

Schul.Land.Oberösterreich

Dietmar Stadlbauer

Bildungsstandards in Mathematik für die 8. Schulstufe – M8

1. Überblick - Entwicklung der Bildungsstandards für Mathematik

2002/03: Pilotphase 1: Erste Arbeitsentwürfe – Erarbeitung von prototypischen Aufgabenbeispielen. So wurden in den Pilotphasen I und II prototypische Aufgabenbeispiele erstellt. Die AufgabenerstellerInnen kamen sowohl aus den Pilotschulen des AHS- und APS-Bereichs. Unterstützung bekamen sie von DidaktikerInnen. Erprobung der überarbeiteten Entwürfe an 18 Pilotschulen im gesamten Bundesgebiet. Die Rückmeldungen der Pilotschulen wurden in die bisherigen Aufgabenbeispiele eingearbeitet.

Ab 2004/05: Pilotphase 2: Ausweitung der Anzahl der Pilotschulen auf ca. 100. Erprobung der ausge- und überarbeiteten Aufgabenbeispiele. Parallel dazu wurden an diesen Pilotschulen die Mathematikstandards auch in jährlich stattfindenden Testreihen überprüft. Die SchülerInnen der 8. Schulstufe bekamen standardisierte Testbögen, abgestimmt auf Lernniveaus, zur Bearbeitung vorgelegt.

2008: Gesetzliche Festlegung im SchUG § 17 Abs.1a. Wirksamkeitsbeginn voraussichtlich 1.1.2009.

2. Aufgabenbeispiele und Kompetenzmodell:

Mathematik-Bildungsstandards werden an exemplarischen Aufgabenbeispielen deutlich. Allen diesen Beispielen liegt das für Mathematik ausgearbeitete Kompetenzmodell zugrunde. Dieses wurde von den Universitätsprofessoren Dr. Heugl (Wien) und Dr. Peschek (Klagenfurt) entwickelt.

Das Kompetenzmodell in Mathematik ist auf 2 Ebenen von besonderer Bedeutung:

a) Orientierungsebene: Es hilft der Lehrerschaft u.a. bei der Beantwortung der Frage: „Welche Kompetenzen haben SchülerInnen, wenn sie diese und jene Beispiele aus den verschiedenen Schulbüchern lösen?“

b) Evaluationsebene: Die Rückmeldungen der M8-Testung sind nach Kompetenzbereichen aufgeschlüsselt. Daher setzt die Interpretation der Ergebnisse Kenntnisse des Kompetenzmodells voraus. Weitere Ausführungen zu diesem Thema im letzten Teil dieses Berichts.

Das mathematische Kompetenzmodell

Es umfasst einen jeweils vierteiligen Handlungsbereich H und Inhaltsbereich I. (Auf der Homepage www.gemeinsamlernen.at finden sich noch die alten Bezeichnungen A für Handlungsdimension bzw. B für Inhaltsdimension.)

Da mathematische Aufgaben auch hinsichtlich ihrer Komplexität unterschiedlich sind muss auch diese noch in ihrer Ausprägung beachtet werden.(Stand Juli 2008). Man unterscheidet 3 Komplexitätsstufen. Zusätzlich gibt es noch die überfachlichen Kompetenzen, die als Kompetenzbereich C zusammengefasst wird. Sie beschreiben Tätigkeiten, die SchülerInnen im Verlauf der Sekundarstufe I nachhaltig erwerben sollen und Haltungen, die für lebenslanges Lernen, Team- und Kommunikationsfähigkeit notwendig sind.

<u>Handlungsdimension H</u> „WAS wird getan?“	<u>Inhaltsbereich I</u> „WOMIT wird etwas getan?“	<u>Komplexitätsstufen K</u> „WIE komplex sind diese Aufgaben?“
H1: Modellbilden, Darstellen	I1: Zahlen und Maße	K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und – fertigkeiten
H2: Operieren, Rechnen	I2: Variable und funktionale Abhängigkeiten	K2: Herstellen von Verbindungen
H3: Interpretieren	I3: Geometrische Figuren und Körper	K3: Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren.
H4: Argumentieren, Begründen	I4: Statistische Kenngrößen und Darstellungen	
<u>Überfachliche Kompetenzen C</u>		
C1: Autonomes Lernen, C2: Arbeitstechniken, Methodenkompetenzen C3: Kooperatives Handeln C4: Kritisches Denken und Reflektieren		

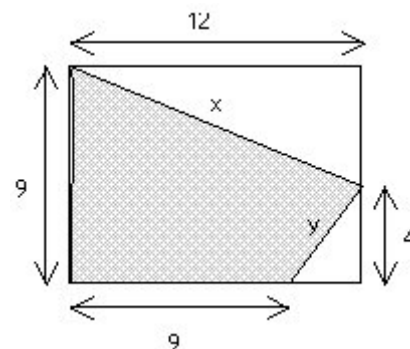
Jedes Beispiel besitzt (mindestens) eine Handlungs- und Inhaltsdimension. SchülerInnen, die solche Aufgaben lösen, verknüpfen damit automatisch die beiden Dimensionen miteinander und beweisen erst dadurch Kompetenz. Dieses Prinzip möchte ich nun im Folgenden an einigen Beispielen verdeutlichen.

Aufgabenbeispiel 1)

(www.gemeinsamlernen.at – Aufgabenbeispiele zum Kompetenzmodell)

„Flächeninhalt eines Vierecks (Variante A)“

Aufgabenstellung: Berechne den Flächeninhalt



Klassifikation

Folgende Standards werden angesprochen:

Handlungsdimension (H1: Darstellen, Modellbilden)

Inhaltliche Dimension (I3: Arbeiten mit geometrischen Figuren und Körpern)

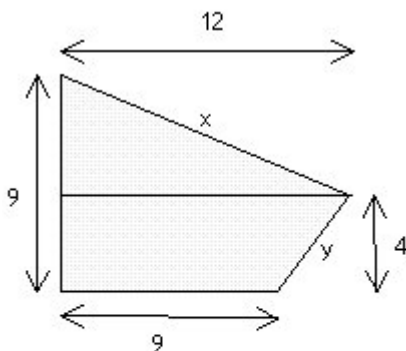
Mittlere Komplexität

Hilfsmittel: Keine (Taschenrechner möglich)

Ziele, erwartete Lösung(en)

Lösung des Beispiels wird vor allem von SchülerInnen des zweiten und ersten Leistungsniveaus erwartet!

Lösungsweg(e)



Möglichkeit 1:

Die SchülerInnen ermitteln den Flächeninhalt des Vierecks mit Hilfe des umschriebenen Rechtecks als Differenz des Flächeninhalts des Rechtecks und der Summe der Flächeninhalte der beiden Dreiecke:

$$A = 12 \cdot 9 - \left(\frac{4 \cdot 3}{2} + \frac{12 \cdot 5}{2} \right) = 72$$

$$A = \frac{9+12}{2} \cdot 4 + \frac{12 \cdot 5}{2} = 72$$

Möglichkeit 2:

Die SchülerInnen zerlegen das Viereck in Teilflächen, deren Flächeninhalt berechnet werden kann – z. B. ein Trapez und ein rechtwinkliges Dreieck und berechnen die Summe der Flächeninhalte.

Die Antwort lautet jeweils: Der Flächeninhalt des Vierecks beträgt 72 m².

Wie in diesem Beispiel dargestellt, werden sowohl die Angabe als auch die Lösungen auf oben zitierter Homepage angeboten. Zusätzlich ist auch die Klassifizierung bezüglich des Kompetenzmodells angegeben. Unter dem Titel „Ziele, erwartete Lösungen“ sind jene Lernniveaus angeführt, für die von den SchülerInnen eine positive Lösung zu erwarten ist. Jedes Beispiel ist mit einem Titel versehen, um die Auffindung auf oben genannter Homepage zu erleichtern.

Aufgabenbeispiel 2)

(zit. nach www.gemeinsamlernen.at Aufgaben zum Kompetenzmodell)

„Lernzeit“

Vergangene Woche hat Claudia am Montag 50 Minuten, am Dienstag 20 Minuten, am Mittwoch 30 Minuten, am Donnerstag 40 Minuten, am Freitag 50 Minuten, am Samstag 40 Minuten und am Sonntag 50 Minuten gelernt.

Berechne den Mittelwert für die tägliche Lernzeit in der vergangenen Woche und entscheide mit seiner Hilfe, ob Claudia am Sonntag überdurchschnittlich viel gelernt hat.

Klassifikation

Folgende Standards werden angesprochen:

Handlungsdimension (Allgemeine mathematische Kompetenzen)

H2: Operieren, Rechnen

H4: Argumentieren, Begründen

Inhaltliche Dimension (Inhaltliche mathematische Kompetenzen)

I4: Arbeiten mit statistischen Kenngrößen und Darstellungen

Mittlere Komplexität

Hilfsmittel Keine (Taschenrechner möglich)

Ziele, erwartete Lösung(en)

Lösung des Beispiels wird von Schüler/innen aller Leistungsniveaus erwartet

Lösungsweg(e)

Die SchülerInnen berechnen den Mittelwert für die tägliche Lernzeit:

$$(50 + 20 + 30 + 40 + 50 + 40 + 50) : 7 = 40$$

und entscheiden daher, dass das Mädchen am Sonntag überdurchschnittlich viel gelernt hat.

Gerade dieses Aufgabenbeispiel lässt erkennen, dass auch mehrere Bereiche der Handlungsdimension in einer Aufgabe vorkommen können. Es wird aber nur jener Bereich angeführt, der vorrangig auftritt.

„Die Aufgabenbeispiele (vgl. Aufgabensammlungen) machen deutlich, welche fachliche Leistung jeweils erbracht werden muss, um die Standards zu erfüllen: Sie illustrieren eine für das jeweilige Fach charakteristische Bandbreite von Aufgabentypen zur Überprüfung von Kompetenzen bzw. Standards.“ (www.gemeinsamlernen.at-„wozu dienen die Aufgabenbeispiele“). Alle diese exemplarischen Beispiele sind u.a. auf der homepage des BM:UKK www.gemeinsamlernen.at für ALLE einsehbar und damit öffentlich gemacht!

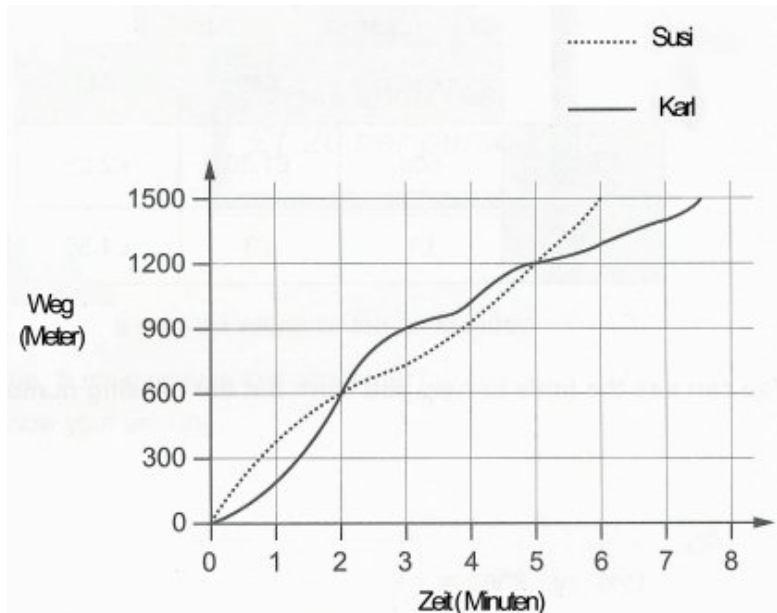
Aufgabenbeispiel 3)

Wettrennen (Variante A)

(www.gemeinsamlernen.at - Aufgabenbeispiele zum Kompetenzmodell)

Aufgabenstellung

Susi und Karl haben an einem Wettlauf teilgenommen. Folgende grafische Darstellung zeigt den Rennverlauf:



Ergänze mit Hilfe der grafischen Darstellung die fehlenden Textstellen:

Unmittelbar nach dem Start des Rennens war Susi in Führung. Nach 600 m waren Susi und Karl auf gleicher Höhe. Dann war Karl Minuten lang in Führung. Nach Metern vom Start waren Karl und Susi wieder auf gleicher Höhe.. gewann das Rennen. Die Gesamtzeit des Siegers/der Siegerin betrugMinuten. beendete das Rennen Minuten später.

Klassifikation

Folgende Standards werden angesprochen:

Handlungsdimension (Allgemeine mathematische Kompetenzen)

H2: Operieren, Rechnen und H3: Interpretieren und Dokumentieren

Inhaltsdimension:

I 1: Arbeiten mit Zahlen und Maßen und I 2: Variable und funktionale Abhängigkeiten

Mittlere Komplexität

Hilfsmittel: Keine

Ziele, erwartete Lösung(en) Lösung des Beispiels wird von Schüler/innen aller Leistungsniveaus erwartet

Lösungsweg(e)

Unmittelbar nach dem Start des Rennens war Susi in Führung. Nach 600 m waren Susi und Karl auf gleicher Höhe. Dann war Karl 3 Minuten lang in Führung. Nach 1200 Metern waren Karl und Susi wieder auf gleicher Höhe. Susi gewann das Rennen. Die Gesamtzeit des Siegers/der Siegerin betrug 6 Minuten. Karl beendete das Rennen 1,5 Minuten später.

Kommentar Sprachliche Anforderungen: mittel

Quelle: The National Curriculum for England www.nc.uk.net, Qualifications and Curriculum Authority 2000, Paper 1

Lernstoff der Schulstufe: 7.

So wird mit diesen Beispielen durch die Verbindung von Theorie (Kompetenzmodell) und Praxis (Aufgabenbeispiele – Erprobung in Pilotschulen und Ausweitung auf alle Schulen) die Umsetzung der Bildungsstandards angestrebt. Dieser so entstandene Aufgabenpool soll die Lehrerschaft in ihrem Bemühen um mehr Nachhaltigkeit im Unterricht hilfreich begleiten. Diese Beispiele umfassen in ihren Inhalten nur den Kernbereich des Lehrplanes und schränken damit auch nicht die Methodenvielfalt im Unterricht ein. Ebenso bleiben die autonomen Entwicklungsmöglichkeiten (z.B. Schwerpunktbildung) erhalten. Bildungsstandards sind somit ein nützliches Element zur Qualitätssicherung, geben den LehrerInnen auch Rückmeldung über erreichte Lernergebnisse und eine Orientierung zur Sicherung verbindlicher Lernniveaus.

Für die Praxis empfiehlt es sich, diese Beispiele in die Jahresplanung einfließen zu lassen. Sie sind als ein Hilfsmittel zum Erwerb nachhaltiger Kompetenzen bei SchülerInnen konzipiert. Manche dieser Aufgabenbeispiele sind in der Bearbeitung etwas zeitintensiver und erfordern von den LehrerInnen auch ein Andenken neuer Methoden. Bei den zeitaufwändigeren Aufgabenbeispielen wird besonders der Förderung der Sozialkompetenzen der SchülerInnen Rechnung getragen. Besonders deutlich werden diese Intentionen in der 2006 erschienen Broschüre *„Exemplarische, beziehungsreiche Aufgaben“*, welche sich als Erweiterung der 2004 entstandenen Broschüre *„Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe“* versteht. Beide Broschüren sind als pdf-Downloads unter www.gemeinsamlernen.at – M8 Dokumente verfügbar bzw. in Restbeständen im A-media Verlag Wien telefonisch bestellbar.

Die Aufgabenbeispiele *„Cheopspyramide“* bzw. *„Vorteilskoffer“* verdeutlichen die Bestrebungen der Bildungsstandards, neue Unterrichtsmethoden in diese Beispiele einfließen zu lassen. Die verschiedenen Varianten ABC kommen auch den unterschiedlich vorhandenen Sozialkompetenzen innerhalb der Leistungsgruppen bzw. Klassen entgegen.

Aufgabenbeispiel 4)

„Die Cheopspyramide“ Variante A

Aus: www.gemeinsamlernen.at Mathematik 8. Schulstufe Erweiterung des Aufgabenpools



Anleitungen

Arbeitet in Gruppen zu drei bis vier Personen.

Überlegt euch konkrete mathematische Fragestellungen.

Sucht Antworten auf die Frage von Sunis (ist eine der beiden Comic-Figuren aus dem Bild-Anm. des Verfassers)

Was ist vergleichbar? Entscheidet euch für einen oder zwei Vergleiche.

Sucht Möglichkeiten für die Berechnungen.

Holt euch die notwendigen Informationen zur Cheopspyramide und zu einem Fußballfeld aus dem Internet

Führt entsprechende Berechnungen durch.

Worin unterscheiden sich eure Berechnungen von der Wirklichkeit?

Legt für die Gruppe einen Arbeitsplan und eine Aufgabenverteilung fest.

Wer ist wofür zuständig?

Wie viel Zeit ist für die einzelnen Teilaufgaben vorgesehen - wer achtet auf die Zeit?

Bereitet eine Präsentation eurer Ergebnisse vor.

In welcher Form findet die Präsentation statt und wer übernimmt die einzelnen Teile?

Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

Zu welchen Größenverhältnissen seid ihr gekommen?

Wodurch unterscheiden sich die Berechnungen von der Wirklichkeit?

Arbeitszeit: 1 Unterrichtsstunde (inkl. Vorbereitung der Präsentation der Ergebnisse)

Variante B

Überlegt euch konkrete mathematische Fragestellungen.

Sucht Antworten auf die Frage von Sunis.

Entscheidet euch für einen oder zwei Vergleiche.

Führt entsprechende Berechnungen durch.

Legt für die Gruppe einen Arbeitsplan und eine Aufgabenverteilung fest.

Bereitet eine Präsentation eurer Ergebnisse vor.

Gerade in diesem Beispiel werden neben dem „handwerklichen“ Rechnen auch die sog. „Überfachlichen Kompetenzen“ bei SchülerInnen angesprochen:

- ➔ Recherchieren mit dem Internet, Gebrauch von Lexika
- ➔ Verschiedene Präsentationsformen (Plakat, Folie, PowerPoint und dgl.)
- ➔ Sozialkompetenzen wie Erstellen eines Arbeitsplanes, Einhalten allgemeingültiger Verhaltensregeln für das gemeinsame Arbeiten dienen zur Vorbereitung auf das weitere Berufs- und Schulleben.

Somit trägt man auch den Forderungen seitens der Wirtschaft nach Teamfähigkeit und sozialer Kompetenz Rechnung. In diesem Beispiel geht es vor allem um das Vernetzen von bereits Gelerntem und dem Anregen nachhaltiger Lernprozesse. Besonders folgendes Zitat scheint in diesem Zusammen besonders wichtig:

Erkenntnisse lassen sich nicht alleine durch Vorzeigen der Lehrpersonen auf die SchülerInnen übertragen. Jede/r SchülerIn muss sich das Wissen selbst erarbeiten. Durch eigenständiges Operieren wird Wissen angeeignet und gefestigt. Lern- und Übungsprozesse gehen durch das gemeinsame Erarbeiten und gegenseitige Präsentieren ineinander über. (BM:UJK, Exemplarische Beziehungsreiche Aufgaben, 2006, S. 39)

Durch die offene Aufgabenstellung und den handlungsorientierten Zugang zur Mathematik bekommen alle SchülerInnen die für sie geeignete Zugangsform.

Besonders Leistungsschwache können dabei ihren „Einstieg“ in die Bewältigung des Problems bzw. der Aufgabenstellung selbst wählen.

Diese Entwicklung der Aufgabenbeispiele macht auch den Wandel der Bildungsstandards deutlich. Es ist offensichtlich, dass ein reines „mechanisches Üben von gleichartigen Beispielen“ die Nachhaltigkeit bei SchülerInnen nicht im gewünschten Ausmaß sichert.

Daher kann der Weg zu mehr Nachhaltigkeit nur über eine größere Methodenvielfalt und mehr motivierenden Beispielen führen. (Besonders der – beinahe absurde - Vergleich zwischen Fußballfeld und Oberfläche eines Körpers führt zu motivierenden Diskussionen. SchülerInnen finden Beispiele dieser Art interessant und ansprechend (vgl. *Exemplarische Beziehungsreiche Aufgaben* S.39).

Einige Beispiele aus der oben zitierten Broschüre (er)fordern die Bereitschaft von LehrerInnen und SchülerInnen gleichermaßen, sich mit dem Erwerb neuer Methoden auseinander zu setzen. *Klippert hat das Methodentraining, das Kommunikationstraining und die Teamentwicklung dem eigenverantwortlichen Lernen vorangestellt* (Zit. *Exemplarische Beziehungsreiche Aufgaben* S.39)

Im Sinne des eigenverantwortlichen Lernens bekommen die SchülerInnen bei Variante C und B zusammen mit der Aufgabenstellung eine Zielvorgabe, damit sie sich orientieren und ihre Arbeit selbst beurteilen können. Im sogenannten „Kompetenzanzeiger“ sind sowohl mathematische als auch überfachliche Kompetenzen angeführt. (Kompetenzanzeiger sind tabellarisch aufgelistete Zielvorgaben). Mit diesen können SchülerInnen selbstständig und in eigener Verantwortung ihre bereits erworbenen Kompetenzen kontrollieren. Dies setzt natürlich ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit voraus. Daher empfiehlt es sich, im Anfangsstadium auch eine Kontrolle von LehrerInnenseite durchzuführen.

Die Praxis und auch Kommentare von LehrerInnen zeigen allerdings, dass auf Grund von Stundenkürzungen und organisatorischen Zusatz Tätigkeiten gerade für Beispiele dieser Art zu wenig Zeit aufgewendet werden kann. Wenn Methoden für SchülerInnen neu sind, geht vor allem der mathematische Inhalt der Beispiele zu Lasten der Methode. Hier muss zuerst eine schrittweise Aneignung von neuen Methoden zuerst durch LehrerInnen, dann durch SchülerInnen erfolgen. Die hohen Teilnehmerzahlen bei den durch die PH angebotenen Kursen mit der Thematik Methodenvielfalt und Eigenverantwortliches Arbeiten beweisen, dass in der Lehrerschaft bereits ein Umdenken hin zur Methodenvielfalt erfolgt.

Auch die Entwicklung der Bildungsstandards bietet unter der Homepage „*mb-gemeinsamlernen.bmukk.gv.at/Materialienpool%20und%20Downloads/Mathematik%20Methoden*“ bereits Beispiele mit Methoden an.

Zudem sind bereits drei Broschüren via Internet als Downloads bzw. in Papierform verfügbar:

- 1) MathematikMETHODEN Heft 1 Mai 2007 P[MB:5-8] bm:ukk [Beiträge zur U-Entwicklung]
- 2) MathematikMETHODEN Heft 2 Sept. 2007 P[MB:5-8] bm:ukk [Beiträge zur U-Entwicklung]
- 3) BasisMathematik Heft 1+2 März 2008 P[MB:5-8] bm:ukk [Beiträge zur U-Entwicklung] erscheint erst im Sept.2008.

Die auf der oben zitierten Homepage erschienenen Dokumente machen die Dualität der Bildungsstandards deutlich. Einerseits sind Beispiele unter dem Begriff „*Mathematik Methoden*“ und andererseits unter der Rubrik „*Orientierungsaufgaben*“ zu finden.

Das Beispiel „*Prozentschnapsen*“ aus der Broschüre Exemplarische Beziehungsreiche Aufgaben, 2006, Anhang, bietet die Möglichkeit Nachhaltigkeit zum Kapitel Prozentrechnen in spielerischer Form zu sichern.

Im Folgenden sei noch auf das Konzept der Bauaufgaben mit den Themen „*Windkraftwerk*“ (www.gemeinsamlernen.at M8-Dokumente) und „*Fußgängerzone*“ (Exemplarische, beziehungsreiche Aufgaben S. 57ff.) hingewiesen. Hier werden mehrere verschiedene Inhalts- und Handlungsdimensionen in einer Aufgabenstellung vereint. Somit werden verschiedene Kompetenzen bei SchülerInnen gefordert bzw. gefördert. Weiter zurückliegende Lerninhalte werden mit Aktuellem verknüpft, Nachhaltigkeit so auf mehrere Gebiete „verteilt“. Begleitet werden diese Bauaufgaben von einzelnen „Bausteinen“. In diesen Bausteinen kommt jeweils nur eine Inhalts- bzw. Handlungsdimension vor. Sie sind daher als „Hilfsmittel“ zur Bearbeitung der Bauaufgabe gedacht und können zur Vor- oder Nachbereitung der eigentlichen Bauaufgabe eingesetzt werden. Besonders die Aufgabe Windkraftwerk ist bei den Pilotschulen gut aufgenommen worden.

Alle bisher angeführten Beispiele für Bildungsstandards machen klar, dass damit ein neuer Beitrag zur Unterrichtsentwicklung und –gestaltung geleistet wird. Die Aufgaben sind via Internet bzw. in Form von Broschüren für alle an Schule Interessierten FREI zugänglich. Man kann dabei gut erkennen, dass bei der Entwicklung der Bildungsstandards in Mathematik auf höchste Transparenz nach außen Wert gelegt wurde. Die Schüler-, Lehrer- und Elternschaft ist damit im weitesten Sinn in den Prozess eingebunden.

Alle diese Beispiele verdeutlichen in hohem Maße den Orientierungscharakter der Bildungsstandards. Diese öffentlich zugänglichen Aufgabenbeispiele sind NICHT für die Testung geeignet und gedacht. Sie sind für die Unterrichtspraxis der Lehrerschaft und Schülerschaft als Instrument für Nachhaltigkeit konzipiert.

3) M 8 – Testung und Bildungsstandards

Bildungsstandards besitzen noch eine weitere Dimension (Testfunktion), weil sie auch in Form von Testitems für die M8-Testung herangezogen werden. Es handelt sich um wissenschaftlich entwickelte Messinstrumente, die verlässliche Daten über den Leistungsstand im Fach Mathematik liefern.

Testitems müssen das jedem Fachbereich unterlegte Kompetenzmodell punktgenau abbilden und werden in einem statistisch komplizierten Verfahren so detailliert ausgewertet, dass ein präzises Stärken/Schwächen-Profil erstellt werden kann.

Es müssen unterschiedlich anspruchsvolle Testitems konstruiert werden, mit denen man prüfen kann, ob die SchülerInnen nur Wissen für eine Prüfung angelernt haben, oder ob sie auch verstehen, was ihnen im Unterricht vermittelt wurde, sie selber gelernt und welche Kompetenzen sie erworben haben. (www.gemeinsamlernen.at Testverfahren und Rückmeldung)

Diese Formulierung macht deutlich, dass angehäuftes Wissen bei SchülerInnen alleine zu wenig ist, sondern auch die Komponenten Verstehen – Anwenden zur positiven Bewältigung der Testung notwendig sind.

Testitems unterscheiden sich im Vergleich zu den prototypischen Aufgabenbeispielen aus Kapitel 2 dieses Artikels in mehreren Punkten:

- sprachliche Formulierung bewusst einfach.
- elektronisch ausgewertet
- nur hinsichtlich gelöst/nicht gelöst gewertet.
- dürfen nicht aufeinander aufbauen
- Lösung muss eindeutig sein
- Handlungs- und Inhaltsdimension getrennt ausgewertet
- Überfachliche Kompetenzen sind mit dieser Testung nicht messbar. Dies war von Beginn an beabsichtigt.

Die SchülerInnen erhalten einen Testbogen, wo sie in vorgegebenen Kästchen die Lösung eintragen müssen, um eine elektronische Auswertung zu ermöglichen. Die Testbögen sind auf die Lernniveaus abgestimmt und innerhalb gleicher Lernniveaus gibt es unterschiedliche Versionen, um das „Abschreiben“ zu erschweren. Die Testbögen für die 1. Leistungsgruppe der APS und der AHS- Schülerschaft sind identisch. Die Testitems werden unter wissenschaftlicher Anleitung (Univ. Prof. Dr. Klaus Kubinger) von (Fach-)LehrerInnen zusammengestellt.

Die Durchführung dauert ca. 90 Minuten, wobei 10-15 Minuten auf die Einführung durch TestadministratorInnen entfallen. Zu den verschiedenen Kompetenzen gibt es mehrere Beispiele, damit eine treffende Aussage bezüglich der Beherrschung der jeweiligen Kompetenz ermöglicht wird.

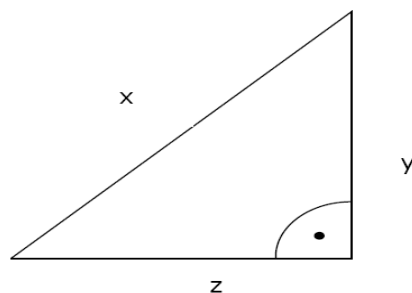
Als Antwortformate bei der Testung werden verwendet:

- Offenes Format (freier Text)
- Freies Feld zum Eintragen des Ergebnisses in vorgegebene Kästchen.
- Multiple choice: 2 richtige Antworten aus 5, 1 richtige Antwort aus 6.

Im Folgenden sind 2 Beispiele von Testitems, die zur Publizierung freigegeben wurden angeführt. Sie sind (wahrscheinlich) für unterschiedliche Lernniveaus ausgearbeitet worden und auch hinsichtlich der Lesekompetenz auf verschiedenen Niveaus angesiedelt.

Beispiel 1)

Welche der angegebenen Formeln ermöglicht die richtige Berechnung der Länge der Seite y des abgebildeten rechtwinkligen Dreiecks? *Markiere den entsprechenden Buchstaben im Antwortbogen!*



- A $y = x^2 - z^2$
- B $y = \sqrt{x^2 + z^2}$
- C $y = \sqrt{x^2 - z^2}$
- D $y = \sqrt{z^2 - x^2}$
- E $y = \sqrt{x - z}$
- F $y = x - z$

Lösung: C

Beispiel 2:

Peter besitzt 100,-€, Josef besitzt 200,- €. Josef sagt stolz zu Peter: „Ich besitze um 100% mehr Geld als du.“ Peter entgegnet: „Das macht mir gar nichts aus, ich habe ja nur um 50% weniger als du.“
Zwei der folgenden fünf Behauptungen klären das Ganze auf. Finde aus den Antwortmöglichkeiten A bis E diese beiden Sätze.
Markiere die entsprechenden zwei Buchstaben im Antwortbogen!

- A Irgendwo ist hier ein Widerspruch. 50% können nicht 100% sein.
- B Peter täuscht sich. Er besitzt 100% weniger als Josef.
- C Beide haben Recht, weil sie von verschiedenen Grundwerten ausgehen
- D Peter hat Recht: 50% von 200,-€ sind 100 €.
- E Josef täuscht sich, weil er um 200% mehr besitzt als Peter.

Lösung: C, D

Rückmeldungen über die Testung erhalten

- a) SchülerInnen: nur ihr persönliches Ergebnis über Zugangs-codes die den Testbögen beigelegt sind.
- b) LehrerInnen der getesteten Leistungsgruppen/Klassen (nur für ihre eigene Leistungsgruppe bzw. Klasse!)
- c) Schulleitung: nur Gesamtergebnis der Schule nach Leistungsgruppen bzw. im AHS-Bereich nach Klassen. In dieser Rückmeldung sind die Ergebnisse gleicher Leistungsgruppen/Klassen zusammengefasst.
- d) LandesschulinspektorInnen: das Ergebnis für das jeweilige Bundesland anonymisiert.

Ein namentlicher Rückschluss bei der Auswertung ist auf allen Ebenen **nicht** möglich. Die Testergebnisse werden von eigens ausgebildeten TestadministratorInnen moderiert. Dies erfolgt in Anwesenheit der Schulleitung. Die Rückmeldungen werden bezüglich Handlungs- und Inhaltsdimension getrennt angeführt. Sie ermöglichen einen Vergleich der eigenen Leistungsgruppe mit den bundesweiten Ergebnissen gleicher Leistungsgruppen. In einem Säulendiagramm wird auch noch die Säule der eigenen Gruppe/Klasse farblich hervorgehoben. Aus meiner Erfahrung als Rückmeldemoderator kann ich feststellen, dass diese Darstellung allerdings dazu verleitet, nicht die eigenen Ergebnisse im Auge zu haben, sondern eher darauf zu achten, wie man innerhalb des bundesweiten Testfeldes liegt.

Ein Vergleich der 1. Leistungsgruppe mit der AHS ist bis dato in der Auswertung nicht möglich, wurde aber seitens der APS mehrmals gewünscht. Mancherorts wird bei den Rückmeldungen die Gefahr eines „Rankings“ geäußert. Mit dem derzeitigen Stand von Juli 2008 kann dies auf Grund der Auswahl der Pilotschulen eher ausgeschlossen werden. Hier muss im Besonderen auf die hohe Verantwortlichkeit der Schulleitung im Umgang mit den Testergebnissen hingewiesen werden.

Die Aufbereitung der Rückmeldungen für die Pilotschulen hat sich während der Pilotphasen stetig verbessert. Wie schon erwähnt, ist die namentliche Zuordnung der Auswertung auf SchülerInnen nicht möglich., wenngleich dies von LehrerInnen manchmal gewünscht wurde, In der elektronisch verfügbaren Rückmeldung für die Lehrerschaft sind auch Beispiele zu den jeweiligen Handlungs- und Inhaltsdimensionen angegeben; sie sollen diese Dimensionen „beispielhafter“ werden lassen. Daraus habe ich einige Beispiele zur Verdeutlichung ausgewählt. Bei allen wird ersichtlich, dass für den Mathematikunterricht auch auf die Lesekompetenz von SchülerInnen von größter Bedeutung ist.

Aufgabenbeispiel zum Kompetenzbereich

»Arbeiten mit VARIABLEN und FUNKTIONALEN ABHÄNGIGKEITEN«

Martin behauptet, dass $x = 3$ Lösung der folgenden Gleichung ist: $3x + 10 = 31$.

Vervollständige den zutreffenden Satz:

A: Martins Behauptung ist richtig, weil ...

B: Martins Behauptung ist falsch, weil ...

Aufgabenbeispiel zum Kompetenzbereich

»von Arbeiten mit STATISTISCHEN Kenngrößen«

(aus dem für den Unterricht gedachten standardbezogenen Übungsmaterial)

Für eine Schulstatistik sollst du die typische Körpergröße der SchülerInnenr deiner Klasse ermitteln.

Für welches Maß (arithmetisches Mittel, Median, ...) würdest du dich entscheiden?

Begründe!

Aufgabenbeispiel zum Kompetenzbereich

»Arbeiten mit FIGUREN und KÖRPERN«

(aus dem für den Unterricht gedachten standardbezogenen Übungsmaterial)

Von einem Dreieck sind gegeben: $a = 45 \text{ mm}$, $b = 80 \text{ mm}$ und $\gamma = 105^\circ$.

Konstruiere das Dreieck, bezeichne die Eckpunkte, Seiten und Winkel. Miss die Länge der Seite c .

Viele Beispiele zu den verschiedenen Kompetenzbereichen sind den „Aufgaben zum Kompetenzmodell“ bzw. „Erweiterung des Aufgabenpools“ aus www.gemeinsamlernen.at entnommen.

Abschließend meine ich, dass die Kollegenschaft Bildungsstandards in Mathematik als Chancen für mehr Nachhaltigkeit, schülerzentriertes Arbeiten und Hilfe für den Mathematikunterricht und seiner Evaluation nutzen sollte. Ich möchte aber auch erwähnen, dass Mathematikunterricht sich nicht alleine auf Standards reduzieren lässt, sie werden aber in Zukunft sicherlich einen größeren Stellenwert einnehmen, weil sie auf gesetzlicher Ebene 2008 verordnet wurden.

Literaturverzeichnis

- 1) bm:bwk (Hrsg), Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe Version 3.0, Oktober 2004;
- 2) bm:bwk (Hrsg), Exemplarische, beziehungsreiche Aufgaben, Februar 2006;
- 3) 2008 bm:ukk - www.gemeinsamlernen.at;
- 4) mb-gemeinsamlernen.bmukk.gv.at/Materialienpool;