



PISA 2015

Erste Ergebnisse der DG Naturwissenschaftskompetenzen unter der Lupe

Sabrina Sereni AHS



Überblick

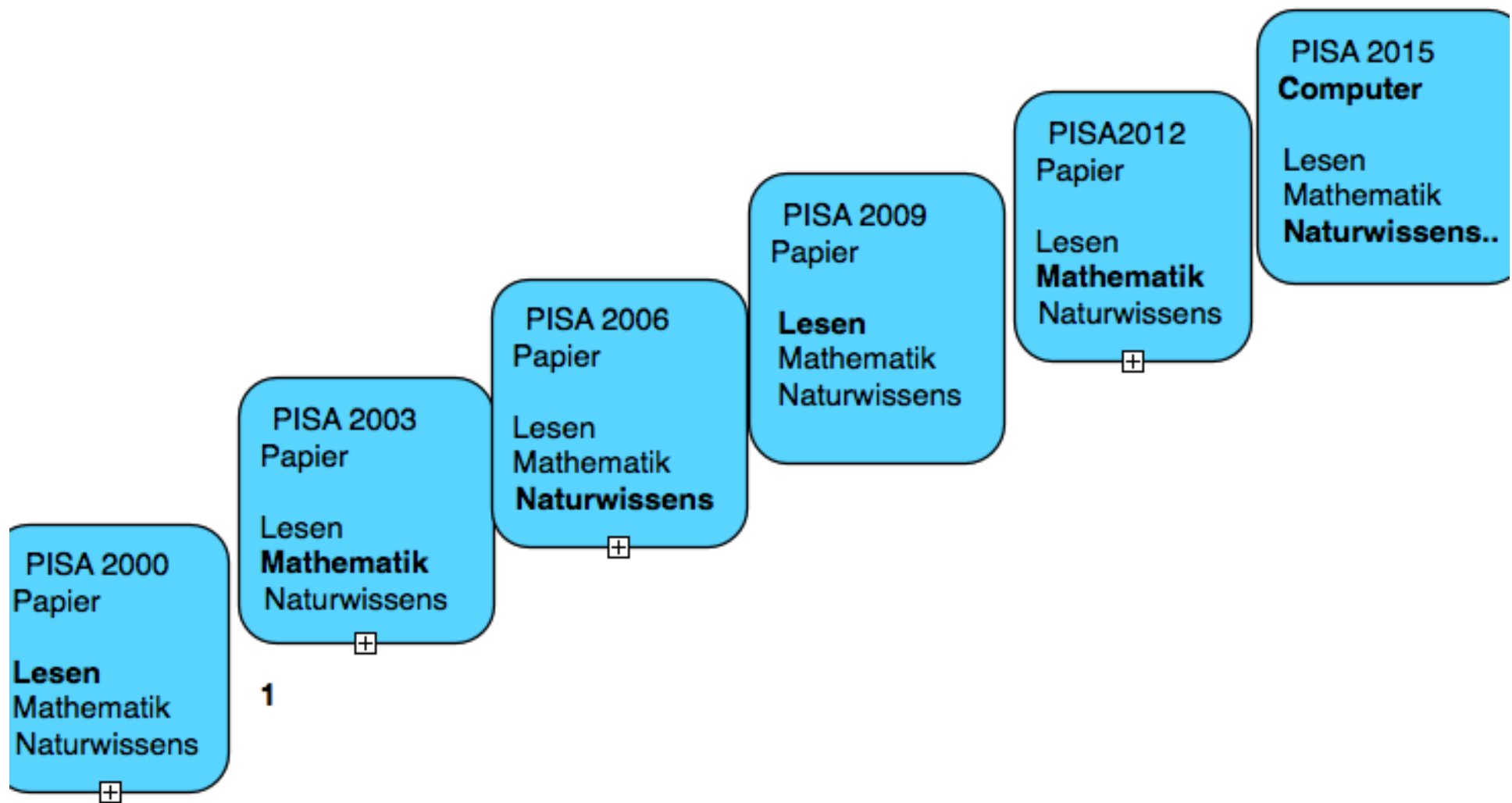
- PISA
- **Naturwissenschaften** (Hauptbereich)
- Lesen
- Mathematik

Was ist PISA?

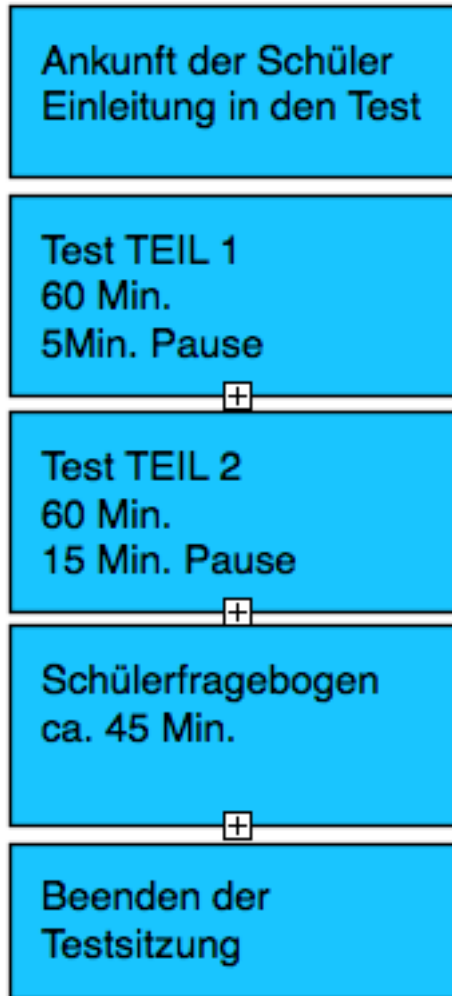
- Seit 2000 von der OECD
- Wie gut sind 15-Jährige auf gegenwärtige und zukünftige Anforderungen sowie auf das lebenslange Lernen vorbereitet?
- Durch PISA können Stärken aber auch mögliche Problemfelder identifiziert werden
- Umfassendste Studie in dem Bereich

PISA: Zielgruppe

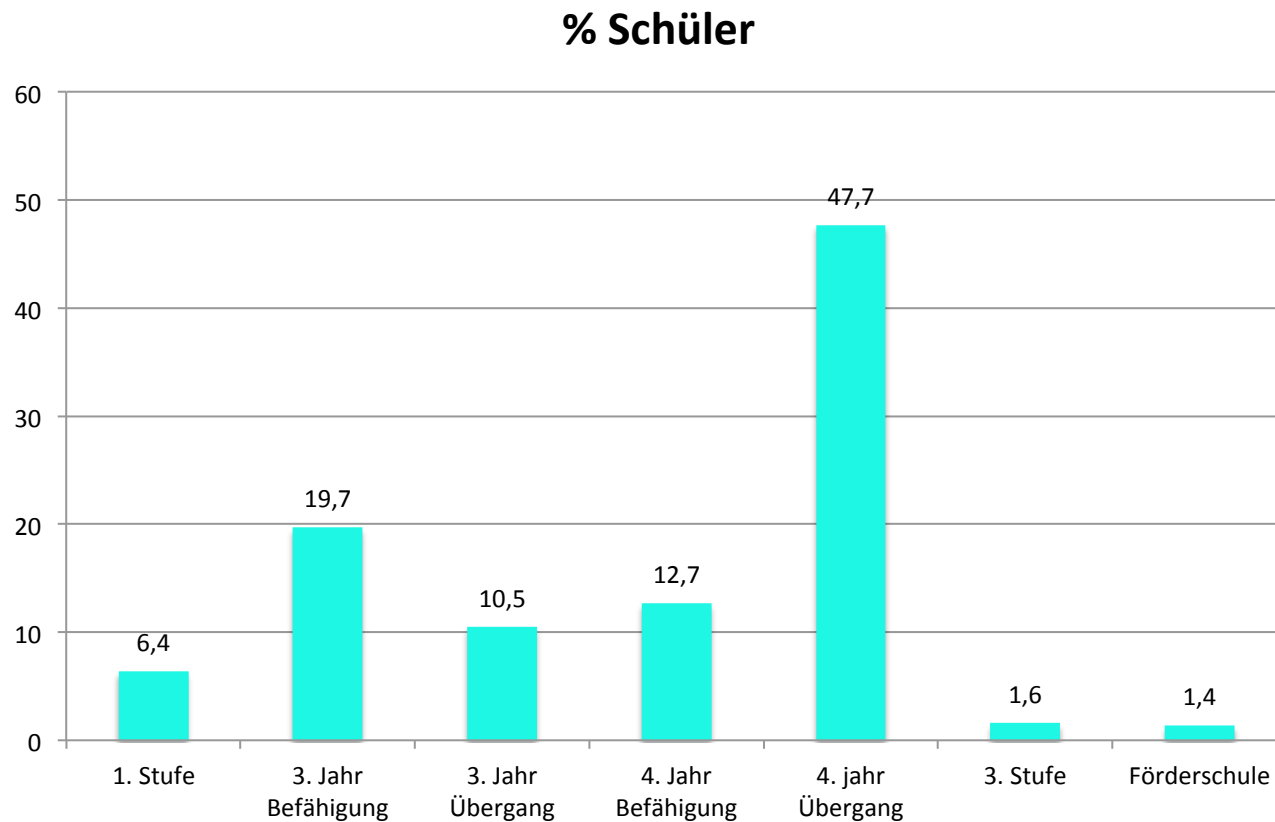
- 72 teilnehmende Länder
- Über eine halbe Million Schüler
- Zielgruppe: Schüler(innen) die zwischen dem 1. Januar 1999 und dem 31. Dezember 1999 geboren sind.
- In der DG 382 von 779 Schülerinnen und Schülern



Ablauf des Tests



Verteilung der Schüler nach Schulform



36,6 % haben Schulrückstand

Ergebnisse Naturwissenschaften



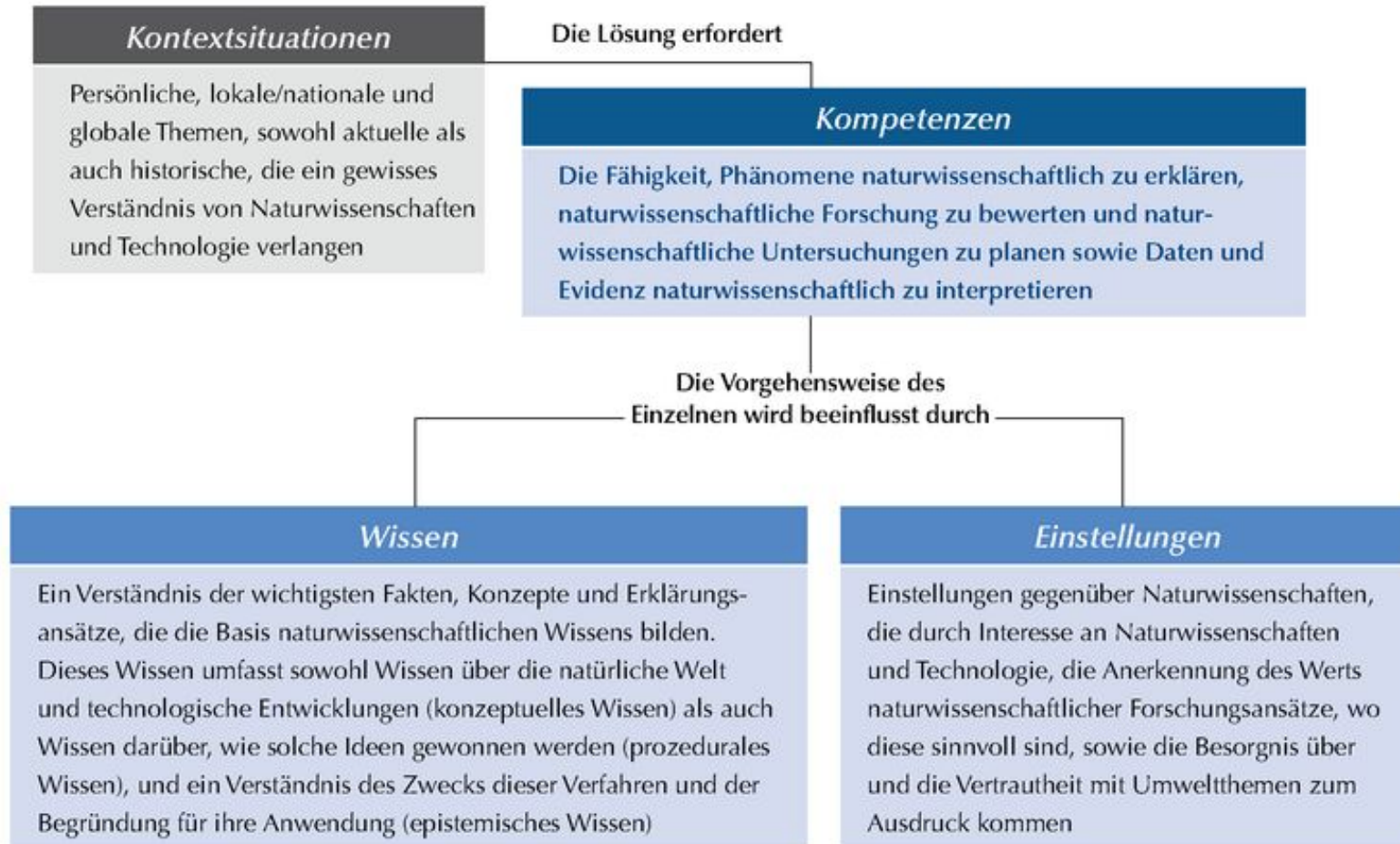
Definition

Naturwissenschaftliche Grundbildung wird in PISA definiert als

„die Fähigkeit, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinanderzusetzen. Eine Person, die über eine naturwissenschaftliche Grundbildung verfügt, ist dazu bereit, sich argumentativ mit Naturwissenschaften und Technologie auseinanderzusetzen. Dies erfordert die Kompetenzen, Phänomene naturwissenschaftlich zu erklären, naturwissenschaftliche Forschung zu bewerten und naturwissenschaftliche Untersuchungen zu planen und Daten und Evidenz naturwissenschaftlich zu interpretieren.“

(vgl. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy, OECD, 2016b).

Abbildung 1.2.1 ■ **Aspekte des Rahmenkonzepts für Naturwissenschaften in PISA 2015**



(OECD, 2016) *PISA 2015 Ergebnisse. Exzellenz und Chancengerechtigkeit in der Bildung. Band 1.*

Laufen bei Hitze

Einleitung

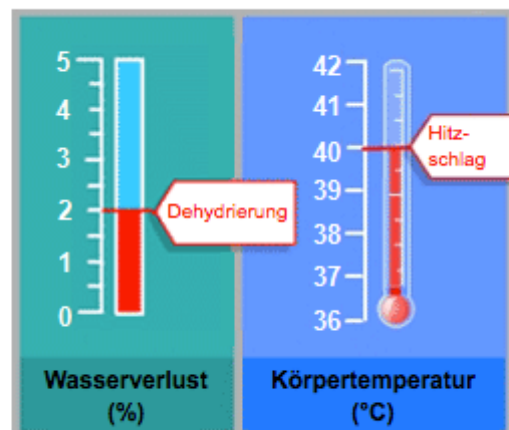
Lies die Einleitung. Klicke dann auf den WEITER-Pfeil.

LAUFEN BEI HITZE

Bei Langstreckenläufen erhöht sich die Körpertemperatur und man schwitzt.

Wenn Läufer/innen nicht genug trinken, um das Wasser, das sie durch das Schwitzen verlieren, zu ersetzen, kann es zu Dehydrierung kommen. Ein Wasserverlust von 2 % der Körpermasse oder mehr gilt als Zustand der Dehydrierung. Dieser Prozentsatz ist auf der Wasserverlust-Skala unten gekennzeichnet.

Wenn die Körpertemperatur auf 40 °C oder höher steigt, kann es bei Läufern und Läuferinnen zu einem lebensgefährlichen Zustand kommen, der Hitzschlag genannt wird. Diese Temperatur ist auf dem Körpertemperatur-Thermometer unten gekennzeichnet.



[illegible]



Laufen bei Hitze

Frage 1 / 5

► So startest du die Simulation

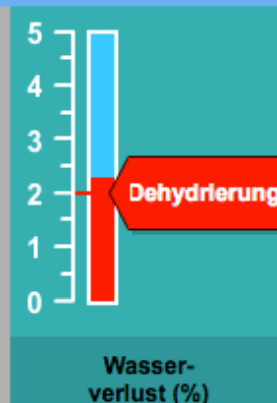
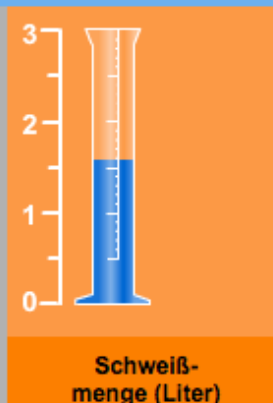
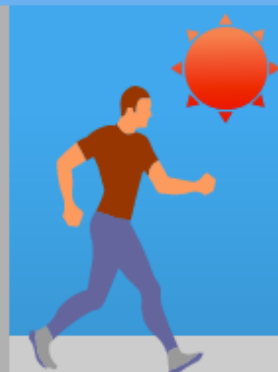
Starte die Simulation, um Daten anhand der Informationen unten zu erhalten. Wähle aus den Drop-down-Menüs aus, um die Frage zu beantworten.

Ein Läufer läuft eine Stunde lang an einem heißen, trockenen Tag (Lufttemperatur 40 °C, Luftfeuchtigkeit 20 %). Der Läufer trinkt kein Wasser.

Welcher Gesundheitsgefährdung setzt sich der Läufer durch das Laufen unter diesen Bedingungen aus?

Die Gesundheitsgefährdung, der sich der Läufer aussetzt, ist .

Dies ist erkennbar des Läufers nach einem einstündigen Lauf.



Lufttemperatur (°C)

20 25 30 35 40

Luftfeuchtigkeit (%)

20 40 60

Wassertrinken

☐ Ja ☒ Nein

Start

Lufttemperatur (°C)	Luftfeuchtigkeit (%)	Wassertrinken	Schweißmenge (Liter)	Wasserverlust (%)	Körpertemperatur (°C)
40	20	Nein	1,6	2,3	39,8



Laufen bei Hitze

Frage 2 / 5

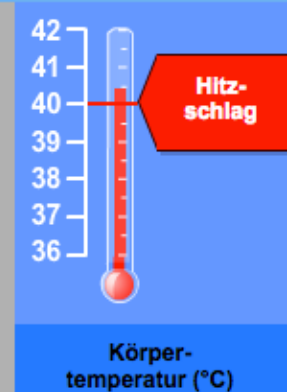
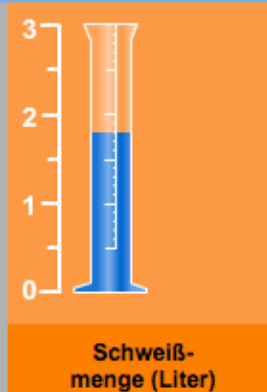
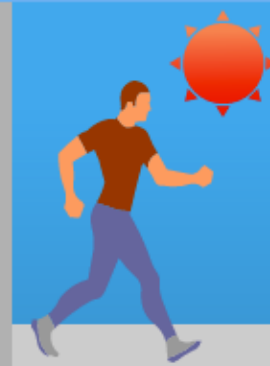
► So startest du die Simulation

Starte die Simulation, um Daten anhand der Informationen unten zu erhalten. Klicke eine Antwort an und wähle dann Daten in der Tabelle aus, um die Frage zu beantworten.

Ein Läufer läuft eine Stunde lang an einem heißen, feuchten Tag (Lufttemperatur 35 °C, Luftfeuchtigkeit 60 %), ohne Wasser zu trinken. Für diesen Läufer besteht sowohl das Risiko der Dehydrierung als auch das eines Hitzschlags.

Welche Auswirkung hätte das Trinken von Wasser während des Laufens auf das Risiko des Läufers für Dehydrierung und für einen Hitzschlag?

- ☐ Das Trinken von Wasser würde das Risiko eines Hitzschlags verringern, nicht jedoch das einer Dehydrierung.
- ☒ Das Trinken von Wasser würde das Risiko einer Dehydrierung verringern, nicht jedoch das eines Hitzschlags.
- ☐ Das Trinken von Wasser würde sowohl das Risiko eines Hitzschlags als auch das einer Dehydrierung verringern.
- ☐ Das Trinken von Wasser würde weder das Risiko eines Hitzschlags noch das einer Dehydrierung verringern.



Lufttemperatur (°C)

20 25 30 35 40

Luftfeuchtigkeit (%)

20 40 60

Wassertrinken

☐ Ja ☒ Nein

Start

Lufttemperatur (°C)	Luftfeuchtigkeit (%)	Wassertrinken	Schweißmenge (Liter)	Wasserverlust (%)	Körpertemperatur (°C)
35	60	Ja	1,8	0,0	40,5
35	60	Nein	1,8	2,5	40,5

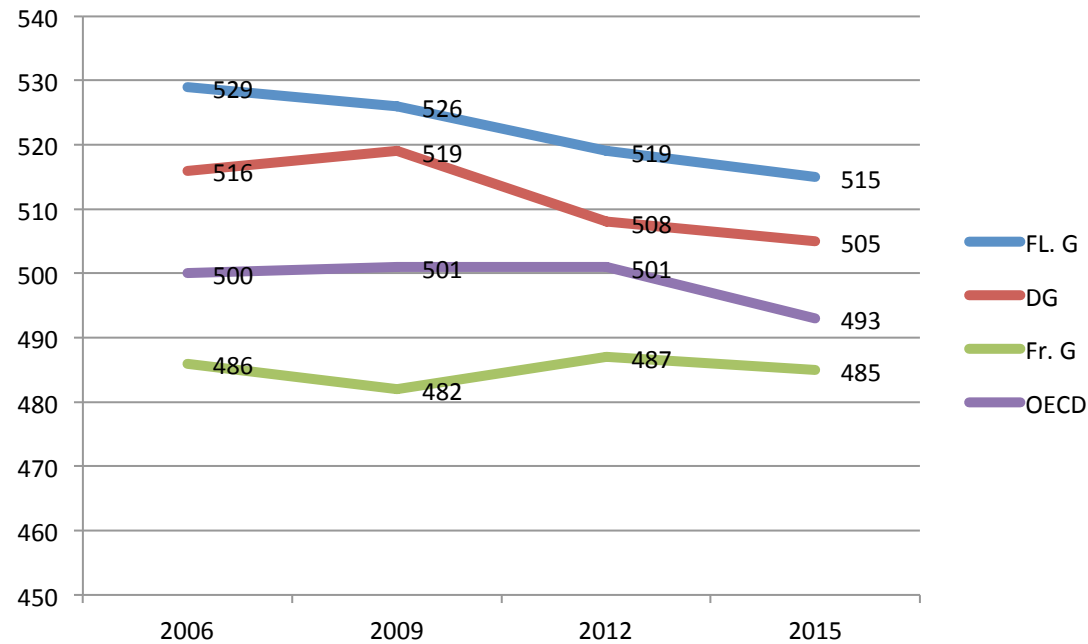
Naturwissenschaften OECD

Japan	538
Estland	534
Finnland	531
Kanada	528
Korea	516
Flämische Gemeinschaft	515
Neuseeland	513
Republik Slowenien	513
Australien	510
Vereinigtes Königreich	509
Deutschland	509
Niederlande	509
Schweiz	506
DG	505
Irland	503
Belgien	502
Dänemark	502
Polen	501
Portugal	501
Norwegen	498
Vereinte Nationen	496
Österreich	495
Frankreich	495
Schweden	493
OECD	493
Tschechische Republik	493
Spanien	493
Lettland	490
Französische Gemeinschaft	485
Luxemburg	483
Italien	481
Ungarn	477
Island	473
Israel	467
Slowakische Republik	461
Griechenland	455
Chile	447
Türkei	425
Mexiko	416

Signifikant über dem
OECD-Durchschnitt

Signifikant unter dem
OECD-Durchschnitt

Entwicklung Naturwissenschaften



Kompetenzstufe 1a

335

grundlegendes aus dem Alltag
bekanntes konzeptuelles und
prozedurales Wissen nutzen

Vertrauter
Kontext

Kompetenzstufe 1b

261

Aspekte vertrauter oder einfacher
Phänomene erkennen

Kompetenzstufe 2

410

Grundlegendes aus dem Alltag

bekanntes

naturwissenschaftliches Wissen

Kompetenzstufe 4

559

Komplexeres bzw. abstrakteres
konzeptuelles Wissen

Können Daten interpretieren, angemessene Schlussfolgerungen ziehen, ihre Entscheidungen begründen.

Mehr oder
weniger
vertrauter
Kontext

Kompetenzstufe 3

484

Weniger vertraute oder komplexe
Situationen mit Unterstützung

Vogelzug

Frage 1 / 3

Bezieh dich auf „Vogelzug“ auf der rechten Seite. Klicke eine Antwort an, um die Frage zu beantworten.

Die meisten Zugvögel versammeln sich in einem Gebiet und ziehen nicht einzeln, sondern in großen Gruppen. Dieses Verhalten ist eine Folge der Evolution. Welche der folgenden Aussagen ist die beste naturwissenschaftliche Erklärung für die Evolution dieses Verhaltens bei den meisten Zugvögeln?

- ☐ Vögel, die einzeln oder in kleinen Gruppen zogen, haben mit geringerer Wahrscheinlichkeit überlebt und Nachkommen bekommen.
- ☐ Vögel, die einzeln oder in kleinen Gruppen zogen, haben mit höherer Wahrscheinlichkeit passendes Futter gefunden.
- ☐ Das Fliegen in großen Gruppen ermöglichte es anderen Vogelarten, sich dem Zug anzuschließen.
- ☐ Durch das Fliegen in großen Gruppen hatte jeder einzelne Vogel bessere Chancen, einen Nistplatz zu finden.

VOGELZUG

Der Vogelzug ist eine jahreszeitenbedingte große Wanderung der Vögel zu und von ihren Brutstätten. Jedes Jahr zählen Freiwillige die Zugvögel an bestimmten Orten. Wissenschaftler/innen fangen einige der Vögel ein und kennzeichnen ihre Beine mit einer Kombination aus farbigen Ringen und Fähnchen. Die Wissenschaftler/innen nutzen die Sichtungen gekennzeichneten Vögel zusammen mit den Zählungen der Freiwilligen, um die Zugrouten von Vögeln zu bestimmen.



Kompetenzstufe 6

708

Erklärungshypothese, Vorhersagen treffen
Simulationen evaluieren und Entscheidungen treffen

Unver-
trauter
Kontext

Kompetenzstufe 5

633

Unvertraute und komplexere Phänomene
Möglichkeiten evaluieren, eine gegebene Aufgabe
naturwissenschaftlich zu untersuchen

Vogelzug

Frage 2 / 3

Bezieh dich auf „Vogelzug“ auf der rechten Seite. Gib deine Antwort auf die Frage ein.

Nenne einen Faktor, der die Zählung der Zugvögel durch die Freiwilligen ungenau machen könnte und erkläre, wie dieser Faktor die Zählung beeinflusst.

VOGELZUG

Der Vogelzug ist eine jahreszeitenbedingte große Wanderung der Vögel zu und von ihren Brutstätten. Jedes Jahr zählen Freiwillige die Zugvögel an bestimmten Orten. Wissenschaftler/innen fangen einige der Vögel ein und kennzeichnen ihre Beine mit einer Kombination aus farbigen Ringen und Fähnchen. Die Wissenschaftler/innen nutzen die Sichtungen gekennzeichnete Vögel zusammen mit den Zählungen der Freiwilligen, um die Zugrouten von Vögeln zu bestimmen.



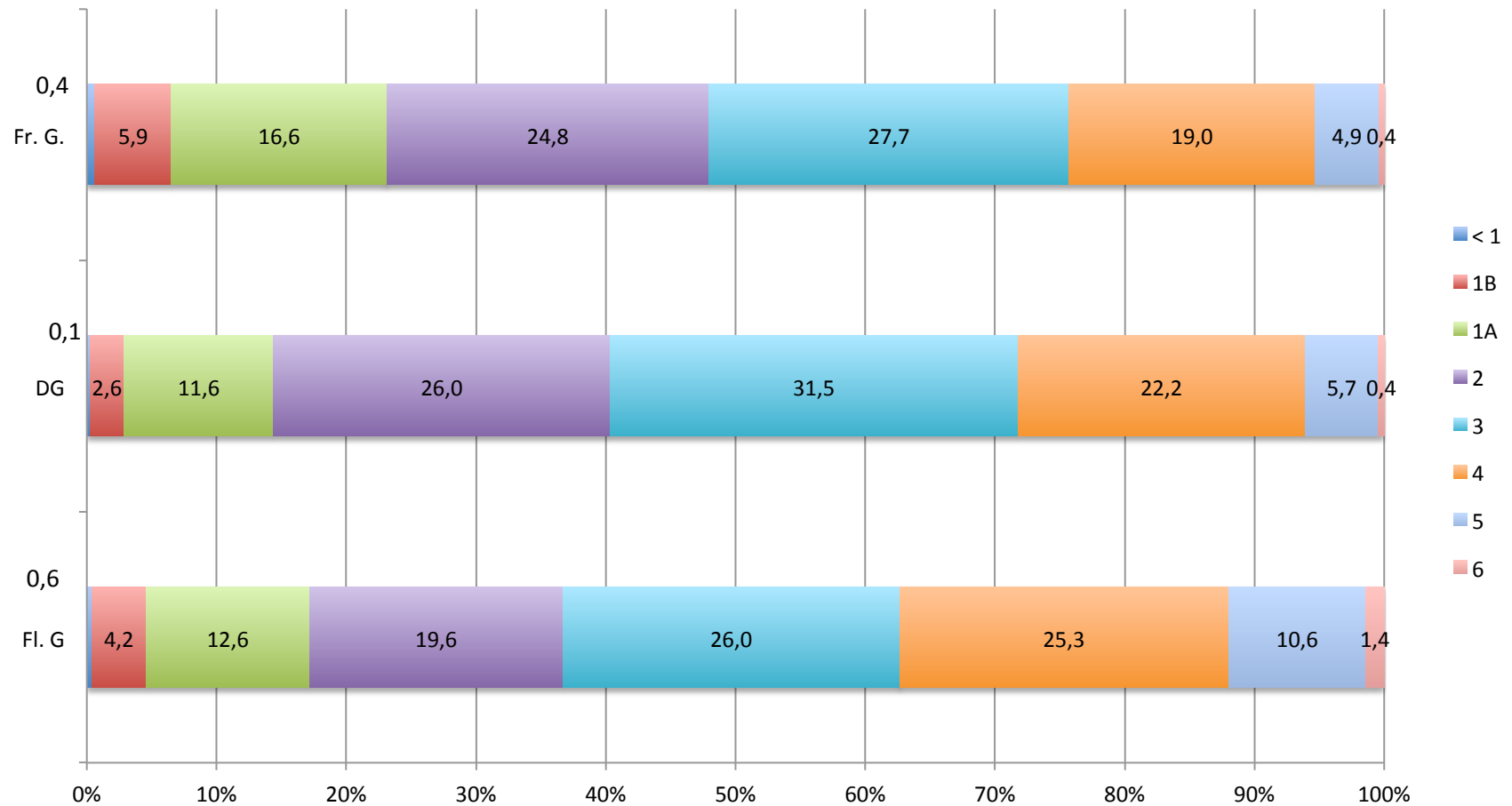
Verteilung Kompetenzstufen

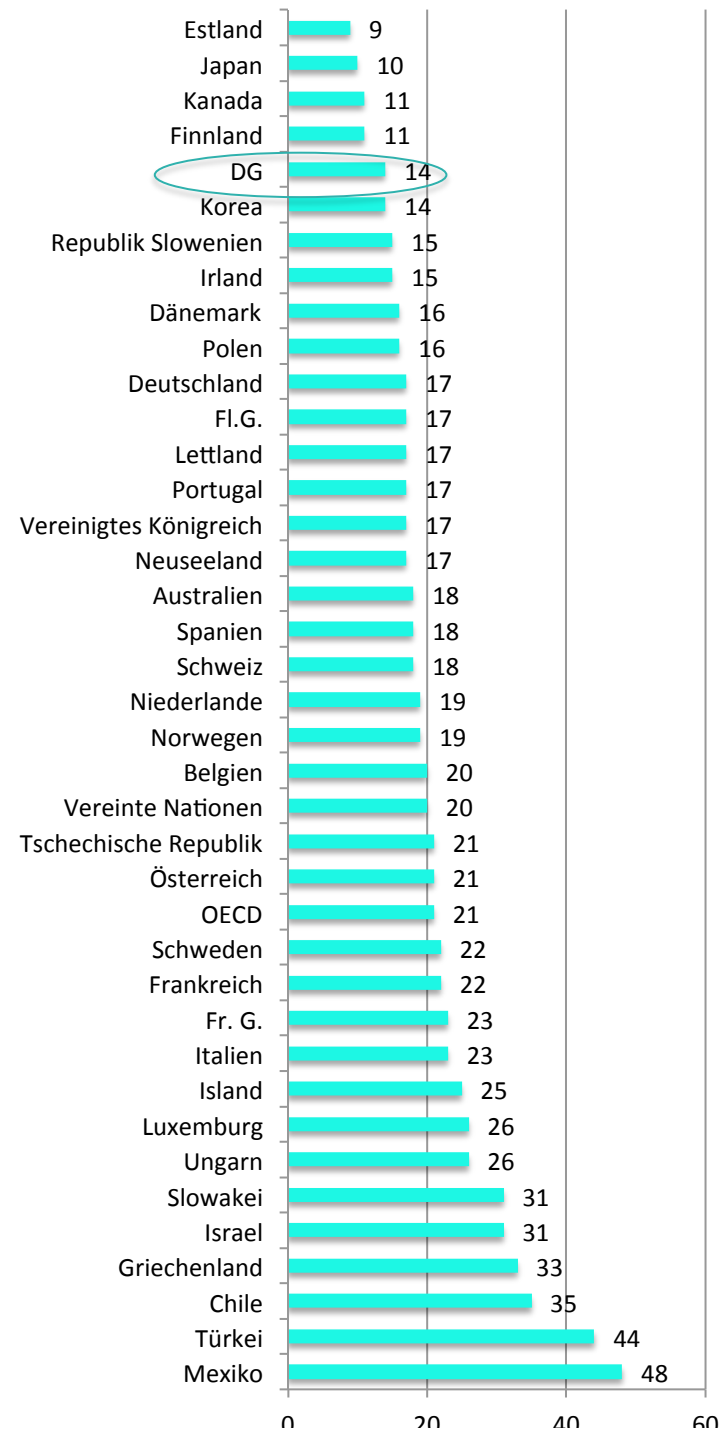
	< 1	1B	1A	2	3	4	5	6
Fl. G	0,4	4,2	12,6	19,6	26,0	25,3	10,6	1,4
DG	0,1	2,6	11,6	26,0	31,5	22,2	5,7	0,4
Fr. G.	0,6	5,9	16,6	24,8	27,7	19,0	4,9	0,4

14,3 % mit schwachen Leistungen

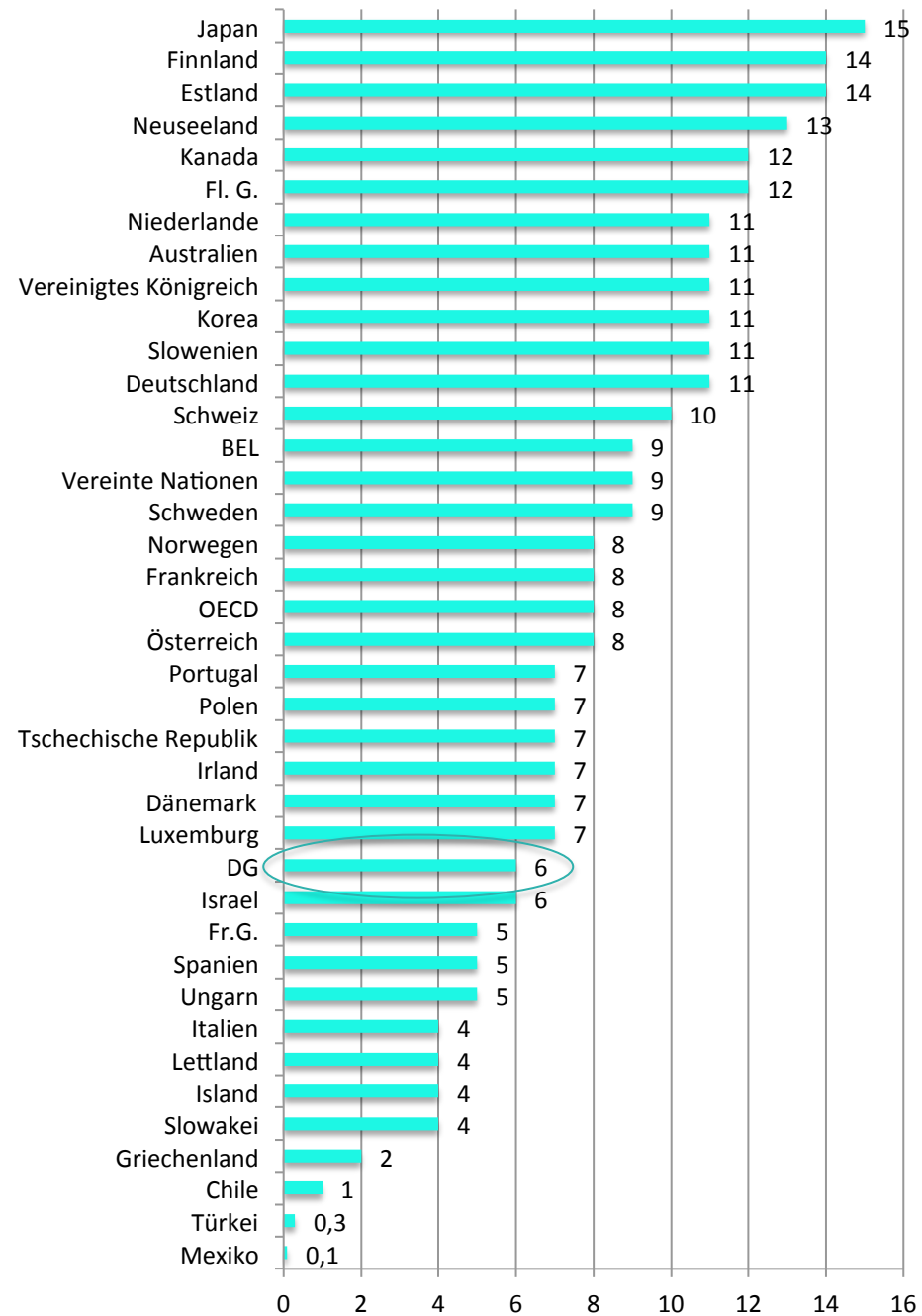
6,1 % mit starken Leistungen

Verteilung Kompetenzstufen



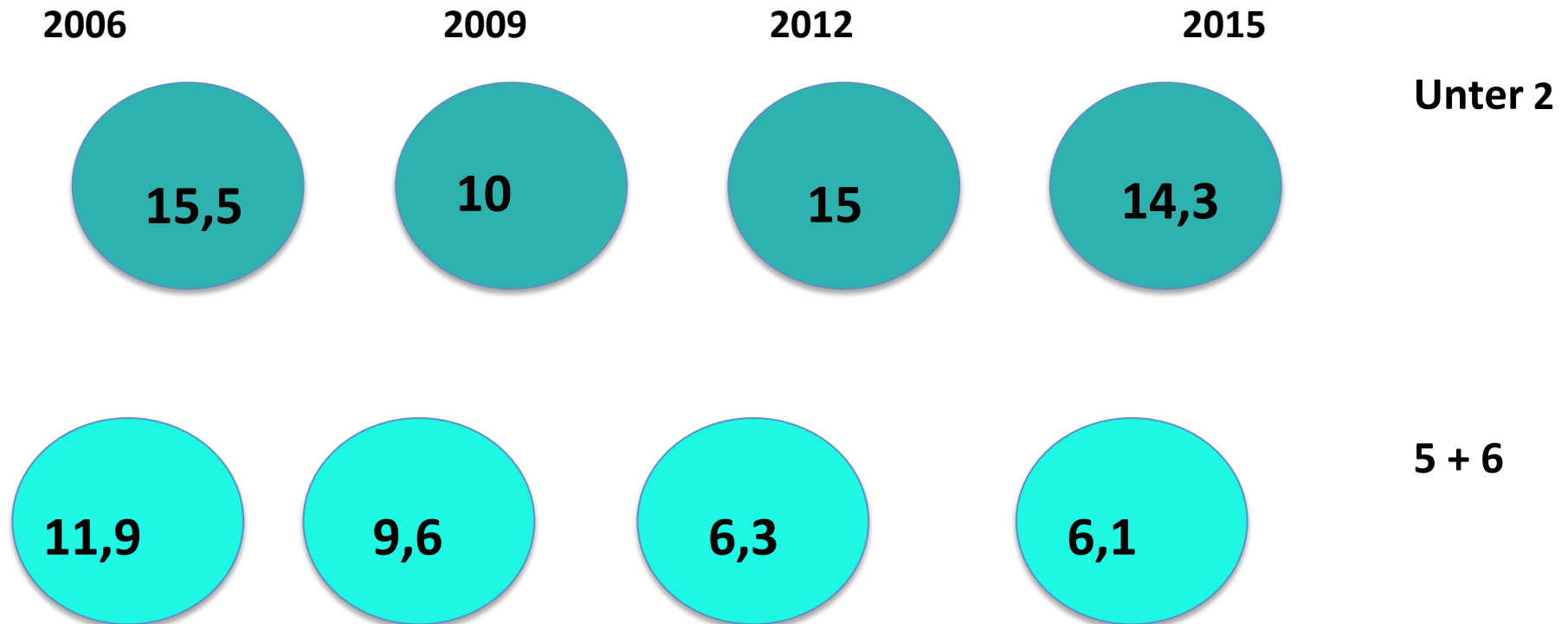


Leistungsschwächere
Schüler in Naturw. in %



Spitzenleistungen in Naturwissenschaften

Entwicklung Naturwissenschaften



Naturwissenschaftliche Kompetenzen/ Prozesse

	Phänomene naturwissenschaftlich erklären
Fl. G	514
DG	506
Fr. G	479

	Naturwissenschaftliche Untersuchungen planen und bewerten
Fl. G	521
DG	504
Fr. G	491

	Daten und Belege naturwissenschaftlich interpretieren
Fl. G	515
DG	499
Fr. G	489

Bereiche naturwissenschaftlichen Wissens

	Physikalische Systeme
Fl. G.	513
DG	500
Fr. G	482

	Lebende Systeme
Fl. G.	515
DG	511
Fr. G	489

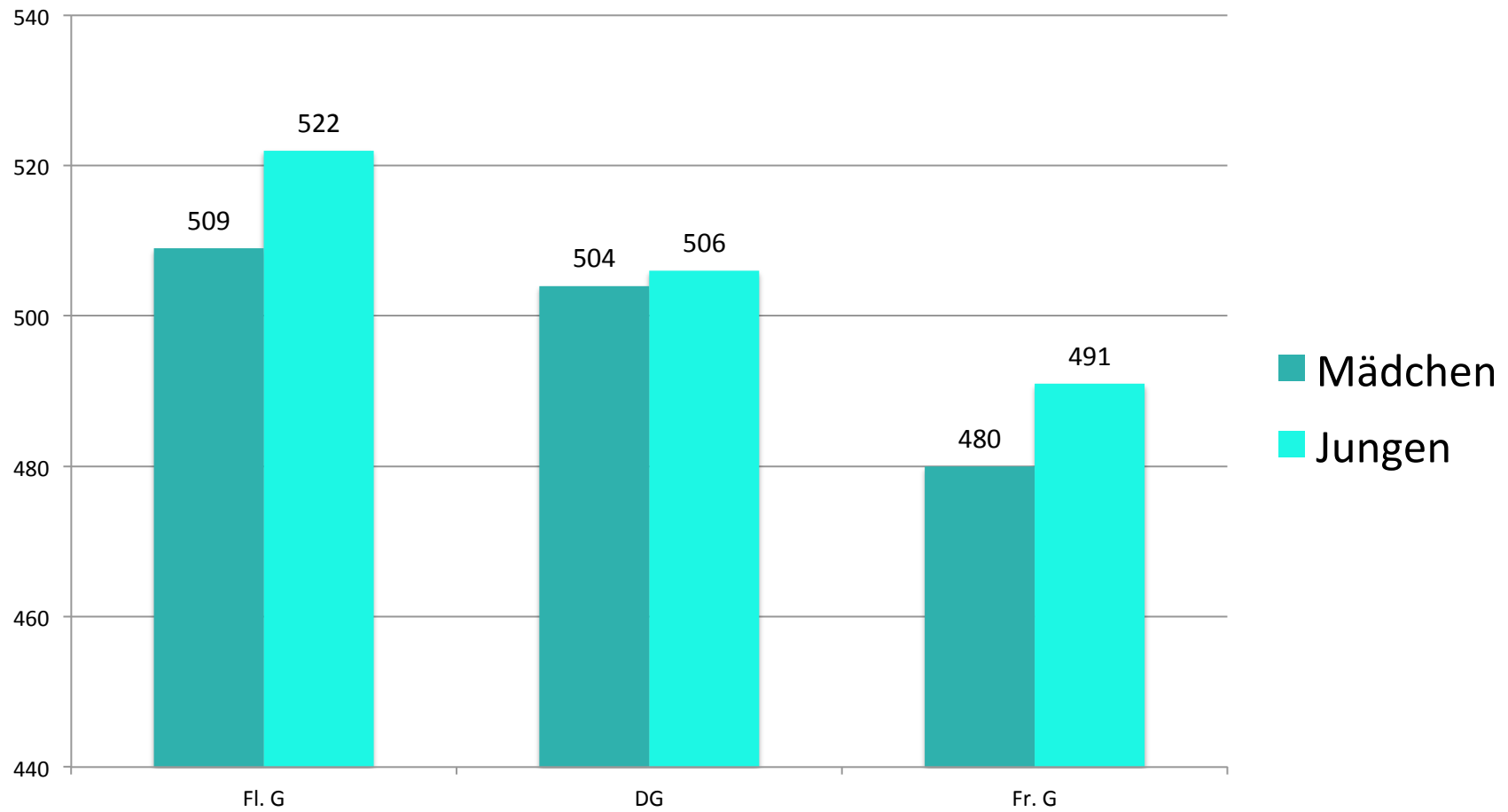
	Erde und Weltraum
Fl. G.	519
DG	499
Fr. G	484

Wissen

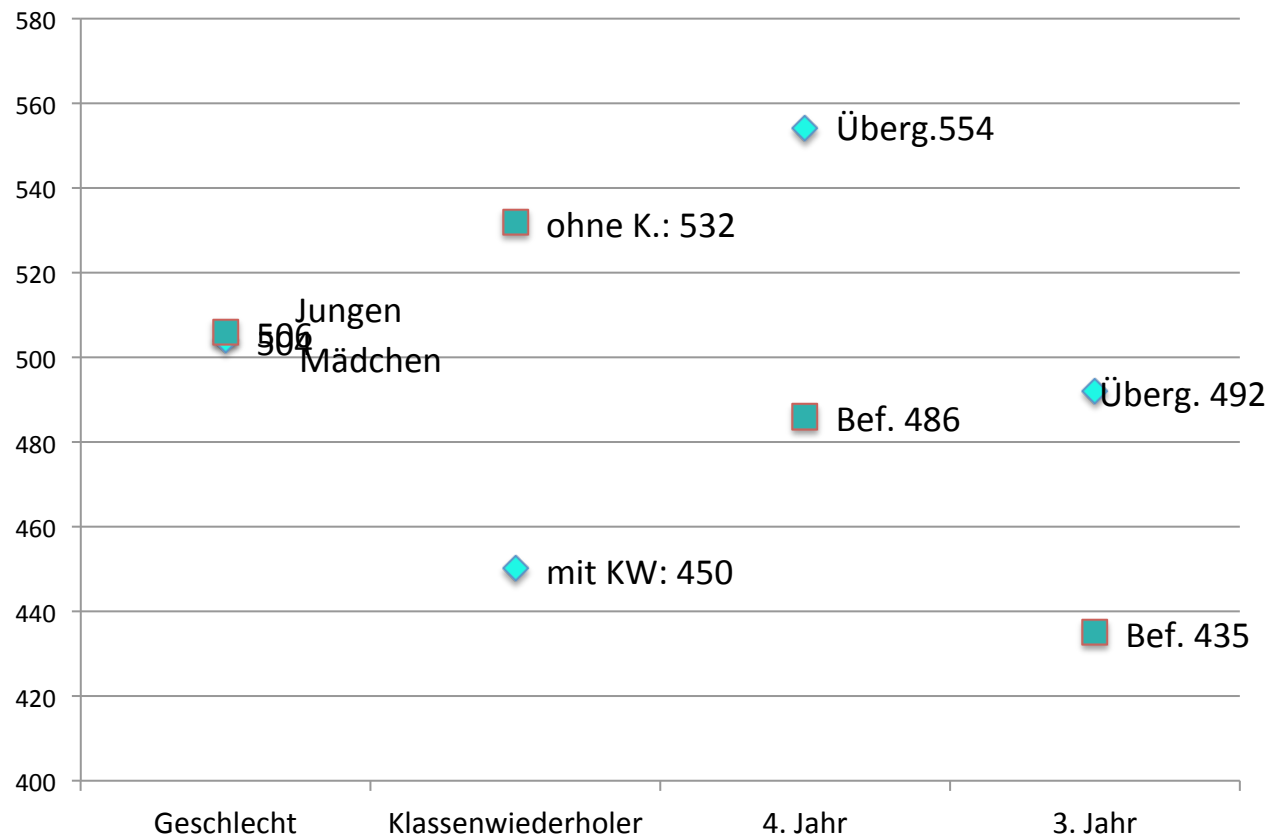
	Inhaltswissen
Fl. G	511
DG	508
Fr. G	481

	Prozedurales und epistemisches Wissen
Fl. G	520
DG	502
Fr. G	488

Unterschiede Geschlecht



Streuung



Sozioökonomischer Hintergrund und Leistung

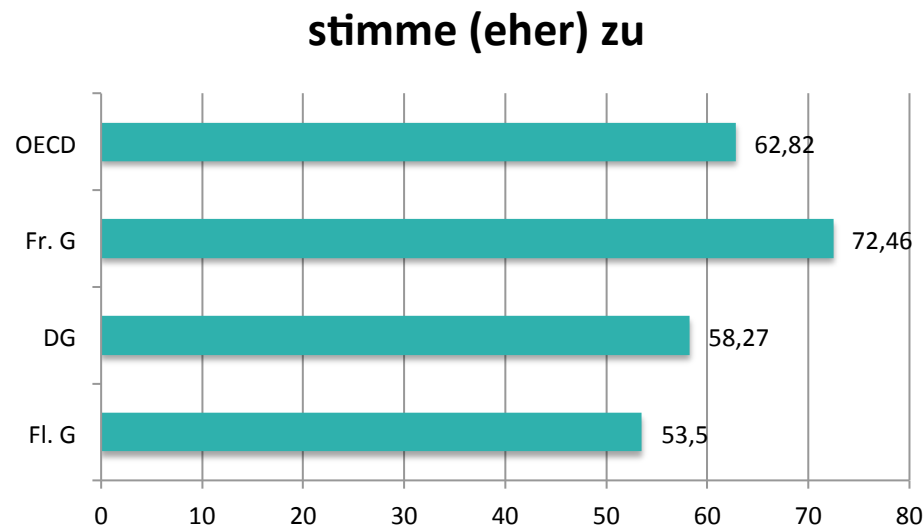
Quantildifferenzen

	Unterstes Quartil	Oberstes Quartil	Differenz
Fl. G.	463	571	108
DG	481	535	54
Fr. G.	433	545	112

ESCS: index of economic, social and cultural status

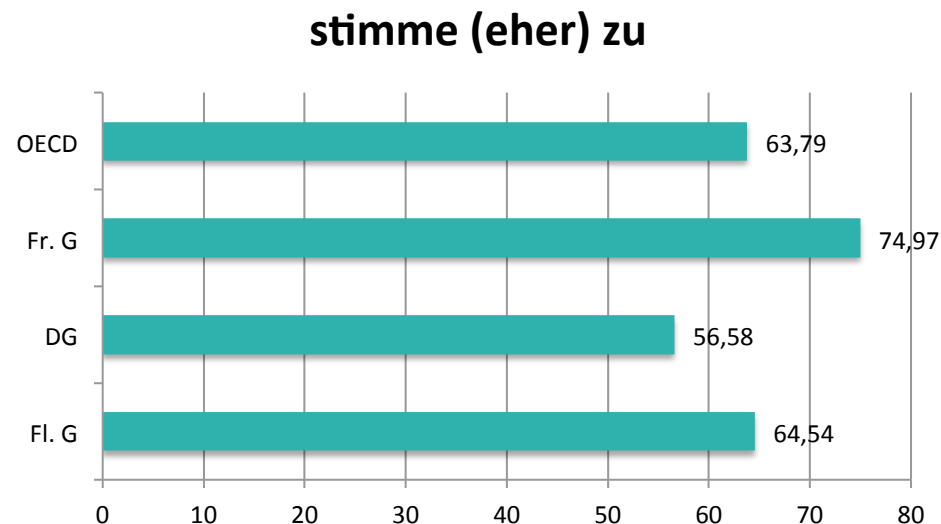
Freude an Naturwissenschaften

- Im Allgemeinen macht es mir Spaß, mich mit naturwissenschaftlichen Themen zu befassen:



Freude an Naturwissenschaften

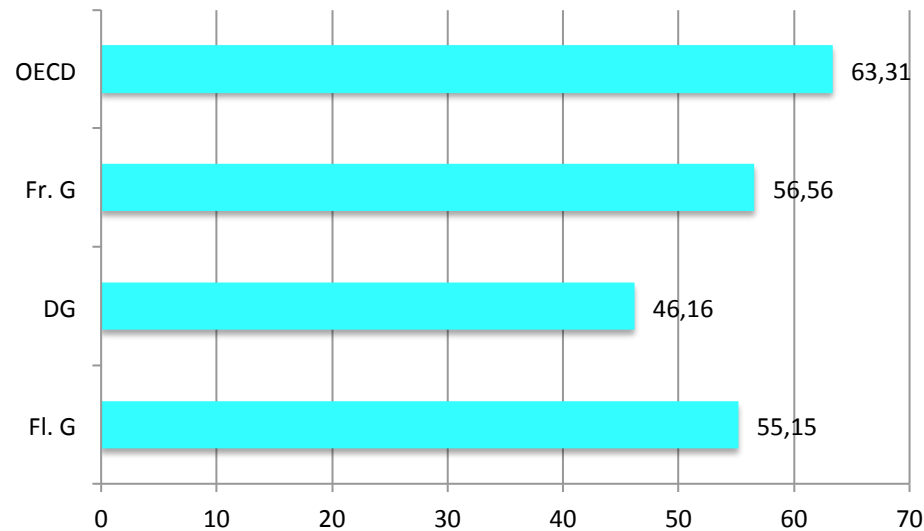
- Ich bin daran interessiert, etwas über Naturwissenschaften zu lernen.



	Index
Fl. G.	-0,15
DG	-0,18
Fr. G	0,12
OECD	0,02

Instrumentelle Lernmotivation

Was ich in den naturwissenschaftlichen Fächern lerne, ist wichtig für mich, weil ich es für das brauche, was ich später machen möchte.



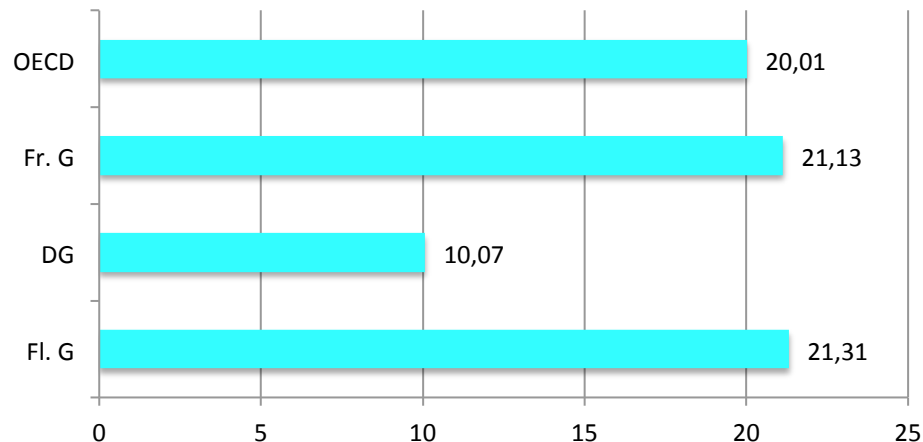
	Index
Fl. G	-0,05
DG	-0,26
Fr. G.	0,05
OECD	0,14

Selbsteinschätzung

- Inwieweit glaubst du, die folgenden Aufgaben selbstständig lösen zu können?

Beispiel: Die naturwissenschaftlichen Informationen auf einem Lebensmitteletikett interpretieren

Ich könnte das leicht machen



	Index
Fl. G	-0,04
DG	-0,45
Fr. G.	-0,17
OECD	0,04

Wie sehr bist du an den folgenden naturwissenschaftlichen Themenbereichen interessiert?

Lebensräume

	überhaupt	kaum	eher	sehr	ich weiß
	nicht		inter.	Inter.	nicht was das ist
Mädchen	16,5	24,6	41,5	14,3	2,9
Jungen	25	32,4	30,3	10,9	1,1

Bewegungen und Kräfte

	überhaupt	kaum	eher	sehr	ich weiß
	nicht		inter.	Inter.	nicht was das ist
Mädchen	32,9	39,9	20	6,4	0,5
Jungen	20,3	27,2	36,1	14,5	1,7

Wie Naturwissenschaften uns helfen können, Krankheiten vorzubeugen.

	überhaupt	kaum	eher	sehr	ich weiß
	nicht		inter.	Inter.	nicht was das ist
Mädchen	9,2	10,7	26	48,6	5,3
Jungen	12,5	23,6	35,7	25,7	2,3

Was meinst du welchen Beruf du mit etwa 30 Jahren haben wirst?

Berufswünsche	in %		
	DG	Fr. G.	OECD
Andere	60,9	60	56,3
Wissenschaftler/Ingenieur	8,6	8,6	8,1
Gesundheitswissenschaften	8,1	12,5	8,7
Informatik + Kommunik.	2,2	3	2,4
Techniker mit Naturwissenschaftsbezug	0,2	0,5	1,5
Vage Antwort	19,9	15,5	23,1

Ergebnisse Lesen



Definition

„Die Fähigkeit einer Person, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie zu reflektieren, um eigene Ziele zu erreichen, eigenes Wissen und eigene Potenziale zu entwickeln und um aktiv an der Gesellschaft teilzunehmen“ (PISA 2012 Deutschland, S. 23)

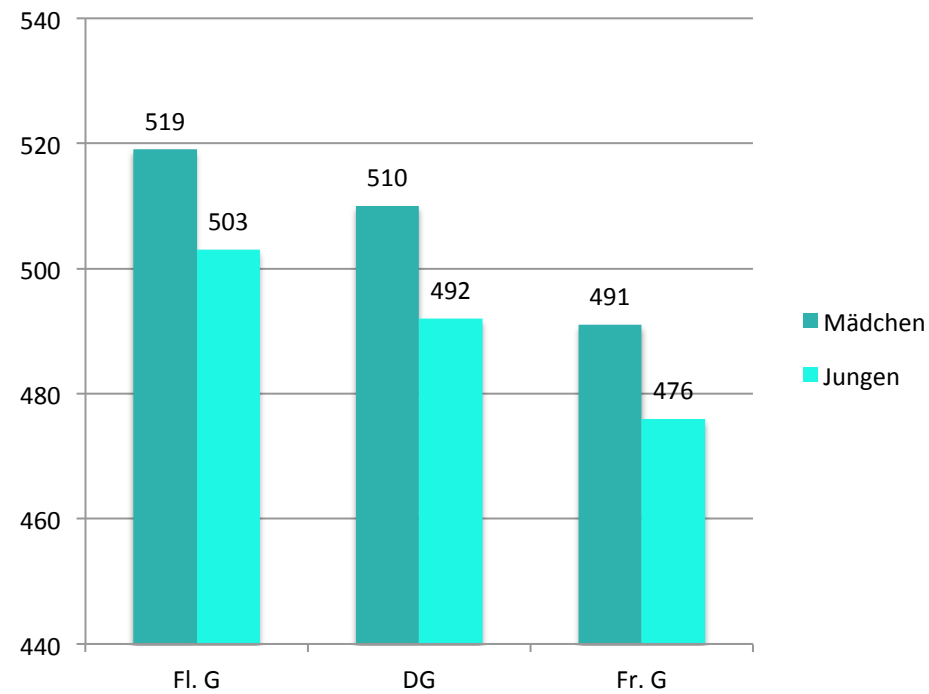
Lesen OECD

Kanada	527
Finnland	526
Irland	521
Estland	519
Korea	517
Japan	516
Norwegen	513
Flämische Gemeinschaft	511
Neuseeland	509
Deutschland	509
Polen	506
Republik Slowenien	505
Niederlande	503
Australien	503
DG	501
Schweden	500
Dänemark	500
Frankreich	499
Belgien	499
Portugal	498
Vereinigtes Königreich	498
Vereinte Nationen	497
Spanien	496
OECD	493
Schweiz	492
Lettland	488
Tschechische Republik	487
Österreich	485
Italien	485
Französische Gemeinschaft	483
Island	482
Luxemburg	481
Israel	479
Ungarn	470
Griechenland	467
Chile	459
Slowakische Republik	453
Türkei	428
Mexiko	423

Kompetenzstufen Lesen

	unter 2	5 und 6
Fl. G.	17,1	12,1
DG	14,3	5,5
Fr. G.	22,6	5,9

Lesen Jungen Mädchen



Ergebnisse Mathematik



Definition

Die OECD definiert Mathematical Literacy als

„die Fähigkeit einer Person, 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“ (OECD, 2013, S. 25).

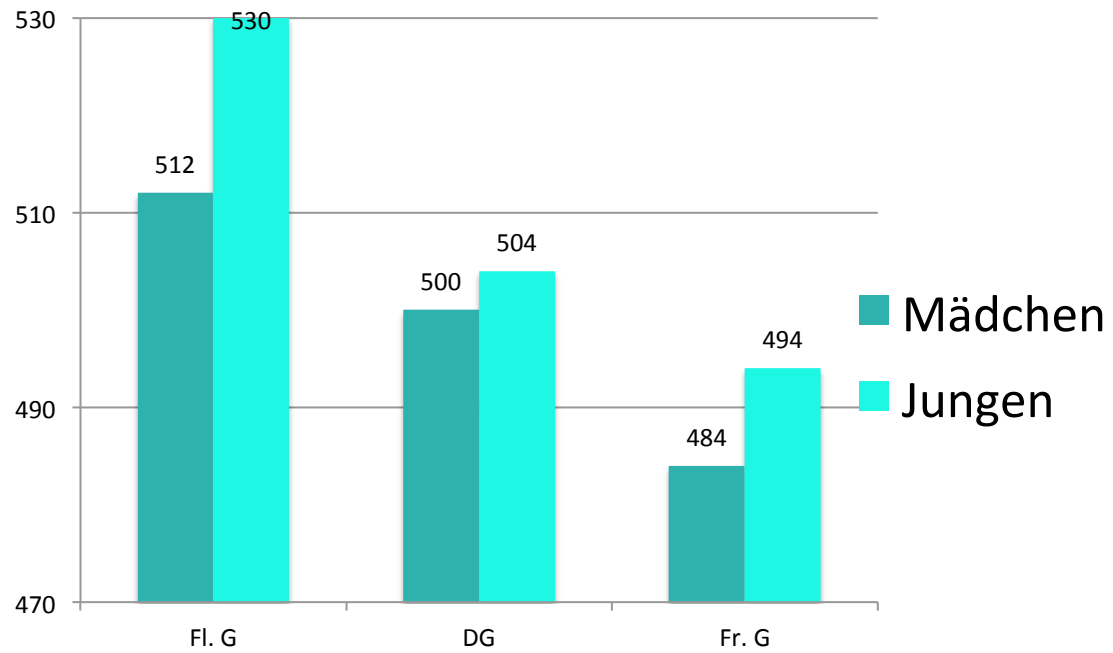
Mathematik OECD

Japan	532
Korea	524
Flämische Gemeinschaft	521
Schweiz	521
Estland	520
Kanada	516
Niederlande	512
Dänemark	511
Finnland	511
Republik Slowenien	510
Belgien	507
Deutschland	506
Polen	504
Irland	504
DG	502
Norwegen	502
Österreich	497
Neuseeland	495
Schweden	494
Australien	494
Frankreich	493
Vereinigtes Königreich	492
Tschechische Republik	492
Portugal	492
OECD	490
Italien	490
Französische Gemeinschaft	489
Island	488
Spanien	486
Luxemburg	486
Lettland	482
Ungarn	477
Slowakische Republik	475
Israel	470
Vereinte Nationen	470
Griechenland	454
Chile	423
Türkei	420
Mexiko	408

Kompetenzstufen Mathematik

	unter 2	5 und 6
Fl. G.	16,8	20,7
DG	17,1	9
Fr. G.	24	10,1

Mathematik Geschlecht



Problemlösen im Team

- Ergebnisse kommen Ende 2017

Zusammenfassung

- In allen 3 Bereichen liegt die DG signifikant über der OECD
- Relativ wenige Schüler mit großen Schwierigkeiten in Naturwissenschaften, aber auch wenig Spitzenleistungen.
- Schulrückstand geht zurück
- Unterdurchschnittlich ausgeprägte Motivation

Literatur

- (OECD, 2016) *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*.
- (OECD, 2016) PISA 2015 Results. Excellence and equity in education. Volume 1.
- (OECD, 2016) *PISA 2015 Ergebnisse. Exzellenz und Chancengerechtigkeit in der Bildung. Band 1*.
- <https://www.oecd.org/pisa/test/other-languages/>

Abbildungen

Folie 1: Tim Reckmann / pixelio.de

Folie 8: Michael Bührke / pixelio.de

Folie 33: Thormann / pixelio.de

Folie 45: Dieter Schütz / pixelio.de

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!
Haben Sie noch Fragen?

Sereni.Sabrina@ahs-dg.be

