

Edith SCHNEIDER, Klagenfurt

Schüler(innen)leistungen am Ende der 8. Schulstufe – Ergebnisse der österreichischen Standards M8-Testung

Im Jahre 2009 wurden in Österreich „Bildungsstandards“ u.a. für das Fach Mathematik für die 8. Schulstufe („Standards M8“) gesetzlich verankert, im Mai 2012 wurden erstmals bundesweite (!) Standards M8-Testungen durchgeführt. Die offiziellen Ergebnisrückmeldungen fokussieren auf relative Stärken und Schwächen von Schulen im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt sowie in einem speziellen („fairen“) Schul- und Klassenvergleich (siehe Schreiner & Breit, 2012). Um Aussagen über die tatsächlichen Leistungen der Schüler(innen) machen zu können, muss die Testung hinsichtlich der „objektiven“ Anforderungen der einzelnen Testitems und der dabei erzielten Lösungshäufigkeiten untersucht werden. Einige ausgewählte Analyseergebnisse werden in diesem Beitrag beschrieben.

Eckdaten der Standards M8 - Testung

Im Rahmen der Standards M8-Testung wurden österreichweit die Schüler(innen) am Ende der 8. Schulstufe getestet (ca. 80.000 Schüler(innen), davon ca. ein Drittel Gymnasiast(inn)en). Die Testleitung erfolgte in 10% der Klassen durch schulexterne Testadministrator(inn)en, in den restlichen 90% der Klassen durch schulinterne Testadministrator(inn)en (vgl. Schreiner & Breit, 2012). In letzteren wurden insgesamt 72 verschiedene Testitems eingesetzt. Jedes dieser Items wurde von ca. 50.000 Schüler(inne)n bearbeitet, wodurch sich recht verlässliche Aussagen über die bei der Bearbeitung der Aufgaben erbrachten Schüler(innen)leistungen machen lassen.

Testinstrumentarium

Dem österreichischen Standards-Konzept für das Fach Mathematik liegt ein Kompetenz-Modell zugrunde, in dem mathematische Kompetenzen als dreidimensionale Konstrukte (Handlungs-, Inhalts- und Komplexitätsdimension) modelliert werden. Für die geforderten Kompetenzen am Ende der 8. Schulstufe („Standards M8“) wurden vier *Inhaltsbereiche* (I1: Zahlen und Maße; I2: Variable und funktionale Abhängigkeiten; I3: Geometrische Figuren und Körper; I4: Statistische Darstellungen und Kenngrößen), vier *Handlungsbereiche* (H1: Darstellen, Modellbilden; H2: Rechnen, Operieren; H3: Interpretieren; H4: Argumentieren, Begründen) und drei *Komplexitätsbereiche* identifiziert (Genauerer zum österreichischen Standards-Konzept findet sich u.a. in IDM 2007; Kröpfl & Schneider, 2012 und dort insbesondere in Peschek 2012).

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1087–1090).
Münster: WTM-Verlag

Die 72 Testitems der Standards-M8 Testung verteilen sich gleichmäßig auf die vier o.g. Inhaltsbereiche nicht aber auf die vier Handlungsbereiche: Aufgaben mit operativen Anforderungen (H2) überwiegen deutlich gegenüber Aufgaben mit interpretativen Anforderungen (H3) und Argumentations- bzw. Begründungsaufgaben (H4). (Auf die Komplexitätsbereiche wird hier nicht eingegangen.) Hinzu kommen einige Aufgaben, die keine Kompetenzen abfragen, sondern lediglich Faktenwissen.

Ausgewählte Testergebnisse

Im Folgenden beschränke ich mich auf die Leistungen der österreichischen Schüler(innen) bei jenen 19 Testitems, die dem Inhaltbereich „I2: Variable und funktionale Abhängigkeiten“ zugeordnet werden konnten („I2-Items“).

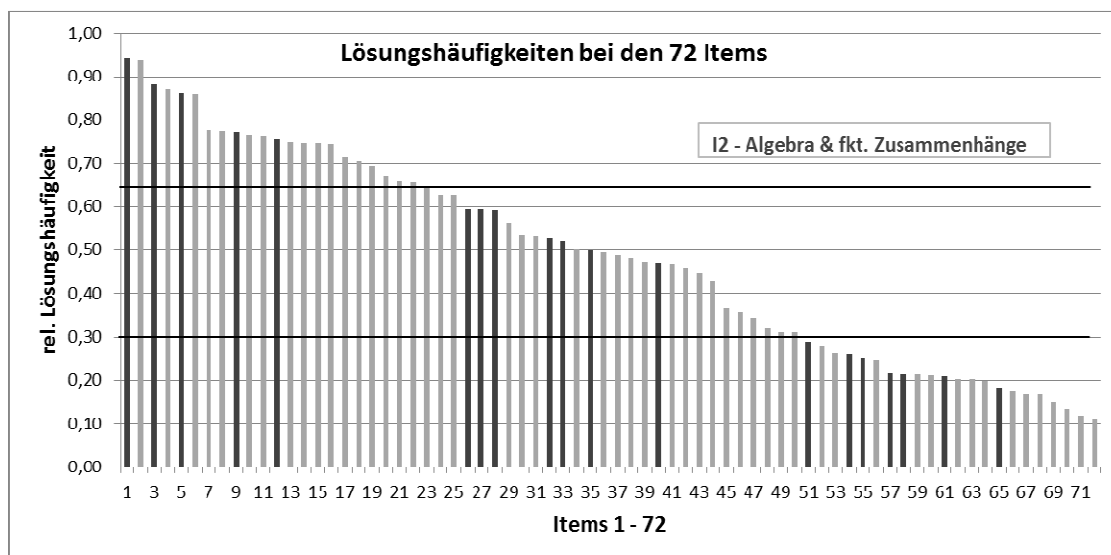


Abb. 1: Lösungshäufigkeiten der S&S bei den 72 Testitems

Abb. 1 zeigt, dass die Lösungshäufigkeiten der 72 Testitems zwischen ca. 94% und 12%, jene der I2-Aufgaben zwischen ca. 94% und 18% liegen. Die durchschnittliche Lösungshäufigkeit liegt bei den I2-Aufgaben bei 50,7%, wobei dieser Wert um ca. 4%-Punkte höher ist als jener bei Aufgaben des Inhaltsbereichs „Zahlen und Maße“ und um ca. 6%-Punkte höher als jener des Inhaltsbereichs „Statistische Darstellungen und Kennzahlen“.

Fünf der 19 I2-Items sind den S&S (im psychometrischen Sinne) „leicht“ (Lösungshäufigkeit von über 65%), sieben Items „schwer“ (Lösungshäufigkeit von unter 30%) gefallen. Dabei ist auffallend, dass die Lösungshäufigkeiten der I2-Aufgaben in den einzelnen „Schwierigkeitsbereichen“ durchgängig eher an den oberen Grenzen angesiedelt sind.

Für eine Bewertung der Lösungshäufigkeiten ist es erforderlich, die im Test gezeigten Leistungen den fachlichen Anforderungen der Items gegenüberzustellen:

„leichte“ Aufgaben (Lösungshäufigkeit über 65%):

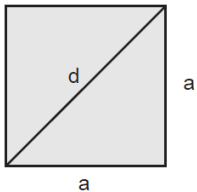
- Zusammenhang zwischen Text- oder Termdarstellung und grafischer Darstellung (er)kennen
- In einfache lineare Terme Werte einsetzen; Werte berechnen
- Gültigkeit einfacher Rechengesetze prüfen

„Mittelschwere“ Aufgaben (Lösungshäufigkeit zwischen 30% und 65%):

- Gegebenen Gleichungen Texte zuordnen
- Einfache Terme umformen
- Korrekte Vorgehensweise beim Einsetzen in elementare Terme oder beim Umformen einfacher Gleichungen erkennen

Abb. 2 zeigt ein freigegebenes Testitem aus diesem Bereich (Lösungshäufigkeit 47,2%):

Um die Länge der Diagonale eines Quadrats zu berechnen, kann man den Lehrsatz des Pythagoras zu Hilfe nehmen:

$$d^2 = a^2 + a^2$$


Die Formel soll so vereinfacht werden, dass die Diagonale d sofort berechnet werden kann. Welche der folgenden Herleitungen ist richtig?

Lies dir jede Aussage durch. Kreuze an, ob sie richtig oder falsch ist.

	richtig	falsch
$d^2 = a^2 + a^2$ $d^2 = 2 \cdot a^2$ $\sqrt{\quad}$ $d = \sqrt{2 \cdot a^2}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$d^2 = a^2 + a^2$ $\sqrt{\quad}$ $\sqrt{d^2} = \sqrt{a^2} + \sqrt{a^2}$ $d = a + a$ $d = 2 \cdot a$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$d^2 = a^2 + a^2$ $d^2 = a^4$ $\sqrt{\quad}$ $d = a^2$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 2: „Mittelschwere“ Aufgabe (aus den freigegebenen Testitems – <https://www.bifie.at/node/1950>)

„Schwierige“ Aufgaben (Lösungshäufigkeit unter 30%):

- Zwischen Darstellungen (Graph-Gleichung) einer linearen Funktion wechseln
- Nichtfunktionale Zuordnungen bzw. (nicht)lineare Zusammenhänge anhand von Darstellungen erkennen
- Variablen in linearen Gleichungen (kontextbezogen) interpretieren
- Lineare Gleichungen (Formeln) aus gegebenem Text aufstellen

Die Unterschiede in den Lösungshäufigkeiten zwischen Mädchen und Burschen sind generell gering (zugunsten der Burschen) und kaum signifikant. I2 ist jedoch insofern bemerkenswert, als es der einzige Inhaltsbereich ist, in dem die durchschnittliche Lösungshäufigkeit der Mädchen (51,2%) über der der Burschen liegt (50,3%).

Deutliche Unterschiede zeigen sich hingegen in den Leistungen der S&S aus dem gymnasialen Bereich im Vergleich zu jenen aus dem Pflichtschulbereich (in Ö: HS, Neue Mittelschule); die Differenz der durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten der beiden Gruppen liegt bei 19,5%-Punkten.

Mit Blick auf die Handlungsbereiche ist auffallend, dass „Interpretationsaufgaben“ entweder in den Bereich der „leichten“ Aufgaben (wenn es um das Ablesen und Deuten von Funktionswerten geht) oder in den Bereich der „schwierigen“ Aufgaben (wenn es um die kontextbezogene Interpretation von Variablen geht) fallen. Aufgaben mit (durchwegs klassischen elementaren) operativen Anforderungen fallen v.a. in den Bereich der mittelschweren Aufgaben; Argumentations- und Begründungsaufgaben zählen eher zu den schwierigen Aufgaben, wobei hier in der Regel nicht selbst Argumente/Begründungen zu formulieren sind, sondern vorgegebene Argumentationen/Begründungen hinsichtlich ihres Zutreffens zu bewerten sind.

Literatur

- Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) (Hrsg.) (2007). *Standards für die mathematischen Fähigkeiten österreichischer Schülerinnen und Schüler am Ende der 8. Schulstufe*. Version 4/07, Klagenfurt. Online im Internet: http://www.uniklu.ac.at/idm/downloads/Standardkonzept_Version_4-07.pdf.
- Kröpfl, B. & Schneider, E. (Hrsg.), *Standards Mathematik unter der Lupe. Fachdidaktische Erläuterungen und Konkretisierungen zum österreichischen Standards-Konzept M8*. München-Wien: Profil.
- Pesчек, W. (2012). Die österreichischen Standards M8. In: Kröpfl, B. & Schneider, E. (Hrsg.), *Standards Mathematik unter der Lupe. Fachdidaktische Erläuterungen und Konkretisierungen zum österreichischen Standards-Konzept M8*. München-Wien: Profil, S. 21-38.
- Schreiner, C. & Breit, S. (Hrsg.) (2012). *Standardüberprüfung 2012 Mathematik, 8. Schulstufe – Bundesergebnisbericht*. Wien: bifie – bmukk.