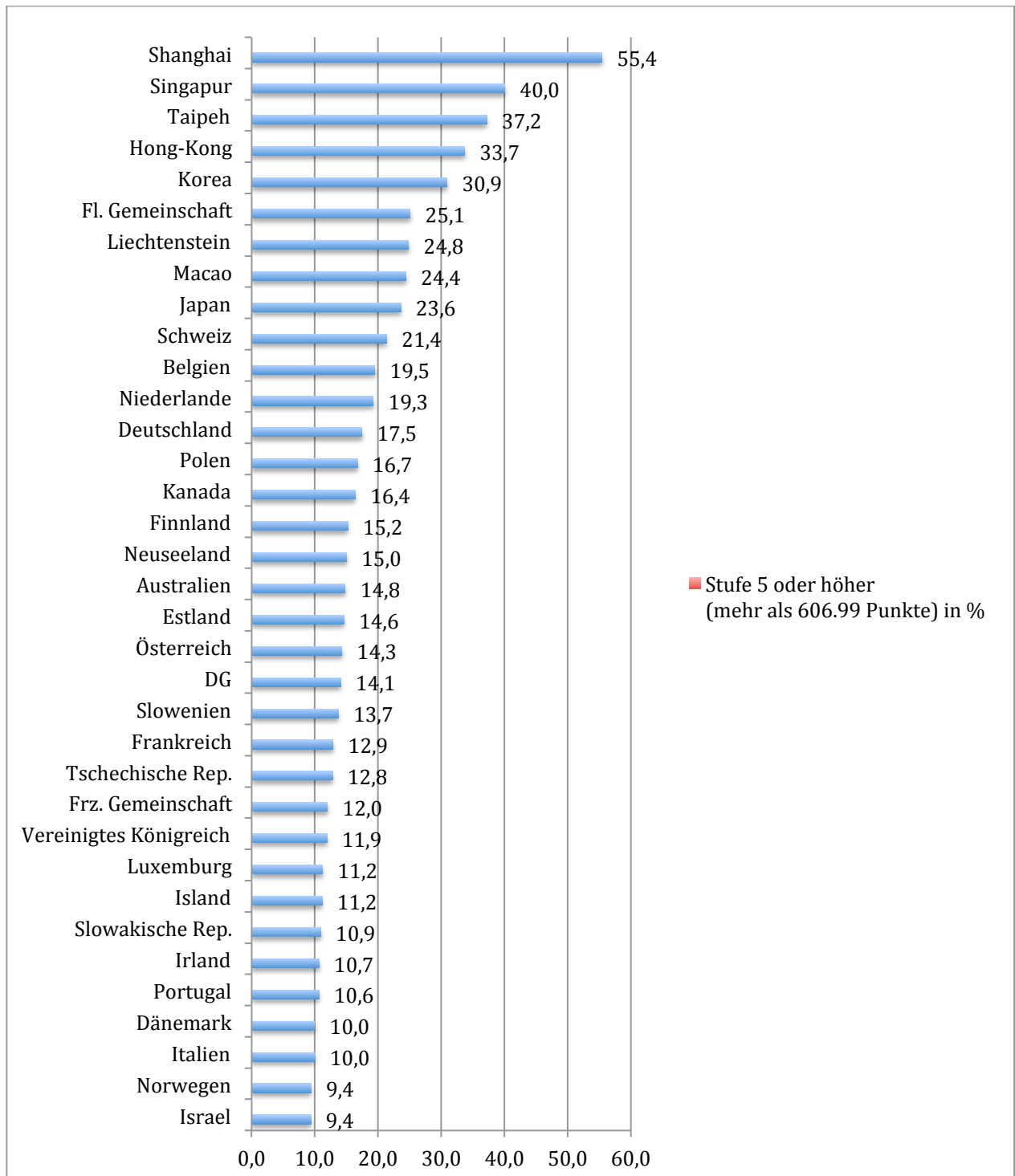
In der DG gibt es 16,1 % Risikoschüler im Bereich Mathematik. Damit liegt unser Ergebnis zwischen dem der Französischen Gemeinschaft (23,8 % Risikoschüler) und der Flämischen Gemeinschaft (15,4 % Risikoschüler). Zielvorstellung ist selbstverständlich, die Zahl dieser sehr leistungsschwachen Schüler zu minimieren. Im OECD-Durchschnitt befinden sich 23 % der Schülerinnen und Schüler unter oder auf Niveau 1. Finnland zählt 12,2 % Risikoschüler, die Schweiz 12,5 %, die Niederlande zählen 14,8 %, Deutschland 17,7 %.

Spitzengruppe Mathematik

Eingangs wurde erläutert, dass sehr leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass sie beim Umgang mit komplexen Problemstellungen verschiedene Problemlösestrategien anwenden können. In der Deutschsprachigen Gemeinschaft gibt es 14,1 % Spitzenschüler (davon 2,9 % auf dem höchsten Niveau). In der Französischen Gemeinschaft gibt es 12 % Spitzenschüler und in der Flämischen Gemeinschaft 25,3 %. In der Flämischen Gemeinschaft ist der Anteil der Risikoschüler kaum niedriger als der in der Deutschsprachigen Gemeinschaft, aber der Anteil der sehr leistungsstarken Schülerinnen und Schüler liegt deutlich höher. Ein Ziel für die DG wäre, ihre Spitze zu verbreitern.

Ein anderes Land mit einer vergleichsweise großen Spitzengruppe und einer verhältnismäßig kleinen Risikoschülergruppe ist die Schweiz. In der Schweiz gibt es 21,4 % sehr leistungsstarke Schüler und 12,5 % Risikoschüler.

Graphik 6:
Mathematik: Prozentualer Anteil von Schülerinnen und Schülern auf Kompetenz-
Stufe 5 oder 6



2.4 Streuung

Neben den Mittelwerten ist es sicherlich auch interessant, sich die Streuung der Mathematikleistungen eines Landes anzuschauen. Die Streuung (in Form der Standardabweichung) gibt Informationen darüber, wie homogen oder heterogen die Leistungen in einem Land sind (Schwantner 2013: 19). Eine geringe Standardabweichung bedeutet, dass die Leistungen innerhalb des Landes relativ einheitlich sind. Eine hohe Standardabweichung meint, dass die Leistungen in diesem Land sehr heterogen sind.

Positiv für ein Land ist es also, wenn es ihm gelingt, einen relativ hohen Mittelwert mit einer niedrigen Standardabweichung zu kombinieren. Der OECD-Durchschnitt für die Standardabweichung liegt bei 92 Punkten. In der Flämischen Gemeinschaft beträgt die Standardabweichung 104 Punkte, in der DG beträgt sie 90 Punkte und in der Französischen Gemeinschaft beträgt sie 96 Punkte.

90 Punkte Standardabweichung in Mathematik bedeuten, dass die Mathematikleistungen innerhalb der DG recht homogen sind. Das ist ein gutes Ergebnis.

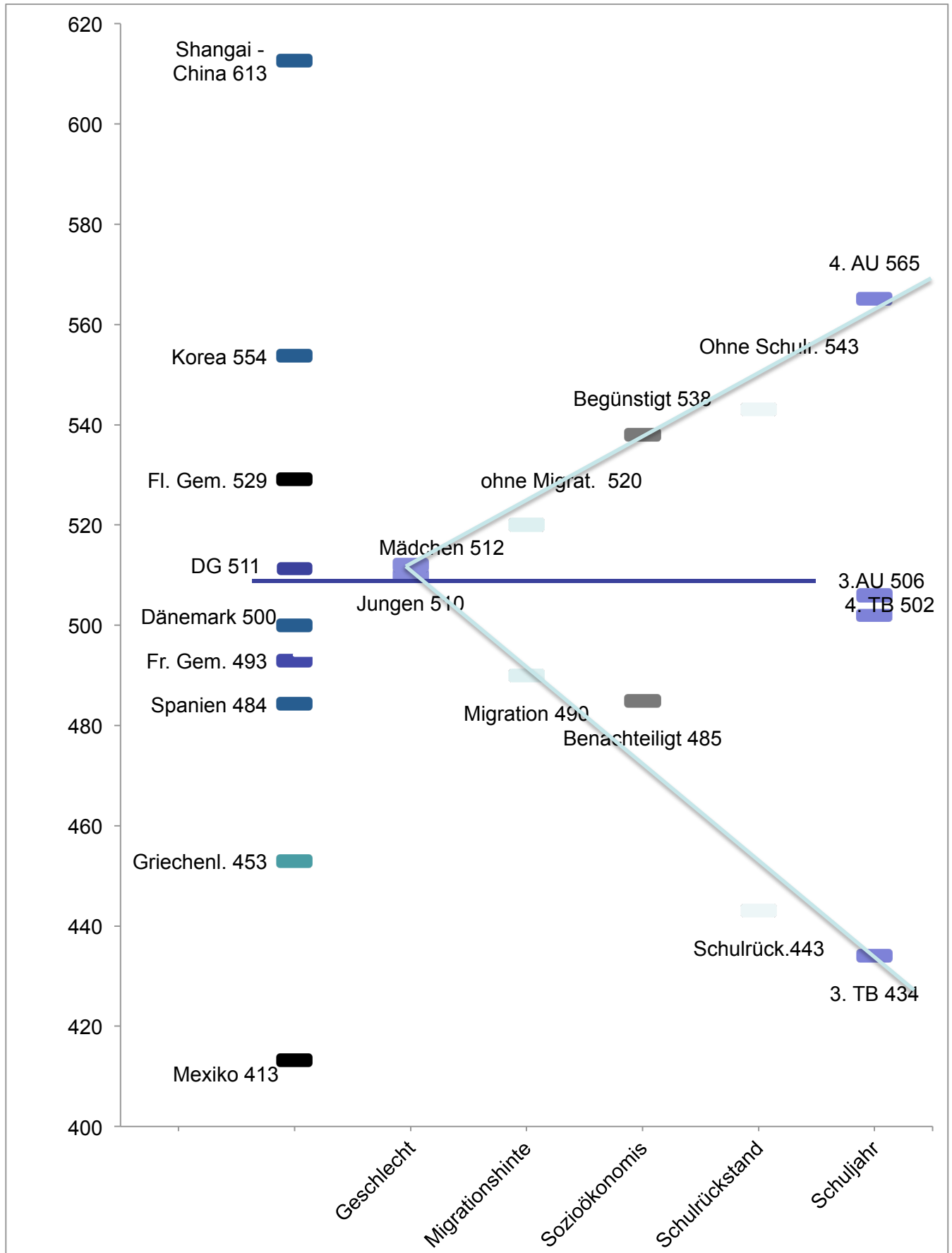
Finnland erreicht mit einem Mittelwert von 519 Punkten in Mathematik und einer Standardabweichung von 85 Punkten ein sehr gutes Ergebnis.

In anderen Ländern streuen die Mathematikresultate stärker als in der DG: Die Niederlande hat eine Standardabweichung von 92 Punkten (und liegt damit im OECD-Durchschnitt), Luxemburg liegt bei 95 Punkten, Deutschland bei 96 und Frankreich bei 97 Punkten.

Graphik 7: Streuung der Mathematikresultate

Länder

Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens



Graphik 7 zeigt die Mathematikleistungen in der DG differenziert nach Geschlecht, Migrationshintergrund, sozioökonomischem Hintergrund, Schulrückstand und Schuljahr bzw. Schulform. Wir haben festgestellt, dass die Mathematikleistungen in der DG verglichen mit anderen Ländern eher homogen sind. Es gibt allerdings trotzdem Unterschiede zwischen verschiedenen Schüler-Gruppen.

Der Unterschied zwischen Jungen (510) und Mädchen (512) ist verschwindend klein. Schließen die Jugendlichen ohne Migrationshintergrund mit einem Durchschnitt von 520 Punkten in Mathematik ab, so erzielen die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in der DG einen Durchschnitt von 490 Punkten¹. Sozial eher bevorteilte Jugendliche schließen mit 538 Punkten 53 Punkte besser ab als sozial benachteiligte Jugendliche.

Schülerinnen und Schüler, die noch keinen Schulrückstand aufweisen (d.h., die noch nie eine Klasse wiederholt haben und zeitig eingeschult worden sind) erzielen in Mathematik 543 Punkte, Schüler mit Schulrückstand erzielen durchschnittlich 443 Punkte. Jugendliche, die sich im 4. Jahr des allgemeinbildenden Unterrichts befinden haben 565 Punkte, Jugendliche im 3. Jahr des allgemeinbildenden Unterrichts haben 506 Punkte. Die Schülerinnen und Schüler, die sich im 4. Jahr des Technischen Befähigungsunterrichts befinden schließen mit 502 Punkten in Mathematik 68 Punkte besser ab als ihre Mitschüler im 3. Jahr des Technischen Befähigungsunterrichts. Die Graphik verdeutlicht, dass innerhalb der verschiedenen Schüler-Gruppen doch recht große Leistungsunterschiede bestehen.

2.5 Rahmenkonzept Mathematik von PISA 2012

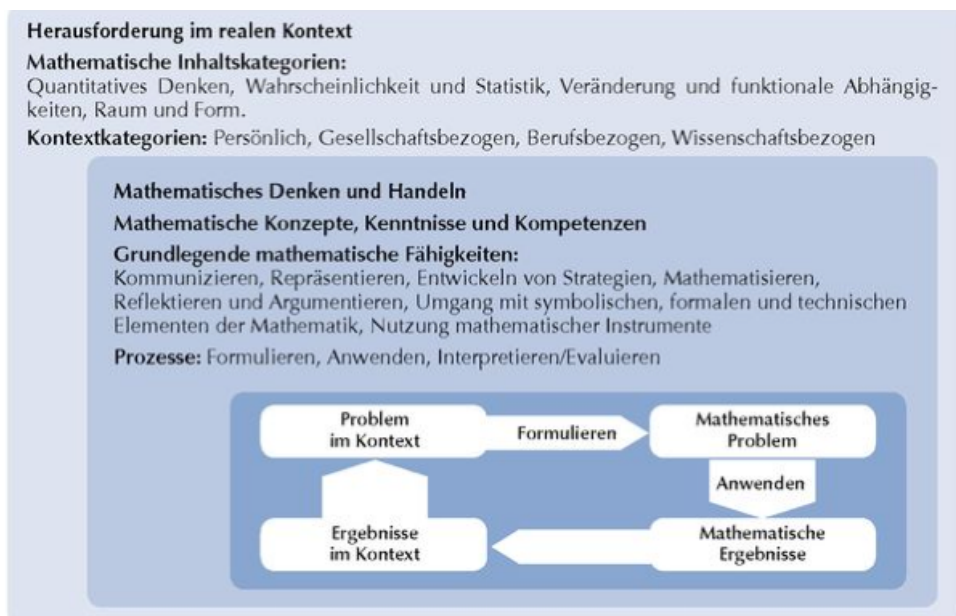


Abbildung 2: Rahmenkonzept Mathematik von PISA 2012 (OECD 2014c).

¹ Schülerinnen und Schüler mit deutscher Staatsbürgerschaft werden bei PISA in der DG als Schüler mit Migrationshintergrund betrachtet. Es ist aus technischen Gründen nicht möglich, die Schülerinnen und Schüler mit deutscher Staatsbürgerschaft fehlerfrei herauszufiltern.

Das Rahmenkonzept Mathematik von PISA 2012 verbindet 4 Kontexte mit 4 mathematischen Inhaltsbereichen und 3 mathematischen Prozessen.

4 Kontexte

Die PISA-Mathematik-Aufgaben decken 4 Kontexte ab: den persönlichen Kontext, den beruflichen, den gesellschaftlichen und den wissenschaftlichen Kontext. Mittels dieser vier unterschiedlichen Kontexte wird versucht, eine möglichst breite Palette von mathematischen Bereichen abzudecken.

Persönliche Kontexte betreffen das direkte Umfeld der Fünfzehnjährigen, zum Beispiel ihre Person, ihre Familie, ihren Freundeskreis oder ihre Schulklasse. Berufliche Kontexte spielen sich in der Arbeitswelt ab. Der gesellschaftliche Kontext umfasst Aspekte wie Wahlsysteme, öffentliche Verkehrsmittel oder Werbung. Im wissenschaftlichen Kontext bezieht sich Mathematik auf naturwissenschaftliche und technologische Themen, wie zum Beispiel Wetter und Klima, Medizin oder Raumfahrt (Prenzel 2013: 53).

Die vier verschiedenen Kontexte sind bei PISA gleich wichtig, d.h. ein Viertel der Aufgaben kommen aus dem persönlichen Kontext, ein Viertel aus dem beruflichen usw.

2.6 Leistungen in den vier Inhaltsbereichen

PISA unterscheidet im Bereich Mathematik zwischen vier Inhaltsbereichen: Größen, Raum und Form, Veränderung und Zusammenhänge sowie Unsicherheit und Daten.

Welche Fähigkeiten umfassen die vier Inhaltsbereiche bei PISA?

Größen: „Aufgaben dieses Inhaltsbereichs erfordern von den Jugendlichen die Fähigkeit, numerische Muster zu erkennen, Zahlen in unterschiedlichen Kontexten anzuwenden, darzustellen und zu verstehen sowie mit mathematischen Operationen umzugehen“. (Schwantner 2013: 23).

Raum und Form: „Um Aufgaben des Inhaltsbereichs Raum und Form lösen zu können, benötigen die Schüler/innen Kenntnisse über Proportionen von Objekten und deren Positionen sowie ein Verständnis von Zusammenhängen zwischen geometrischen Formen“ (Schwantner 2013: 23).

Veränderung und Zusammenhänge: „Dieser Bereich beinhaltet Aufgaben, die Veränderungsprozesse sowie funktionale Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Variablen zum Thema haben“ (Schwantner 2013: 23).

Unsicherheit und Daten: „Für das Lösen dieser Aufgaben benötigen die Jugendlichen Kenntnisse über das Sammeln, Analysieren und Darstellen von Daten sowie über Wahrscheinlichkeiten. Dazu gehören auch Fähigkeiten wie das Interpretieren von Ergebnissen und das Ziehen von Schlussfolgerungen“. (Schwantner 2013: 23)

Die vier Inhaltsbereiche haben bei PISA den gleichen Stellenwert, jeder Bereich macht ca. ein Viertel der maximal möglichen Punktezahl aus.

Graphik 8:
Ergebnisse in den vier Inhaltsbereichen mathematischer Kompetenz in Belgien

Unsicherheit und Daten	
FG	482
DG	500
FLG	528
Größen	
FG	498
DG	516
FLG	535
Raum und Form	
FG	484
DG	509
FLG	527
Veränderungen und Zusammenhänge	
FG	490
DG	509
FLG	531

Graphik 8 zeigt die Resultate der drei Gemeinschaften Belgiens in den vier Inhaltsbereichen mathematischer Kompetenz. Die größte Stärke der DG liegt offenbar im Bereich Größen. In diesem Bereich erzielten die Schülerinnen und Schüler 516 Punkte. Auch die beiden anderen Gemeinschaften Belgiens erzielten in diesem Inhaltsbereich ihre höchste Punktzahl. Mit diesem Ergebnis liegt die DG signifikant über dem OECD-Durchschnitt von 495 Punkten.

Deutschland erzielt 517 Punkte im Bereich Größen, Finnland 527, die Schweiz 531 Punkte und die Niederlande 532.

Für die Bereiche Raum und Form sowie Veränderungen und Zusammenhänge erreichen die Jugendlichen in der DG jeweils 509 Punkte.

Der schwächste mathematische Inhaltsbereich in der DG ist Unsicherheit und Daten mit 500 Punkten. In der Französischen Gemeinschaft ist der Bereich Unsicherheit und Daten ebenfalls der schwächste Bereich. Hier liegt die DG knapp, aber signifikant über dem

OECD-Durchschnitt von 493 Punkten. Deutschland erzielt in Unsicherheit und Daten 509 Punkte, Finnland 519, die Schweiz 522 und die Niederlande 532 Punkte.

Im Bereich Unsicherheit und Daten geht es unter anderem um statistische Daten und Zufallsphänomene. In diesem Inhaltsbereich gibt es also in der DG am meisten Handlungsbedarf. Vielleicht kann das schwächere Resultat der DG dadurch erklärt werden, dass dieser Themenbereich in der DG früher häufig erst im 5. oder 6. Sekundarschuljahr bearbeitet wurde.

Allerdings sieht der Rahmenplan im Fach Mathematik für die Primarschule und die 1. Stufe der Sekundarschule (Dezember 2008) vor, dass der Bereich Stochastik bereits in der Primarschule und in der 1. Stufe der Sekundarschule bearbeitet wird. Auch der Rahmenplan Mathematik für die 2. und 3. Stufe des allgemeinbildenden und technischen Übergangsunterrichts in der Regelsekundarschule sieht in der 2. Stufe den Bereich Stochastik (Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeiten) vor. Zu den Kompetenzerwartungen gehört beispielsweise, dass die Schüler statistische Daten aus einer Realsituation analysieren und dass sie die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen mithilfe der verschiedenen Rechenregeln berechnen.

Es ist also wichtig, dass der Bereich Stochastik auch schon in der Primarschule und in der 1. und 2. Stufe der Sekundarschule behandelt wird.

Die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in der DG variieren also zwischen 516 Punkten (Größen) und 500 Punkten (Unsicherheit und Daten). Das ist eine Differenz von 16 Punkten zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wert.

2.7 Leistungen in den drei mathematischen Prozessen

Die vier oben beschriebenen Inhaltsbereiche werden bei PISA 2012 mit drei mathematischen Prozessen verbunden. Diese drei mathematischen Prozesse sind: Formeln verwenden, Anwenden und Interpretieren. Pisa misst, wie gut die Schülerinnen und Schüler diese drei mathematischen Prozesse beherrschen.

Beim Prozess des Formulierens müssen die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Problems identifizieren und mathematische Aspekte in einer realen Situation erkennen, so dass die Problemstellung mit mathematischen Werkzeugen bearbeitet werden kann (Schwantner 2013: 21).

Beim Prozess des Anwendens müssen die Schülerinnen und Schüler mathematische Konzepte benutzen und Strategien ausarbeiten, um mathematisch formulierte Probleme lösen zu können (Schwantner 2013: 21).

Beim Prozess des Interpretierens müssen die Schülerinnen und Schüler abschätzen, wie sinnvoll eine mathematische Lösung ist. Die Lösung soll in Bezug auf die Problemstellung reflektiert werden, die Schülerinnen und Schüler müssen mit anderen Worten fähig sein, Lösungsmöglichkeiten zu beurteilen (Schwantner 2013: 21).

Die Mathematikaufgaben zum Prozess Anwenden nehmen ca. 50 % der Gesamtaufgaben ein, die Aufgaben zum Formeln Verwenden und Interpretieren jeweils ca. 25% (Prenzel 2013: 58).

Graphik 9:
Die drei mathematischen Prozesse im innerbelgischen Vergleich

	DG	FG	FLG	OECD
Formulieren	511	486	533	492
Anwenden	512	495	531	493
Interpretieren	509	497	525	497

Die Stärken und Schwächen der einzelnen Länder in den drei mathematischen Prozessen sind sehr unterschiedlich, es gibt keine einheitlichen Muster (Schwantner 2013: 21). Einige führenden Länder haben ihre Stärke beim Formulieren, mehr als ein Viertel der Länder erreichen den besten Punktwert beim Anwenden. Fast die Hälfte der Länder zeigen beim Interpretieren ihre Stärke. Der OECD-Durchschnitt ist auch beim Prozess des Interpretierens am höchsten (497 Punkte).

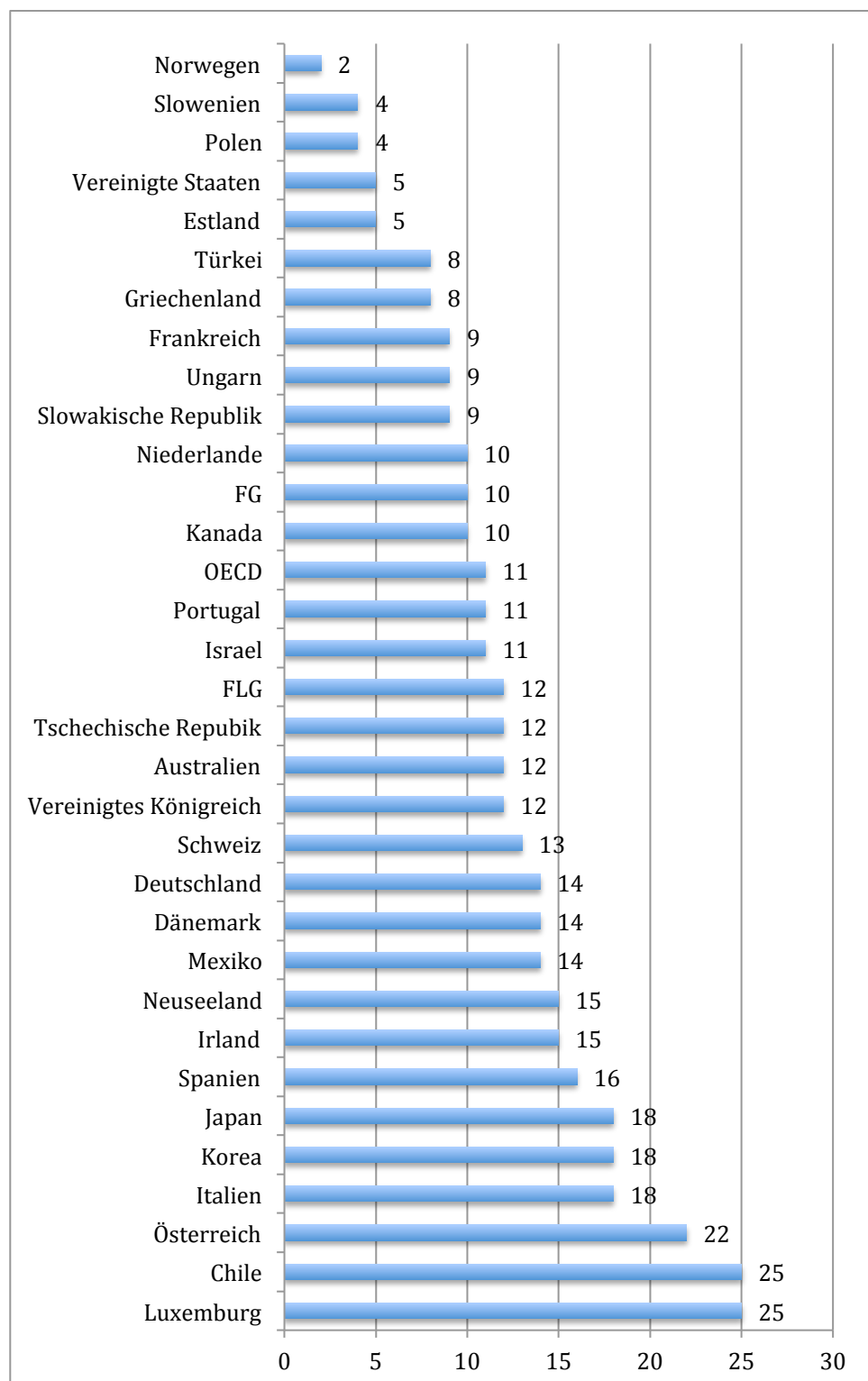
Die DG hat mit 512 Punkten das beste Ergebnis im Prozess des Anwendens. Die anderen beiden mathematischen Prozesse liegen aber im gleichen Werte-Bereich: Formulieren (511) und Interpretieren (509). Die Flämische Gemeinschaft hat ihren höchsten Wert beim Formulieren. Die Französische Gemeinschaft hat ihren höchsten Wert beim Interpretieren.

In der DG liegen nur 3 Punkte zwischen dem höchsten Wert (512: Anwenden) und dem niedrigsten Wert (509: Interpretieren). In der DG kann man demnach nicht von Stärken oder Schwächen in einem mathematischen Prozess sprechen. In anderen Ländern ist die Differenz zwischen den unterschiedlichen mathematischen Prozessen größer: in Deutschland beträgt sie 6 Punkte, in der Flämischen Gemeinschaft 8 Punkte, in der Französischen Gemeinschaft 9 Punkte, in Österreich 11 Punkte.

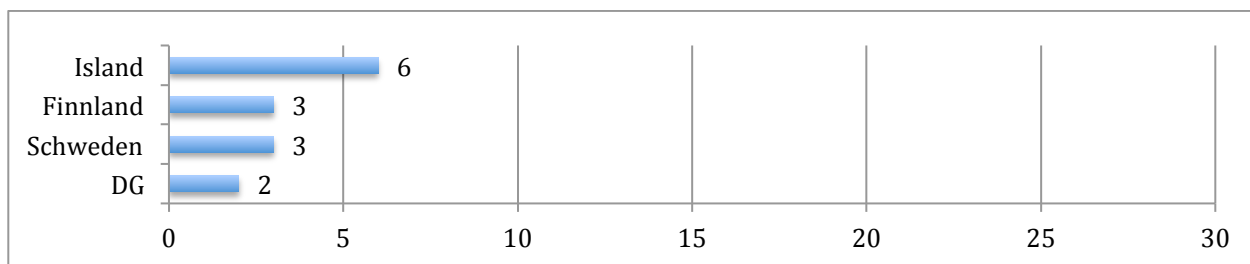
2.8 Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im mathematischen Bereich

Graphik 10:
Unterschiede in der Mathematikkompetenz von Jungen und Mädchen in den OECD-Staaten

In diesen Ländern schneiden Jungen besser ab als Mädchen



In diesen Ländern schließen die Mädchen in Mathematik besser ab als die Jungen



Von der Graphik 10 lässt sich ablesen, dass Jungen in Mathematik in den meisten Ländern (deutlich) besser abschneiden als Mädchen. Dies gilt allerdings nicht für die Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens.

Die DG gehört zu den wenigen Ländern, in denen die Mädchen ein besseres Resultat in Mathematik erzielen als die Jungen. Die Differenz zwischen Jungen und Mädchen ist mit 2 Punkten allerdings sehr gering. Dieses Resultat ist bemerkenswert.

Für die allermeisten Länder bedeutet dieses Ergebnis, dass die mathematische Kompetenz der Mädchen gezielt gefördert werden muss. Das ist für die DG nicht der Fall, da Jungen und Mädchen in diesem Bereich gleich gut abschneiden.

Vergleichen wir dieses Resultat in Mathematik mit dem Resultat von 2003 zeigt sich, dass die Mädchen in der DG auch schon in diesem Durchgang den Jungen minimal überlegen waren, sie erzielten 2003 518 Punkte, die Jungen 512. Es ist allerdings interessant zu beobachten, wie die beiden Geschlechter sich auf die Kompetenzstufen verteilen.

Graphik 11: Verteilung auf die Kompetenzstufen in Mathematik in der DG: Jungen und Mädchen

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Jungen	7,3	11,3	17,7	25,8	21,5	12,5	4
Mädchen	4,5	8,9	19,8	29,9	25,4	9,8	1,7

Graphik 11 macht deutlich: Die Mädchen sind in der Risikogruppe untervertreten (13,4%), es gibt mehr Jungen auf diesem schwachen Leistungsniveau (18,6%). Es erreichen allerdings auch weniger Mädchen (11,5%) die Spitzengruppe in Mathematik als Jungen (16,5%). Man könnte also schlussfolgern, dass es trotzdem wichtig ist, die Mädchen gezielt zu fördern, damit sie häufiger sehr gute Leistungen in Mathematik erzielen.

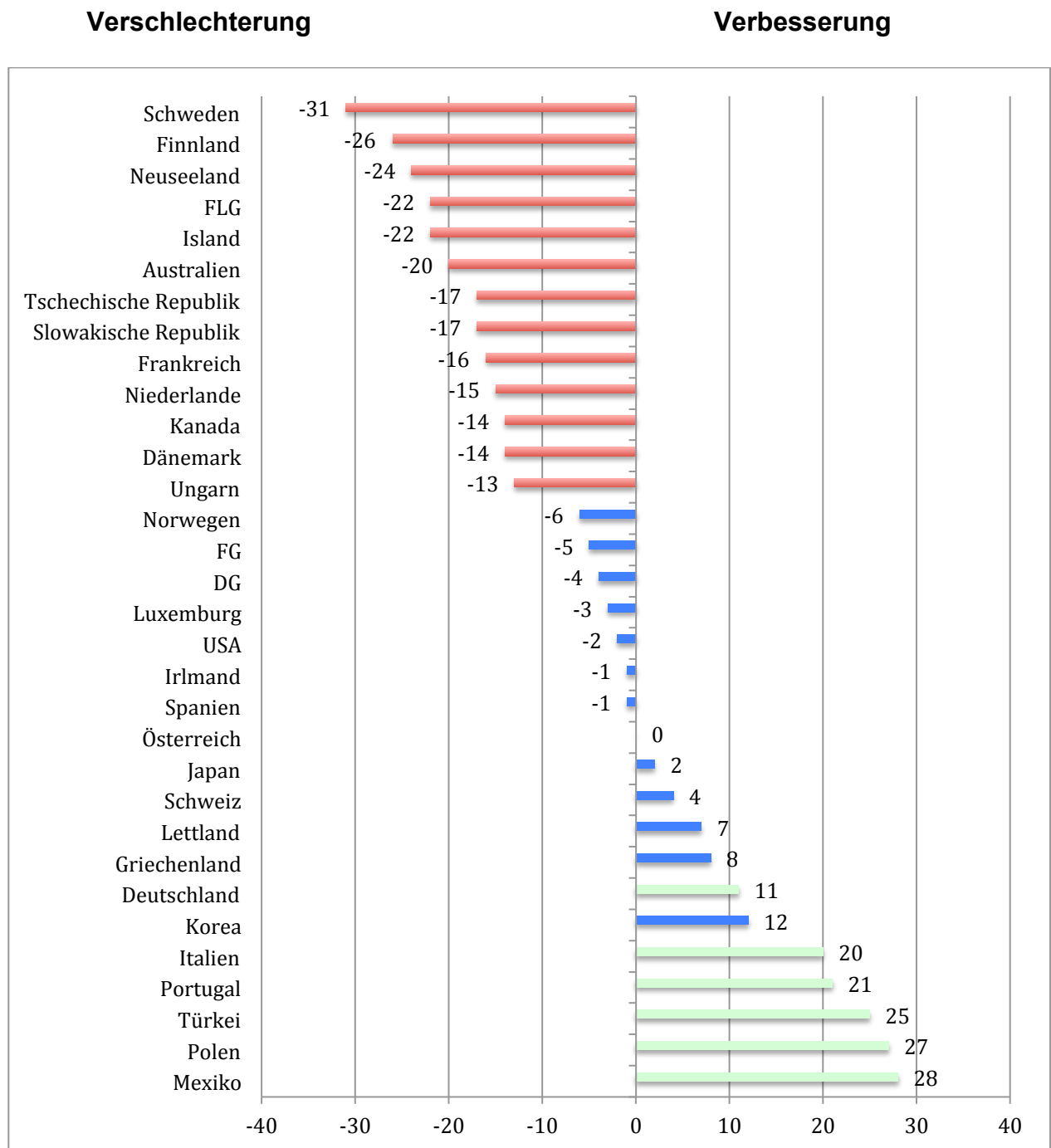
2.9 Veränderung der Mathematikkompetenz seit 2003

Wenn bei PISA ein Fach schwerpunktmäßig getestet wird, bedeutet das, dass mehr als die Hälfte der Testaufgaben Aufgaben zu diesem Hauptbereich sind.

Möchte man PISA-Ergebnisse vergleichen, ist es demzufolge am sichersten, die Ergebnisse der Hauptdomänen miteinander zu vergleichen, da dieser Vergleich sich dann auf eine sehr breite Datenbasis stützt.

Für Mathematikergebnisse bedeutet dies, dass die Ergebnisse von PISA 2012 am besten mit den Ergebnissen der Erhebung von 2003 verglichen werden. So kann die Entwicklung der Mathematikkompetenz beobachtet werden.

Graphik 12:
Mathematik: PISA 2012 im Vergleich zu PISA 2003



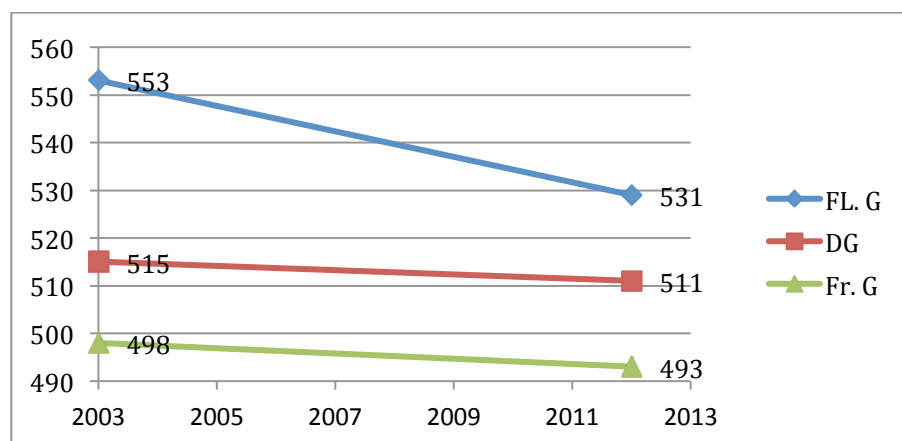
Wie man auf der Graphik 12 sieht, gibt es Länder, die ihre Mathematikleistungen im Vergleich zu 2003 signifikant verschlechtert haben (in Rot), andere Länder bleiben relativ konstant in ihrer Leistung (in Blau) und eine dritte Gruppe von Ländern verbessert ihre Mathematikleistungen signifikant (in Hellgrün).

In Schweden und Finnland fällt der Leistungsrückgang am größten aus, Schweden verliert 31 Punkte, Finnland 26. Finnland hat allerdings mit 519 Punkten immer noch ein sehr gutes Gesamtergebnis im Bereich Mathematik. Andere Länder wie Österreich, Luxemburg oder die Schweiz zeigen konstante Leistungen im Fach Mathematik.

Mexiko (+28), Polen (+27) und die Türkei (+25) können 2012 die größten Leistungszuwächse in Mathematik verbuchen.

Der OECD-Durchschnitt für den Bereich Mathematik liegt 2012 um 3 Punkte tiefer als im Jahr 2003.

Graphik 13:
Mathematik: Vergleich 2003 und 2012 in Belgien



In der DG kann man von einer konstanten Leistung in Mathematik sprechen. Die Schülerinnen und Schüler erzielen 2012 4 Punkte weniger in Mathematik als im Jahre 2003. Weiter oben haben wir erwähnt, dass auch der OECD-Durchschnitt um 3 Punkte gesunken ist.

Alle drei Gemeinschaften Belgiens verschlechtern ihre Resultate in Mathematik. Die Französische Gemeinschaft fällt von 498 Punkten auf 493 Punkte. Auch hier ist die mathematische Leistung relativ stabil geblieben.

In der Flämischen Gemeinschaft sinkt der Punktwert von 553 im Jahr 2003 auf 531 im Jahre 2012. Das ist ein signifikanter Rückgang von 22 Punkten. Nichtsdestotrotz liegt das Gesamtergebnis der Flämischen Gemeinschaft immer noch im internationalen Spitzenbereich. Wie erwähnt, fällt auch in anderen Ländern der Leistungsrückgang in Mathematik signifikant aus sowie in Neuseeland (- 24), Finnland (- 26) und in Schweden (- 31 Punkte).

Auch ein Vergleich der Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in den Jahren 2003 und 2012 kann interessant sein.

Graphik 14:
Mathematik in der DG: Verteilung auf die Kompetenzstufen 2012

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Fl. Gem.	5,5	9,8	16,4	21,7	21,6	16,4	8,7
DG	6	10,1	18,7	27,8	23,4	11,2	2,9
Frz. Gem.	9	14,8	21	23,6	19,5	9,4	2,6

Graphik 15:
Mathematik in der DG: Verteilung auf die Kompetenzstufen 2003

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Fl. Gem.	5	7	13	19	23	22	12
DG	6	11	19	23	21	14	5
Frz. Gem.	10	13	20	22	19	12	5

Vergleichen wir die Resultate der beiden Durchgänge zeigt sich für die DG, dass hauptsächlich die Gruppe der leistungsstarken Schüler verloren hat. Gab es im Jahr 2003 19 % in der Spitzengruppe, so sind es im Jahr 2012 14,1 %. Auch in Flandern sind weniger Jugendliche in der Gruppe der Leistungsstarken: hier sinkt der Anteil von 34 % auf 25,1 %. In der Französischen Gemeinschaft sinkt der Wert von 17 % auf 12 %.

Die Gruppe der Risikoschüler ist in der DG quasi konstant geblieben: waren es im Jahr 2003 17 %, so sind es im Jahr 2012 16,1%.

2.10 Motivation und Selbstwahrnehmung der 15 bis 16 - Jährigen in Mathematik

Es ist erwiesen, dass erfolgreiches Lernen von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird. Die Motivation der Jugendlichen beim Lernen und ihre Selbstwahrnehmung zum Beispiel sind substanzielle Faktoren.

Wie eingangs angeführt, misst PISA nicht nur kognitive Fähigkeiten. Durch die Schülerfragebogen kann PISA auch motivationale Einstellungen wie Lernfreude oder das Interesse für das Fach Mathematik erfassen. Diese emotionalen Einstellungen sind wichtig. Selbstbewusste, positiv eingestellte, für Probleme offene und selbstständige Schüler sind den Herausforderungen der Zukunft eher gewachsen.

Im PISA-2012-Durchgang gab es insgesamt drei verschiedene Schülerfragebogenvarianten. Auf diese Weise können eine ganze Palette von Merkmalen gleichzeitig erhoben werden. Die Ergebnisse dieser Schülerfragebögen müssen allerdings mit einer gewissen Vorsicht interpretiert werden, sie basieren schließlich auf Selbstaussagen der Schülerinnen und Schüler.

Intrinsische und instrumentelle Motivation

Intrinsische Motivation: Die intrinsische Motivation für das Fach Mathematik ist sozusagen die innere Motivation. Dabei spielen Fragen wie: „Freust du dich auf den Mathematikunterricht?“, „Interessierst du dich für die Themen, die im Mathematikunterricht bearbeitet werden?“, „Liest du gerne über Mathematik?“ eine Rolle.

Instrumentelle Motivation: Die instrumentelle Motivation kommt überein mit den extrinsischen, äußeren Anreizen für das Lernen. Finden die Jugendlichen das Fach Mathematik für die spätere Ausbildung, den späteren Beruf und für das spätere Studium wichtig? Sind die Jugendlichen der Überzeugung, dass für Mathematik lernen ihnen dabei helfen kann, einen Arbeitsplatz zu finden?

Graphik 16:

Intrinsische und instrumentelle Motivation in Belgien

	Intrinsisch	Instrumentell
Fl. Gem.	-0,26	-0,39
DG	-0,43	-0,36
Frz. Gem.	-0,19	-0,35

Die motivationalen Merkmale werden bei PISA, wie bereits erklärt, folgendermaßen angegeben: Der OECD-Mittelwert liegt bei 0. Werte über 0 sind stärker ausgeprägt als der OECD-Durchschnitt, Werte im negativen Bereich sind weniger stark ausgeprägt als der OECD-Durchschnitt.

Für die **intrinsische** Motivation hat die DG einen Wert von -0,43. Die intrinsische Motivation ist in der DG demnach eher gering ausgeprägt. Auch die beiden anderen Gemeinschaften Belgiens weisen Werte unter 0 auf. Die Flämische Gemeinschaft liegt bei -0,26 und die Französische Gemeinschaft liegt bei -0,19. Damit ist die intrinsische Motivation in der DG im innerbelgischen Vergleich am geringsten ausgeprägt.

PISA zeigt, dass die Motivation ein wichtiger Faktor beim Lernen ist. Die Jugendlichen werden was den Bereich intrinsische Motivation betrifft, in 4 Gruppen (Quartile) unterteilt. Dann wird ermittelt, wie viel Punkte die Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Motivations-Gruppen in Mathematik erzielen. Das Quartil der am wenigsten intrinsisch motivierten Jugendlichen erreicht in der DG 478 Punkte in Mathematik, das Quartil mit den am stärksten intrinsisch motivierten Schülerinnen und Schülern erzielt 554 Punkte.

Es ist also wichtig, die Motivation der Schülerinnen und Schüler für Mathematik zu steigern, denn Motivation ist eine essentielle Grundlage für lebenslanges Lernen. Ein kognitiv anregender Mathematikunterricht, bei dem die Schüler aktiv sein können, kann die Motivation für Mathematik erhöhen. Auch die Kooperation mit anderen Schülerinnen und Schülern kann motivierend wirken.

In den Niederlanden ist die intrinsische Motivation mit einem Wert von -0,33 auch eher gering ausgeprägt. In Deutschland liegt der Wert bei -0,11, in Frankreich und der Schweiz liegt er bei -0,02. Es gibt aber auch Länder mit einer überdurchschnittlich

ausgeprägten intrinsischen Motivation, zum Beispiel Dänemark mit einem Index von 0,35.

Was die **instrumentelle** Motivation angeht, befinden sich die drei Gemeinschaften Belgiens in einem ähnlichen Wertebereich. Die DG liegt bei -0,36, die Französische Gemeinschaft liegt bei -0,35 und die Flämische Gemeinschaft liegt bei -0,39. Auch die instrumentelle Motivation ist also in Belgien eher gering ausgeprägt. Es ist allerdings von grundlegender Bedeutung, dass Jugendliche erkennen, dass Mathematik wichtig sein kann für ihr Studium und/oder für ihre Ausbildung/für ihren späteren Beruf.

Die Niederlande weist mit einem Index von -0,36 den selben Wert wie die DG auf. In Luxemburg liegt der Index für die instrumentelle Motivation bei -0,28, in Frankreich bei -0,16, in Deutschland bei -0,13, in der Schweiz bei -0,12. Finnland liegt mit einem Wert von -0,01 im OECD-Durchschnitt. In Dänemark ist die instrumentelle Motivation mit einem Index von 0,23 überdurchschnittlich ausgeprägt.

Graphik 17:

Mathematik: Intrinsische und instrumentelle Motivation: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien

	Intrinsische Motivation	
	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	-0,21	-0,31
DG	-0,39	-0,48
Frz. Gem.	-0,13	-0,25
	Instrumentelle Motivation	
	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	-0,28	-0,49
DG	-0,25	-0,48
Frz. Gem.	-0,18	-0,5

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die motivationalen Werte der Mädchen immer unter den Werten der Jungen liegen. Haben die Jungen in der DG bei der intrinsischen Motivation einen Index von - 0,39, so liegen die Mädchen bei -0,48. Bei der instrumentellen Motivation haben die Jungen einen Index von -0,25, die Mädchen liegen bei -0,48. Die Bedeutung der Motivation ist nicht zu unterschätzen, denn Motivation und mathematische Leistung hängen zusammen. Mädchen haben weniger Freude an Mathematik und messen dem Fach Mathematik auch weniger Bedeutung für ihre Zukunft bei als Jungen. Ein weiteres Handlungsfeld wäre demzufolge, bei den Mädchen höhere Ausprägungen in diesem Bereich zu erreichen.

Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung in Mathematik

Selbstkonzept

Das Selbstkonzept in Mathematik hat etwas damit zu tun, wie Schülerinnen und Schüler ihre Leistungsfähigkeit in Mathematik wahrnehmen. Stufen sie sich eher gut in Mathematik ein oder eher nicht? Sind sie der Überzeugung, dass sie Mathematikaufgaben schnell lösen können? Haben sie meistens gute Noten im Fach Mathematik?

Selbstwirksamkeitsüberzeugung in Mathematik

Die Selbstwirksamkeitsüberzeugung hängt mit der Zuversicht der Schülerinnen und Schüler zusammen. Trauen sie sich zu, mathematische Aufgaben erfolgreich zu bewältigen, zum Beispiel eine Gleichung zu lösen, Diagramme in Zeitungen zu verstehen, den Treibstoffverbrauch für ein Auto zu berechnen, zu berechnen wie viele Fliesen sie brauchen, um eine bestimmte Fläche zu kacheln usw.

Graphik 18:

Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung im Fach Mathematik in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Selbstkonzept	Selbstwirksamkeitsüberzeugung
Fl. Gem.	-0,04	-0,21
DG	0,12	-0,13
Frz. Gem.	-0,08	0

Der Wert für das Selbstkonzept in Mathematik liegt in der Deutschsprachigen Gemeinschaft bei 0,12. Damit ist das Selbstkonzept leicht höher ausgeprägt als der OECD-Durchschnitt. Von den drei Gemeinschaften Belgiens haben die Schülerinnen und Schüler der DG das beste Selbstkonzept. Die Flämische Gemeinschaft erreicht einen Wert von -0,04 und die Französische Gemeinschaft einen Wert von -0,08. Ein positives Selbstkonzept ist besonders im Hinblick auf das lebenslange Lernen wichtig.

In Frankreich liegt der Index für das mathematische Selbstkonzept bei -0,17. In Luxemburg liegt der Index bei 0,05, in den Niederlanden bei 0,06.

In Deutschland (0,11), in der Schweiz (0,12) und in Dänemark vertrauen die Schülerinnen und Schüler mehr auf ihre mathematischen Fähigkeiten.

Was die Selbstwirksamkeitsüberzeugung betrifft, hat die Deutschsprachige Gemeinschaft einen Index leicht unter dem OECD-Durchschnitt: -0,13. Die Französischsprachige Gemeinschaft liegt genau im OECD-Durchschnitt und die Flämische Gemeinschaft hat einen Wert von -0,21. Die Selbstwirksamkeitsüberzeugung ist damit in Belgien nicht sehr stark ausgeprägt. Die Schüler sind nicht allzu zuversichtlich, was ihre Fähigkeiten in Mathematik angeht.

In den Niederlanden liegt der Index für die Selbstwirksamkeitsüberzeugung im Fach Mathematik bei -0,17. In Luxemburg liegt der Index bei 0,14 und in der Schweiz bei 0,25. In Deutschland sind die Schülerinnen eher selbstbewusst, wenn es um ihre mathematischen Fähigkeiten geht, hier beträgt der Index 0,3.

Graphik 19: Mathematik

Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien

	Selbstkonzept	
	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	0,1	-0,18
DG	0,26	-0,02
Frz. Gem.	0,17	-0,31
	Selbstwirksamkeits- Überzeugung	
	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	0	-0,4
DG	0,02	-0,28
Frz. Gem.	0,19	-0,19

Lohnenswert ist sicher auch, die Werte von Jungen und Mädchen separat zu betrachten. Auffällig ist, dass die Mädchen auch in diesem Bereich immer schlechtere Werte aufweisen als die Jungen. Beim Selbstkonzept erreichen die Jungen in der DG einen Wert von 0,26 und die Mädchen einen durchschnittlichen Wert von -0,02. Im Bereich der Selbstwirksamkeitsüberzeugung liegen die Schüler bei einem Wert von 0,02 und die Schülerinnen bei -0,28. Jungen weisen in der DG ein positiveres Selbstkonzept auf und haben mehr Vertrauen in ihre mathematischen Fähigkeiten als Mädchen.

Mathematikangst

Im Schülerfragebogen sollten die Schülerinnen und Schüler sagen, in wie weit sie einer Reihe von Aussagen zustimmen oder nicht. Die Jugendlichen konnten dabei zwischen den Antwortmöglichkeiten „stimme völlig zu“, „stimme eher zu“, „stimme eher nicht zu“ und „stimme überhaupt nicht zu“ auswählen. So konnten sie zum Beispiel ihre Zustimmung zu den Aussagen „Beim Lösen von Aufgaben in Mathematik werde ich sehr nervös“ und „Ich fühle mich beim Lösen von Mathematikaufgaben hilflos“ äußern. Aus diesen Fragen zeigt sich, wie ängstlich sich die Jugendlichen in Bezug auf das Fach Mathematik fühlen. Es ist interessant die Mathematikangst zu ermitteln, denn Angst vor Mathematik kann sich negativ auf die Mathematikleistungen auswirken.

Graphik 20:

Mathematikangst in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Mathematikangst	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	-0,07	-0,22	0,08
DG	-0,26	-0,39	-0,12
Frz. Gem.	0,23	-0,01	0,46

In der DG ist die Mathematikangst geringer ausgeprägt als im OECD-Durchschnitt; die DG liegt bei einem Index von -0,26. Das ist ein positives Ergebnis. In der Flämischen Gemeinschaft liegt der Wert bei -0,07. Am ängstlichsten in Bezug auf das Fach Mathematik fühlen sich die Schülerinnen und Schüler in der Französischen Gemeinschaft mit einem Index von 0,23.

Auffallend ist, dass sich die Mädchen im Fach Mathematik in allen teilnehmenden Ländern ängstlicher fühlen als die Jungen. Dies lässt sich auch in der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens beobachten. Die Jungen haben einen Index von - 0,39, die Mädchen einen Wert von - 0,12. Hier müssten Möglichkeiten gefunden werden, diese Mathematikängste bei den Mädchen abzubauen.

In folgenden Ländern ist die Angst vor Mathematik unterdurchschnittlich ausgeprägt: in den Niederlanden (- 0,39), in Finnland (- 0,33), in der Schweiz (- 0,29), in Deutschland (- 0,28) und in Luxemburg (- 0,10). In Frankreich (0,28) und in Italien (0,30) beispielsweise ist die Mathematikangst überdurchschnittlich ausgeprägt.

Offenheit Probleme zu lösen

Jugendliche mit Ausdauer und Jugendliche mit der Motivation, sich mit (schwierigen) Mathematikproblemen auseinanderzusetzen, schneiden in Mathematik besser ab als andere.

Graphik 21:

Offenheit mathematische Probleme zu lösen in Belgien

	Bereitschaft Probleme lösen	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	-0,28	-0,11	-0,43
DG	-0,1	0,05	-0,26
Frz. Gem.	-0,31	-0,11	-0,5

Die Offenheit, mathematische Probleme zu lösen, ist in der DG leicht unterdurchschnittlich ausgeprägt (- 0,1). Im innerbelgischen Vergleich schneidet die Deutschsprachige Gemeinschaft in diesem Bereich am besten ab, die Flämische Gemeinschaft erreicht einen Index von - 0,28, die Französische Gemeinschaft von - 0,31. Die Mädchen zeigen sich in allen drei Gemeinschaften weniger offen, um mathematische Probleme anzugehen als die Jungen.

Frankreich hat einen unterdurchschnittlichen Index von - 0,19, Finnland liegt bei - 0,11. In der Schweiz liegt der Wert bei 0, in Luxemburg bei 0,06 und in Deutschland bei 0,17.

Ausdauer

Schülerinnen und Schüler mit Ausdauer geben weniger schnell auf, wenn sie auf komplexe Mathematikaufgaben stoßen. Sie hören erst mit der Bearbeitung einer Aufgabe auf, wenn sie völlig mit der Lösung zufrieden sind. Ausdauer beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen kann die Leistungen in Mathematik positiv beeinflussen.

Graphik 22:
Ausdauer in Mathematik in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Ausdauer	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	-0,26	-0,17	-0,34
DG	-0,13	-0,09	-0,18
Frz. Gem.	-0,44	-0,33	-0,55

Nimmt man die Werte zur Ausdauer unter die Lupe, so stellt man fest, dass sie in Belgien unterdurchschnittlich ausgeprägt sind. Die Deutschsprachige Gemeinschaft hat den besten Index mit - 0,13, dann folgt die Flämische Gemeinschaft mit einem Wert von - 0,26. In der Französischen Gemeinschaft ist die Ausdauer mit einem Wert von - 0,44 im innerbelgischen Vergleich am schwächsten ausgeprägt. Mädchen zeigen sich in allen drei Gemeinschaften Belgiens weniger ausdauernd im Lernen als Jungen.

In Frankreich liegt der Index für Ausdauer bei - 0,45, in der Schweiz bei - 0,14, in den Niederlanden bei - 0,13, in Luxemburg bei - 0,06, in Deutschland und in Finnland bei 0.

2.11 Soziale Herkunft und Leistung

In allen Ländern beeinflusst der soziale Hintergrund die Leistungen der Schülerinnen und Schüler. Deshalb gehört es zu den größten Herausforderungen aller Bildungssysteme, allen Schülerinnen und Schülern gerechte Chancen zum Lernen zu bieten.

Die Bildungsgerechtigkeit ist bei PISA seit dem ersten Durchgang im Jahr 2000 ein wichtiges Thema. Aus diesem Grund werden bei den PISA-Erhebungen neben den kognitiven Tests auch immer Daten zur sozialen Herkunft der Schülerinnen und Schüler erfasst.

Wie bereits erwähnt, füllen die Schülerinnen und Schüler nach dem kognitiven Leistungstest alle einen Schülerfragebogen aus. Diese Fragebögen umfassen unter anderem Fragen zur Berufstätigkeit der Eltern (oder der Bezugspersonen). Die Schülerangaben werden anschließend mit Hilfe der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (aktualisierte Fassung ISCO-08) kodiert. Insgesamt umfasst diese Klassifikation 6 verschiedene Dienstklassen. Die Schülerinnen und Schüler geben im Schülerfragebogen auch den höchsten elterlichen Bildungsabschluss an.

Andere Fragen im Schülerfragebogen betreffen die Ausstattung mit Kultur- und Wohlstandsgütern im Elternhaus. So geht es um den Besitz von Kultur- und Wohlstandsgütern wie klassische Literatur, Lyrik, die Anzahl Bücher im Haus, Handys, DVD-Player usw.

Aus diesen verschiedenen Komponenten wird bei PISA ein globaler Index gebildet, der **ESCS** (PISA index of economic, social and cultural status).

PISA 2012 möchte aufs Neue untersuchen, wie sehr die genannten Merkmale mit den Kompetenzen in Mathematik gekoppelt sind. Es soll der Frage nachgegangen werden, ob die Schülerinnen und Schüler, deren Eltern einen höheren sozioökonomischen Status haben, auch höhere Werte in der Mathematikkompetenz aufweisen als Schülerinnen und Schüler aus Familien mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status.

Wünschenswert ist für die Länder, nicht nur über ein hohes Kompetenzniveau in Mathematik zu verfügen, sondern auch gleichzeitig geringe soziale Unterschiede aufzuweisen. Deshalb nimmt die PISA-Studie den Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und mathematischer Leistung genauer in den Blick.

Anteil der erklärten Varianz

Die erklärte Varianz in % ist eine statistische Maßzahl. In diesem Kontext drückt sie aus, zu welchem Anteil sich die Unterschiede in den erreichten Kompetenzen in einem Staat durch die soziale Herkunft vorhersagen lassen.

Graphik 23:

Mathematik: Zusammenhang zwischen schülerbezogenen Faktoren und der Mathematikleistung in den OECD-Ländern

	erklärte Varianz in %	Mittelwert Mathematik
DG	4,4	511
Norwegen	7,4	489
Island	7,7	493
Estland	8,6	521
Finnland	9,4	519
Kanada	9,4	518
Japan	9,8	536
Korea	10,1	554
Italien	10,1	485
Mexiko	10,4	413
Schweden	10,6	478
Niederlande	11,5	523
Australien	12,3	504
Vereinigtes Königreich	12,5	494
Schweiz	12,8	531
Türkei	14,5	448
Irland	14,6	501
OECD	14,6	494
Vereinte Nationen	14,8	481
Belgien	15	515

Griechenland	15,5	453
Slowenien	15,6	501
Spanien	15,8	484
Österreich	15,8	506
Tschechische Rep.	16,2	499
Dänemark	16,5	500
Polen	16,6	518
Deutschland	16,9	514
Israel	17,2	466
Luxemburg	18,3	490
Neuseeland	18,4	500
Portugal	19,6	487
Fl. Gem.	20	531
Frz. Gem.	20,6	493
Frankreich	22,5	495
Chile	23,1	423
Ungarn	23,1	477
Slowakische Republik	24,6	482

Mit 4,4 % erklärter Varianz führt die Deutschsprachige Gemeinschaft die Liste an. PISA bestätigt der DG erneut eine recht große Bildungsgerechtigkeit, das ist sicherlich ein sehr positives Ergebnis. In Flandern beträgt die erklärte Varianz 20 %, in der Französischen Gemeinschaft 20,6 %. In Flandern und in der Französischen Gemeinschaft ist der Zusammenhang zwischen schülerbezogenen Faktoren und den Leistungen in Mathematik demnach verhältnismäßig groß. In Deutschland liegt der Wert bei 16,9 %.

Länder wie Finnland (Mittelwert in Mathematik 519, erklärte Varianz 9,4 %,) beweisen, dass ein hohes durchschnittliches Leistungsniveau und Chancengerechtigkeit miteinander vereinbar sind.

Sozioökonomischer Hintergrund und Mathematikleistung

Graphik 24 zeigt, dass Schüler mit einem höheren sozioökonomischen Hintergrund durchschnittlich bessere Leistungen erzielen als sozial benachteiligte Schüler.

Graphik 24:

Sozioökonomischer Hintergrund und Mathematikleistung

	ESCS: Unterstes Viertel	ESCS: Oberstes Viertel
	Mittelwert Mathematik	Mittelwert Mathematik
DG	485	538

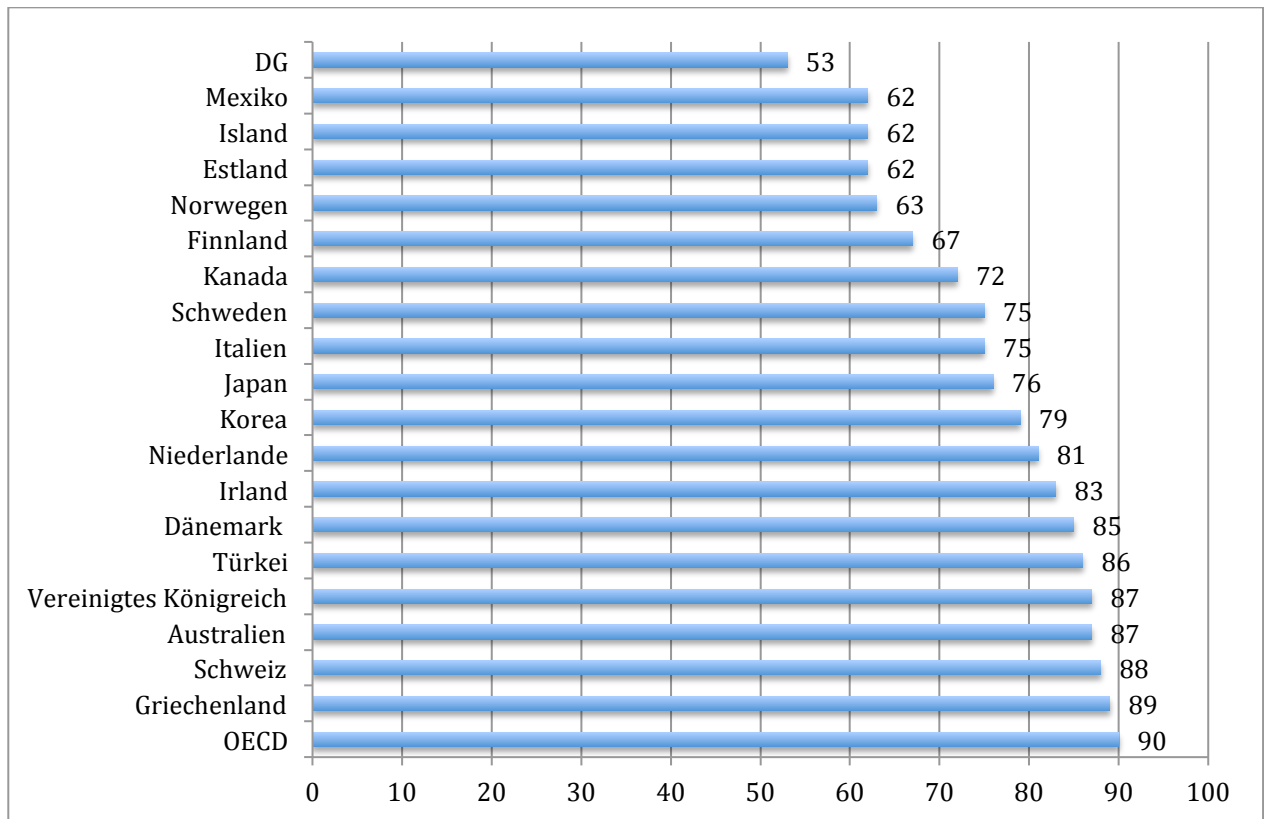
Eingangs haben wir beschrieben, dass PISA einen Index zum ökonomischen, sozialen und kulturellen Status konstruiert hat: den ESCS. Um die Chancengerechtigkeit der Länder differenziert in den Blick zu nehmen, werden die Schülerinnen und Schüler bei PISA in 4 Gruppen eingeteilt. Im "obersten Viertel" befinden sich die Jugendlichen mit dem höchsten ESCS, im "untersten Viertel" die Jugendlichen mit dem niedrigsten ESCS. Dann werden die Mittelwerte in Mathematik der Jugendlichen im obersten Viertel mit den Mittelwerten der Jugendlichen im untersten Viertel verglichen.

In der DG erreicht das Viertel der sozioökonomisch begünstigten Schülerinnen und Schüler in Mathematik einen Mittelwert von 538 Punkten und das Viertel der sozioökonomisch Benachteiligten einen Mittelwert von 485 Punkten. Die Differenz zwischen dem "obersten Viertel" und dem "untersten Viertel" beträgt demnach 53 Punkte. Dies ist eine verhältnismäßig kleine Differenz und somit ein sehr positives Ergebnis. Die Unterschiede zwischen begünstigten und benachteiligten Schülerinnen und Schülern sind in der DG vergleichsweise gering.

In der Flämischen Gemeinschaft zeigt sich eine Differenz von 117 Punkten zwischen den Resultaten des "obersten" und des "untersten" Viertels. Flandern liegt mit einem Ergebnis von 531 Punkten für Mathematik im Spitzenbereich, aber der Zusammenhang zwischen dem sozialen Hintergrund der Schülerinnen und Schüler und der Leistungen in Mathematik ist größer als in der DG. In der Französischen Gemeinschaft beträgt die Differenz zwischen den begünstigten und den benachteiligten Jugendlichen 111 Punkte, das ist mehr als doppelt so viel wie in der DG. In den beiden anderen Gemeinschaften Belgiens ist die Kopplung zwischen sozioökonomischem Hintergrund und den Mathematikleistungen mit anderen Worten deutlich stärker ausgeprägt als in der DG.

Dieses erfreuliche Ergebnis hängt sicher auch mit der Tatsache zusammen, dass es in der verhältnismäßig kleinen Deutschsprachigen Gemeinschaft relativ wenige sehr benachteiligte Jugendliche gibt. In der DG gibt es laut PISA 2012 6,1 % Jugendliche mit einem sehr niedrigen sozioökonomischen Status (d.h. mit einem ESCS niedriger als -1) (OECD 2013b: 299). In der Flämischen Gemeinschaft haben 9,9 % einen sehr niedrigen ESCS und in der Französischsprachigen Gemeinschaft 11,4 %. Auch in anderen Teilnehmerstaaten liegt diese Prozentzahl deutlich höher als in der DG.

Graphik 25:
Mathematik und ESCS-Index: Punktedifferenz zwischen dem oberen und dem unteren Viertel



Auf der Graphik 25 sind alle Länder, in denen die Kopplung zwischen sozialem Hintergrund und den Mathematikleistungen unterdurchschnittlich ausgeprägt ist, abgebildet. Die DG befindet sich mit einer Differenz von 53 Punkten zwischen dem oberen Viertel und dem unteren Viertel an der Spitze der Tabelle. Finnland erreicht mit einer Differenz von 67 Punkten zwischen den beiden Gruppen ebenfalls ein gutes Ergebnis. In den Niederlanden beträgt die Differenz zwischen den beiden Gruppen 81 Punkte, in der Schweiz 88.

In anderen Teilnehmerstaaten ist diese Punktedifferenz zwischen den sozial benachteiligten und den sozial begünstigten Jugendlichen größer. In Deutschland beispielsweise beträgt die Punktedifferenz 102 Punkte, in Luxemburg 108 und in Frankreich 119.

3 Naturwissenschaften im Ländervergleich



Naturwissenschaften und Technik prägen unser Leben. Das Verständnis für naturwissenschaftliche Konzepte rückt in unserer heutigen technologisierten Gesellschaft immer mehr in den Vordergrund. Durch Kenntnisse im naturwissenschaftlichen Bereich sollen die Schülerinnen und Schüler fähig werden, Zusammenhänge zu erkennen und über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Entscheidungen kritisch nachzudenken. PISA misst, wozu Jugendliche in Naturwissenschaften in der Lage sind.

3.1 Definition

Pisa 2012 definiert die naturwissenschaftliche Kompetenz wie im Jahr 2006 als

- „...naturwissenschaftliches Wissen und die Anwendung dieses Wissens, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Kenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und aus Belegen, Schlussfolgerungen in Bezug auf naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte zu ziehen, sowie
- das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens,
- die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen und
- die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinanderzusetzen“ (OECD: 2007)

Bei PISA 2012 ist der Bereich Naturwissenschaften eine Nebendomäne, d.h., ca. ein Viertel der Aufgaben sind Aufgaben zu Naturwissenschaften.

3.2 Leistungen in Naturwissenschaften im internationalen Vergleich

Graphik 26:

Leistungen in Naturwissenschaften im internationalen Vergleich

Länder	Mittelwert	SE
Shanghai	580	3
Hongkong	555	2,6
Singapur	551	1,5
Japan	547	3,6
Finnland	545	2,2
Estland	541	1,9
Korea	538	3,7
Vietnam	528	4,3
Polen	526	3,1
Kanada	525	1,9
Liechtenstein	525	3,5
Deutschland	524	3
Taipeh	523	2,3
Niederlande	522	3,5
Irland	522	2,5
Australien	521	1,8
Macao	521	0,8
Fl. Gem.	518	3,2
Neuseeland	516	2,1
Schweiz	515	2,7
Slowenien	514	1,3
Vereinigtes Königreich	514	3,4
Tschechische Rep.	508	3
DG	508	2,4
Österreich	506	2,7
Belgien	505	2,2
Lettland	502	2,8
OECD	501	0,5
Frankreich	499	2,6
Dänemark	498	2,7
Spanien	496	1,8
Vereinte Nationen	497	3,8
Litauen	496	2,6
Norwegen	495	3,1
Ungarn	494	2,9
Italien	494	1,9
Luxemburg	491	1,3
Kroatien	491	3,1
Portugal	489	3,7
Frz. Gem.	487	3,3
Russland	486	2,9

Schweden	485	3
Island	478	2,1
Slowakische Republik	471	3,6
Israel	470	5
Griechenland	467	3,1
Türkei	463	3,9
Vereinigte Arabische Emirate	448	2,8
Bulgarien	446	4,8
Republik Serbien	445	3,4
Chile	445	2,9
Thailand	444	2,9
Rumänien	439	3,3
Zypern	438	1,2
Costa Rica	429	2,9
Kasachstan	425	3
Malaysia	420	3
Uruguay	416	2,8
Mexiko	415	1,3

Die Deutschsprachige Gemeinschaft schließt mit 508 Punkten in Naturwissenschaften ab, damit befindet sie sich (knapp) in der Gruppe, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegt. Die Flämische Gemeinschaft erzielt einen Mittelwert von 518 Punkten und liegt damit ebenfalls in der Gruppe, die sich signifikant über dem OECD-Durchschnitt befindet. Die Französische Gemeinschaft zeigt sich mit einer Leistung von 487 Punkten signifikant unter dem OECD-Durchschnitt.

An der Spitze der Tabelle befinden sich auch hier asiatische Länder. Das beste europäische Land in Naturwissenschaften ist Finnland mit 545 Punkten. Deutschland liegt bei 524 Punkten, die Niederlande bei 522 Punkten, die Schweiz erzielt 515 Punkte, Luxemburg 491 Punkte.

3.3 Naturwissenschaften: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen

Der Mittelwert eines Landes sagt etwas aus über das Leistungsniveau der Jugendlichen insgesamt. Auch für den Bereich Naturwissenschaften ist es sicherlich interessant, unter die Lupe zu nehmen, wie die Schülerinnen und Schüler sich prozentual auf die 6 Kompetenzstufen verteilen. Eine umfangreiche Beschreibung der Kompetenzen auf den verschiedenen Kompetenzstufen in Naturwissenschaften finden Sie im Bericht der OECD (2014c: 248).

Graphik 27:**Naturwissenschaften: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien**

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Fl. Gemein.	4,8	10,4	19,3	28	25,4	10,7	1,5
DG	5	10	20,6	34,4	23,7	5,8	0,5
Frz. Gemein.	7,3	13,7	24,5	29,7	19,7	4,8	0,3
OECD	4,8	13	26,6	28,8	20,5	7,2	1,1

Bei PISA kann die Kompetenzstufe 2 als eine Art Basisniveau definiert werden. Schülerinnen und Schüler, die das Niveau der Stufe 2 in Naturwissenschaften nicht erreichen, werden als „Risikoschüler“ bezeichnet. Ihr naturwissenschaftliches Verständnis ist zu begrenzt, um aktiv an unserer von Wissenschaft und Technik geprägten Welt teilzunehmen.

In der DG liegt die Anzahl der Risikoschüler bei 15%. Davon schaffen es 5 % nicht auf die Stufe 1 und 10 % befinden sich auf der ersten Stufe. Flandern hat 15,2 % Risikoschüler. In der Französischen Gemeinschaft schaffen 21% der Schüler es nicht auf die Kompetenzstufe 2. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 18,8 %.

Schülerinnen und Schüler, die sich in Naturwissenschaften auf den Kompetenzstufen 5 und 6 befinden, sind „Spitzenschüler“. Sie können verschiedene Informationsquellen miteinander verknüpfen und diese Quellen benutzen, um Entscheidungen zu treffen. Diese sehr leistungsstarken Schülerinnen und Schüler sind in der Lage komplexe Aufgaben im naturwissenschaftlichen Bereich zu lösen. In der DG sind insgesamt 6,3 % der Schülerinnen und Schüler in der Gruppe der sehr Leistungsstarken. Davon befinden sich 5,8 % auf der Stufe 5 und 0,5 % auf der Stufe 6. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 8,3 %.

Die Flämische Gemeinschaft erzielt ein sehr gutes Resultat, dort befinden sich 12,2 % der Jugendlichen in der Spitzengruppe, das sind ca. doppelt so viele Jugendliche wie in der DG. In der Französischsprachigen Gemeinschaft ist der Wert vergleichbar mit dem der DG, hier erreichen 5,1 % der Jugendlichen das Topniveau. In der DG und in der Französischen Gemeinschaft gibt es in diesem Bereich also noch Verbesserungspotenzial.

In Deutschland erreichen 12 % die Gruppe der sehr Leistungsstarken, in Finnland 17,1 %.

3.4 Naturwissenschaften: Unterschied zwischen Jungen und Mädchen

Auch für die Domäne Naturwissenschaften ist eine geschlechtsspezifische Differenzierung lohnenswert.

Graphik 28:

Naturwissenschaften: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien

	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	520	516
DG	506	510
Frz. Gem.	489	485

Im Gegensatz zu den Bereichen Mathematik und Lesen zeigt sich für den Bereich Naturwissenschaften kein wiederkehrendes Muster, wenn es um den Unterschied zwischen Jungen und Mädchen geht. In einigen Ländern liegen die Jungen deutlich vorne, in anderen die Mädchen. In 37 Ländern gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern. Dies gilt auch für die DG. In der DG haben die Mädchen einen kleinen Vorsprung von 4 Punkten. In der Flämischen Gemeinschaft und in der Französischen Gemeinschaft haben die Jungen einen Vorsprung von 4 Punkten gegenüber den Mädchen.

Graphik 29:

Naturwissenschaften: Verteilung auf die Kompetenzstufen: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der DG

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Jungen	6,5	11,9	19,3	30,2	23,9	7,3	0,9
Mädchen	3,4	7,9	22	39	23,6	4,2	0

Graphik 29 können wir entnehmen, dass die Jungen in der Naturwissenschaftsrisikogruppe überrepräsentiert sind: 18,4 % Jungen im Verhältnis zu 11,3 % Mädchen. Schülerinnen und Schüler in dieser Risikogruppe haben wie erwähnt nur sehr begrenzte Naturwissenschaftskompetenzen. Sie können ihr naturwissenschaftliches Wissen nur in wenigen, vertrauten Situationen anwenden.

Dafür sind die Mädchen im Bereich Naturwissenschaften aber (genau wie im Bereich Mathematik) in der Spitzengruppe unterrepräsentiert: 4,2 % Mädchen und 8,2 % Jungen befinden sich in der Spitzengruppe. Unter den sehr Leistungsstarken in Naturwissenschaften in der DG befinden sich also fast doppelt so viele Jungen wie Mädchen.

Generell schneiden die Mädchen in der DG in Naturwissenschaften gleich gut ab wie die Jungen, das ist ein erfreuliches Resultat. In der DG besteht also nicht das Problem, dass die Mädchen in Naturwissenschaften deutlich schlechtere Leistungen erbringen als die Jungen. Aber es gibt weniger Mädchen mit sehr guten Leistungen in Naturwissenschaften als Jungen. Hier besteht also noch Handlungsbedarf.

4 Lesen im Ländervergleich



4.1 Definition

Die Lesekompetenz war bei PISA in den Jahren 2000 und 2009 Schwerpunkt der Erhebung und wurde 2009 folgendermaßen definiert:

„Lesefähigkeit bedeutet, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen, über sie zu reflektieren und sich mit ihnen auseinanderzusetzen, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und Potenzial weiterzuentwickeln und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen“ (OECD 2009: 23, Übersetzung: BIFIE).

Lesen ist in der heutigen Wissensgesellschaft eine, wenn nicht *die* Schlüsselkompetenz. Wer im 21. Jahrhundert nicht ausreichend gut lesen kann und nicht in der Lage ist Informationen herauszusuchen und kritisch herauszufiltern, dem ist der Zugang zu höherer Bildung, zu zahlreichen Arbeitsstellen und vielfältigen Freizeitaktivitäten häufig verwehrt. Das gedruckte Wort auf Papier oder auf dem Bildschirm ist nach wie vor in vielen Bereichen die wichtigste Informationsquelle. Für einen solchen „sehr schwachen Leser“ ist die aktive Teilnahme an der Gesellschaft oft problematisch. Besonders vor dem Hintergrund der Perspektive des lebenslangen Lernens sollten alle Schülerinnen und Schüler über eine gute Lesekompetenz verfügen.

Die PISA-Leseraufgaben umfassen sowohl kontinuierliche (d.h. fortlaufend geschriebene Texte) als auch nichtkontinuierliche Texte, wie Graphiken und Diagramme. PISA unterscheidet beim Lesen 3 Aspekte:

- ✓ Informationen suchen und extrahieren
- ✓ Kombinieren und Interpretieren
- ✓ Reflektieren und Bewerten

Bei PISA 2012 ist Lesen eine Nebendomäne, d.h., ca. ein Viertel der Aufgaben sind Aufgaben zur Lesekompetenz.

4.2 Lesekompetenz im internationalen Vergleich

Graphik 30:
Lesekompetenz im Ländervergleich

Länder	Mittelwert	ES
Shanghai	570	2,9
Hongkong	545	2,8
Singapur	542	1,4
Japan	538	3,7
Korea	536	3,9
Finnland	524	2,4
Irland	523	2,6
Kanada	523	1,9
Taipeh	523	3
Fl. Gem.	518	3
Polen	518	3,1
Estland	516	2
Liechtenstein	516	4,1
Neuseeland	512	2,4
Australien	512	1,6
Niederlande	511	3,5
Schweiz	509	2,6
Macao	509	0,9
Belgien	509	2,3
Vietnam	508	4,4
Deutschland	508	2,8
Frankreich	505	2,8
Norwegen	504	3,2
DG	499	2,3
Vereinigtes Königreich	499	3,5
Vereinte Nationen	498	3,7
Frz. Gem.	497	3,9
OECD	496	0,5
Dänemark	496	2,6
Tschechien	493	2,9
Italien	490	2
Österreich	490	2,8
Lettland	489	2,4
Ungarn	488	3,2
Spanien	488	1,9
Luxemburg	488	1,5
Portugal	488	3,8
Israel	486	5
Kroatien	485	3,3

Schweden	483	3
Island	483	1,8
Slowenien	481	1,2
Litauen	477	2,5
Griechenland	477	3,3
Türkei	475	4,2
Russland	475	3
Slowakische Republik	463	4,2
Zypern	449	1,2
Republik Serbien	446	3,4
Vereinigte Arabische Emirate	442	2,5
Thailand	441	3,1
Chile	441	2,9
Costa Rica	441	3,5
Rumänien	438	4
Bulgarien	436	6
Mexiko	424	1,5

An der Spitze der Rangordnung befinden sich zahlreiche asiatische Länder wie Shanghai, Hong Kong, Singapur und Japan.

Die Deutschsprachige Gemeinschaft schließt im Bereich Lesen mit einem Mittelwert von 499 Punkten ab. Mit diesem Resultat befindet sie sich damit im mittleren OECD-Leistungsbereich. Die Flämische Gemeinschaft erzielt 518 Punkte und befindet sich damit in der Gruppe der Länder, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegen. Die Französische Gemeinschaft erzielt 497 Punkte und liegt damit nur 2 Punkte tiefer als die DG. Auch sie befindet sich in der Gruppe der Länder, die sich nicht signifikant von der OECD unterscheiden.

Die DG hat nun seit 2003 für die Domäne Lesen in jedem Durchgang 499 Punkte erreicht und liegt damit immer im Mittelfeld. Gerade vor dem Hintergrund, dass Lesen *die* Schlüsselkompetenz in unserer Wissensgesellschaft darstellt, kann man sich mit einem mittelmäßigen Ergebnis in diesem Bereich nicht zufriedengeben. Die Schülerinnen und Schüler brauchen eine *systematische* Leseförderung. Hierbei geht es unter anderem um die Verbesserung der Leseflüssigkeit, die Verbesserung des Leseverstehens durch Anwendung von verschiedenen Lesestrategien (vor dem Lesen – während des Lesens – nach dem Lesen), um Literarisches Lesen, Lesen von Sachtexten und die Steigerung der Lesemotivation (Rosebrock, Nix: 2008). Der Bereich Lesen ist für die DG eine große Herausforderung.

Als bestes europäisches Land schließt Finnland mit 524 Punkten im Lesen ab, die Niederlande erreichen 511 Punkte, die Schweiz 509 und Deutschland 508 Punkte. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 496 Punkten.

4.3 Verteilung der Schüler auf die Kompetenzstufen

Graphik 31:

Lesekompetenz: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien

	Unter Niveau 1b	Niveau 1b	Niveau 1a	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	%	%	%	%	%	%	%	%
Fl. Gem.	1,1	3,3	9,3	19,6	27,4	26,2	11,7	1,5
Frz. Gem.	2,3	5,1	11,8	21,6	27,1	22,1	8,7	1,3
DG	1,8	4,2	11,9	20,1	29,6	24,6	7,3	0,6
OECD	1,3	4,4	12,3	23,5	29,1	21	7,3	1,1

Im Bereich Lesen gibt es bei PISA eigentlich insgesamt 8 Kompetenzstufen, da hier zusätzlich differenziert wird zwischen Niveau 1a, Niveau 1b und unter Niveau 1b. Eine ausführliche Beschreibung der Kompetenzen der verschiedenen Kompetenzstufen finden Sie im Bericht der OECD (2014c: 204).

Wie auch in den anderen Bereichen werden bei PISA besonders die Jugendlichen auf den untersten und den obersten Kompetenzstufen in den Blick genommen. Schülerinnen und Schüler, die beim Lesen unter Kompetenzstufe 2 eingestuft werden, werden bei PISA als "Risikoschüler" bezeichnet. Ihre Teilhabe am schulischen, beruflichen und gesellschaftlichen Leben gilt als nicht gesichert. Leseschwache Jugendliche sind in der Lage einzelne Informationen in einer hervorstechenden Textstelle zu finden, dabei handelt es sich dann allerdings nur um Texte aus einem für sie geläufigen Kontext.

In der Deutschsprachigen Gemeinschaft gibt es 17,9 % Risikoschüler. Davon sind 1,8 % unter Niveau 1b, 4,2 % auf Niveau 1b und 11,9 % auf Niveau 1a. Beinahe einer von 5 Schülern ist ein Risikoschüler, d.h., er kann selbst äußerst einfache Leseaufgaben nicht lösen. Diese sehr leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler müssen besonders gefördert werden.

In der Flämischen Gemeinschaft gibt es 13,7 % sehr leistungsschwache Schüler, in der Französischen Gemeinschaft 19,2 %. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 18 %.

In Deutschland liegt die Risikogruppe bei 14,5 %, in der Schweiz bei 13,7 %.

Jugendliche, die im Lesen auf den Kompetenzstufen 5 und 6 eingestuft werden, sind in der Lage, sehr komplexe Leseaufgaben zu beantworten. Sie können mehrere Informationen in verschiedenen Quellen finden, auch wenn konkurrierende Informationen

vorhanden sind. Auf diesen Stufen geht es auch um Texte zu weniger vertrauten Themen. Diese Jugendlichen verfügen über ein detailliertes Textverständnis, sie können Vergleiche anstellen, Hypothesen aufstellen und Texte kritisch beurteilen.

In der DG befinden sich 7,9% der Schülerinnen und Schüler in der Gruppe der sehr leistungsstarken Schülerinnen und Schüler. Das ist recht wenig, besonders im Vergleich zu den 17,9 % Risikoschülern. 7,3 % befinden sich auf Niveau 5 und nur 0,6 % auf dem Spitzenniveau 6.

In Flandern befinden sich 13,2 % der Schülerinnen und Schüler in der Spitzengruppe. Das sind beinahe doppelt so viele Schüler wie in der DG. In der Französischen Gemeinschaft zählen 10 % zu den sehr leistungsstarken Lesern. Im innerbelgischen Vergleich schließt die Deutschsprachige Gemeinschaft hier mit 7,9 % Spitzenschülern am schlechtesten ab. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 8,4 % im Spitzenbereich.

In Finnland erreichen 13,5 % der Schülerinnen und Schüler die Gruppe der sehr Leistungsstarken, in Deutschland 9 %.

Bemerkenswert ist, dass es über alle teilnehmenden Länder hinweg mehr Risikoschüler- und Schülerinnen im Lesen gibt als Spitzenschüler- und Schülerinnen (Schwanter 2013: 33).

4.4 Lesekompetenz: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen

Abbildung 32:
Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der Lesekompetenz in Belgien

	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	503	532
DG	474	526
Frz. Gem.	480	514

In der DG erreichen die Jungen im Lesen 474 Punkte und die Mädchen 526. Das ist eine Differenz von 52 Punkten.

In der Französischen Gemeinschaft schließen die Schüler mit 480 Punkten und die Schülerinnen mit 514 Punkten ab, die Mädchen erzielen mit anderen Worten 34 Punkte mehr als die Jungen. In Flandern übertreffen die Mädchen mit 532 Punkten die Jungen (503 Punkte) mit 30 Punkten.

Wie bei allen bisherigen PISA-Durchgängen schneiden die Mädchen beim Lesen erheblich besser ab als die Jungen. Im Bereich Lesen gibt es mit anderen Worten ein einheitliches, wiederkehrendes Muster, was die geschlechtsspezifischen Unterschiede betrifft. In der DG ist die Differenz zwischen Jungen und Mädchen mit 52 Punkten vergleichsweise groß.

Auch in Finnland ist der Leistungsunterschied zwischen den Geschlechtern groß: dort schließen die Mädchen 62 Punkte besser ab. Es gibt aber auch Länder, in denen der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen kleiner ist als in der DG: in Deutschland

beträgt der Unterschied 44 Punkte, in der Schweiz 36 Punkte, in Luxemburg 30 Punkte und in den Niederlanden 26 Punkte.

Abbildung 33:
Prozentuale Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen im Lesen in der DG

	unter 1b	1b	1a	2	3	4	5	6
Jungen	3,4	6,7	17	21,6	26,5	18,7	5,6	0,6
Mädchen	0,1	1,5	6,4	18,4	32,9	31	9,1	0,6

Schaut man sich die prozentuale Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen an, so wird deutlich, dass die Jungen in der Risikogruppe überrepräsentiert sind. Von den Jungen befinden sich 27,1 % in der Risikogruppe. Beinahe jeder 3. Junge ist ein sehr schwacher Leser. Von den Mädchen sind nur 8 % in der Risikogruppe. Es gibt also mehr als dreimal so viele Jungen wie Mädchen in der Gruppe der sehr schwachen Leser.

Rosebrock und Nix (2008) stellen eine Reihe von Verfahren vor, mit denen man das Lesen systematisch fördern kann. Liegt das Problem eher bei der geringen Leseflüssigkeit, können zum Beispiel Lautleseverfahren eingesetzt werden. Das Leseverstehen kann durch den gezielten Einsatz von Lesestrategien (vor dem Lesen – während des Lesens – nach dem Lesen) trainiert werden (Rosebrock, Nix: 2008). Auch die Leseanimation, um die Lesemotivation zu steigern, spielt eine Rolle. In diesem Zusammenhang ist es unter anderem wichtig, dass der Unterricht sowohl die Interessen der Mädchen als auch die Interessen der Jungen berücksichtigt, um die Motivation zum Lesen zu wecken.

Kleiner Exkurs: Im Jahr 2007 hat die Deutschsprachige Gemeinschaft an IGLU/PIRLS (Internationale Grundschulleseuntersuchung) teilgenommen. BEI IGLU wurden alle Viertklässler im Bereich Lesen getestet. Interessant ist, dass der Leistungsunterschied zwischen Jungen und Mädchen bei dieser Erhebung nur 2 Punkte betrug. Die Mädchen erreichten 532 Punkte, die Jungen 530. Mit diesem Ergebnis war die DG bei dieser Erhebung das Land mit der kleinsten Diskrepanz zwischen Jungen und Mädchen im Bereich Lesen. Bei PISA 2012 zeigt sich für die Jugendlichen ein deutlich anderes Bild. Mit einer Differenz von 52 Punkten schneiden die Jungen signifikant schlechter ab als die Mädchen.

5 Spitzenleistungen bei PISA 2012

Wie bereits ausgeführt, werden bei Pisa Leistungen auf den Kompetenzstufen 5 und 6 als Spitzenleistungen bezeichnet.

Graphik 34:
Spitzenleistungen in den drei Gemeinschaften Belgiens

	keine	Mathematik	Lesen	Naturw.	Mathematik und Lesen	Mathematik und Naturw.	Lesen und Naturw.	alle 3
Fl. Gem.	72,7	10,5	1,2	0,5	3,5	3,2	0,3	8,1
DG	83,4	6,5	1,8	0,3	2	1,9	0,4	3,7
Frz. Gem.	84,2	4,5	3,2	0,3	3	1	0,3	3,5

Graphik 34 zeigt: In der DG erbringen 83,4 % der Schülerinnen und Schüler in keinem Fach sehr gute Leistungen. 6,5 % erbringen nur in Mathematik eine Spitzenleistung, 1,8 % nur im Bereich Lesen und 0,3 % nur im Bereich Naturwissenschaften. Dann gibt es Jugendliche, die in 2 Fächern starke Leistungen erbringen: 2 % in Mathematik und Lesen, 1,9 % in Mathematik und Naturwissenschaften und 0,4 % in Lesen und Naturwissenschaften. 3,7 % der Schülerinnen und Schüler erbringen in allen 3 Domänen sehr gute Leistungen.

Die Französischsprachige Gemeinschaft belegt mit 3,5 % Schülern, die in allen 3 Bereichen sehr gute Leistungen zeigen, ein ähnliches Ergebnis wie die DG. In der Flämischen Gemeinschaft gibt es 8,1 % Jugendliche, die in allen 3 Bereichen sehr gute Resultate erzielen. Das sind mehr als doppelt so viele wie in der DG und in der Französischen Gesellschaft. Neben der Förderung der schwachen Schüler darf die Förderung der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler nicht aus dem Blick verloren werden.

6 Ergebnisse der computerbasierten Tests

6.1 Computerbasierte Problemlösekompetenz

Problemlösefähigkeit ist gerade in der hochtechnologisierten Welt des 21. Jahrhunderts eine grundlegende Kompetenz und sollte deshalb in verschiedenen Unterrichtsfächern gefördert werden. Guter Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern vielfältige Lernchancen, die sie auf die Bewältigung von neuartigen Problemen vorbereiten.

6.1.1 Definition von Problemlösekompetenz

PISA 2012 definiert Problemlösekompetenz als

“die Fähigkeit, Prozesse kognitiv zu verarbeiten, um Problemsituationen zu verstehen und zu lösen, in denen die Lösungsmethode nicht unmittelbar auf der Hand liegt. Sie umfasst die Bereitschaft, sich mit derartigen Situationen auseinanderzusetzen, um sein Potenzial als konstruktiver und reflektierender Bürger voll auszuschöpfen“ (OECD 2014a)

Computerbasierte Tests. Wie wurde getestet?

In der Deutschsprachigen Gemeinschaft nahm eine zufällig ausgewählte Stichprobe von jeweils 18 Schülerinnen und Schülern pro Sekundarschule am computerbasierten PISA-Test teil. Insgesamt haben in der DG 151 Schülerinnen und Schüler Aufgaben am Computer bearbeitet.

Die betroffenen 15-Jährigen bekamen am Nachmittag, nach der Mittagspause nach dem Papiertest, zuerst 15 Minuten lang eine Trainingseinheit, um sich mit dem Testformat am Computer vertraut zu machen. Anschließend lösten sie noch einmal 40 Minuten am Computer eine Vielzahl von Aufgaben in den Bereichen kreatives Problemlösen, Mathematik und Lesen. Die Bearbeitungszeit von 40 Minuten wurde strikt eingehalten.

In den Aufgaben zum kreativen Problemlösen wurden Problemsituationen aus dem realen Leben der Jugendlichen simuliert: zum Beispiel der Umgang mit einem nicht vertrauten Fahrkartenautomaten, mit einem Staubsaugerroboter oder mit einer Straßennetzkarte.

Beispielaufgaben des Computertests für kreatives Problemlösen, Mathematik und Lesen finden Sie unter folgendem Link:

<http://cbasq.acer.edu.au/>

Auf dieser Website können Sie sich verschiedene freigegebene computerbasierte PISA-Aufgaben ansehen und auch selbst bearbeiten.

6.1.2 Computerbasierte Problemlösefähigkeiten im internationalen Vergleich

Graphik 35:
Computerbasierte Problemlösefähigkeiten im internationalen Vergleich

	Mittelwert	SE
Singapur	562	1,2
Korea	561	4,3
Japan	552	3,1
Macau (China)	540	1,0
Hong Kong (China)	540	3,9
Shanghai	536	3,3
Chinesisch Taipeh	534	2,9
Kanada	526	2,4
Fl. Gemeinschaft	525	3,3
Australien	523	1,9
Finnland	523	2,3
DG	520	2,6
Vereinigtes Königreich	517	4,2
Estland	515	2,5
Frankreich	511	3,4
Niederlande	511	4,4
Italien	510	4,0
Tschech. Rep.	509	3,1
Deutschland	509	3,6
Ver. Staaten	508	3,9
Belgien	508	2,5
Österreich	506	3,6
Norwegen	503	3,3
OECD	500	0,7
Irland	498	3,2
Dänemark	497	2,9
Portugal	494	3,6
Schweden	491	2,9
Russ. Föderation	489	3,4
Fr. Gemeinschaft	485	4,4
Slow. Republik	483	3,6
Polen	481	4,4
Spanien	477	4,1
Slowenien	476	1,5
Serbien	473	3,1
Kroatien	466	3,9
Ungarn	459	4,0
Türkei	454	4,0

Israel	454	5,5
Chile	448	3,7
Zypern	445	1,4
Brasilien	428	4,7
Malaysia	422	3,5
Ver. Arabische Emirate	411	2,8
Montenegro	407	1,2
Uruguay	403	3,5
Bulgarien	402	5,1
Kolumbien	399	3,5

Auch diese Tabelle wird angeführt von asiatischen Ländern.

Die DG erreicht bei der Problemlösekompetenz einen Mittelwert von 520 Punkten. Damit liegt sie signifikant über dem OECD-Durchschnitt, das ist ein sehr positives Ergebnis. Die Flämische Gemeinschaft erzielt 525 Punkte. Die Französischsprachige Gemeinschaft erzielt 485 Punkte und schneidet damit unterdurchschnittlich ab. Die drei Gemeinschaften Belgiens erzielen zusammen einen Durchschnitt von 508 Punkten. Mit diesem Gesamtergebnis befindet sich Belgien in der Gruppe, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegt.

Finnland erzielt beim Problemlösen am Computer 523 Punkte, die Niederlande 511 und Deutschland 509 Punkte.

6.1.3 Computerbasiertes Problemlösen: Verteilung auf die Kompetenzstufen

Graphik 36:

Computerbasiertes Problemlösen: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Fl. Gem.	6,7	9,5	16,8	24,9	24,2	13,9	4,1
DG	5,8	9,1	19,5	26,3	24,7	11,1	3,6
Frz. Gem.	12,6	14,4	20,3	24	19,1	8,1	1,5

Schülerinnen und Schüler, die unter Kompetenzstufe 2 liegen, verfügen nicht über die grundlegenden Problemlösekompetenzen, d.h., sie haben Schwierigkeiten komplexe neuartige Probleme zu lösen.

In der DG liegen 14,9 % der Schülerinnen und Schüler unter Kompetenzstufe 2 und zählen somit zur Risikogruppe. In der Flämischen Gemeinschaft sind 16,2 % der Jugendlichen als Risikoschüler(innen) einzustufen. In der Französischen Gemeinschaft sind es 27 %, das sind beinahe doppelt so viele Schüler wie in der DG. Im OECD-Durchschnitt gehören 21 % beim kreativen Problemlösen zur Risikogruppe. In Deutschland gehören 19,3 % der Jugendlichen zur Problemlöse-Risikogruppe.

Schülerinnen und Schüler, die beim Problemlösen die Kompetenzstufen 5 oder 6 erreichen, zählen bei PISA zur Spitzengruppe. In der DG sind das 14,7 % der Jugendlichen, in Flandern gehören 18 % zu den Leistungsstarken. In der Französischen Gemeinschaft erreichen 9,6 % der Schülerinnen und Schüler die Spitzengruppe im Bereich kreatives Problemlösen am Computer.

Im OECD-Durchschnitt gehören 11,4 % zur Gruppe der Leistungsstarken, in Deutschland 12,8 %, in den Niederlanden 13,6 %.

6.1.4 Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im computerbasierten Problemlösen

Graphik 37:

Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen beim computerbasierten Problemlösen in Belgien

	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	530	519
DG	533	507
Frz. Gem.	487	483

In allen drei Gemeinschaften Belgiens schließen die Jungen im kreativen Problemlösen besser ab als die Mädchen. Das gilt auch für beinahe alle anderen teilnehmenden Länder. In nur 4 OECD-Staaten (Finnland, Slowenien, Schweden und Norwegen) erzielen die Mädchen höhere Mittelwerte im kreativen Problemlösen als die Jungen.

In der DG beträgt die Differenz zwischen Jungen und Mädchen 26 Punkte, in der Flämischen Gemeinschaft 11 Punkte und in der Französischen Gemeinschaft 4 Punkte. In der DG ist die Diskrepanz zwischen Jungen und Mädchen damit am größten im innerbelgischen Vergleich.

Graphik 38:

Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen beim Problemlösen in der DG

	unter 1	1	2	3	4	5	6
Jungen	5,5	8,8	16,5	22,4	26,6	14,9	5,3
Mädchen	6,1	9,4	22,6	30,5	22,6	6,9	1,8

Nimmt man die prozentuale Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen in der DG genauer in den Blick, so lässt sich sagen, dass sich weniger Mädchen in der Spitzengruppe befinden. Gehört bei den Jungen in der DG jeder 5. Junge zur Spitzengruppe im Problemlösen, so ist das bei den Mädchen deutlich seltener der Fall (8,7 %). Auffällig ist auch, dass sich auf der allerhöchsten Stufe 5,3 % Jungen aber nur 1,8 % Mädchen befinden. Eine weitere Handlungsoption aus PISA 2012 für die DG könnte sein, die Mädchen im Bereich Problemlösen (am Computer) besonders zu fördern.

6.2 Computerbasierte Mathematikkompetenz

Computer sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. In der modernen Arbeitswelt ist die Arbeit mit dem Computer häufig eine Voraussetzung. PISA 2012 interessiert sich für die Kompetenzen der Jugendlichen am Computer, so wurde auch die mathematische Kompetenz am Computer getestet.

Ein Mathematiktest am Computer macht unter anderem animierte Darstellungen von Aufgaben und Prozessen möglich und bietet auf diese Weise zusätzliche Herausforderungen zum klassischen Papiertest. Pisa möchte feststellen, in wie weit die 15-Jährigen 2012 gewappnet sind für die technischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der computerbasierten Tests in der DG muss man allerdings im Auge behalten, dass es hier wie bei der Problemlösekompetenz am Computer um die Ergebnisse einer zufällig ausgesuchten Schülerstichprobe geht und nicht wie beim klassischen "Papiertest" um eine Vollerhebung. Nur 151 Jugendliche von 773 haben den computerbasierten Mathematiktest in der DG abgelegt.

6.2.1 Ergebnisse für die computerbasierte Mathematikkompetenz

Graphik 39:

Ergebnisse für die computerbasierte Mathematikkompetenz In den drei Gemeinschaften Belgiens

	Mathematik am Computer
Fl. Gem.	529
DG	512
Frz. Gem.	490

Die DG erreicht im Mathematiktest am Computer 512 Punkte, mit diesem Ergebnis liegt sie signifikant über dem OECD-Durchschnitt von 497 Punkten. Die Flämische Gemeinschaft erzielt 529 Punkte, die Französische Gemeinschaft 490 Punkte. Die drei Gemeinschaften Belgiens zusammen schließen mit einem Gesamtergebnis von 512 Punkten ab.

In Deutschland erzielen die Jugendlichen im Mathematiktest am Computer 509 Punkte, in Frankreich 508.

Vergleich Mathematiktest auf Papier versus Mathematik am Computer

Im Mathematik-Papiertest hatte die Deutschsprachige Gemeinschaft einen Mittelwert von 511 Punkten erreicht, am Computer erreicht die Schülerstichprobe einen Mittelwert von 512. Die Schülerinnen und Schüler lösen Mathematikaufgaben demnach gleich gut auf Papier oder interaktiv am Bildschirm.

6.2.2 Ergebnisse des computerbasierten Mathematiktest im Geschlechtervergleich

Graphik 40:

Ergebnisse des computerbasierten Mathematiktests im Geschlechtervergleich in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	535	522
DG	519	504
Frz. Gem.	498	482

In allen drei Gemeinschaften Belgiens schließen die Jungen im Mathematiktest am Computer signifikant besser ab als die Mädchen. In Flandern beträgt der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen 13 Punkte, in der DG 15 Punkte. In der Französischen Gemeinschaft schließen die Jungen 16 Punkte besser ab als die Mädchen.

Auffällig ist, dass die Mädchen in der DG beim klassischen Mathematiktest auf Papier 2 Punkte mehr erreichten als die Jungen. Offenbar gelingt es den Jungen in der Deutschsprachigen Gemeinschaft besser, mathematische Aufgaben am Computer zu lösen als den Mädchen.

In allen teilnehmenden OECD-Ländern schneiden die Jungen im Bearbeiten mathematischer Aufgaben am Computer besser ab als die Mädchen. In Deutschland haben die Jungen in diesem Bereich einen Vorsprung von 10 Punkten, in Frankreich haben die Schüler einen Vorsprung von 15 Punkten.

6.3 Lesen elektronischer Medien

In unserer modernen Wissensgesellschaft wird immer häufiger am Computer gelesen. Das Lesen am Computer stellt neue Anforderungen an den Leser. Texte am Computer sind nicht mehr stabil, sondern dynamisch, d.h., der Leser hat beim Online-Lesen Navigationsmöglichkeiten. Beim Lesen am Bildschirm muss der Leser in einer Flut von Daten Informationen finden, selektieren, analysieren und evaluieren. Besonders das kritische Denken spielt beim Lesen im Internet eine wichtige Rolle. Der kompetente Leser muss beispielsweise beurteilen können, ob die Informationen auf einer bestimmten Website eher vertrauenswürdig sind oder nicht. Dieses kritische Beurteilungsvermögen ist nicht per se gegeben, sondern muss trainiert werden.

PISA 2012 misst die Lesekompetenz von Jugendlichen am Computer. An diesem computerbasierten Lesetest hat in der DG eine Schülerstichprobe von 151 Schülerinnen und Schülern teilgenommen.

6.3.1 Ergebnisse: Lesen elektronischer Medien

Graphik 41:

Ergebnisse Lesekompetenz am Computer in den drei Gemeinschaften Belgiens

	Lesen am Computer
Fl. Gem.	515
DG	513
Frz. Gem.	485

Die 15-Jährigen in der DG erzielen beim Lesen am Computer 513 Punkte, das ist ein zufriedenstellendes Ergebnis. Viele Jugendliche sind den Herausforderungen des Lesens am Computer gewachsen. Nichtsdestotrotz gibt es auch beim Online-Lesen zu viele Schülerinnen und Schüler, die nicht über die grundlegende Lesekompetenz verfügen (16,2 % unter Niveau 2). In der Gruppe der sehr starken Leser (Niveau 5 und 6) befinden sich 11,5 % der Jugendlichen.

Unsere flämischen Nachbarn erreichen 515 Punkte, unsere französischsprachigen Nachbarn 485 Punkte. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 497 Punkten. In Deutschland erreichen die Schülerinnen und Schüler 494 Punkte im Lesen am Computer, in Frankreich 511 Punkte.

Gedruckte und elektronische Medien im Vergleich

Im Bereich Lesen ist der Vergleich zwischen den Ergebnissen des Papier- und des Computertests in der DG interessant. Erzielen die Schülerinnen und Schüler im klassischen Papiertest 499 Punkte, so erreichen sie beim Lesen am Computer 513 Punkte. Offensichtlich fällt es den Jugendlichen in der DG leichter, Leseaufgaben am Computer zu lösen.

6.3.2 Lesen elektronischer Medien: Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen

Graphik 42:

Lesen am Computer: Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien

	Jungen	Mädchen
Fl. Gem.	504	527
DG	492	535
Frz. Gem.	471	499

In allen drei Gemeinschaften Belgiens lesen die Mädchen besser am Computer als die Jungen. Dies gilt für alle an PISA teilnehmenden Länder. Trotzdem fällt auf, dass die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen größer sind beim Lesen auf Papier als beim Lesen auf Computer.

In Flandern beträgt der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen im Lesen am Computer 23 Punkte, in der DG 43 Punkte und in der Französischen Gemeinschaft 28 Punkte. Damit fällt die Diskrepanz im Bereich Lesen am Computer in der DG im innerbelgischen Vergleich am größten aus. Der Unterschied in der Leseleistung zwischen Mädchen und Jungen in der DG beim klassischen Papiertest fiel mit 52 Punkten noch größer aus.

In anderen Ländern fällt die Diskrepanz zwischen Jungen und Mädchen beim Lesen am Computer geringer aus als in der DG. In Deutschland zum Beispiel beträgt sie 30 Punkte, in Frankreich 22. Der OECD-Durchschnitt liegt bei einer Diskrepanz von 26 Punkten.

In Norwegen ist die Diskrepanz zwischen Jungen und Mädchen noch größer als in der DG: dort schneiden die Mädchen beim Lesen am Computer 46 Punkte besser ab als die Jungen. Im Bereich Lesen gibt es in der DG - wie bereits an anderer Stelle betont - noch Entwicklungspotenzial, dies gilt im Besonderen für die Jungen.

7 Zusammenfassung und Diskussion

Mit 511 Punkten im Bereich Mathematik liegt die DG erneut signifikant über dem OECD-Durchschnitt. Dies ist ein gutes Resultat. Mit 4 Punkten weniger als im Jahre 2003 für den mathematischen Bereich zeigt die DG eine konstante Leistung. Trotzdem muss erwähnt werden, dass die Anzahl der Risikoschülerinnen und Schüler in der DG mit 16,1 % zu hoch ist. Eine solide mathematische Grundbildung ermöglicht den Jugendlichen eine aktive Teilnahme an der Gesellschaft, und deshalb muss es ein Ziel bleiben, die Anzahl der Jugendlichen in der Risikogruppe Mathematik zu reduzieren. Auch im Bereich der sehr leistungsstarken Schülerinnen und Schüler (14,1 % Schüler mit sehr guten Resultaten) gibt es noch Entwicklungspotenzial, das gilt im Besonderen für die Mädchen.

Positiv wirkt sich unter anderem ein kognitiv anregender Unterricht aus, in dem die Lösungswege mindestens genau so wichtig sind wie die Lösungen selbst. Fehler werden in einem solchen Unterricht als Lernchancen gesehen. Differenzierung durch unterschiedliche Niveaus, Zugangsweisen und Hilfsmittel macht es möglich, Schülerinnen und Schüler mit heterogenem Niveau innerhalb einer Klasse zu fördern. Es ist wichtig, weiterhin Weiterbildungen anzubieten, die die Lehrkräfte in diesen Bereichen unterstützen.

Die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in den vier mathematischen Inhaltsbereichen sind recht ausgewogen, mit einer kleinen Schwäche im Bereich Unsicherheit und Daten. Dieser Bereich müsste in Zukunft verstärkt in den Blick genommen werden.

Wir wissen, dass neben den kognitiven Fähigkeiten die emotionalen und motivationalen Aspekte beim Lernen eine große Rolle spielen. Wer Interesse und Freude an Mathematik hat, und versteht, dass mathematische Fähigkeiten für die berufliche Zukunft eine essentielle Rolle spielen können, wird es beim Lernen einfacher haben und neuen Problemstellungen gegenüber offener und weniger ängstlich sein. Was die motivationalen Einstellungen betrifft, gibt es in der Deutschsprachigen Gemeinschaft noch Verbesserungspotenzial. Besonders die intrinsische Motivation für Mathematik ist eher gering ausgeprägt. Es gilt die Motivation für Mathematik und das Interesse an dem Fach zu stärken. Dies ist im Besonderen für die Mädchen, die auch in der Deutschsprachigen Gemeinschaft ängstlicher sind und weniger positive Selbstbilder haben, der Fall. Im Zusammenhang mit der Motivation kann die Wichtigkeit von motivierenden Aufgabestellungen genannt werden, es ist essentiell, dass die Jugendlichen wissen, mit welchem Ziel sie etwas tun.

PISA 2012 bescheinigt der DG erneut eine vergleichsweise geringe Kopplung zwischen Mathematikkompetenz und sozialer Herkunft. Das ist erfreulich. Es muss auch in Zukunft ein wichtiges Ziel bleiben, hohe Leistungen mit einem hohen Niveau an Chancengerechtigkeit zu kombinieren.

Im naturwissenschaftlichen Bereich schließt die DG mit 508 Punkten ab und befindet sich mit diesem Ergebnis in der Gruppe der Länder, die signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegen. Im kommenden PISA-Durchgang 2015 sind die Naturwissenschaften erneut Schwerpunkt. Eine Herausforderung wird sein, diese Position zu verbessern, um sich wieder dem Ergebnis von 2006 von 516 Punkten zu nähern.

Im Lesen erreicht die Deutschsprachige Gemeinschaft 499 Punkte, damit liegt sie - wie in den vergangenen Erhebungen - im Mittelfeld. Im Hinblick auf die Perspektive des lebenslangen Lernens ist dieses Ergebnis nicht zufriedenstellend. 17,9 % Risikoschüler sind deutlich zu viele. Beinahe jeder fünfte Jugendliche gehört in der DG zu den sehr leistungsschwachen Leserinnen und Lesern. Auch die Gruppe der sehr leistungsstarken Leserinnen und Leser ist mit 7,9 % zu klein. Die große Leistungsdiskrepanz zwischen Jungen und Mädchen ist ebenfalls besorgniserregend. Die Jungen sind auf den unteren Kompetenzstufen überrepräsentiert.

Lesekompetenz ist eine Basiskompetenz, d.h., sie wirkt sich auch auf die Leistungen in anderen schulischen Fächern aus. Deshalb muss sie in den verschiedenen Entwicklungsphasen der Schülerinnen und Schüler *systematisch* gefördert werden. Zu dieser Förderung gehört nicht nur die Leseanimation zur Steigerung der Lesemotivation, sondern auch Lautleseverfahren (zur Verbesserung der Leseflüssigkeit), Vielleseverfahren, das Trainieren von verschiedenen Lesestrategien zum Erlangen eines besseren Leseverständnisses sowie die Unterstützung von Sachtextlektüre und Literarischem Lesen. Diese Leseförderung muss im Deutschunterricht sowie in den Fachunterricht stattfinden. Im Bereich Lesen besteht in der Deutschsprachigen Gemeinschaft der größte Handlungsbedarf.

Mit den Ergebnissen am Computer kann die Deutschsprachige Gemeinschaft weitestgehend zufrieden sein. Mit 520 Punkten im kreativen Problemlösen am Computer schließt die DG gut ab. (In diesem Zusammenhang darf nicht vergessen werden, dass am Computertest eine Schülerstichprobe von 151 Personen teilgenommen hat). Aber auch hier kann man eine Verbesserung anstreben. 14,9 % Schülerinnen und Schüler verfügen nicht über die grundlegenden Problemlösekompetenzen am Computer, diese

Zahl liegt noch zu hoch. In diesem Bereich müssen vor allem die Mädchen in der DG unterstützt werden.

Die Leistungen der Jugendlichen in Mathematik am Computer sind vergleichbar mit denen des klassischen Papiertests. Beim Lesen am Computer schließen die Schülerinnen und Schüler in der DG erfreulicherweise besser ab als beim Lesen auf Papier. In unserer heutigen Informations- und Wissensgesellschaft ist das kritische Lesen von elektronischen Medien eine zentrale Schlüsselkompetenz.

8 Bibliographie

aSPe (2013). La culture mathématique à 15 ans. Premiers résultats de PISA 2012 en Fédération Wallonie- Bruxelles.

http://www.aspe.ulg.ac.be/Files/note_synthese_pisa2012.pdf

(besucht am 13. Mai 2014)

OECD (2007). PISA 2006. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen. Bertelsman.

OECD (2009). PISA 2009 Results. What Students Know and Can Do. Student Performance in Reading, Mathematics and Science. Volume I. OECD Publishing.

OECD (2013a). *PISA 2012 Results*. What Students Know and Can Do. Student Performance in Reading, Mathematics and Science. Volume I. OECD Publishing.

OECD (2013b). PISA 2012 Results. Excellence through Equity: Giving Every Student the Chance to Succeed. Volume II. OECD Publishing.

OECD (2013c). PISA 2012 Results: Ready to Learn. Students' engagement, Drive and Self-Beliefs. Volume III. OECD Publishing.

OECD (2013d). PISA 2012 Results: What makes Schools successful? Resources, Policies and Practices. Volume IV. OECD Publishing.

OECD (2014a). PISA im Fokus 38.

<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-n38-%28deu%29-final.pdf>

(besucht am 23. Juni 2014)

OECD (2014b). PISA 2012 Results: Creative Problem Solving – Students' skill in tackling real-life problems. Volume V. OECD Publishing.

OECD (2014c). PISA 2012 Ergebnisse: Was Schülerinnen und Schüler wissen und können? (Band 1, überarbeitete Ausgabe, Februar 2014): Schülerleistungen in Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften. W. Bertelmanverlag.

Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Rahmenplan Mathematik für die Primarschule und die 1. Stufe der Sekundarschule.

Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft, Rahmenplan Mathematik für die 2. und 3. Stufe des allgemeinbildenden und technischen Übergangsunterrichts in der Regelsekundarschule.

Nidegger, Christian (2013). Erste Ergebnisse zu PISA 2012.

http://pisa.educa.ch/sites/default/files/20131210/pisa_2012_erste-ergebnisse_d.pdf

(besucht am 8. Mai 2014)

PIK AS 2013

[http://pikas.dzlm.de/upload/Material/Haus_8 -
_Guter_Unterricht/FM/Modul_8.1/Basisinfo_GuterMU.pdf](http://pikas.dzlm.de/upload/Material/Haus_8_-_Guter_Unterricht/FM/Modul_8.1/Basisinfo_GuterMU.pdf)

(besucht am 27. Mai 2014)

Prenzel, Manfred, Baumert, Jürgen (Hrsg.) (2004). PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Waxmann.

Prenzel, Manfred, Sälzer, Christine, Klieme, Eckhard, Köller, Olaf (Hrsg.) (2013), PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland. Waxmann.

Rasch, Frieze, Hofmann, Naumann (2008). Quantitative Methoden / 1. Springer.

Rosebrock, Cornelia, Nix, Daniel (2008). Grundlagen der Lesedidaktik und der systematischen schulischen Leseförderung. Schneider Hohengehren.

Schreiner, Claudia, Salchegger, Silvia, Suchan, Birgit (Hrsg.) (2014). PISA 2012. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Problemlösen, Mathematik und Lesen im elektronischen Zeitalter. BIFIE.

Schwantner, Ursula, Toferer, Bettina, Schreiner, Claudia (Hrsg.) (2013). PISA 2012. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Mathematik, Lesen, Naturwissenschaft. Leykam.

SCRIPT, EMACS (2013). PISA 2012. Nationaler Bericht Luxemburg.

Universiteit Gent, Vakgroep onderwijskunde (2014). Wiskundige geletterdheid bij 15-jarigen. Overzicht van de eerste Vlaamse resultate van PISA 2012.

De Meyer, Inge, Warlop Nele, Van Camp, Sigrid (2014). Wiskundige geletterdheid bij 15-jarigen. Vlaamse resultaten van PISA 2012.

9 Graphikverzeichnis

Graphik 1:	Verteilung der Schüler in der DG nach Unterrichtsform und Klasse	7
Graphik 2:	Klassenwiederholung in den drei Gemeinschaften Belgiens	8
Graphik 3:	Mathematik Mittelwerte	10
Graphik 4:	Mathematik: Verteilung auf die Kompetenzstufen in der DG	14
Graphik 5:	Mathematik: Prozentualer Anteil von Schülerinnen und Schülern auf Kompetenz- Stufe 1 oder darunter	15
Graphik 6:	Mathematik: Prozentualer Anteil von Schülerinnen und Schülern auf Kompetenzstufe 5 oder 6	17
Graphik 7:	Streuung der Mathematikresultate	19
Graphik 8:	Ergebnisse in den vier Inhaltsbereichen mathematischer Kompetenz in Belgien	22
Graphik 9:	Die drei mathematischen Prozesse im innerbelgischen Vergleich	24
Graphik 10:	Mathematik: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in den OECD-Staaten	25
Graphik 11:	Verteilung auf die Kompetenzstufen in Mathematik in der DG: Jungen und Mädchen	26
Graphik 12:	PISA 2012 im Vergleich zu PISA 2003	27
Graphik 13:	Mathematik: Vergleich 2003 und 2012 in Belgien	28
Graphik 14:	Mathematik in der DG: Verteilung auf die Kompetenzstufen 2012	29
Graphik 15:	Mathematik in der DG: Verteilung auf die Kompetenzstufen 2003	29
Graphik 16:	Mathematik: Intrinsische und instrumentelle Motivation in Belgien	30
Graphik 17:	Mathematik: Intrinsische und instrumentelle Motivation: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien	31
Graphik 18:	Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung im Fach Mathematik in den drei Gemeinschaften Belgiens	32

Graphik 19: Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien	34
Graphik 20: Mathematikangst in den drei Gemeinschaften Belgiens	34
Graphik 21: Offenheit mathematische Probleme zu lösen in Belgien	35
Graphik 22: Ausdauer in Mathematik in den drei Gemeinschaften Belgiens	36
Graphik 23: Mathematik: Zusammenhang zwischen schülerbezogenen Faktoren und der Mathematikleistung in den OECD-Ländern	37
Graphik 24: Sozioökonomischer Hintergrund und Mathematikleistung	38
Graphik 25: Mathematik und ESCS-Index: Punktedifferenz zwischen dem oberen und dem unteren Viertel	40
Graphik 26: Leistungen in Naturwissenschaften im internationalen Vergleich	42
Graphik 27: Naturwissenschaften: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien	44
Graphik 28: Naturwissenschaften: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien	45
Graphik 29: Naturwissenschaften: Verteilung auf die Kompetenzstufen: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der DG	46
Graphik 30: Lesekompetenz im Ländervergleich	48
Graphik 31: Lesekompetenz: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien	50
Graphik 32: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der Lesekompetenz in Belgien	51
Graphik 33: Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen im Lesen in der DG	52
Graphik 34: Spitzenleistungen in Belgien	53
Graphik 35: Computerbasierte Problemlösefähigkeiten im internationalen Vergleich	55
Graphik 36: Computerbasiertes Problemlösen: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in Belgien	56
Graphik 37: Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen beim computerbasierten Problemlösen in Belgien	57
Graphik 38: Verteilung der Jungen und Mädchen auf die Kompetenzstufen beim Problemlösen am Computer in der DG	57

Graphik 39: Ergebnisse für die computerbasierte Mathematikkompetenz in den drei Gemeinschaften Belgiens	58
Graphik 40: Ergebnisse des computerbasierten Mathematiktests im Geschlechtervergleich in den drei Gemeinschaften Belgiens	60
Graphik 41: Ergebnisse Lesekompetenz am Computer in den drei Gemeinschaften Belgiens	61
Graphik 42: Lesen am Computer: Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen in Belgien	61

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schwerpunkte bei PISA	2
Abbildung 2:	Rahmenkonzept Mathematik von PISA 2012	20

11 Bilderverzeichnis

Bild Mathematik: knipseline pixelio.de	1
Bild Mathematik: knipseline pixelio.de	10
Bild Labor: Tim Reckmann pixelio.de	41
Bild Bücher: Lupo pixelio.de	47

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung zur Pisa-Studie	2
1.1	Welches sind die Ziele von PISA?	2
1.2	Wie wird bei PISA getestet?	2
1.3	Wer nimmt an PISA teil?	3
1.4	Wer entwickelt die PISA-Testaufgaben und Fragebögen?	4
1.5	Zur Interpretation der Ergebnisse - Ausgewählte Vergleichsländer	4
1.6	Die Kompetenzstufen bei PISA	5
1.7	Methodisch-statistische Hinweise	5
1.8	Organisation der PISA-Studie in der DG	6
1.9	Welche Schülerinnen und Schüler nehmen in der DG teil?	7
2	Mathematikkompetenzen im Ländervergleich	10
2.1	Definition	10
2.2	Mathematikkompetenz im internationalen Vergleich	10
2.3	Verteilung der Schüler auf die Kompetenzstufen	12
2.4	Streuung	18
2.5	Rahmenkonzept Mathematik von PISA 2012	20
2.6	Leistungen in den vier Inhaltsbereichen	21
2.7	Leistungen in den drei mathematischen Prozessen	23
2.8	Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im mathematischen Bereich	26
2.9	Veränderung der Mathematikkompetenz seit 2003	28
2.10	Motivation und Selbstwahrnehmung der 15 bis 16 - Jährigen in Mathematik	31
2.11	Soziale Herkunft und Leistung	38
3	Naturwissenschaften im Ländervergleich	43
3.1	Definition	43
3.2	Leistungen in Naturwissenschaften im internationalen Vergleich	44
3.3	Naturwissenschaften: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen	45
3.4	Naturwissenschaften: Unterschied zwischen Jungen und Mädchen	47
4	Lesen im Ländervergleich	49
4.1	Definition	49
4.2	Lesekompetenz im internationalen Vergleich	50
4.3	Verteilung der Schüler auf die Kompetenzstufen	52
4.4	Lesekompetenz: Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen	53
5	Spitzenleistungen bei PISA 2012	55
6	Ergebnisse der computerbasierten Tests	56
6.1	Computerbasierte Problemlösekompetenz	56
6.1.1	Definition von Problemlösekompetenz	56
6.1.2	Computerbasierte Problemlösefähigkeiten im internationalen Vergleich	57
6.1.3	Computerbasiertes Problemlösen: Verteilung auf die Kompetenzstufen	58
6.1.4	Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im computerbasierten Problemlösen	59
6.2	Computerbasierte Mathematikkompetenz	60
6.2.1	Ergebnisse für die computerbasierte Mathematikkompetenz	60
6.2.2	Ergebnisse des computerbasierten Mathematiktest im Geschlechtervergleich	62
6.3	Lesen elektronischer Medien	62
6.3.1	Ergebnisse: Lesen elektronischer Medien	63

6.3.2 Lesen elektronischer Medien: Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen.....	63
7 Zusammenfassung und Diskussion	64
8 Bibliographie	67
9 Graphikverzeichnis.....	69
10 Abbildungsverzeichnis.....	71
11 Bilderverzeichnis	71