

Beurteilung offener Aufgaben und prozessbezogener Kompetenzen im Mathematikunterricht

Tagung beurteilen – bewerten – fördern

Netzwerk **heterogenlernen**

26. Oktober 2013

Tanja Jud



Gute Beurteilung im Mathematikunterricht

- ist kompetenz- und förderorientiert
- erfolgt kontinuierlich
- stützt sich auf vielfältige Daten
- bezieht alle Kompetenzbereiche und Handlungsaspekte ein
- ist transparent
- verwendet geeignete Rückmeldungsformen



Spannungsfeld Beurteilung

Schule kann das **Spannungsverhältnis von Entwicklungsfunktion und Auslesefunktion** nicht beseitigen.

Aber sie kann trotz dieses Dilemmas versuchen, mit den Leistungen der Kinder verantwortlich umzugehen, also durch individuelle Förderung die Lernfreude der Kinder zu erhalten und deren Leistungsfähigkeit zu entwickeln.

(Sundermann, Selter, 2011, S. 8)



Spannungsfeld Beurteilung

«Mit der Leistungsbeurteilung wird [...] in den Schulen **viel Aufwand** getrieben, die Lehrpersonen und die Schülerinnen und Schüler sind damit ständig beschäftigt.

Dennoch kann man feststellen, dass diese umfangreichen Aktivitäten **kaum nützlich für die Verwirklichung von Förderanliegen** werden.

Das ist kein Zufall, denn die herkömmliche Leistungsbeurteilung hat einen recht **eingeschränkten Blick auf die Schüler und ihre Leistung** sowie eng begrenzte Ziele. [...] Dominierendes Ziel der herkömmlichen Leistungsbeurteilung ist es, die Schüler einzustufen und herauszufinden, wer besser und wer schlechter war.»

(Winter, 2007, S.34)



Spannungsfeld Beurteilung

WOZU dient die Beurteilung?

- Förderung
- Selektion

WAS wird beurteilt?

- Welche Produkte werden beurteilt?
«Klassische» Tests
Prüfungen
Alltagsleistungen
...
- Was zählt?
Rechen- und Denkwege
Ergebnisse
...
- Prozessbezogene Kompetenzen
- ...

WIE wird beurteilt?

- Kompetenz-/ Defizitorientierung
- Bezugsnorm
- Beurteilungskriterien
- Rückmeldungen
- Einbezug der SchülerInnen
- Dokumentation
- ...



Status quo – vermeintliche Objektivität

Annahme zu «klassischen» Mathematik-Prüfungen

Es handelt sich um eine objektive Beurteilung, da Lösungen eindeutig als richtig oder falsch eingestuft werden können.

Aber

Objektive, vom Beurteiler unabhängige Beurteilungen, gibt es nicht!

(www.pikas.uni-dortmund.de, 2013)

Und

«Es reicht heute nicht mehr aus, von der richtigen Lösung (Ergebnis) als der sachbezogenen Norm für eine Mathematikaufgabe zu sprechen.»

(Schütte, 2008, S. 194)



Status quo – Punkteschemata

Die Gesamtleistung entspricht der Summe richtiger Ergebnisse und allenfalls richtiger Zwischenergebnisse.

«Dies ist der Tradition ‘bewährter Punkteschemata’ geschuldet, die zu einer von allen Beteiligten akzeptierten scheinbaren Objektivität führen. Einer stärker an inhaltlichen Kriterien orientierten Leistungsüberprüfung, die mehr Kompetenzen als Kenntnisse und Fertigkeiten in den Blick nimmt, stehen diese Punkteschemata aber oft im Wege.»

(Büchter, Leuders, 2007, S. 156f)



Guter Mathematikunterricht - gute Beurteilung

Aufgabenkultur und **Auswertungskultur** hängen eng zusammen. Jede Veränderung von Unterricht wird nur dann gelingen, wenn man beide Komponenten aufeinander abstimmt.

Eine konsequente Ausrichtung des Mathematikunterrichts auf aktiv-entdeckendes Lernen und die Förderung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen ist in der Praxis nur in Übereinstimmung mit einem förderorientierten Beurteilungskonzept möglich.

(www.pikas.tu-dortmund.de, 2011)

«Wenn im Unterricht der Aufbau tragfähiger individueller Vorstellungen und Begriffe eine stärkere Rolle bekommen soll (auf Kosten des Trainierens - ...), dann muss dies auch bei der Leistungsprüfung berücksichtigt werden.»

(Büchter, Leuders, 2007, S. 161f)



Inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen beurteilen

Kompetenzmodell Lehrplan 21

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen, Funktionen, Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			

(Lehrplan 21, Konsultationsfassung, 28.6.2013)

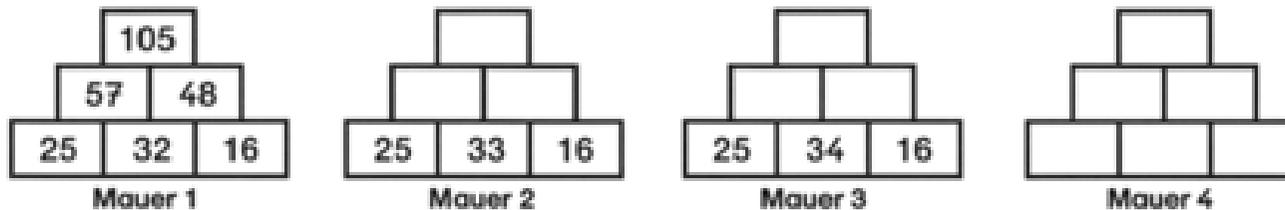


Beurteilung prozessbezogener Kompetenzen

- Die Kriterien „richtig“ und „falsch“ reichen für die Beurteilung prozessbezogener Kompetenzen meist nicht aus.
- **Es braucht aufgabenspezifische Beurteilungskriterien!**



Aufgabenspezifische Beurteilungskriterien



Rechne aus. Wie geht es weiter? Vergleiche die Mauern. Was fällt dir auf? Erkläre, warum das so ist.

Mögliche aufgabenspezifische Beurteilungskriterien

- Korrekte **Resultate**
- **Muster** erkenne und fortsetzen
- **Entdeckungen** (Korrektheit, Präzision, Anzahl, ...)
- Qualität der **Begründung**
- Darstellung, Verwendung von Fachbegriffen, ...

(vgl. www.kira.tu-dortmund.de)

Transparenz

Eine Voraussetzung für eine schülergerechte Bewertung ist die Transparenz der Leistungsanforderungen gegenüber den Schülerinnen und Schülern.

- Funktion der Leistungsfeststellung
- Beurteilungskriterien
- Bewertung

(vgl. Schütte, 2008, S.218f)



Grundlage für aufgabenspezifische Beurteilungskriterien

- Mathematische Begriffe/ Symbole und Operation verstehen und anwenden
- Fertigkeiten sicher ausführen, (Rechen-)Verfahren korrekt einsetzen
- Richtige/ angemessene (Zwischen-)Ergebnisse erzielen
- Vorhandenes Wissen und Können (z.B. Rechenstrategien, „mathematische Werkzeuge“ wie Tabellen, Skizzen, ...) aufgabenadäquat nutzen
- Eigenständig, aufgabenadäquat und stringent vorgehen
- Mathematisieren
- Vermutungen aufstellen und überprüfen, Lösungsweg und Ergebnisse hinterfragen, Fehler entdecken und korrigieren
- Muster, Beziehungen und Zusammenhänge erkennen, beschreiben und visualisieren
- Mathematisch argumentieren und begründen (z.B. mit Beispielen oder Analogien), Beweise führen
- Lösungswege und Ergebnisse (für andere nachvollziehbar) darstellen

Liste mit allgemeinen Kriterien als Grundlage für die Formulierung von aufgabenspezifischen Beurteilungskriterien nutzen.



Grundlage für aufgabenspezifische Beurteilungskriterien

Kompetenzmodell Lehrplan 21

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Größen, Funktionen, Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			

(Lehrplan 21, Konsultationsfassung, 28.6.2013)

Kompetenzmodell LP 21 als Grundlage für die Formulierung von aufgabenspezifischen Beurteilungskriterien nutzen.

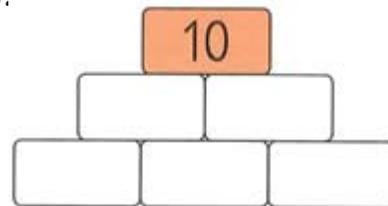
Aufgaben und mögliche Beurteilungskriterien

Mehrere Lösungen und Lösungsmuster

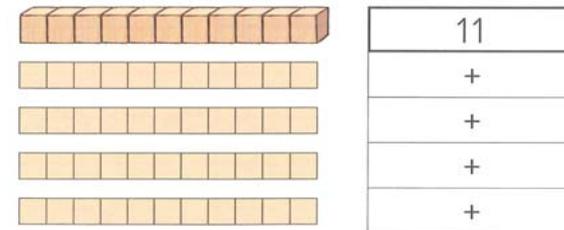
- Eine Lösung finden – mehrere Lösungen finden – alle Lösungen finden
- Beschreiben, wie man Lösungen finden kann
- Lösungen ordnen
- Begründen, warum es alle Lösungen sind

H	Z	E
••	•	•

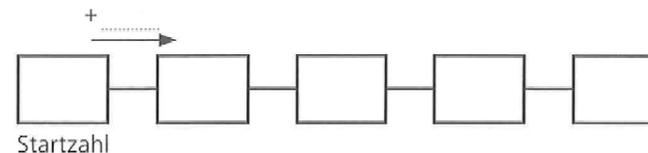
Lege Zahlen mit 4 Plättchen auf der Stellentafel.



$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$



«Sucht Startzahlen und Schrittgrößen, bei denen die 5 Zahlen addiert die Summe 50 ergeben.»



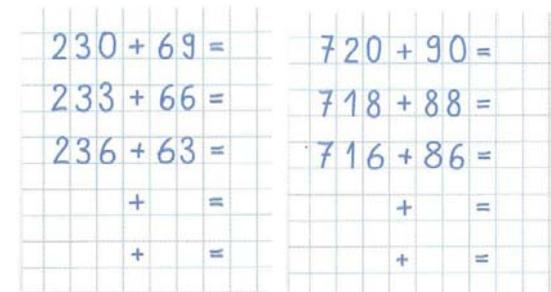
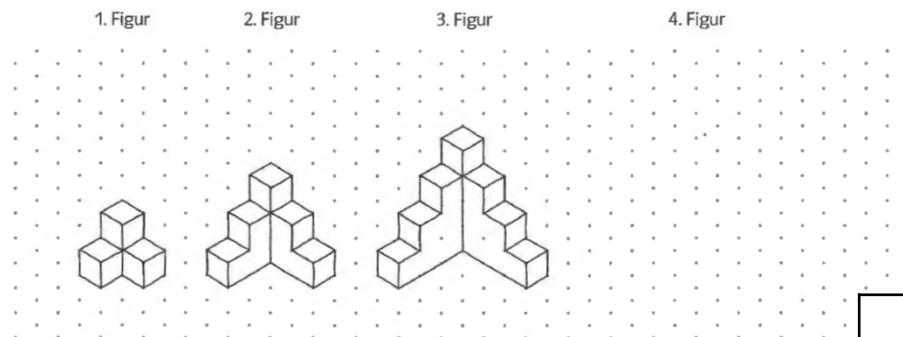
50
 Summe
 (alle 5 Zahlen addiert)

Aufgabe Zahlenfolge: Mathematik 3 Primarstufe; Aufgaben Zerlegungen und Zahlenmauer: Mathematik 1 Primarstufe

Aufgaben und mögliche Beurteilungskriterien

Muster und Strukturen

- Das Muster fortsetzen
- Das Muster beschreiben (einzelne Teile und Zusammenhänge)
- Das Muster nutzen, um...
 - Z.B. die Anzahl Würfelchen der 10. Figur zu bestimmen
 - Z.B. die Veränderung des Ergebnisses zu begründen
 - ...



H	Z	E
••	•	•

Wie viele Zahlen gibt es mit 3 Plättchen, mit 4, mit 5, ...?

Aufgabe Würfel: Schweizer Zahlenbuch 6, Aufgabe Addition: Arbeitsheft, S. 63; Mathematik 3 Primarstufe, S. 86

Aufgaben und mögliche Beurteilungskriterien

Erklären, argumentieren, begründen

*Aufgabe: Warum sind Differenzen zweistelliger Umkehrzahlen immer Neunerzahlen?
 Welche Ziffernkombinationen ergeben welche Differenzen? Warum ist das so?*

37 73
 $73 - 37 = 36$

Differenz	9	18	27	36	45	54	63	72	81
Aufgaben	98-89	97-79	96-69	95-59	94-49	93-39	92-29	91-19	90-09
	87-78	86-68	85-58	84-48	83-38	82-28	81-18	80-08	
	76-67	75-57	74-47	73-37	72-27	71-17	70-07		
	65-56	64-46	63-36	62-26	61-16	60-06			
	54-45	53-35	52-25	51-15	50-05				
	43-34	42-24	41-14	40-04					
	32-23	31-13	30-03						
	21-12	20-02							
	10-01								

(vgl. www.pikas.uni-dortmund.de,2009)



Aufgaben und mögliche Beurteilungskriterien

Problemlösen

Aufgabe: Wie viele Kühe bräuchte man, um die ganze Schule eine Woche lang mit Milch zu versorgen? (vgl. www.kira.tu-dortmund.de)



Mögliche aufgabenspezifische Beurteilungskriterien

- Milchbedarf der Schule und Milchleistung der Kühe nachvollziehbar (z.B. Tagesbedarf Einzelperson x Personenzahl x Anzahl Tage)
- Rechnungen und Grössenumrechnungen korrekt ausgeführt
- sinnvolle Annahmen und Rundungen (z.B. Anzahl Schüler, Milchbedarf pro Person, Umgang mit Rest (es gibt keine halben Kühe))
- Sachsituation in mathematisches Modell überführen. Ergebnisse korrekt interpretieren (z.B. Was bedeutet 2? 2 Kühe täglich oder 2 Kühe total?)
- Nachvollziehbare Darstellung des Vorgehens, Hervorhebung wesentlicher Denkschritte
- Eigene Lösung begründen und verteidigen



Literatur

- Affolter, W., Amstad, H., Doebeli, M., Wieland, G. (2010). Schweizer Zahlenbuch 6. Zug: Klett und Balmer.
- Brandenburg, M., Diener, M., Good, B., von Grünigen Mota Campos, S., Keller, B., Keller, R., Noelle Müller, B., Schärli Wechsler, M., Walser, M. (2010). Mathematik 1 Primarstufe. Zürich: Lehrmittelverlag Zürich.
- Brandenburg, M., Diener, M., von Grünigen Mota Campos, S., Höhtker, B., Keller, B., Keller, R., Noelle Müller, B. (2012). Mathematik 3 Primarstufe. Zürich: Lehrmittelverlag Zürich.
- Büchter, A., Leuders, T. (2012). Leistungen verstehensorientiert überprüfen. In: Bruder, R., Leuders, T., Büchter, A. (Hrsg.). Mathematikunterricht entwickeln (S. 155-184). Berlin: Cornelsen.
- Hirt, U., Wälti B. (2010). Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Kallmeyer in Verbindung mit Klett.
- Schütte, S. (2008). Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern. München: Oldenburg.
- Sundermann, B., Selter, C. (2011). Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen.
- Winter, F., (2007). Alternativen zur traditionellen Leistungsbewertung: Portfolios, Präsentationen, Förderkonferenzen. In: Dokumentation zum Symposium «Fördern und Fordern — Unterschiede sehen, akzeptieren, nutzen» im Rahmen der didacta - die Bildungsmesse 28.02. und 01.03.2007, Köln
- Zeitschrift mathematik lehren, Heft 170 (Februar 2012). Beurteilen und Bewerten. Seelze: Friedrich.
- http://www.kira.tu-dortmund.de/front_content.php?idart=327 (Zeitpunkt des Zugriffs: 1.9.2013)
- <http://www.pikas.tu-dortmund.de/material-pik/ergiebige-leistungsfeststellung/index.html> (Zeitpunkt des Zugriffs: 1.9.2013)
- <http://www.pikas.tu-dortmund.de/material-pik/herausfordernde-lernangebote/haus-7-unterrichtsmaterial/umkehrzahlen/umkehrzahlen.html> (Zeitpunkt des Zugriffs: 1.9.2013)
- <http://konsultation.lehrplan.ch/index.php?nav=150|30&code=e|5|3> (Zeitpunkt des Zugriffs: 4.9.2013)