

Förderorientiert beobachten und beurteilen im Mathematikunterricht

Martin Rothenbacher

Dozent Fachdidaktik Mathematik PH FHNW, Dezember 2012

Im traditionellen Mathematikunterricht schien die Schülerbeurteilung relativ einfach und objektiv durchführbar zu sein: Thema einführen, üben, eine schriftliche Prüfung schreiben und die Fehler verbessern. Interessierte Lehrpersonen erkannten schnell, dass die Umsetzung des aktiv-entdeckenden Lernens auch im Fach Mathematik eine weiter gefasste Beurteilungskultur verlangt. Die Wirksamkeit von Verbesserungen wurde in Frage gestellt. Heterogenitäten wurden zunehmend wahrgenommen. Mathematische Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte verstanden als reichhaltige Aufgaben für alle Schülerinnen und Schüler und das sozial-dialogische Lernen verstärkten das kritische Nachdenken über eine adäquate zeitgemässe Schülerbeurteilung im Mathematikunterricht. Umsetzbare Antworten entstanden in offenen Problemlöseaufgaben und lernzielbezogenen Orientierungsarbeiten und wurden als Ergänzung zu schriftlichen Prüfungen oder Lernkontrollen eingesetzt. Damit entstanden als Ergänzung zur vorherrschenden summativen Schülerbeurteilung auch erste Ansätze einer formativen Schülerbeurteilung. Im Rahmen von unterrichtsorganisatorischen Entwicklungen wie Werkstattunterricht und Planarbeiten entwickelten sich zudem Ideen zu formativen Lernkontrollen in Form von schriftlichen Vorprüfungen, die nicht „zählten“ oder kleinschrittigen Zwischentests. Aber kann man Lernen – auch mathematisches Lernen - überhaupt kontrollieren? Wann ist ein Lernziel erreicht? Ist das dann eine sogenannte Kompetenz? Kann man mathematische Kompetenzen überhaupt messen? Und wenn ja welche? Und wie? Und welche nicht und warum? Fragen über Fragen, welche im traditionellen mehrheitlich auf die Ausbildung von Kenntnissen und Fertigkeiten ausgerichteten Mathematikunterricht gar nie gestellt wurden. Neben den oben genannten didaktischen Entwicklungen verschärfen in jüngster Zeit quervergleichende Tests, Bildungsstandards und gesellschaftliche Forderungen nach breiteren mathematischen Kompetenzen solche Grundsatzfragen einer sinnvollen Lernstandserfassung und nachhaltigen Schülerbeurteilung.

Lernen und Kompetenzen messen – ein Grundsatzproblem

Spätestens die PISA-Studien haben gezeigt, dass Gelerntes nicht einfach zu einer dauerhaft anwendbaren Kompetenz wird. Der Kompetenzbegriff ist momentan in aller Munde, aber trotz einigen Versuchen noch nicht gänzlich geklärt. Mir gefällt die einfache Erklärung der Kompetenz als das Zusammenkommen von verstandenem Wissen und bewusstem Können. So verstanden, stehen wir gerade im Fach Mathematik erneut vor einem eigentlichen Paradigmenwechsel. Dabei geht es zwar schlussendlich um die gleiche Neuorientierung für ein nachhaltiges aktiv-entdeckendes Mathematiklernen wie oben genannt. Es stellen sich aber zusätzliche Grundsatzfragen zu Möglichkeiten des Beobachtens und Bewusstmachens von Lernprozessen, des Erfassens von mathematischen Kompetenzen sowie des Aufbaus und der dauerhaften Anwendung derselben. Zur Frage der Erfassbarkeit einfachster mathematischer Kompetenzen und dem nach wie vor verbreiteten Glauben, dass in der Mathematik eine objektive Beurteilung von Schülerleistungen möglich sei, haben meine Kollege Beat Wälti und ich in der Ausbildung und Weiterbildung von Primarlehrpersonen gezielt ausgewählte aber echte Schülerarbeiten zu einfachsten Additionsrechnungen in der ebenso nach wie vor häufigen Notenform für Einzelprüfungen beurteilen lassen.

Schüler A:

- 1) $12 + 12 = 24$
- 2) $24 + 20 = 44$
- 3) $44 + 8 = 52$
- 4) $44 + 44 = 88$
- 5) $45 + 43 = 88$
- 6) $18 + 24 = 32$
- 7) $15 + 19 = 24$
- 8) $28 + 28 = 46$
- 9) $54 + 28 = 72$
- 10) $33 + 37 = 60$

Note Schüler A:

Schüler A:

Note	Anzahl Lp:
6:	1
5-6:	4
5:	7
4-5:	15
4:	22
3-4:	20
3:	0
2-3:	0
2:	0
1-2:	0
1:	0

Die Notenbeurteilungen zeigen massive Unterschiede auf. Je nach Lehrperson wäre die gleiche simple Schülerarbeit eine ausgezeichnete oder eine ungenügende Leistung. Eine Mehrheit der Lehrpersonen schätzt die Arbeit zwar in einer ähnlichen Beurteilungszone ein, aber die Bandbreite ist auch für Studierende und Lehrpersonen immer wieder beeindruckend gross. In Diskussionen kommt man dann meistens sehr schnell auf die entscheidende Frage der Beurteilungskriterien und der Bezüge derselben bzw. dem Referenzrahmen für Beobachtungen, Beurteilungen und Bewertungen.

Kriterienbasierte Beobachtung und Beurteilung

Eine objektive Beurteilung von einfachen Schülerleistungen scheint nicht möglich zu sein, geschweige denn die Beurteilung von komplexeren mathematischen Kompetenzen wie Problemlösen, Erforschen, Darstellen, Modellieren, Interpretieren, Argumentieren, Begründen usw. Diese stets bedeutsamer werdenden Kompetenzen lassen sich meistens sowieso nicht isoliert erfassen. Es lohnt sich also meiner Meinung nach sowohl für Lehrpersonen im Unterrichtsalltag wie auch für professionelle Testentwickler nicht, einer objektiven Beobachtungs- und Beurteilungssituation nachzujagen. Lernprozesse und Kompetenzen sind dermassen komplex, dass sie sich – auch mathematisch verstanden – grundsätzlich nicht genau erfassen lassen. Hilfreich wäre da eher eine Annäherung an den durchaus doppeldeutigen gemeinten Begriff des Wert-Schätzens. Die grundsätzlich gegebenen Subjektivitäten der Schülerbeurteilung sollten auch im Mathematiklernen angenommen werden. Eine Versachlichung der Beurteilung von Lernleistungen und Kompetenzen ist durch die Klärung von Beobachtungskriterien und Beurteilungsreferenzen möglich und für nachhaltiges Lernen wünschenswert. Im Projekt „Mathematik ganzheitlich und förderorientiert beurteilen“ am Institut Primarstufe der Pädagogischen Hochschule FHNW wurden kriterienbasierte Beobachtungs- und Beurteilungs-anlässe generiert. Die Beurteilungsanlässe wurden von 2005 bis 2010 an der Primarschule Rapperswil AG erprobt und in einer Rohfassung auf www.zahlenbu.ch veröffentlicht. Auf dieser Internetseite und im Buch „Lernumgebungen im Mathematikunterricht“ (Ueli Hirt, Beat Wälti; 2008) sind die Projektideen ausführlich beschrieben.

Die Ganzheitlichkeit bezieht sich auf dem Umstand, dass verschiedene Kinder ihre Kompetenzen auch in den verschiedenen Kontexten ihres Lerntyps zur Geltung bringen. Gerade in schriftlichen Prüfungen zeigen viele Kinder nicht, was sie wirklich können bzw. wie sie in Lernprozessen unterwegs sind und auf welchen Stufen der Entwicklung sie tatsächlich stehen.



Förderorientierte formative Beurteilungsanlässe

Für eine förderorientierte Schülerbeurteilung ist vor allem der Zeitpunkt einer kriterienbasierten Beobachtung und Bewusstmachung wichtig. In der traditionellen Beurteilung mit Prüfungen am Schluss von Lernprozessen erfolgen wichtige Rückmeldungen zu bedeutsamen Einsichten und problematischen Fehlleistungen meistens viel zu spät. Verbesserungen sind nicht nur aus motivationalen Gründen wenig wirksam, sondern auch weil die eigentlichen Denk- und Lernprozesse bereits abgeschlossen sind. Nichtverstandenes Wissen und fehlende Teilkompetenzen müssen dann oft wieder völlig neu aufgebaut werden. Das geschieht gerade bei unverstandenen Grundkompetenzen nicht selten in einer anderen Art und Weise, was nachhaltige Lerneinsichten und Kompetenzvernetzungen beeinträchtigt. Die Zone der nächsten Entwicklung wird weder für den Schüler noch für die Lehrperson erkennbar. Formativ meint in diesem Projekt deshalb eine gezielte Beobachtung während dem laufenden Lernprozess, in welchem die Kompetenzen und Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler in unterschiedlichen Lernsituationen kriterienbasiert beurteilt werden. In Lernumgebungen mit reichhaltigen Aufgabenstellungen werden verschiedene Kompetenzen sichtbar. Diese Erkenntnis aus dem Projekt „Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte“ (Hengartner, Hirt, Wälti u.a. 1999-2007) führte dazu, mathematische Lernumgebungen auch als formative Beurteilungsanlässe einzusetzen. Bedeutsam ist dabei, dass der Wert der Lernumgebungen als Forschungs- und Entdeckungsanlage nicht durch das Erschaffen einer prüfungs-ähnlichen Situation zerstört wird. Die in den Lernumgebungen entstandenen Schülerarbeiten werden dann kriterienbezogen eingeschätzt. Förderorientierung heisst auch, dass Kinder mehrere Chance erhalten, beurteilte Kriterien zu erreichen. Zudem soll eine gezielte Hilfe zur Selbsthilfe erlaubt sein. Im Projektverlauf wurde bei grosser Unterstützung durch die Lehrperson oder durch andere Schüler jeweils ein besonderes „Hilfezeichen“ auf das Schülerdokument markiert. Damit ist notiert, dass die gezeigte Lernleistung oder Kompetenz nur mit grosser Unterstützung zustande kam und allenfalls noch nicht gesichert ist. In Handlungsanlässen lassen sich angewandte mathematische Fähigkeiten wie das Messen von Grössen, geometrische Aktivitäten und Spielhandlungen beobachten. Zur ganzheitlichen Beurteilung gehören auch summative Tests oder Prüfungen meist am Schluss einer längeren Lernphase mit mehreren Themen. Solche wurden im Projekt „Mathematik förderorientiert und ganzheitlich beurteilen“ nicht entwickelt. Es wurden die Lernkontrollen des Fachteams Mathematik der PH Bern (www.fachernet.ch) zum Schweizer Zahlenbuch eingesetzt.

Viele Kinder zeigen oft erst mündlich in Gesprächen, meist auf gezielte Nachfragen hin, ob sie etwas verstanden haben oder nicht. Leitfadengestützte Beobachtungsgespräche wurden im vorliegenden Projekt einerseits für Standortbestimmungen am Schuljahresanfang und andererseits als Fördergespräche bei einzelnen Themen erprobt. Solche klinischen Interviews sind personell aufwändig. Sie eignen sich deshalb meistens nicht als Beurteilungsanlässe in der ganzen Klasse, sondern sind zur genaueren Beobachtungen von Kindern mit Lernschwierigkeiten wertvoll. Schliesslich wurde in diesem Projekt auch die reflexive Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler in den Lernumgebungen und Handlungsanlässen, aber auch im Aufbau von Basiskompetenzen (z.B. im Blitzrechnen) und in Lernberichten als sehr bedeutsam gewichtet.

Auswertung der Beurteilungsanlässe

Alle Beurteilungsanlässe wurden mit zwei grundlegenden Kriterien für sogenannte Mindestkompetenzen und zwei weiterführenden Kriterien für erweiterte Kompetenzen bewertet. Die Gesamtauswertung wurde in einem Exceltool mit einer Balkengrafik vorgenommen. Das Projekt wurde von Werner Jundt und Beat Wälti für die Sekundarstufe fortgesetzt und nennt sich hier „Mathematische Beurteilungsumgebungen MBU“. Für das 7. und 8. Schuljahr sind auch bereits zwei gleichnamige Publikationen beim Schulverlag plus AG erschienen. Der Band für das 9. Schuljahr erscheint 2013. Die beiden Kriterienstufen wurden farbig gekennzeichnet und erweitert mit einem Zugangskriterium, welches von allen Lernenden als Grundlage erfüllt werden sollte. Kompetenzorientierte Förderhinweise unterstützen ein gezieltes individuelles Lernen. Die Gesamtauswertung wird nach dem geplanten 3x3-Kompetenzmodell des Lehrplans 21 mit einem farbigen Sammelraster vorgenommen, welche auch eine differenzierte Profildarstellung zu fachlichen Stärken und Schwächen eines Schülers ermöglicht. Kriterienbasierte formative Beurteilungsanlässe sind absolut ungeeignet zur Einzelbewertung mit Notenziffern und unmathematischen Rechenspielerien mit Durchschnittswerten. Jahres- oder Zeugnisnoten sollen ja aussagen, ob Lernziele erreicht wurden und Kompetenzen vorhanden sind. Als interpretierbare Grundlage für eine Gesamtbeurteilung in Notenform können hingegen diese formativen Beurteilungsanlässe durchaus miteinbezogen werden.

	Beurteilte Tätigkeiten (Formulierung in verbalen Wortketten)	Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe (Kompetenz-Formulierung mit „Ich...“)	
Z (A)	Zugang: Dieses Kriterium sollten alle Lernenden erfüllen. Es entspricht in der Regel einem gedanklichen Einstieg in die Problemstellung bzw. den Minimalanforderungen.	Ich kann....	elementar
E (B)	Einfaches Niveau: Eher einfache Kriterien, die von vielen Lernenden erfüllt werden können.	Ich...	einfach
A1 (C)	Anspruchsvolles Niveau. Anspruchsvolle Kriterien, die vorwiegend von leistungsstarken Lernenden erfüllt werden.	Ich...	anspruchsvoll
A2 (D)		Ich...	

Projektfortsetzung „Mathematik förderorientiert und ganzheitlich beurteilen“

Im Projekt „Mathematik förderorientiert und ganzheitlich beurteilen“ sollen nun in möglichst enger Vernetzung mit dem entstehenden Lehrplan 21 und den mathematischen Beurteilungsumgebungen auf der Sekundarstufe die Beurteilungsanlässe für die Primarschulstufe überprüft, Beurteilungskriterien überarbeitet und Förderhinweise formuliert werden. Interessierte Lehrpersonen, welche in dieser Projektphase gerne mitarbeiten und die überarbeiteten Beurteilungsanlässe erproben möchten, sind herzlich willkommen (bitte bei martin.rothenbacher@fhnw.ch melden). Bedeutsam für eine sinnvolle Schülerbeurteilung im Mathematikunterricht erscheint mir, dass mit dem Referenzrahmen Lehrplan 21 die Chance einer gemeinsamen Sprache für ein kompetenzorientiertes Mathematiklernen genutzt wird. Dabei sollen sich nicht nur Lehrpersonen aus verschiedenen Kantonen und Schulstufen differenzierter über mathematische Kompetenzen austauschen und diese gezielter beobachten können, auch die Schülerinnen und Schüler sollten ihr eigenes Wissen und Können selbst-bewusster wahrnehmen können.

	Zu den Kriterien:	Kompetenzen*	Förderansatz	
Z	Mindestens 3 richtig	Operieren und Benennen repetieren	einfach
E	Maximal 4 .. können .. sein.	Operieren und Benennen	... markieren	
A1	Wert muss exakt ... liegen.	Mathematisieren und Darstellen	Aufgabe(n) ...lösen	anspruchsvoll
A2	... kann auch ... sein.	Erforschen und Argumentieren	Andere Varianten...	

* Kompetenzen = Handlungsaspekte Lehrplan 21

	Beurteilte Tätigkeiten	Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe	Selbst-Einschätzung	Fremd-Einschätzung
Z	Zugang:	Ich kann....		
E	Einfaches Niveau:	Ich...		
A	Anspruchsvolles Niveau:	Ich...		

VARIANTE DER KRITERIEN-TABELLE FÜR SCHÜLER > PROJEKTENTWICKLUNG