

Mathematikunterricht heute

Autor(en): **Matter, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl
scolastic grischun**

Band (Jahr): **70 (2008)**

Heft 4: **Jahr der Mathematik**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-357632>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mathematikunterricht heute



Mathematik durchdringt unser Leben. Wir begegnen ihr unbewusst oder setzen sie gezielt ein, nicht nur in der Schule und in den Naturwissenschaften, sondern auch beim Spielen im Freien oder zu Hause, beim Arbeiten, auf dem Schulweg, beim Musizieren oder im Sport. Im Jahr der Mathematik¹ möchte die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) Erwachsenen und Kindern helfen, den «mathematischen Blick» für den Alltag und die eigene Umgebung zu öffnen. In einem zeitgemässen Mathematikunterricht können diese Erfahrungen Ausgangspunkte von Lernprozessen bilden.

VON BERNHARD MATTER, FACHDIDAKTIKER MATHEMATIK
AN DER PÄDAGOGISCHEN HOCHSCHULE GRAUBÜNDEN

Der Mathematikunterricht muss den Ansprüchen des gesellschaftlichen Umfelds genügen und reagiert auf gesellschaftliche Veränderungen. Der Wunsch nach Individuali-

sierung, internationale Lernstandserhebungen wie PISA und nationale Projekte wie HarmoS führen zu einem Wandel der Inhalte und deren didaktischen Umsetzungen. Im Folgenden skizziere

ich die Ansprüche an den heutigen Mathematikunterricht und die Antwort der Mathematikdidaktik darauf.

Schule und Gesellschaft

Reformen in der Schule sind eine Folge gesellschaftlicher Entwicklungen. So führte die Industrialisierung, das damit einhergehende starke Bevölkerungswachstum und die beschleunigte Zunahme des Wissens zu einer Unterrichtskultur, die sich mit Begriffen wie «Frontalunterricht» und «beibringen» charakterisieren lässt. Heute sehen sich erwerbstätige Menschen immer wieder gezwungen, sich neu zu orientieren und in neue Tätigkeitsbereiche einzuarbeiten. Oft müssen sie sich neues Wissen selbständig aneignen. Daher legt die Gesellschaft heute weniger Wert auf umfangreiches Wissen, im Mittelpunkt stehen Schlüsselqualifikationen wie Denken in komplexen Zusammenhängen, Problemlösefähigkeit, Abstraktionsfähigkeit, Zielstrebigkeit oder Teamfähigkeit.

In neuerer Zeit konkretisieren nationale Bildungsstandards die Anforderungen der Gesellschaft an schulisches Lernen. Schon allein die Erarbeitung dieser Standards ist für die Schule von grossem Nutzen, da man sich mit der Frage nach den wesentlichen Inhalten auseinander setzen muss. Ein Blick auf die in Aufgaben konkretisierten Standards und Kompetenzstufen von PISA oder HarmoS zeigt, dass die funktionalen Aspekte der mathematischen Bildung betont werden. Die Kinder sollen lernen, Probleme mit mathematischen Mitteln zu bewältigen. Algorithmen wie schriftliche Rechenverfahren treten in

den Hintergrund und machen Platz für überschlagsmässiges Rechnen, systematisches Probieren und andere sog. heuristische Strategien (allgemeine Vorgehensweisen, die nicht zwangsläufig zu einem Ergebnis führen müssen). Trotz der angestrebten Harmonisierung lassen die Standards durch die Output-Orientierung für den Unterrichtsalltag grosse Freiheiten.

Heterogenität

Das breite Begabungsspektrum innerhalb der Klassen ist eine grosse Herausforderung für den Schul- und damit auch für den Mathematikunterricht. Eine im Jahre 2005 veröffentlichte Studie der Universität Zürich untersuchte die Frage «Sind die Erstklässler bereit für die Schule?». Die Ergebnisse bestätigten frühere Untersuchungen: Vier Fünftel der Kinder beherrschen den Lernstoff der ersten Klasse zumindest teilweise, ein Fünftel hätte im Fachbereich Mathematik direkt in die zweite Klasse eintreten können. Grosse Unterschiede in Leistung und Begabung sind über alle Schuljahre festzustellen.

Die Förderung von Kindern mit Behinderungen und die Förderung besonders begabter Kinder sollen innerhalb der Regelklasse stattfinden. Dieser integrative Ansatz verbreitert das Begabungs- und Leistungsspektrum zusätzlich und verlangt von den Lehrkräften hohe fachliche und didaktische Fähigkeiten. Sie haben die anspruchsvolle Aufgabe, alle Kinder entsprechend ihrer individuellen Begabungen und ihrem individuellen Lernstand zu fordern und zu fördern. So steht im «Konzept zur Integration von Kindern mit Behinderungen in das

bündnerische Schulsystem» ausdrücklich: «Die integrative Schulung erfordert einen binnendifferenzierenden Unterricht, der den individuellen Lernvoraussetzungen aller beteiligten Schülerinnen und Schüler gerecht wird.»

Ein zeitgemässer Mathematikunterricht muss also Schlüsselqualifikationen fördern, einem breiten Begabungsspektrum gerecht werden und altersdurchmisches Lernen ermöglichen. Die Didaktik der Mathematik versucht diesen Anforderungen auf der Basis entwicklungs- und neuropsychologischer Erkenntnisse gerecht zu werden. Die Umsetzung in den Schulen erfordert die Überarbeitung von Lehrplänen, den Einsatz adäquater Lehrmittel, die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen wie die Beschränkung der Klassengrösse, Unterstützungen durch Fachpersonen und Unterrichtsmaterialien und – last but not least – die Weiterbildung der Lehrkräfte. Wie wichtig guter Mathematikunterricht für die Lernenden ist, zeigt die LOGIK-Studie des Max-Planck-Instituts. Gemäss den Ergebnissen dieser Untersuchung ist für die mathematischen Fähigkeiten in höheren Klassen das in den Vorjahren angeeignete Wissen wichtiger als die aktuelle Intelligenz.

Beschränkung auf fundamentale Ideen

Vom Stoffinhalt her gesehen braucht es eine Herausarbeitung grundlegender mathematischer Konzepte. Diese so genannten fundamentalen Ideen bilden das unverzichtbare Gerüst, das sich die Kinder anhand geeigneter Beispiele im Sinne des Spiralprinzips kumulativ erarbeiten. Fundamentale Ideen ermög-

lichen das individuelle Anknüpfen an das Vorwissen und fördern im Sinne von Jean Piaget das In-Beziehung-Setzen.

Ein zentrales Kriterium für fundamentale Ideen ist der Bezug zum Alltag und zur Umwelt. Dies fördert nicht nur nachhaltiges Speichern im Langzeitgedächtnis, sondern unterstützt das Bemühen der Mathematik, Kinder zu mündigen Staatsbürgern zu erziehen. Wir müssen den Kindern die Augen für mathematische Muster in unserem Leben und in unserer Umgebung öffnen. Dabei kann es sich um einfache Farbmuster, Perlenketten, Plattenböden, rhythmische Muster bis hin zu komplexen globalen Zusammenhängen wie etwa bei der gegenwärtigen Nahrungsmittelkrise handeln. Gerade zum Verständnis solcher komplexer Systeme eignen sich mathematische Modellierungen besonders.

Lernstandserhebungen wie PISA oder im Rahmen von HarmoS haben fundamentale Ideen aufgenommen und ordnen die Testaufgaben solchen Kompetenzbereichen zu. Beispiele dafür sind:

- Messen und Grössen
- Raum und Form
- Veränderung und Zusammenhänge
- Daten und Zufall

Durch die Funktion der fundamentalen Ideen als durchgehende Gerüststangen des Mathematikunterrichts vermögen die entsprechend formulierten Aufgabenstellungen in PISA oder HarmoS mehrere Kompetenzniveaus abzudecken.

Entdeckendes Lernen

In den Zielsetzungen des Bündner Mathematiklehrplans finden sich wich-



tige Hinweise für die Gestaltung des Unterrichts. Zwei davon möchte ich hier stellvertretend zitieren:

«Der Mathematikunterricht entwickelt im Kind das Bewusstsein für mathematische Zusammenhänge durch weitgehend selbsttätige Auseinandersetzung mit mathematischen Problemen.»

«Der richtig verstandene Mathematikunterricht baut im Kinde eine Haltung des Forschens und Entdeckens auf.»

Der Psychologe Jerome S. Bruner sieht zwischen den fundamentalen Ideen und dem entdeckenden Lernen einen engen Zusammenhang. Er schreibt in seinem Buch «Der Prozess der Erziehung»²: «Zur Beherrschung der grundlegenden Kategorien eines Lehrfachs gehört nicht nur das Begreifen allgemeiner Prinzipien, sondern auch das Herausbilden einer Einstellung gegenüber Lernen und Forschen, Vermutungen und Ahnungen, sowie der Möglichkeit, Probleme aus eigener Kraft zu lösen.»

Die Aufgabe der Lehrpersonen liegt also darin, Lernprozesse der Kinder anzuregen und zu begleiten. Dazu benötigen wir herausfordernde und reichhaltige Aufgabenstellungen, welche den Kindern mit unterschiedlichen Vorkenntnissen und unterschiedlichem Entwicklungsstand einen Lernzuwachs ermöglichen. Dabei müssen nicht alle Kinder die gleichen Ziele erreichen. In der Didaktik sprechen wir von natürlicher Differenzierung oder von «Differenzierung vom Kinde aus». Die Lehrperson führt in

die Aufgabenstellung ein. Die Schüler müssen verstehen, worum es geht, und mit den Arbeitsmitteln vertraut sein. Möglicherweise sollen Sprechweisen oder Darstellungsformen vorgegeben und geübt werden. Während der Eigen-tätigkeit der Kinder beobachtet die Lehrperson, gibt Anregungen und leistet Hilfen. Das Auffinden und Aufschreiben der Lösungen soll soweit als möglich den Kindern überlassen werden, so dass sie ihre eigenen Wege beschreiten können. Wichtig ist die Diskussion über Lösungswege, das Bewusstmachen der individuellen Strategien und die Förderung effizienterer Lösungswege. Die bewusste Steuerung der eigenen Lernwege entwickeln die Kinder nicht von selbst. Für diesen langfristigen Prozess braucht es die Anregungen der Lehrpersonen.

Ganzheitlich versus kleinschrittig

Die oben beschriebene Art des Mathematikunterrichts impliziert ganzheitliches Vorgehen. Wenn Kinder im Sinne des entdeckenden Lernens in neue Themen eingeführt werden, so müssen sie am Anfang einen Überblick über das ganze Themengebiet erhalten. Einzelheiten erfassen die Lernenden nach und nach bei weiteren Durchgängen. Dieses Vorgehen fördert die Orientierung und Vernetzung. Ein besonders anschauliches Beispiel ist die Behandlung der Reihen im 2. Schuljahr. Es ist nicht sinnvoll, die Reihen einzeln einzuführen und zu automatisieren. Rhythmisches Aus-

wendiglernen mit Sprechchören oder Ballprellen fördern kein Verständnis. Die Kinder sollen alle Reihen in kurzer Zeit und in einer sinnvollen Reihenfolge kennen lernen, so dass von Anfang an alle Vernetzungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Sie werden durch weitere Durchgänge inner- und aussermathematische Beziehungen entdecken. Die Kinder erhalten damit die Möglichkeit, mental numerische Netzwerke aufzubauen, zunehmend zu verdichten und angeregt durch geeignete Aufgabenstellungen flexibel zu durchschreiten. Am Ende dieses auf Verstehen abzielenden Prozesses werden die Kinder die Reihen auswendig können.

Der ganzheitliche Aufbau des Mathematikunterrichts vereinfacht den Umgang mit der Heterogenität. Die Verdichtung und das Durchschreiten des Wissensnetzes können auf individuellen Wegen in unterschiedlichen Tempi erfolgen. Bei der Erarbeitung des 20er Raumes nach Schuleintritt kann kleinschrittiges Vorgehen fatale Folgen haben. Wenn wir uns die Ergebnisse der Zürcher Untersuchung vor Augen halten und bedenken, dass gemäss dem offiziellen Lehrmittel im Kanton Graubünden «Zählen bis 20» erst nach den Sportferien vorgesehen ist, so wird uns bewusst, dass viele Kinder unterfordert sind. Ein Lehrmittel Seite für Seite durchzuarbeiten steht völlig quer zu den im Lehrplan gedruckten und oben ausschnittsweise zitierten Zielsetzungen. Der ganzheitliche Aufbau des 20er Raumes ohne eine sture Beschränkung nach oben ermöglicht den Kindern das Anknüpfen an ihr individuelles Vorwissen und ein individuelles Verdichten ihres numerischen Netzwerkes. Dadurch werden alle Kinder entsprechend ihren Möglichkeiten gefordert und gefördert³.

Mathematikunterricht im hier beschriebenen Sinne ist für die Lehrpersonen anspruchsvoll und aufwändig. Ein Lehrmittel mit den Kindern Seite um Seite durcharbeiten wäre einfacher. Doch ein derartiger Mathematikunterricht fördert weder Schlüsselqualifikationen noch das Verständnis und vermag die natürliche Differenzierung nicht umzusetzen. Besonders problematisch erweist sich ein solcher Unterricht, wenn die verwendeten Schulbücher

- sich nicht an fundamentalen Ideen orientieren,
- kein entdeckendes Lernen ermöglichen,
- den Lernstoff kleinschrittig aufbauen,
- keine natürliche Differenzierung ermöglichen.

Lernumgebungen

Inzwischen steht jedoch eine Vielzahl von geeigneten Lernumgebungen zur Verfügung. Der Begriff «Lernumgebung» bezeichnet hier Aufgabenformate, die durch ihre Reichhaltigkeit verschiedene mathematische Aktivitäten erlauben. Sie fördern entdeckendes Lernen und natürliche Differenzierung. Durch die Orientierung an den fundamentalen Ideen konkretisieren sie die Bildungsstandards und fördern insbesondere den funktionalen Aspekt mathematischer Bildung. Solche Lernumgebungen können sehr verschieden sein. Zur Erläuterung folgen einige Beispiele:

Triff die 50!⁴

(Primarschule ab 2. Klasse): Es wird eine Zahlenfolge gebildet durch beliebige Wahl einer Startzahl und einer immer wieder zu addierenden Additionszahl.

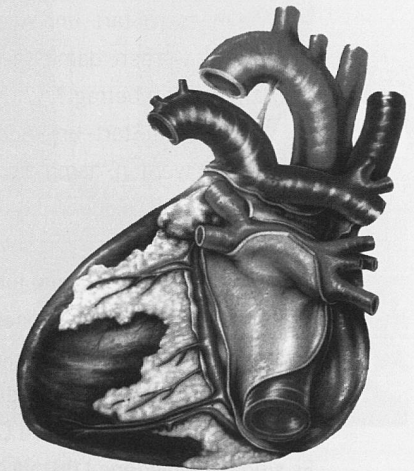
Blut

Der Herzschlag

- 1 Miss deinen Puls im Ruhezustand. Übertrage die Zahlen auf die Wandtafel.
- 2 Wir stellen einen Klassenvergleich her.
 - a. Können wir die Zahlen vergleichen?
 - b. Wie hoch ist der Durchschnittswert?
 - c. Wer hat den schnellsten, wer den langsamsten Puls?
- 3 Wir bestimmen die Erholungszeit.
 - a. Miss deinen Puls. Renne anschliessend so schnell du kannst alle Stufen der Schulhaus-treppe hinauf. Wie hoch ist dein Puls nun?
 - b. Miss den Puls stehend im Abstand von zwei Minuten, bis er wieder den ursprünglichen Wert erreicht hat.
 - c. Wiederhole den Versuch, lege dich aber diesmal zum Messen hin. Was stellst du fest?
 - d. Stelle die Ergebnisse dar und berichte darüber.
- 4 Beobachte deinen Puls während des Tages.
 - a. Beginne kurz nach dem Erwachen.
 - b. Bestimme deinen Puls zu jeder vollen Stunde, bis du wieder ins Bett gehst.
 - c. Stelle die Ergebnisse dar und berichte darüber.

Die Anzahl der Herzschläge in Ruhe

- 5 Verfasse einen Bericht über die Statistik links.
- 6 Stelle die Tabelle grafisch dar und zeichne ein Bild, auf dem die Aussage der Tabelle auf einen Blick zu sehen ist.
- 7 Wie oft hat dein Herz bis heute geschlagen? Schätze zuerst.



Dein Herz pumpt regelmässig Blut durch den Körper bis in die äussersten Körperzellen – Tag und Nacht, ein Leben lang. Das Blut versorgt die Zellen mit Sauerstoff und Nährstoffen. Gleichzeitig werden Abfallstoffe aus den Zellen wegtransportiert. Den Herzschlag spürst du zum Beispiel am Handgelenk oder am Hals als Puls.

Zahl der Pulsschläge in der Minute

Vor der Geburt	ca. 150
Neugeborene	130 bis 140
Im 1. Lebensjahr	125
Im 2. Lebensjahr	120
Im 4. Lebensjahr	100
Im 10. Lebensjahr	90
Im 14. Lebensjahr	85
Erwachsene	60 bis 80

Die Lehrperson führt dieses Aufgabenformat im Klassenverband ein. Daraufhin folgen Fragen zum individuellen forschenden Lernen, beispielsweise:

- Wie müssen Start- und Additionszahl gewählt werden, damit das 5. Glied der Folge 50 beträgt?
- Wie müssen Start- und Additionszahl gewählt werden, damit die Summe der ersten 5 Glieder 50 beträgt?

Wenn Kinder sich aktiv mit solchen Fragen auseinander setzen, führen sie eine Vielzahl von Additionen und Subtraktionen aus, auch dann, wenn sie keine korrekte Lösung finden. Die Aufgaben haben oft mehrere Lösungen. Es sind verschiedene Lösungsstrategien möglich: Mehr oder weniger systematisches Probieren oder – bei der ersten Frage – von 50 aus rückwärts rechnen durch viermaliges Subtrahieren einer Additionszahl und daraus die Startzahl folgern, von 50 eine Startzahl subtrahieren und den Rest in vier gleichmässige Teile aufteilen und anderes mehr. Durch das Gespräch in Gruppen oder im Klassenverband werden sich die Kinder der verwendeten heuristischen Strategien bewusst und lernen weitere Vorgehensweisen kennen.

Augensumme würfeln⁵

(Primarschule 1. Klasse): Die Lehrperson würfelt mit drei Würfeln, die Kinder addieren die Augenzahlen. Nachfolgend würfelt die Lehrperson verdeckt und nennt die Augensumme. Die Kinder sollen durch Fragen, die nur mit Ja oder Nein beantwortet werden, die Augenzahlen herausfinden. Beispiel: «Ist eine 5 dabei?» Die Kinder können dieses Spiel in Gruppen fortführen. In der Folge üben sie in spielerischer Weise Addieren und Subtrahieren, und es eröffnen sich viele Möglichkeiten für individuelle Entdeckungen. Die Kinder können erkennen, dass die Augensumme 11 viel häufiger auftritt als die Augensumme 4 und überlegen sich, woran dies liegt. Sie argumentieren und kommunizieren untereinander und im Austausch mit der Lehrperson.

Dankbar sind Lernumgebungen, welche auf Sachtexten aufbauen.

Die Texte beschäftigen sich mit bestimmten Themen aus dem Alltag der Kinder, zum Beispiel mit Tieren, der Schweiz oder anderen Ländern, der Landwirtschaft oder mit industriellen Betrieben, mit Kunst, Technik oder Sport. Die Lernumgebung kann aus einem grösseren Text bestehen oder aus mehreren kleinen Texten, Tabellen, Grafiken u. a. zusammengestellt sein. Um die Aufgaben zu lösen, müssen die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Daten heraus suchen. Auch hier sollen Fragen gestellt werden, die mehrere Lösungsstrategien und Lösungen ermöglichen. Die Lernenden können auch zu eigenen Fragestellungen angeregt werden. Zur Illustration ist in der Abbildung ein

Ausschnitt aus einer Lernumgebung zum Thema Blut aus dem Zahlenbuch 6⁴ wiedergegeben.

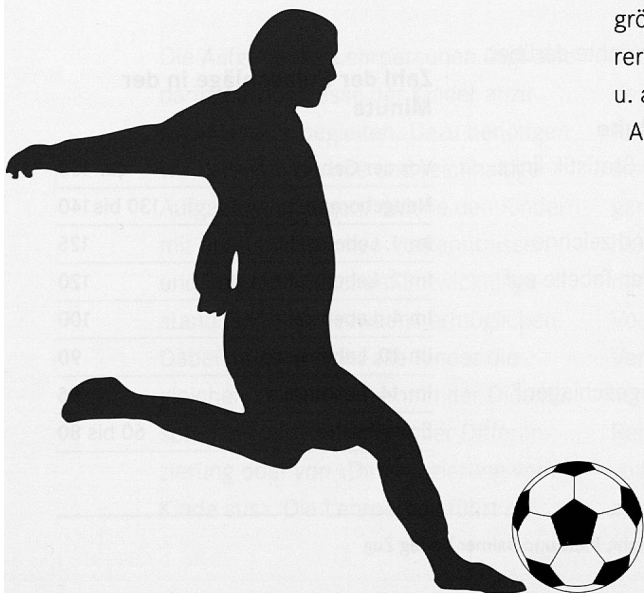
Zeitungsartikel zu aktuellen

Geschehnissen können im Mathematikunterricht als Ausgangspunkte für Lernprozesse dienen (siehe Kasten).

Zeitungsausschnitt aus einem Interview mit Peter Brabeck, Verwaltungsratspräsident Nestlé, NZZ am Sonntag, 23.03.08: Wenn die USA dieses Jahr 138 Mio. Tonnen Mais nur für Biotreibstoff verwenden, fehlt diese Menge für die Lebensmittelproduktion und verschärft den Kampf um den Boden. Das führt dazu, dass nicht nur der Preis für Mais in die Höhe geht, sondern auch jener für Soja und Weizen. Landwirtschaftlicher Boden wird zum knappen Gut. Ebenso Wasser, das uns auszugehen droht. Um 1 Liter Bioethanol zu produzieren, brauchen Sie 4000 Liter Wasser!

Schon nur diese wenigen Zeilen können zu einer Vielzahl von mathematischen Überlegungen führen. Die Lernenden werden angeregt, weitere Daten zu beschaffen und sich mit der herrschenden Nahrungsmittelkrise auseinander zu setzen. Hier eine kleine Auswahl möglicher Fragestellungen, die jeweils weitere Fragen nach sich ziehen und individuelle Vorgehensweisen ermöglichen:

- Wie lange könnte eine durchschnittliche Schweizer Familie mit 4000 l Wasser auskommen? (Was bedeutet «durchschnittliche» Schweizer Familie? Wie viel Wasser brauchen wir pro Tag? usw.)
- Aus Mais kann Agrotreibstoff produziert werden. Wie lange könnte ein Kind in einem Entwicklungsland durch die einer Tankfüllung eines Autos entsprechende Menge Mais ernährt werden? (Wie viel Mais



- braucht es für einen Tank? Wie viele Liter haben in einem Tank Platz? In welchen Ländern wird Mais angepflanzt? In welchen Ländern ist Mais ein Grundnahrungsmittel? usw.)
- Was würde es für deine eigene Familie bedeuten, wenn sich der Preis für Grundnahrungsmittel wie Brot, Kartoffeln u. a. verdoppelt? (Welchen Anteil des Einkommens wenden wir für Nahrungsmittel auf? Wie gross ist der entsprechende Anteil bei einer Familie in Brasilien? Welche Unterschiede gibt es innerhalb einzelner Länder? usw.)

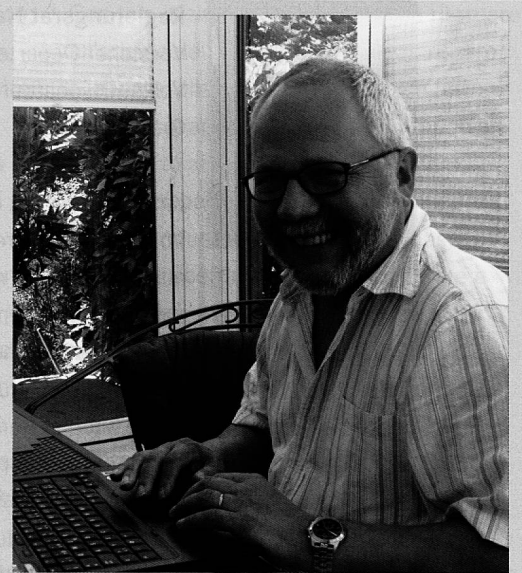
Artikel dieser Art finden sich täglich in den Zeitungen und können eine breite Themenpalette abdecken, so etwa geographische und demographische Fragestellungen, Einkommensverhältnisse, Steuergerechtigkeit, Statistiken zu Strassenunfällen, Sport und vieles mehr. Der Einsatz von Zeitungsartikeln eignet sich mit steigender Schulstufe zunehmend besser.

Die beiden letztgenannten Typen von Lernumgebungen können in einer oder mehreren Mathematiklektionen Lerngegenstand sein. Doch sie können auch zu mehr oder weniger umfangreichen, fächerübergreifenden Projekten ausgebaut werden. Warum nicht im Hinblick auf einen Grossanlass wie die Euro 08 ein Projekt über Fussball organisieren? Aufgabenstellungen über verschiedene Schulstufen sind möglich: Schätzen oder Berechnen der Grösse von Fussballfeldern, Geschwindigkeiten des Balls bestimmen, Trefferhäufigkeiten pro Spiel oder beim Penaltyschiessen, Fussbälle als geometrische Körper erkennen und basteln, Herstellungskosten von Fussbällen und Kinderarbeit in Pakistan usw.

Angebot der PHGR

Die zeitlichen Ressourcen von Lehrpersonen sind beschränkt. Aktuelle Artikel eignen sich leider nur zu einem einmaligen Einsatz im Unterricht. Die Vielzahl der publizierten Lernumgebungen erleichtert die Arbeit der Unterrichtenden. Die Dozierenden des Fachbereichs Mathematik der PHGR möchten mit einem Projekt im Rahmen des Jahres der Mathematik Lernumgebungen erarbeiten, die auf mathematischen Mustern in der Stadt Chur beruhen. Bei genügend Interesse werden im kommenden Jahr Weiterbildungen angeboten werden, die den Lehrkräften helfen, entsprechende Lernumgebungen zum eigenen Schulort zu kreieren. Informationen zu diesem Projekt sind auf der Homepage des Fachbereichs Mathematik der PHGR erhältlich⁷.

- ¹ Das deutsche Bundesministerium für Forschung und Bildung ruft seit 2000 Wissenschaftsjahre aus. 2008 ist das Jahr der Mathematik. Träger der Aktivitäten ist unter anderen die «Gesellschaft für Didaktik der Mathematik», eine Vereinigung der deutschsprachigen Mathematikdidaktikerinnen und -didaktiker Europas.
- ² Bruner, Jerome S.: Der Prozess der Erziehung, Pädagogischer Verlag Schwann, Düsseldorf, 5. Auflage der dt. Übersetzung, 1980, Seite 33
- ³ Als Beispiel kann der Zugang zum 20er Raum im Zahlenbuch 1 dienen. Hengartner, Elmar; Wieland Gregor (Hrsg.): Das Zahlenbuch, 6 Bände, Ausgabe für die Schweiz, Klett und Balmer Verlag, Zug
- ⁴ Idee aus Krauthausen, Günter: Lernen – Lehren – Lehren lernen. Leipzig, Klett-Grundschulverlag, 1998
- ⁵ Wittmann, Erich Ch./Müller, Gerhard N.: Handbuch produktiver Rechenübungen, 2 Bände, Klett und Balmer Verlag, Zug, 1994/2001
- ⁶ Affolter, Walter et al., Das Zahlenbuch – Mathematik im 6. Schuljahr, Ausgabe für die Schweiz, Klett und Balmer Verlag, Zug 2004 (2. korrigierte Auflage) S. 84
- ⁷ www.phgr.ch > aktuell



Bernhard Matter

hat an der Universität Basel Mathematik, Geographie und Pädagogik studiert. Nach dem Studium unterrichtete er an verschiedenen Gymnasien. Seit 2002 ist er in der Ausbildung von Kindergarten- und Primarlehrpersonen im Bereich Didaktik der Mathematik tätig, dies an der Pädagogischen Hochschule Graubünden und während zweier Studienjahre an der Pädagogischen Hochschule der FHNW.

Beispiele von Lehrmitteln

Hengartner, Elmar; Wieland Gregor (Hrsg.): Das Zahlenbuch, 6 Bände, Ausgabe für die Schweiz, Klett und Balmer Verlag, Zug, 1995

Jensen, Hans (Projektleitung): mathbu.ch, 3 Bände, schulverlag blmv AG, Bern und Klett und Balmer Verlag, Zug, 2004

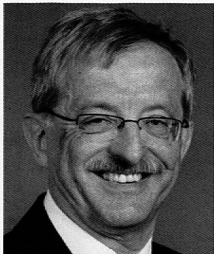
Noser, Freddy (Projektleitung): Logisch, 6 Bände (1. Schuljahr in Bearbeitung), Kantonaler Lehrmittelverlag St. Gallen, Rorschach, 2006

Hengartner, Elmar; Hirt, Ueli; Wälti, Beat: Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte, Klett und Balmer Verlag, Zug, 2006

Keller, Bernhard; Müller, Beatrice Noelle (Projektleitung): Kinder begegnen Mathematik, Lehrmittelverlag des Kantons Zürich, 2007

<http://www.mathe-projekt.ch> (17.06.08)

« Welche Fähigkeiten sollten Ihrer Meinung nach junge Menschen, die aus der Volksschule austreten, aufgrund des Schulfachs Mathematik vorweisen können? »



Regierungsrat Hansjörg Trachsel
Vorsteher Departement für
Volkswirtschaft und Soziales,
Graubünden

Junge Menschen, die aus der
Volksschule austreten, sollten
aus meiner Sicht mathematische

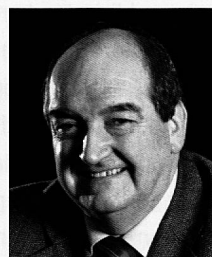
Methoden und Überlegungen für Problemstellungen des täglichen Lebens sicher anwenden können. Dazu gehört die sachverständige Beurteilung von Situationen in allen Lebenslagen, beispielsweise auch in Handel oder Einkauf. Die Beherrschung mathematischer Hilfsmittel und deren Plausibilisierung ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche schulische Fortbildung oder Lehre in unserer heute «computerisierten» Wirtschaft. Wichtig ist auch, dass junge Menschen geometrische Überlegungen und Berechnungen in den uns umgebenden drei Dimensionen (Strecken, Flächen und Volumen) korrekt durchführen können. Es geht um das Bewusstsein, dass die Mathematik als Denkwerkzeug für Wirtschaft, Handel sowie für alle Natur- oder Ingenieurwissenschaften von entscheidender Bedeutung ist. Mit der Heranführung an technische Normen mittels der Mathematik sollte das Verständnis für den Sinn von Exaktheit, Disziplin und Ordnung vorhanden sein. Wichtig ist, mit einem erweiterten Vorstellungsvermögen und der Fähigkeit, logisch zu denken, rasch Lösungen für neue Problemstellungen finden zu können.



Veronika Niederhauser
Direktorin Bildungszentrum
Gesundheit und Soziales

Die jungen Menschen sollten Zahlen ohne Angst begegnen können und gelernt haben, sowohl in ihrer Muttersprache abgefasste Zusammenhänge als auch bildlich vorgegebene Situationen in die Sprache der Mathematik zu übersetzen (keine Angst vor Textaufgaben!). Sie sollten die wichtigsten Grundoperationen beherrschen und Relationen, speziell Proportionen zwischen verschiedenen Grössenordnungen und Werten erkennen und mit Zahlen ausdrücken können.

Sie sollten in der Lage sein, einfache Tabellen und Grafiken zu lesen und zu erstellen. Zudem sollen sie in der Lage sein, ein persönliches Budget zu erstellen, die Funktion des Preises zu kennen und diese zu vergleichen. Damit wären sie besser gewappnet für den Eintritt in unsere Welt des Konsums.



Ludwig Locher
Präsident Hochschulrat HTW Chur,
Direktor Ems-Chemie

Mathematik fördert das Zahlenverständnis und das logische Denken der jungen Menschen. Auf Grund ihrer gesellschaftlichen und vor allem wirtschaftlichen Bedeutung ist Mathematik heute ein zentrales Unterrichtsfach in allen Lehrberufen. Lehrbetriebe setzen zur Bewältigung einer beruflichen Grundbildung eine gute mathematische Basis aus der obligatorischen Volksschule voraus, welche sich aber je nach Lehrberuf stark unterscheiden kann.

In den technisch-gewerblichen Lehrberufen dienen sehr gute Vorkenntnisse in Rechnen beispielsweise als wesentliches Kriterium im Rekrutierungsprozess, bei kaufmännischen Berufen kommen sie nach der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit an zweiter Stelle. Gute mathematische Fähigkeiten nehmen daher heute einen sehr hohen Stellenwert ein.



Rita Wiesendanger
Leiterin Amt für Berufsbildung

Ich wünsche mir, dass junge Menschen, die aus der Volksschule austreten, diejenigen Mathematik-Kenntnisse mitbringen, die es ihnen ermöglichen

- ihre private Buchhaltung so zu führen, dass sie persönlich nicht in die «roten Zahlen» rutschen
- einen Beruf zu ergreifen, der ihren Neigungen und Fähigkeiten entspricht. Sie sollen während ihrer Ausbildung dem Berufsfachschulunterricht in Mathematik problemlos folgen können.