Universität Zürich[UZH]

Institut für Bildungsevaluation
Assoziiertes Institut der Universität Zürich

Check P5 2021: Pilot Natur und Technik

Kurzbericht zuhanden des Bildungsraums Nordwestschweiz

Nicole Bayer & Benjamin Wolf

Zürich, 28. September 2021

Anschrift

Institut für Bildungsevaluation
Assoziiertes Institut der Universität Zürich
Wilfriedstrasse 15
8032 Zürich

Tel.: 043 268 39 65
www.ibe.uzh.ch

Nicole.Bayer@ibe.uzh.ch

1 Zusammenfassung

1.1 Ausgangslage

In den vier Kantonen des Bildungsraums Nordwestschweiz (BR NWCH) wird jeweils im letzten Quartal der 5. Klasse der Primarschule im Rahmen des Check P5 der Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler erfasst. Bis ins Jahr 2017 wurden die Kompetenzen im Fachbereich Natur und Technik in Zusammenarbeit mit explore-it erfasst. Aus finanziellen und logistischen Gründen bestand jedoch nie die Möglichkeit einer flächendeckenden Durchführung im Fach Natur und Technik, so wie dies in den anderen Fächern im Rahmen des Check P5 selbstverständlich ist. In den letzten Jahren wurde daher nach einer neuen, kostengünstigeren und flächendeckend einsetzbaren Form eines Checks in Natur und Technik gesucht. Im Jahr 2019 wurde das Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik (ZNTD) der PH FHNW (Prof. Dr. Susanne Metzger) mit der Entwicklung von Aufgaben zur Erfassung des Leistungsstandes in Natur und Technik am Ende der 5. Klasse der Primarschule beauftragt. Aufgrund der Covid19-Pandemie wurde der für den Mai 2020 geplante Pilot ins Schuljahr 2020/21 verschoben.

Der vorliegende Kurzbericht informiert über die Anzahl teilnehmender Klassen sowie über die Erkenntnisse aus der Piloterhebung im Hinblick auf die Testinhalte und zieht Konsequenzen für die kommenden Durchführungen und die Zusammensetzung der Testinhalte.

1.2 Stichprobe

Die Teilnahme an der Pilotdurchführung des Check P5 Natur und Technik stand allen Lehrpersonen bzw. ihren 5. Klassen des Schuljahrs 2020/21 des BR NWCH offen, war jedoch freiwillig. Von den angemeldeten gut 4800 Schülerinnen und Schülern erhielten schliesslich 3676 Schülerinnen und Schüler ein Ergebnis in Natur und Technik. Dies entspricht 26 Prozent aller Schülerinnen und Schüler, die am Check P5 2021 teilgenommen haben. Die nach Kanton aufgeteilten Zahlen können Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Stichprobe Natur und Technik 2021 (Pilot), nach Kanton

Kanton	Anzahl Schülerinnen und Schüler Check P5 2021	Anzahl angemeldeter Schülerinnen und Schüler Pilot Natur und Technik	Anzahl teilnehmender Schülerinnen und Schüler Pilot Natur und Technik
Aargau	7299	2355 (32%)	1741 (24%)
Basel-Landschaft	2853	1226 (43%)	964 (34%)
Basel-Stadt	1482	268 (18%)	208 (14%)
Solothurn	2609	1016 (39%)	763 (29%)
Total	14243	4865 (34%)	3676 (26%)

1.3 Eingesetzte Aufgaben

Als Grundlage für die Entwicklung der Aufgaben diente dem ZNTD der Lehrplan 21. Eine Schwierigkeit bei der Festlegung der zu erfassenden Themen bzw. der Entwicklung der Aufgaben besteht darin, dass für den Termin Ende 5. Klasse der Primarschule im Lehrplan 21 keine allgemein gültigen Ziele definiert sind. Verbindliche Ziele sind nur für das Ende der 4.

und 6. Klasse der Primarschule definiert (Orientierungspunkte). In den meisten Kantonen gibt es zudem keine obligatorischen oder alternativ-obligatorischen Lehrmittel für diesen Fachbereich. Sich bei der Entwicklung der Aufgaben nur am Stoff bis Ende der 4. Klasse zu orientieren würde bedeuten, dass der Stoff des aktuellen Schuljahres nicht in die Erfassung der Kompetenzen einfliessen würde.

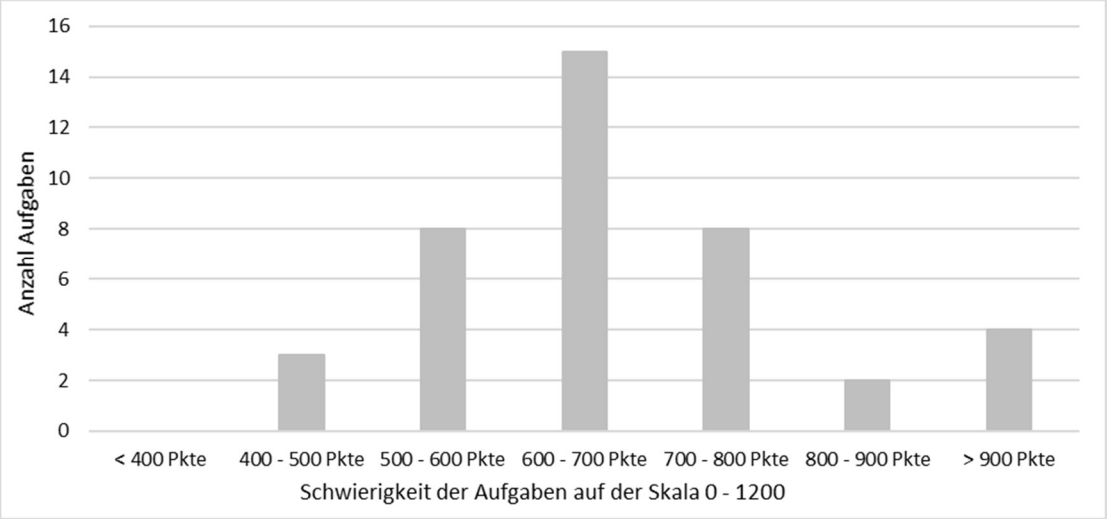
Die eingesetzten Aufgaben entstammen sechs verschiedenen Themenfeldern und decken die Bereiche Biologie, Chemie, Physik und fächerübergreifende Kompetenzen ab (vgl. Tabelle 2). Insgesamt wurden den Schülerinnen und Schülern 43 einzelne Items zur Bearbeitung vorgelegt.

Tabelle 2: Themenfelder Natur und Technik 2021

Themenfeld	Zugehöriger Fachbereich	Anzahl Aufgaben (Anzahl einzelner Items)
Lagerfeuer	fächerübergreifend	6 (8)
Velo	Physik	10 (10)
Sporttag	Biologie	7 (12)
Garten	Biologie	2 (5)
Zucker und Salz	Chemie	4 (4)
Stoffe und ihre Eigenschaften	Chemie	4 (4)
	Total:	33 (43)

Drei Items mussten aufgrund von ungenügenden Testgütekriterien von den Ergebnisberechnungen ausgeschlossen werden. Zwei dieser drei Items finden sich im Anhang 2.1. Um diese Items korrekt lösen zu können, ist das Verständnis verschiedener Fachausdrücke nötig. Die ungenügenden Testgütekriterien sind ein Hinweis darauf, dass diese Ausdrücke vielen – insbesondere auch den ansonsten guten – Schülerinnen und Schülern unbekannt sind. Höchstwahrscheinlich sind diese Begriffe im Unterricht bisher nicht vorgekommen.

Abbildung 1: Verteilung der Aufgabenschwierigkeit Natur und Technik

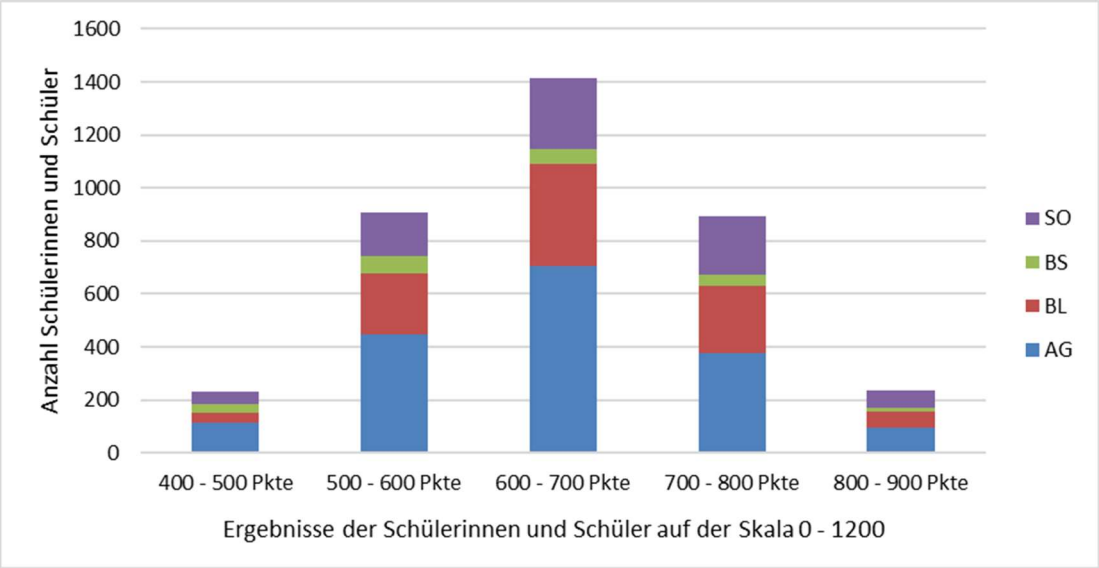


In Abbildung 1 ist die Schwierigkeit der Aufgaben als Wert auf der Skala von 0 bis 1200 Punkten abgebildet. Wie beabsichtigt verteilen sich die Schwierigkeiten der Aufgaben über die Bandbreite von 400 bis über 900 Punkten und entsprechen damit den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler.

1.4 Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler aufgeteilt nach Kanton. Die Ergebnisse verteilen sich auf den Bereich zwischen 400 und 900 Punkten auf der Check-Skala. Der Mittelwert beträgt 650 Punkte, die Standardabweichung 100 Punkte.

Abbildung 2: Verteilung der Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler, Natur und Technik



1.5 Unterschiede zwischen den Kantonen

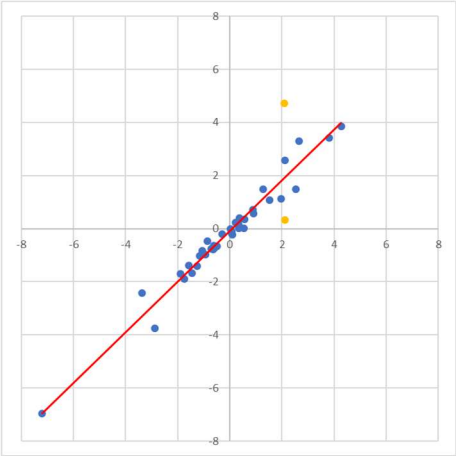
Bei der Aufgabenentwicklung wurde davon ausgegangen, dass die Aufgaben für alle Schülerinnen und Schüler gleich schwierig sind, egal in welchem der vier Kantone sie die Schule besuchen. Beispielsweise muss eine Aufgabe, die sich bei den Schülerinnen und Schülern im Kanton Aargau als einfach zu lösen erweist, sich auch in den anderen drei Kantonen als einfach zu lösende Aufgabe erweisen. Um dies zu überprüfen, wurde die Schwierigkeit der Aufgaben nach Kantonen berechnet und miteinander verglichen („Differential Item Functioning“ (DIF): Wu, Adams & Wilson 2003, S. 76[1]).

Abbildung 3 enthält vier grafische Modelltests, in denen jeweils die für einen bestimmten Kanton (z.B. Aargau) separat berechneten Aufgabenschwierigkeiten den Aufgabenschwierigkeiten der anderen drei Kantone (z.B. Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Solothurn) gegenübergestellt werden. Je näher die Schwierigkeitsparameter an der Hauptdiagonalen zu liegen

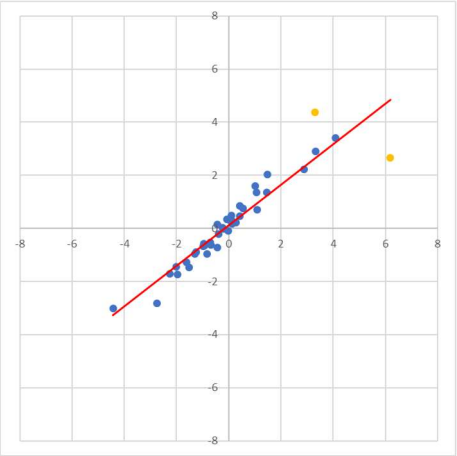
[1] Wu, M.L., Adams, R.J., & Wilson, M.R. (1998). *ACER ConQuest: generalised item response modelling software manual*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.

kommen, desto grösser ist die Stichprobenunabhängigkeit und desto eindeutiger die Homogenität (Amelang & Schmidt-Atzert 2006[2]). Wie die Abbildungen zeigen, bestehen insgesamt grosse Übereinstimmungen zwischen den Kantonen, d.h. wenn eine Aufgabe in einem bestimmten Kanton beispielsweise eher einfach ist, ist sie das in den anderen drei Kantonen auch.

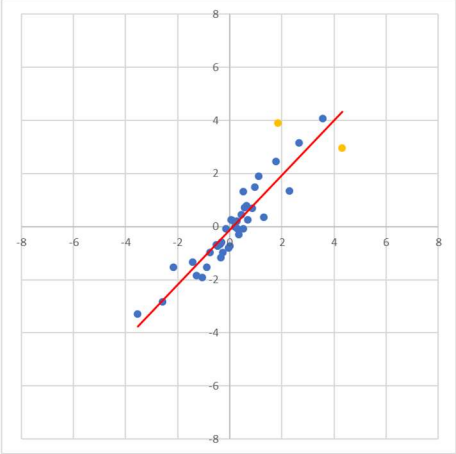
Abbildung 3: Schwierigkeitsparameter (Logits) eines Kantons im Vergleich zu den drei anderen Kantonen



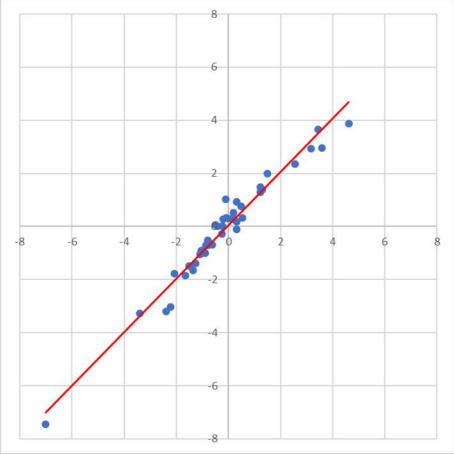
AG vs. BL/BS/SO



BL vs. AG/BS/SO



BS vs. AG/BL/SO



SO vs. AG/BL/BS

Obwohl die Übereinstimmung zwischen den Kantonen insgesamt als sehr hoch bezeichnet werden kann, weichen bei den ersten drei Abbildungen jeweils einzelne Items (orange markiert) etwas stärker von der Hauptdiagonalen ab. Es handelt sich dabei um folgende Items:

AG vs. BL/BS/SO: Item 3 und Item 35

BL vs. AG/BS/SO: Item 3 und Item 37

BS vs. AG/BL/SO: Item 2 und Item 41

[2] Amelang, M. & Schmidt-Atzert, L. (2006). *Psychologische Diagnostik und Intervention.* 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Heidelberg: Springer.

SO vs. AG/BL/BS: keine Auffälligkeiten

Bei Item 3 handelt es sich ebenfalls um eine Aufgabe, in der Fachausdrücke gekannt und verstanden werden sollen.

1.6 Fazit

Aus den Ausführungen lassen sich folgende Schlussfolgerungen für die Weiterführung des Check P5 Natur und Technik ziehen:

- Die Aufgaben passen von der Schwierigkeit her gut zu den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Das heterogene Fähigkeitsspektrum kann mit dem neu entwickelten Test sehr gut abgebildet werden.
- Fast alle Aufgaben sind in allen Kantonen gleich schwierig. Aufgrund der wenigen Aufgaben, die unterschiedlich schwierig sind, lässt sich keine Systematik bezüglich Themenfeld erkennen. Das bedeutet, dass der Test in allen Kantonen gleich gut zum Unterricht passt und die Ergebnisse nicht von kantonsspezifischen curricularen Eigenheiten beeinflusst werden.
- Die wenigen Aufgaben, die zwischen den Kantonen geringe Übereinstimmungen aufweisen, enthalten spezifische Fachausdrücke (z.B. chemische Energie, Parallelschaltung …). Es könnte sein, dass diese Fachausdrücke in einem Kanton Gegenstand des Unterrichts waren und in einem Kanton nicht eingeführt wurden. Auf Fachausdrücke, die im Lehrplan nicht explizit erwähnt sind, sollte deshalb verzichtet werden.
- Obwohl sich der entwickelte Test sehr gut für die Erfassung naturwissenschaftlicher Kompetenzen eignet, empfehlen wir, den Test weiterhin freiwillig anzubieten. Erstens ist das Fach Natur und Technik im Vergleich zu anderen Fächern bis anhin wenig durch traditionelle, bewährte Lehrmittel standardisiert. Zweitens finden sich im Lehrplan 21 lediglich für die 4. und die 6. Klasse verbindliche Angaben, jedoch nicht für die 5. Klasse. Drittens besteht in den meisten Kantonen Freiheit bezüglich der Wahl des Lehrmittels. Und viertens könnte eine obligatorische Durchführung als curriculare Steuerung des Unterrichts interpretiert werden, die zu einem „Teaching (to) the Test“ führen könnte. Dies wollte der BR NWCH bis anhin ausdrücklich vermeiden.

2 Anhang

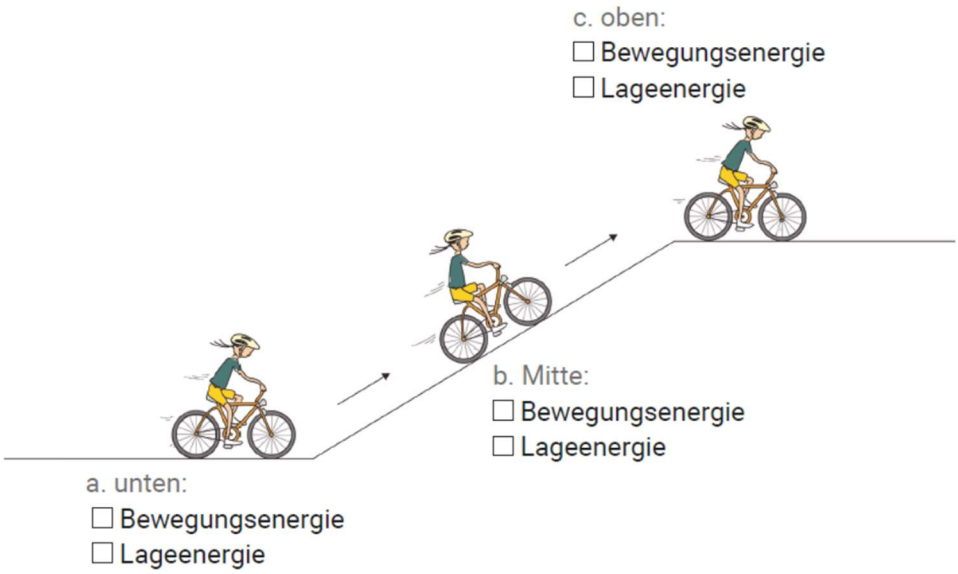
2.1 Items mit ungenügenden Testgütekriterien

Aufgabe 3, Themenfeld Velo

Tina fährt einen Berg hinauf.

Welche Energieformen kommen unten am Berg, in der Mitte des Berges und oben auf dem Berg vor?

Kreuze bei jeder Position die richtige Energieform an. Achtung: Manchmal musst du beide Kästchen ankreuzen.



Aufgabe 8, Themenfeld Velo

Bei einem Velo leuchtet das vordere Lämpchen auch dann, wenn das hintere Lämpchen kaputt ist.

Welche Schaltform ist bei der Velobeleuchtung eingebaut? Kreuze die richtige Antwort an.

☐ Parallelschaltung

☐ Serienschaltung

☐ keine von beiden