BOLLETTINO SCOLASTICO GRIGIONE | FEGL SCOLASTIC GRISCHUN | Februar 2014/1

BÜNDNER SCHULBLATT

Leonhard Euler, Mathematiker, 1707 – 1783

MATHEMATIK

| Mathematik für den Alltag | Zeitgemässer Unterricht | Heterogenität im Mathematkunterricht: Herausforderung oder Chance? | Mathematische Kompetenzen bei Schuleintritt | Portrait: Auf der Schattenseite? | Pagina: La genesa dil niev mied da matematica | A cosa serve la matematica? | Von der NFA zur FA | Präsidentenkonferenz LCH in Davos | Agenda | Weiterbildung aktuell | Amtliches |

INHALT

THEMA

EDITORIAL

Mathematik für den Alltag

Mathematik ist ein Fach, welches – zumindest in der Schule – ebenso viel Zustimmung wie Ablehnung erfährt. Sicher gehört es aber zu den Hauptfächern. Von der untersten bis zur obersten Schulstufe lassen die Stundendotationen daran keinen Zweifel aufkommen.

Aber welches ist ihr Nutzen im Alltag? Gibt es eine eigentliche Alltagsmathematik? Ein Suchauftrag im Internet spuckt in wenigen tausendstel Sekunden eine Unzahl (gibt es eine solche Zahl in der Mathematik?) an Ergebnissen aus: Rechnungsbeispiele, Kursausschreibungen, Facharbeiten, Seminare, Sachbücher, Videos und verschiedenste Artikel.

Bei der Durchsicht der Suchergebnisse wird schnell klar: Es gibt eine Alltagsmathematik und ihr Anfang reicht weit in die Vergangenheit zurück. Nämlich über 30'000 Jahre! Bereits damals gingen die Menschen der Steinzeit geschickt mit ihren (manchmal verzierten) Werkzeugen um. Im Tauschhandel besorgten sie sich fehlende Güter wie etwa Speerspitzen, Felle oder Mammutzähne. Wer bei diesen Verhandlungen nicht genau zählen konnte, wurde wohl öfters «übers Ohr gehauen». Könnte so etwa die Geburtsstunde der Alltagsmathematik ausgesehen haben?

Im Jahr 2014 muss immer noch viel gezählt, sortiert, geschätzt, gerechnet oder gemessen werden. Dabei begegnet uns die Mathematik in ihren unterschiedlichsten Varianten von Mengen, Zahlen, Dimensionen, Formen, Mustern, Daten – wiederum dargestellt in Diagrammen, Tabellen, Texten, Formularen... Alltägliches Rechnen ereignet sich in den verschiedensten Situationen: beispielsweise beim Abwiegen von Zutaten in der Küche (einfach), beim Überprüfen eines Belegs unter Zeitdruck an der Kasse (schon schwieriger) oder beim Interpretieren von Statistiken aus Bildungsstudien (komplex).

Wussten Sie, dass die Schweiz im Bereich der Alltagsmathematik die Rangliste der Teilnehmerländer an der ALL-Erhebung[1] anführt? Wer nun an PISA denkt, hat nicht ganz unrecht, denn die geprüften Kompetenzbereiche liegen nahe beieinander. Der Unterschied zwischen den beiden Erhebungen liegt in erster Linie bei den Befragten: Hier geht es um Erwachsene und um Alltagssituationen im beruflichen und gesellschaftlichen Kontext.

Die Mathematik ist aus dem Alltag nicht wegzudenken. Wer sich nicht «übers Ohr hauen» lassen will, braucht eine gute Portion davon. Mit anregendem Mathematikunterricht gelingt es den Lehrpersonen, unsere Kinder und Jugendlichen fit für den Alltag zu machen. Eine schöne (mathematische) Aufgabe!

Fabio Cantoni

Fabio E. Cantoni, Präsident LEGR

PS. Analog zum Alltagsgeschirr bzw. zur Alltagsmathematik gibt es auch in der Mathematik das Sonntagsporzellan. Vielfältigste Bereiche der Forschung und der Hochtechnologie sind ohne Mathematik nicht denkbar.

[1] ALL, eine internationale Erhebung über Grundkompetenzen von Erwachsenen, welche in der Schweiz vom Bundesamt für Statistik zusammen mit der Universität Zürich im Jahr 2003 durchgeführt wurde. www.adult-literacy.admin.ch

Zeitgemässer Mathematikunterricht

Anforderungen an Lernangebote und Lehrpersonen aus fachdidaktischer Perspektive

Seit geraumer Zeit werden regelmässig Vergleichsstudien zur Erhebung von Schülerleistungen durchgeführt, die nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse gezeigt haben.

VON PETRA SCHERER[1], UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Formuliert wurden in der Folge national wie international unter anderem verpflichtende Bildungsstandards, die zur Qualitätssicherung beitragen und die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler steigern sollen (vgl. z.B. KMK 2005; NCTM 2000; EDK 2011). Damit einhergehend sind auch die zugehörigen Lehrpläne auf den Prüfstand gestellt und angepasst worden und nehmen sowohl inhalts- als auch übergreifende prozessbezogene Kompetenzen in den Fokus.

Ein konstruktivistisches Verständnis von Lehren und Lernen ist dabei Konsens und spiegelt sich in den Lehrplänen und jeweiligen Unterrichtskonzeptionen aller Schulstufen wieder. Vielfach betont wird die Kompetenzorientierung, so etwa im schweizerischen Lehrplan 21, die verdeutlichen soll, «dass der Lehrplan nicht bereits erfüllt ist, wenn der im Lehrplan aufgelistete Stoff im Unterricht behandelt wurde, sondern erst dann, wenn die Kinder und Jugendlichen über das nötige Wissen verfügen und dieses auch anwenden können» (D-EDK 2013, 12).

Die mathematikdidaktische Forschung befasst sich in diesem Zusammenhang mit unterschiedlichen Bereichen, wie etwa Qualität von Aufgaben und Lernangeboten (vgl. z.B. Granzer/Walther 2008), Umgang mit Heterogenität oder Kompetenzen von Lehrpersonen. Im Folgenden werden anhand einer ausgewählten Aufgabenstellung die vernetzten Anforderungen an das Aufgabenangebot, an die Lernenden sowie die Lehrenden genauer ins Visier genommen (vgl. auch Krauthausen/Scherer 2006).

«Welche der Zahlen 15, 20, 23, 25 passt nicht zu den anderen?»

Um sicher zu stellen, dass sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Kompetenzen angesprochen werden und die Lernumgebungen Bearbeitungen auf unterschiedlichen Niveaus ermöglichen und nicht nur Reproduktion fordern, sind Lernangebote zu öffnen (vgl. z.B. Hirt/Wälti 2008; Krauthausen/Scherer 2014). Anhand der ausgewählten Problemstellung «Welche der Zahlen 15, 20, 23, 25 passt nicht zu den anderen? Begründe deine Entscheidung!» (vgl. Klavir/Herskovitz 2008; Krauthausen/Scherer 2014, 100) sollen zentrale Anforderungen skizziert werden. Die Aufgabe eignet sich bereits für den Grundschulunterricht, ist aber auch für die Sekundarstufen bzw. die Lehrerbildung geeignet.

Vor dem unterrichtlichen Einsatz einer Lernumgebung oder Aufgabe, sollte für die Lehrperson die eigene mathematische Durchdringung des Inhalts stehen. Bei der obigen Aufgabe wird schnell klar, dass viele verschiedene – nicht ausschliesslich grundschulbezogene – mathematische Themen zur Entscheidung und Begründung herangezogen werden können (vgl. Krauthausen/Scherer 2014, 101 ff.): Stellenwerte, Vielfachen- und Teilereigenschaften, Quersummen, figurierte Zahlen und vieles mehr.
Neben den eigenen fachlichen Überlegungen muss die Lehrperson antizipierend auch mögliche Schülerniveaus in den Blick nehmen: Welche Formulierungen sind beispielsweise bei Grundschulkindern unterschiedlicher Schuljahre beziehungsweise Leistungsniveaus zu erwarten? Welches mathematische Verständnis bzw. welche vorhandenen Kompetenzen können einer bestimmten Formulierung zugrunde liegen?

Exemplarisch seien hier Überlegungen zum Stellenwertsystem herausgegriffen und hinsichtlich konkreter Unterrichtsprozesse reflektiert: Mit Blick auf die Stellenwerte könnte man sich für die 15 entscheiden, denn sie ist die einzige Zahl, die an der Zehnerstelle mit 1 besetzt ist (bei allen anderen 2). Oder aber man entscheidet sich für die 20, die einzige Zahl, die an der Einerstelle unbesetzt ist oder aber auch für die 23, die als einzige eine 3 an der Einerstelle aufweist. Die Lehrperson sollte in der Lage sein, verschiedene mathematische Ausdrucksweisen der Schülerinnen und Schüler für ein und denselben mathematischen Zusammenhang zu antizipieren und diese Vielfalt einzuschätzen, wertzuschätzen und zu integrieren.
Unterrichtserprobungen in verschiedenen Klassenstufen haben bspw. bei der Entscheidung für die Zahl 15 die folgenden Äusserungen zu Tage gebracht:

Klasse 2:
«die Zahl ist zu klein»; «die Zahl passt nicht, weil sie nicht in der Zwanzigerreihe ist»; «weil sie nicht in der 20 Zone ist»; «die Zahl passt nicht, weil die anderen Zahlen anders sind wie 20, 23 und 25»; «weil das die kleinste Zahl ist»; «weil sie nichts mit der 20, 23 und 25 zu tun hat»; «weil sie nicht im zwanziger bereich ist»; «15 ist kleiner als 20, 23 und 25»; «Weil si nicht 2 Zena hat»
Klasse 3:
«die anderen haben mit der 20 angefangen»; «weil sie eine einz forne hat»; «die anderen Zahlen alle eine 2 haben»; «die einzige, die ein zehner hat»; «die eintzigste Zahl mit der 10»; «hat eine 1 als 10er»
Klasse 4:
«weil die anderen zwischen 20 und 30 sind»; «die anderen Zahlen mit 2 anfangen»; «die einzige Zahl ist, die mit zehn gesprochen wird»; «alle anderen zwei Zehner haben»
Die Entscheidung für die Zahl 20 wurde folgendermassen begründet:
Klasse 2:
«weil sie keinen Einer hat»
Klasse 3:
«ist die einziege Zal mit einer 0»; «weil sie schnell zu schreiben geht»; «die hat keine Einerzahl, sondern die hat eine Nul»
Klasse 4:
«die anderen einen Einer hinter dem Zehner stehen haben»; «hat eine 0 am Ende»; «ist die einzige Zehnerzahl»

Die Lehrperson sollte beurteilen können, welche Formulierungen mathematisch korrekt sind und welche möglicherweise nur eine begrenzte Auffassung des Arbeitsauftrags widerspiegeln: Die Begründung, dass die 15 «zu klein» ist oder «nichts mit der 20, 23 und 25 zu tun hat«, lässt noch Interpretationsspielraum und wäre genauer zu hinterfragen. Die Aussage über die Nicht-Zugehörigkeit zur «Zwanzigerreihe» wäre begrifflich genauer zu prüfen, inwiefern dieser Terminus für das Arbeitsmittel der linearen Anordnung der Zahlen von 1 bis 20 verwendet wird und gegebenenfalls Irritationen und Missverständnisse auslösen kann.

Daneben wäre zu entscheiden, welche unterschiedlichen Formulierungen äquivalente Aussagen und welche vorhandene mathematische Kompetenzen widerspiegeln. Liegt bei den obigen Aussagen «eine 1 vorne haben» oder «alle anderen haben eine 2» ein wirkliches Stellenwertverständnis vor, oder werden hier lediglich die vorhandenen Ziffern betrachtet, ohne Berücksichtigung ihrer jeweiligen Position? Sind für verschiedene Schüler «Zwanzigerreihe», «Zwanzigerzone» und «Zwanzigerbereich» verschiedene Bezeichnungen für denselben mathematischen Zusammenhang beziehungsweise Inhalt?

Daneben stellen die Schüleräusserungen Ausgangspunkte weiterer Unterrichts- und Förderprozesse dar: Welche mathematischen Fachbegriffe und -inhalte sind gegebenenfalls noch nicht sicher verfügbar? Welche Beziehungen zwischen mathematischen Inhalten sind noch nicht erkannt worden und könnten durch entsprechende Lehrerimpulse herausgefordert werden?

All dies geht deutlich über die reine Reproduktion von Inhalten hinaus und kann in besonderer Weise die Zielsetzungen aktueller Standards erfüllen und aktuelles Verständnis von Lernen und Lehren – nicht nur im Mathematikunterricht – repräsentieren.

[1] Frau Prof. Dr. Petra Scherer war von 1998 bis 2011 Professorin (C3) für «Didaktik der Mathematik» (Primarstufe und Sek. I) an der Universität Bielefeld, Fakultät für Mathematik. Seit 2011 ist sie Professorin für «Didaktik der Mathematik» an der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen. Am 20. März ist sie zu Gast in Chur an der PHGR und hält ein öffentliches Referat (s. Seite «AGENDA» in dieser Ausgabe).

Literatur

- D-EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (Hg., 2013): Lehrplan 21. Rahmeninformation zur Konsultation. Luzern
- EDK Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (Hg., 2011): Grundkompetenzen für die Mathematik. Nationale Bildungsstandards. Bern
- Granzer, D./Walther, G. (2008): Standards, keine Standardaufgaben! Gute Aufgaben für die länderübergreifenden Bildungsstandards in Mathematik. Grundschule, 40(4), 6–11
- Hirt, U./Wälti, B. (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte. Seelze: Kallmeyer
- Klavir, R./Hershkovitz, S. (2008): Teaching and Evaluating «open-ended» problems. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 20(5), 23 S.
- KMK Sekretariat der Ständigen Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (Hg., 2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich Beschluss vom 15.10.2004. München: Wolters Kluwer
- Krauthausen, G./Scherer, P. (2006): Üben im Mathematikunterricht. Vernetzte Anforderungen an Lehrende und Aufgabenangebote. Grundschule, 38(1), 32–35
- Krauthausen, G./Scherer, P. (2014): Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht – Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule. Seelze: Kallmeyer
- NCTM – National Council of Teachers of Mathematics (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston/VA: NCTM

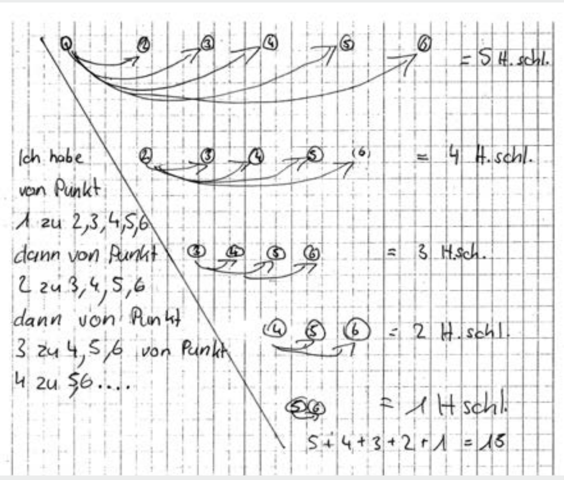
Heterogenität im Mathematikunterricht – Herausforderung oder Chance?

Projekt Mastrils

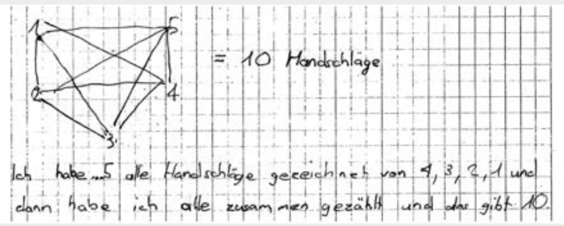
Heterogene Leistungen sind bereits beim Schuleintritt eine Tatsache. In höheren Klassen ist die Spannweite von leistungsschwach bis leistungsstark tendenziell zunehmend. Dieser Heterogenität steht der Anspruch gegenüber, allen Kindern die für sie optimalen Lernprozesse zu ermöglichen. Wie können Lehrpersonen mit dieser Herausforderung im Mathematikunterricht umgehen? Welche Chancen bietet die Heterogenität für das Lernen der Kinder?

VON BERNHARD MATTER, DOZENT FÜR MATHEMATIKDIDAKTIK, PHGR

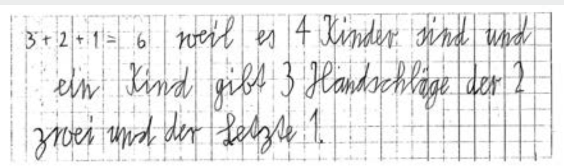
Nehmen Sie sich einige Minuten Zeit und lösen Sie folgende Aufgabe: *6 Freunde verabschieden sich voneinander mit Handschlag. Wie viele Handschläge sind es?* Vergleichen Sie Ihre Lösung mit den abgebildeten Schülerantworten[1]. Den Schülerinnen und Schülern des 4. bis 6. Schuljahres in Mastrils wurde diese Aufgabe in der folgenden Form gestellt: Die Viertklässler bearbeiteten die Frage vorerst für 4, die Fünftklässler für 5 und die Sechstklässler für 6 Freunde. Dabei ging es weniger um einen der Jahrgangsstufe angepassten Schwierigkeitsgrad der Aufgabe, als vielmehr um den zusätzlichen Nutzen beim nachträglichen Vergleichen der Lösungen. Dieses Prinzip könnte auch in einer altershomogenen Klasse mit demselben Effekt genutzt werden.



Sechstklässlerin



Fünftklässler



Viertklässler

Die Lösungswege sehen auf den ersten Blick unterschiedlich aus, doch bei allen Lösungsstrategien resultiert die Summe der ersten 3, 4 oder 5 natürlichen Zahlen, je nach vorgegebener Anzahl der Freunde[2]. Die Lösungsstrategie des Fünftklässlers veranschaulicht die enge Verwandtschaft mit einer Aufgabe aus dem obligatorischen Geometrielehrmittel (A22, 4. Klasse): Gegeben sind 5 Punkte. Wie viele verschiedene Geraden können maximal durch je zwei Punkte gelegt werden? Dieses mathematische Muster steckt in zahlreichen weiteren Aufgabenstellungen (vgl. Kasten Aufgabenbeispiele).

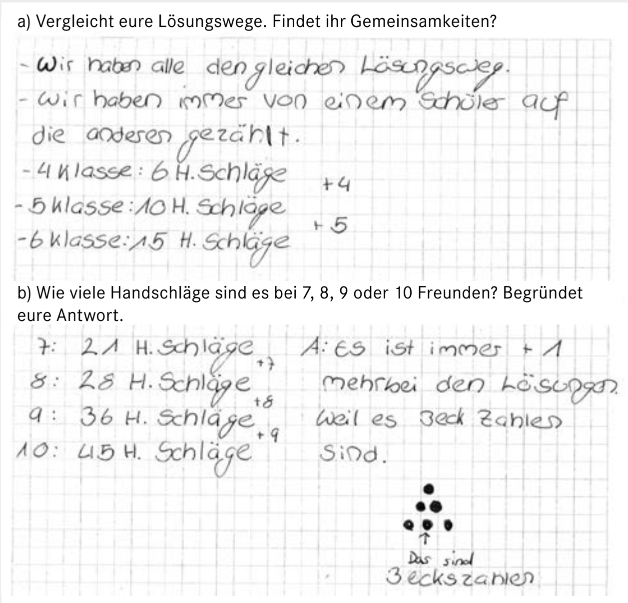
Kommunizieren und Argumentieren

Nach dem individuellen Lösen tauschten die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse in Dreiergruppen aus, so dass jede «Anzahl Freunde» vertreten war. Kinder, welche die Lösungen nur teilweise gefunden hatten, konnten mithilfe der Erklärungen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler ihre Strategien vervollständigen, die helfenden Kinder vertieften durch das Erklären die eigenen Erkenntnisse. Das Finden

Aufgabenbeispiele zum Muster «Dreieckszahlen»:

- Lea möchte drei Kugeln Glace kaufen. Sie mag Vanille, Erdbeer und Schokolade. Wie kann sie 3 Kugeln nehmen?
- Wie viele Zahlen kannst du in einer 3-spaltigen Stellentafel mit 1, 2, 3 oder mehr Plättchen legen?
- Wie viele verschiedene Steine enthält ein handelsübliches Dominospiel?
- Gegeben sind eine vorgegebene Anzahl Punkte. Wie viele verschiedene Geraden können maximal durch je zwei Punkte gelegt werden?
- An einer Party stösst jeder mit jedem an. Dabei erklingen die Gläser 120 mal. Wie viele Personen nehmen an der Party teil?
- Wie gross ist die Anzahl der mit 3 Würfeln möglichen Würfe, wenn die Würfel nicht unterscheidbar sind?

Arbeit in 3er Gruppen


a) Vergleicht eure Lösungswege. Findet ihr Gemeinsamkeiten?

- Wir haben alle den gleichen Lösungsweg.
- Wir haben immer von einem Schüler auf die anderen gezählt.
- 4 klasse: 6 H. Schläge +4
- 5 klasse: 10 H. Schläge +5
- 6 klasse: 15 H. Schläge

b) Wie viele Handschläge sind es bei 7, 8, 9 oder 10 Freunden? Begründet eure Antwort.

7: 21 H. Schläge +7
8: 28 H. Schläge +8
9: 36 H. Schläge +9
10: 45 H. Schläge

A: Es ist immer +1 mehr bei den Lösungen weil es 3eck Zahlen sind.

Das sind 3eckszahlen

von Gemeinsamkeiten in den Lösungen, das Verallgemeinern auf höhere Anzahlen von Freunden und das gemeinsame Formulieren fördert wichtige prozessbezogene Kompetenzen der Kinder und führt zu einem nachhaltigen Lerneffekt. Mehrere Gruppen erinnerten sich dabei an eine früher gelöste Aufgabe zu der Stellentafel (s. Kasten Aufgabenbeispiele) und notierten den Begriff Dreieckszahlen. Eine Gruppe hat in ihrer gemeinsamen Antwort den Ursprung dieses Begriffs dargestellt (vgl. Schülerbeispiel zu 3er-Gruppen). Bereits in der Lösung der Sechstklässlerin (s. oben) lässt sich ein Dreiecksmuster erkennen. Im Verlauf der weiteren Schulzeit werden die Kinder diesem mathematischen Konzept in unterschiedlichen Problemstellungen erneut begegnen. Dabei erfahren die Lernenden, dass sich ein und dasselbe Muster in arithmetischen, geometrischen, algebraischen, kombinatorischen oder anderen Zusammenhängen manifestieren kann.

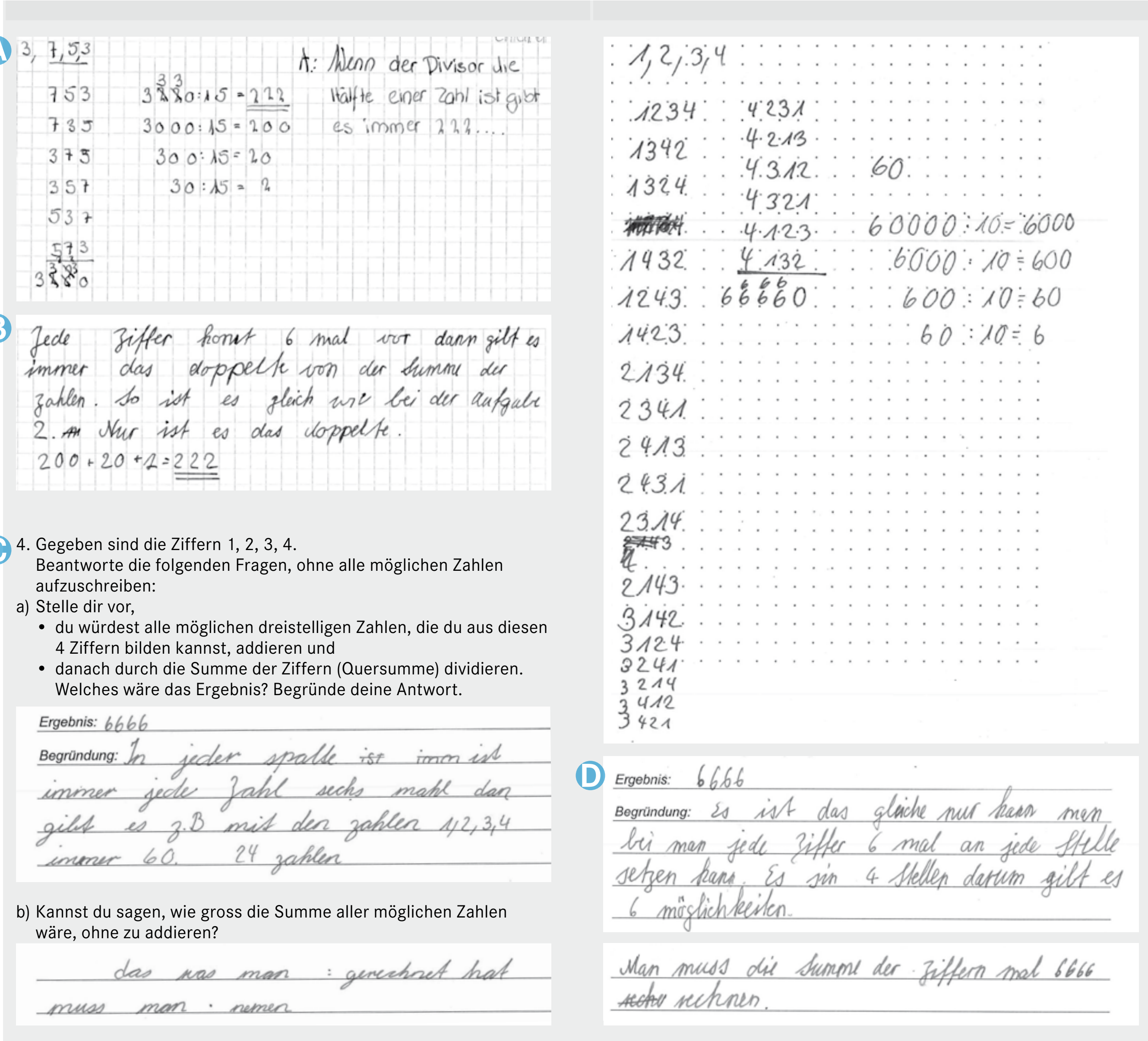
Durch eigenständiges Erforschen solcher fundamentaler Konzepte, zusammen mit dem Kommunizieren und Argumentieren in Gruppen oder in der Klasse erwerben die Schülerinnen und Schüler ein nachhaltiges Verständnis, welches ihnen zunehmend ermöglicht, diese mathematischen Konzepte in neuen Problemen erfolgreich anzuwenden. Der bekannte deutsche Mathematikdidaktiker Wittmann[3] hat einmal geschrieben: «Mathematische Muster dürfen nicht als etwas fest Gegebenes angesehen werden, das man nur betrachten und reproduzieren kann. Ganz im Gegenteil: Es gehört zu ihrem Wesen, dass man sie erforschen, fortsetzen, ausgestalten und selbst erzeugen kann.» Mathematik ist somit nicht eine Sammlung von Faktenwissen, das fortwährend kumulativ erweitert wird. Neues mathematisches Wissen entwickelt sich auf der Basis des bereits vorhandenen Wissens, welches durch neue Erfahrungen, insbesondere durch Abstraktions- und Verallgemeinerungsprozesse, selbst wieder neu strukturiert wird. Dieser individuelle Konstruktionsprozess erfordert entsprechend der historischen Entwicklung der Mathematik die soziale Interaktion. So wie sich das heutige mathematische Wissen in langwierigen Prozessen durch Kommunizieren und Argumentieren, Formulieren und Umformulieren entwickelte, braucht es auch in der Schule für strukturelles Lernen die soziale Auseinandersetzung unter den Lernenden und mit den Lehrpersonen.

Gute, sogenannte substantielle Aufgaben

Gute, sogenannte substantielle Aufgaben fördern tieferes Verständnis durch prozessbezogenes Denken, durch suchen, beschreiben und entwickeln von Mustern und durch kommunizieren und begründen. Unter diesen Gesichtspunkten wird klar, dass Planarbeit (Mathepläne, Wochenpläne) diese Ansprüche nicht erfüllen kann. Diese zum Teil auf dem Markt erhältlichen vorgefertigten Pläne bestehen mehrheitlich aus reproduzierenden Aufgaben, es gibt kaum Raum für das Erforschen von Mustern oder den Austausch mit den Mitschülerinnen und Mitschülern. Lernende, welche zu häufig mit Plä-

Für die folgenden Aufgaben brauchst du die Ziffernkärtchen 1, …, 9 je ein Mal.

1. Wähle zwei Ziffernkärtchen aus.
   Wie viele verschiedene zweistellige Zahlen kannst du mit zwei Ziffern bilden? Addiere die Zahlen und dividiere durch die Summe der Ziffern.
   Wiederhole diese Aufgabe mit andern Ziffernkärtchen, bis dir etwas Besonderes auffällt. Kannst du deine Erkenntnis begründen?
2. Wähle wiederum zwei Ziffernkärtchen aus und nimm eine der Ziffern zwei Mal. (Beispiel: 2, 5, 5)
   Wie viele verschiedene dreistellige Zahlen kannst du mit den gewählten Ziffern bilden? Addiere diese Zahlen und dividiere durch die Summe der Ziffern.
   Wiederhole diese Aufgabe mit andern Ziffernkärtchen, bis dir etwas Besonderes auffällt. Kannst du deine Erkenntnis begründen?
3. Wähle jetzt drei Ziffernkärtchen aus.
   Wie viele dreistellige Zahlen kannst du mit diesen drei Ziffern bilden? Addiere diese Zahlen und dividiere durch die Summe der Ziffern.
   Wiederhole diese Aufgabe mit andern Ziffernkärtchen, bis dir etwas Besonderes auffällt. Kannst du deine Erkenntnis begründen?
4. Wähle wiederum drei Ziffernkärtchen aus und nimm eine der Ziffern zwei Mal. (Beispiel: 3, 5, 8, 5)
   Wie viele verschiedene vierstellige Zahlen kannst du mit den gewählten Ziffern bilden? Addiere diese Zahlen und dividiere durch die Summe der Ziffern. Wiederhole diese Aufgabe mit andern Ziffernkärtchen, bis dir etwas Besonderes auffällt. Kannst du deine Erkenntnis begründen?


A

3, 1, 5, 3

753
735
375
357
537
573
3330

3330 : 15 = 222
3000 : 15 = 200
300 : 15 = 20
30 : 15 = 2

A: Wenn der Divisor die Hälfte einer Zahl ist gibt es immer 222….

B

Jede Ziffer kommt 6 mal vor dann gilt es immer das doppelte von der Summe der Zahlen. So ist es gleich wie bei der Aufgabe 2. Nur ist es das doppelte.
200 + 20 + 2 = 222

C

4. Gegeben sind die Ziffern 1, 2, 3, 4.
Beantworte die folgenden Fragen, ohne alle möglichen Zahlen aufzuschreiben:
a) Stelle dir vor,
- du würdest alle möglichen dreistelligen Zahlen, die du aus diesen 4 Ziffern bilden kannst, addieren und
- danach durch die Summe der Ziffern (Quersumme) dividieren.

Welches wäre das Ergebnis? Begründe deine Antwort.

Ergebnis: 6666
Begründung: In jeder spalte ~~ist immer ist~~ immer jede Zahl sechs mahl dan gilt es z.B mit den zahlen 1,2,3,4 immer 60. 24 zahlen

b) Kannst du sagen, wie gross die Summe aller möglichen Zahlen wäre, ohne zu addieren?

das was man : gerechnet hat muss man · nemen

1, 2, 3, 4

1234, 1342, 1324, 1432, 1243, 1423, 2134, 2341, 2413, 2431, 2314, 2143, 3142, 3124, 3241, 3214, 3412, 3421
4231, 4213, 4312, 4321, 4123, 4132
66660

60

60000 : 10 = 6000
6000 : 10 = 600
600 : 10 = 60
60 : 10 = 6

D

Ergebnis: 6666
Begründung: Es ist das gleiche nur kann man bei man jede Ziffer 6 mal an jede Stelle setzen kann. Es sin 4 Stellen darum gilt es 6 möglichkeiten.

Man muss die Summe der Ziffern mal 6666 ~~rechn~~ rechnen.

nen arbeiten, neigen dazu, Aufgaben schnell abzuhaken, ohne vertiefte Auseinandersetzung. Durch das eilige Springen von Aufgabe zu Aufgabe werden kaum Zusammenhänge erkannt und die Kommunikation verunmöglicht, weil die Lernenden an unterschiedlichen Orten im Plan sind. Planarbeit ist somit bloss eine zeitliche Flexibilisierung. Die Lehrerzentrierung wird verlegt ins Aufgabenmaterial mit meist vorgeschriebenen Lösungswegen[4].

Auch das Üben von algorithmischen Tätigkeiten wie schriftliche Rechenverfahren kann in einem substantiellen Umfeld eingebettet werden. Das zweite Beispiel (siehe Kasten) soll zeigen, dass dabei grundlegende Einsichten für das Verständnis solcher Verfahren zusätzlich vertieft werden können. Während das erste Beispiel mit den Freunden auf einer einfachen, kurzen Fragestellung beruht, zeigt dieses zweite Beispiel, dass substantielle Aufgaben auch umfassender sein können. Es braucht eine Einführung in das Aufgabenformat, so dass auf dieser Basis forschendes, interaktives Lernen möglich wird. Beschränken wir uns auf kleine Ausschnitte aus zwei Schülerdokumenten zur Aufgabe 3. Die grosse Heterogenität widerspiegelt sich auch in der Qualität von Begründungen. Die Spannweite reicht von blossen Beschreibungen bis zur Formulierung tieferer Einsichten. Nicht nur Texte B, sondern auch die Art und Weise der Darstellung von Lösungswegen, können Erkenntnisse dokumentieren, so wie die Division im Lösungsbeispiel einer Schülerin A. Kinder können nicht einfach plötzlich argumentieren. Sie müssen diese Kompetenz im Verlaufe ihrer Schulzeit aufbauen. Alle Schülerinnen und Schüler haben durch die korrekte Ausführung zahlreicher Additionen und Divisionen ihre Kompetenzen im Operieren verbessert. Dabei benötigten sie keine Berichtigungen durch die Lehrpersonen, da alle Kinder im Verlaufe der Arbeit die Muster erkannt haben und falsch gelöste Aufgaben eigenständig korrigierten.

In dieser Lernsequenz arbeiteten die Kinder in Partnergruppen. Nach einem Austausch im Klassengespräch folgte eine weitere Aufgabe in Einzelarbeit, um den Lernerfolg zu überprüfen. Es zeigte sich, dass einige Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse nicht auf vier verschiedene Ziffern übertragen konnten, andere konnten diesen Transfer zwar vollziehen, haben aber doch noch alle Zahlen notiert und addiert (s. Beispiel C). Ein Schüler konnte durch logisches Folgern und Argumentieren allein zu einem korrekten Ergebnis kommen (s. Beispiel D). Für uns Lehrpersonen bleibt die Einsicht, dass Lernende nur besondere Leistungen erbringen können, wenn wir ihnen dazu Gelegenheit geben.

Der Lehrplan 21

Der Lehrplan 21 wird im Bereich Mathematik dank dem zugrundeliegenden Kompetenzmodell im Zusammenspiel mit substantiellen Aufgaben den Umgang mit Heterogenität erleichtern. Man kann sich die inhaltlichen (Kompetenzbereiche) und die prozessbezogenen (Handlungsaspekte) Kompetenzen als Gerüststangen vorstellen, entlang derer die Kinder im Verlaufe der Schulzeit im Sinne des Spiralprinzips lernen. Die Schülerinnen und Schüler befinden sich zwar in unterschiedlichen Höhen auf den Gerüststangen, aber die substantiellen Aufgaben erlauben ihnen einen individuellen Einstieg und Lernzuwachs. Ein einzelner Lernender kann auf der «Gerüststange Operieren» bereits weit oben, jedoch auf der «Gerüststange Argumentieren» noch weit unten sein. Substantielle Aufgaben werden gemeinsam mit einem verstärkten Einbezug der sozialen Interaktion die entsprechenden Kompetenzen verbessern und damit zu einem nachhaltigen Lerneffekt führen.

[1]Alle Schülerbeispiele stammen aus einem gemeinsamen Projekt des Fachbereichs Mathematik der PHGR und der Primarschule Mastrils.
[2]Aus Platzgründen musste bei allen Beispielen aus einer Vielzahl von Schülerdokumenten eine beschränkte Auswahl getroffen werden.
[3]s. Literaturverzeichnis
[4]Vgl. dazu Einführung in die Mathematikdidaktik (s. Literaturverzeichnis), S. 226ff

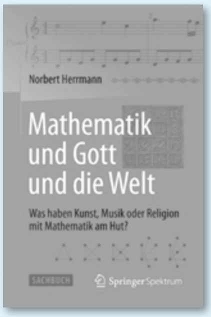
Literatur

- Krauthausen, Günter; Scherer, Petra (2007): Einführung in die Mathematikdidaktik. 3. Aufl. München: Elsevier Spektrum Akad. Verl. (Mathematik Primar- und Sekundarstufe).
- Wittmann, E.Ch. (2003): Was ist Mathematik und welche Bedeutung hat das wohlverstandene Fach für den Mathematikunterricht auch der Grundschule? In: Baum, M. und Wielpütz, H.: Mathematik in der Grundschule. Ein Arbeitsbuch. Seelze: Kallmeyer, 18-46

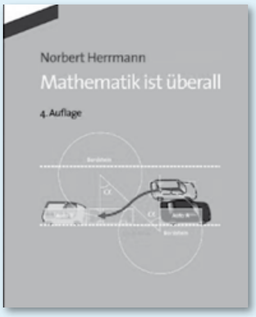
Ein kurzer mathematischer Gruss nach B

Dr. Dr. h.c. Norbert Herrmann lehrte von 1970 bis 2007 angewandte Mathematik an der Universität Hannover.
Verbunden mit einem herzlichen[1] mathematischen Gruss wurde der Abdruck im Bündner Schulblatt von Dr. Dr. h.c. Norbert Herrmann genehmigt. Er hat verschiedene Bücher publiziert und versteht es, amüsante und kurzweilige Antworten auf die unterschiedlichsten Lebensfragen zu geben. Denn Mathematik ist wirklich überall!
Fünf interessante Bücher sind im Oldenbourg Wissenschafts- bzw. Springer Verlag erschienen:

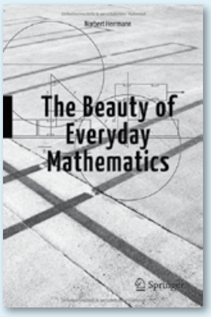
[1]Seine Herz-Formel lautet y = |x| *- sqrt(1 - x^2) -1 <= x <= 1. Nachzulesen etwa unter www.mathematische-basteleien.de/herz.htm



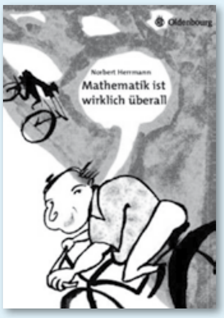
Mathematik und Gott und die Welt (2014)



Mathematik ist überall (2013)



The Beauty Of Everyday Mathematics (2012)



Mathematik ist wirklich überall (2009)

Können Hunde rechnen? (2007)

VON DR. DR. H.C. NORBERT HERRMANN, MATHEMATIKER

Es war einmal eine Gruppe von Abgeordneten im Bundesstaat Utah der Vereinigten Staaten von Amerika, so um das Jahr 1875 herum. Unter ihnen war James A. Garfield. Die sassen in einer Sitzungspause ihres Parlamentes wohl in der Kantine. Und um sich nicht zu langweilen, schlug einer der ihren, nämlich Herr Garfield, vor, sich doch mal den Pythagoras anzuschauen. Wenn dieser berühmte Satz schon vor 2000 Jahren betrachtet und bewiesen wurde, möchte er sich gerne einen neuen Beweis ausdenken. Zusammen mit seinen Kollegen arbeiteten sie ein Weilchen, und Garfield entdeckte folgende Konstruktion:

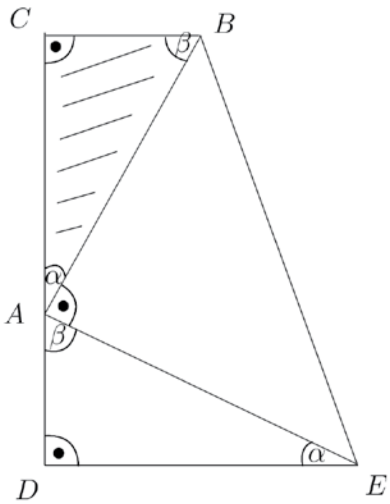


Abbildung 1: Skizze zum Beweis des Satzes des Pythagoras.

Gegeben sei das schraffierte rechtwinklige Dreieck ΔABC. Wir zeichnen dieses Dreieck noch einmal etwas gedreht darunter, so dass die Seite $\overline{AD}$ genau in der Verlängerung der Seite $\overline{AC}$ liegt. Die Verbindungslinie $\overline{EB}$ vervollständigt dann die Figur zu einem Trapez; denn die untere Seite ist wegen der rechten Winkel parallel zur oberen Seite. Bei A stossen die beiden Dreiecke mit ihren Winkeln α bzw. β zusammen. Wegen der Rechtwinkligkeit ergänzen sich diese beiden Winkel zu 90°, woraus wir sofort schliessen, dass der übrig bleibende Winkel bei A ebenfalls ein rechter ist. Schliesslich sind die drei Winkel zusammen ja 180°.

Nun bleibt die kleine Aufgabe, den Flächeninhalt des Trapezes (Mittellinie mal Höhe, wobei Mittellinie gleich (Grund-

ünden!

linie + Oberlinie)/2) mit der Summe der Flächeninhalte der drei rechtwinkligen Dreiecke zu vergleichen.

$$\frac{a+b}{2} \cdot (b+a) = 2 \cdot \frac{a \cdot b}{2} + \frac{c^2}{2}.$$

Schlichte Auflösung ergibt die Formel des Herrn Pythagoras:

$$a^2 + b^2 = c^2,$$

Die Summe der Flächeninhalte der Quadrate über den beiden Katheten ist also gleich dem Flächeninhalt des Quadrates über der Hypotenuse.
Diesen Beweis reichte Herr Garfield zur Veröffentlichung ein und tatsächlich wurde der Beweis in der Zeitschrift New England Journal of Education publiziert. Das alles wäre ja schon an sich der Erwähnung wert, dass da Abgeordnete waren, die sich in einer Sitzungspause mit Mathematik beschäftigten.

Aber jetzt kommt der noch erstaunlichere Punkt. Der Wortführer dieser Mathefreaks, nämlich James A. Garfield wurde wenig später Präsident der Vereinigten Staaten.
Das muss man auf der Zunge zergehen lassen. Da gab es mal vor urlanger Zeit, im vorvorigen Jahrhundert einen Präsidenten der USA, der einen neuen Beweis für den Pythagoras veröffentlicht hat. Er konnte diesen berühmten Satz also nicht nur hersagen, sondern hat ihn vollständig durchdrungen und dann sogar bewiesen.

Wir wagen ja nicht eine solch lästerliche Behauptung, dass heutige Politiker vielleicht den Satz des Pythagoras für eine neue Kollektion von Bettwäsche halten. Aber dass sich damals Abgeordnete in ihrer Freizeit mit mathematischen Problemen herumgeschlagen haben, stimmt doch erstaunlich. Heute dringt jedem Mathematiker, der sich durch Preisgabe seines Berufes fast outet, sofort die freudige Botschaft entgegen: In Mathe war ich immer schlecht.

Garfield blieb nur ein knappes Jahr Präsident, weil ihn dann ein wohl Verrückter im Bahnhof von Washington mit einer Pistole beschoss. Er überlebte diesen Angriff nicht lange. Ob das aber ein Grund ist, warum heutige Präsidenten, Könige, Kanzler etc. die Mathematik lieber meiden?

Auszug aus «Mathematik ist überall», Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 4. Auflage, 2013 , Norbert Herrmann

Erlebnis Mathematik

Hyperbel am Fadenmodell

Swiss Science Center Technorama, Winterthur
www.technorama.ch

Farbige Schatten? Im Farbenraum kann man erleben, wie aus weissem Licht Farbe wird und aus Farben weisses Licht – faszinierend.

Sensorium, Walkringen
www.ruettihubelbad.ch/de/sensorium

Die Kettenlinie – so einfach kann Architektur sein – und so genial

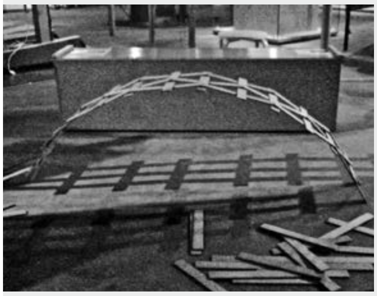
Das Mathematikum - Mathematik zum Anfassen, Giessen
www.mathematikum.de

Spiel mit Wissenschaft

Kindercity, Volketswil
www.kindercity.ch

Postautostation in Chur

Mathematischer Lernweg Chur
www.ecampus-phgr.ch



Brückenbau, das Gerüst der Bogenbrücke

Mathematisches Kabinett im deutschen Museum, München
www.deutsches-museum.de/ausstellungen/naturwissenschaft/mathematik

Lehrplan 21

Mathematische Kompetenzen beim Eintritt in die Primarschule

Der Lehrplan 21 enthält Mitte des 2. und 3. Zyklus Orientierungspunkte, welche Standortbestimmungen ermöglichen. Ein politischer Entscheid verwehrte etwas Entsprechendes im 1. Zyklus mit der Begründung, dass Orientierungspunkte Ende Kindergarten selektiv ausgelegt werden könnten. Solche machen Sinn, wenn sie Absprachen hinsichtlich der Einschulung leiten. Dies könnte manchen Kindern wichtige Lernchancen eröffnen.

VON KURT HESS[1], DOZENT FACHDIDAKTIK MATHEMATIK, PH ZUG

Die Orientierungspunkte lassen sich nicht einfach aus dem Lehrplan lesen, weil die Stufenbeschreibungen nicht durchgehend im Kindergarten beginnen (müssen) und weil diese nicht auf Schuljahre bezogen sind. Als «Faustregel» gilt dennoch: die Stufenbeschreibungen in den jeweils ersten Zellen (a.) gelten als Orientierung zur Einschulung.

Die Kompetenzbereiche sind an die drei Handlungsaspekte gebunden. Es genügt also nicht, wenn die Kinder «nur» zählen können. Es bedarf z.B. der Kompetenz, dies in bedeutsamen Situationen anwenden zu können. Die folgende Orientierung für Ende Kindergarten konzentriert sich auf zentrale Schwerpunkte und ist nicht in dieser (unvollständigen) Form überprüfbar. Sie gibt – zusammen mit den Stufenbeschreibungen im Lehrplan – Anhaltspunkte für die Entwicklung passender Diagnoseinstrumente.

Orientierungen in Zahl und Variable

> Anzahlen vergleichen mit den Begriffen «ist/wird grösser, kleiner», «ist/wird mehr, weniger», «sind gleich viele», «am meisten, am wenigsten» sowie Veränderungen beschreiben.
> 20 Elemente auszählen und Ordinalzahlen zeigen (z.B. der 6.) sowie von beliebigen Zahlen vorwärts weiter zählen bis 10.
> Zählwege und -verfahren zeigen und nachvollziehen (z.B. durch aktives Verschieben).
> Anzahlen verschieden darstellen und anordnen (z.B. mit Punkten in der Fläche verteilt).
> Muster mit Anzahlen bilden und angefangene Muster einprägen, abdecken und weiterführen (z.B. rot, gelb/rot, rot, gelb, gelb/rot, gelb etc.).

Form und Raum

> Linien malen und ordnen (z.B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien) sowie Strecken, Ecken, Rundungen schneiden.
> Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel, Kugel nachmalen oder nachformen, ohne Sichtkontakt identifizieren und benennen.
> Figuren und Körper aus Teilstücken zusammensetzen.
> die Konstanz von Längen und Volumen bei Veränderung der Gestalt erkennen (z.B. nach Biegen von Drähten).
> symmetrische Figuren halbieren durch Falten (z.B. Dreiecke, Bäume).
> in Punkteraster eingezeichnete Figuren in leeres Punkteraster übertragen.

> Muster mit 2 verschiedenen Figuren einprägen, weiterführen und eigene Muster legen.

Grössen

> Objekte und Situationen mit lang/kurz (zeitlich, räumlich) schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht beschreiben.
> Tag in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend, Nacht einteilen (z.B. Aktivitäten zuordnen).
> Längen, Flüssigkeiten, feste Massen und Anzahlen verteilen (z.B. Spielkarten).
> Figuren und Anzahlen mit Gegenständen oder Sachsituationen konkretisieren (z.B. mit Bild zur Lieblingszahl).

[1] Kurt Hess ist Mitglied im Fachbereichteam Mathematik beim Lehrplan 21

A cosa serve la matematica nella vita?

Alcune considerazioni sull'utilizzo della matematica nella quotidianità

DI GERRY MOTTIS

Se lo chiedono spesso gli studenti. Certo, saper fare di calcolo aiuta i giovani e gli adulti a calcolare quanto possono spendere in base a quanto hanno nei portafogli, permette di calcolare le percentuali di risparmio durante i saldi, di stimare quanto costa un pieno di benzina se il prezzo al litro è di 1.76 fr., di valutare a che ora si giunge a destinazione se il treno è in ritardo di 17 minuti ecc. Tutto qui? Anni di sacrifici e di lotte con trigonometria, insiemi, equazioni, limiti, statistica e quant'altro per fare la spesa e stimare misure, dimensioni e tempi?

Da letterato, pure io mi sono chiesto più volte quanto abbia utilizzato le regole della trigonometria nella mia esistenza di adulto e di insegnante e, francamente, credo di poterne contare un paio al massimo dalla fine dei miei studi liceali (1995). Eppure, sono sicuro di un aspetto: benché la matematica da me utilizzata sia puramente funzionale al calcolo elementare per risolvere i piccoli quesiti della vita quotidiana (ad esempio tenere la contabilità delle uscite e delle entrate domestiche), ritengo che il sistema di calcolo complesso abbia plasmato in me il pensiero «logico-matematico» che mi aiuta in molte altre operazioni della vita, anche di carattere linguistico ed emotivo. Saper sviluppare un pensiero matematico può esser altamente utile se pensiamo a come risolvere un problema, un quesito, che implica l'elaborazione di una sequenza di ragionamenti. Forse, dunque, non utilizzerò le regole della matematica, ma il «pensiero matematico» mi potrà aiutare a risolvere problematiche quotidiane.

Questo ragionamento da parte di un letterato apparirà superficiale, banale e forse anche ridicolo ad un matematico.

Mi affido dunque al saggio scientifico per rilevare l'utilità della matematica nella vita quotidiana degli adulti. In questo caso, l'analista Gianfranco Metelli, dell'Università di Brescia, afferma che «la matematica offre modelli coerenti e strumenti efficaci a coloro che devono descrivere fenomeni (naturali, economici...), risolvere problemi o prendere decisioni.» E segnala ad esempio le seguenti applicazioni pratiche:

- in **economia e finanza**: per ottimizzare risorse e investimenti, per pianificare processi produttivi, nei contratti finanziari e assicurativi;
- in **fisica**: per studiare e esprimere con formule i fenomeni naturali, per risolvere esperimenti;
- in **biologia**: lo studio dell'evoluzione delle popolazioni appartenenti a varie specie è basato su modelli matematici;
- in **ingegneria**: la progettazione e la costruzione di qualsiasi struttura necessita di calcoli matematici;
- in **informatica**: software di recente generazione sono basati su teorie algebriche e logiche avanzate; inoltre la geometria è lo strumento che permette la costruzione di modelli tridimensionali usati nei sistemi CAD e nei videogiochi;
- nelle **telecomunicazioni**: la trasmissione veloce e sicura dei dati digitali avviene attraverso canali costruiti utilizzando tecniche tratte dall'algebra, probabilità, analisi combinatoria, geometria;
- nella **ricerca spaziale**: molti matematici contribuiscono alla progettazione di programmi della NASA e dell'ESA;
- in **astronomia**: diverse formule e grandezze fanno riferimento alla matematica;
- in **medicina**: per realizzare strumenti di indagine diagnostica, come la TAC (Tomografia Assiale Computerizzata);
- in **statistica**: per analizzare dati e rilevazioni di ogni genere;
- nel **riconoscimento delle immagini**: l'FBI utilizza, per il suo archivio di impronte digitali, tecniche derivate da una teoria matematica avanzata (teoria delle ondine);
- in **meteorologia**: le previsioni del tempo sono fondate su complessi modelli matematici;
- nell'**arte** e nell'**architettura**: infiniti sono gli esempi dell'utilizzo della geometria;
- in **musica**: le note musicali si possono distribuire su una scala logaritmica e alcune sinfonie sono costruite basandosi su leggi matematiche;
- nei **giochi**: si pensi al Sudoku o a tanti quiz e giochi di logica.[1]

Queste applicazioni interessano probabilmente poco i non-specialisti e gli allievi che faticano sull'algebra e sul calcolo numerico. Allora, a cosa serve veramente, al di fuori dei rispettivi campi di competenza, la matematica nella quotidianità? Ancora Metelli afferma che *«a scuola la Matematica, oltre a offrire agli studenti concetti e nozioni tipici della disciplina, si pone anche alcuni obiettivi trasversali:*

- *attenzione all'ordine e alla precisione;*
- *sviluppare la capacità di concentrazione;*
- *sviluppare capacità logiche;*
- *sviluppare la capacità di apprendimento non solo mnemonico, ma sfruttando la comprensione e il ragionamento;*
- *riconoscere non solo l'aspetto didattico e nozionistico della disciplina, ma la notevole e vasta applicabilità nella vita quotidiana.»*

Fa piacere notare che da ex-allievo che ha sviluppato un rapporto «difficile» con la matematica, l'analista giunga alle mie stesse conclusioni: in fondo, lo studio della matematica non insegna unicamente l'operazione di calcolo, ma affina cognitivamente le strategie di pensiero e di ragionamento, competenze queste fondamentali nella vita quotidiana, scolastica ed extrascolastica.

[1] Gianfranco Metelli, A cosa serva la matematica?, Istituto Arici.it

Contatto: gmottis@hotmail.com
Articoli: www.gmottis.ch/blog

La genesa dil niev mied da matematica – e la situaziun pertuccont ils ulteriurs mieds en Surselva

Actualmein ei il Cantun vid translatar il niev mied da matematica dalla 4. classa els idioms. Che quei ei stau ina greva naschientscha muossa in sguard anavos. La situaziun concernent ils ulteriurs mieds d'instrucziun ei aunc adina desolata.

DA FRANCESTG FRIBERG, PRESIDENT CGRS

Decisiuns politicas davart ils mieds d'instrucziun romontschs

Ils 25-08-2003 decida il Cussegl grond sco proponiu dalla Regenza el messadi dalla «Struktur- und Leistungsüberprüfung zur Sanierung des Kantonshaushaltes (SLSK)» d'edir naven da 2005 tuts mieds d'instrucziun romontschs mo pli en rumantsch grischun (rg).

Il schaner resp. fevrer 2011 ein la Pro Idioms Engiadina (PIE) e Surselva (PIS) vegnidas fundadas cul scopo da s'engaschar pils idioms sco lungatgs d'alfabetisaziun. Las duas uniuns han fatg attent che la decisiun dil Cussegl grond dil 2003 secumporti buca culla lescha. La Regenza verificheschа la decisiun e vegn alla conclusiun «dass der Lehrmittelentscheid vom August 2003 nicht weiter aufrechterhalten werden kann». El rom dalla revisiun totala dalla lescha da scola, e sebasond silla constituziun cantunala, decida il Cussegl grond sinquei ils 08-12-2011 da metter ella nova lescha da scola il passus che mieds d'instrucziun vegnien edi els lungatgs tudestg, retoromontsch e talian. Plinavon aboleschа il Cussegl grond la decisiun dil 2003, quei che munta ch'il Cantun sto puspei edir mieds d'instrucziun els idioms.

Genesa dil niev mied da matematica

Pigl onn da scola 2011/12 haveva il Cantun declarau plirs mieds d'instrucziun en rg obligatoris per tuttas scolas romontschas. Malgrad la resistenza da biaras vischnauncas e dalla Pro Idioms (PI) ei il Cantun buca staus promts da translatar quels mieds els idioms. Sinquei ha la PI decidiu d'edir il mied da mate 1 els idioms puter, vallader e sursilvan. Tut las scolas idiomaticas han retratg quei onn da scola il mied da mate 1 dalla PI. Suenter la decisiun dil Cussegl grond dils 08-12-2011 dad edir puspei mieds d'instrucziun els idioms, ha il Cantun cumprau il mied da mate 1 dalla PI e decidiu da translatar il mied era per las ulteriuras classas primaras. Malgrad ch'il credit da 2.5 milliuns francs vegn buca a vegnir duvraus diltut, sco cuss. guv. M. Jäger ha detg ellas medias, ei il Cantun buca promts da translatar ils discs cun fegls da lavur, clausuras ed exercezis online.

Nunditgont la resistenza da tontas vischnauncas encunter mieds d'instrucziun en

Situaziun actuala pertuccont ils mieds d'instrucziun per las s

	1. Romontsch
Scoletta	- **Inexistent.** - Ei vegn luvrau cun da tuttas sorts fegls scaffi dallas mussadras.
1.	- «La fibla», 1997, mied elaboraus da dus scolasts. - «La fibla», 2013/2014. **En elaboraziun tier la Pro Idioms Surselva (PIS).**
2.	- «Lungatg 2», 2002, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1990. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: cudisch «Caricaru», 2004, adattaziun dalla ediziun originala ladina digl onn 1992. - «ACCESS 2: Grammatica ed ortografia. Leger e capir. Lectura. Crear texts. Carstgaun ed ambient»; 2012/13/14. PIS. **Niev; ediziun dalla PIS.**
3.	- «Lungatg 3», 2003, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1991. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: cudisch «Surpunts», 2000, adatt. ediziun originala ladina. - «ACCESS 3: Grammatica. Ortografia» 2012. **Niev; ed. PIS.**
4.	- «Lungatg 4», 2003, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1992. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: cudisch «Surpunts», 2000, adatt. ediziun originala ladina. - «ACCESS 4: Grammatica. Ortografia » 2012. **Niev; ed. PIS.**
5.	- «Lungatg 5», 2005, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1993. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: «Lectura 56», fegls sin internet. - «ACCESS 5: Grammatica. Ortografia» 2012. **Niev; ed. PIS.**
6.	- «Lungatg 6», 2006, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1992. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: «Lectura 56», fegls sin internet. - «ACCESS 6: Grammatica. Ortografia», 2012. **Niev; ed. PIS.**
7.	- «Lungatg 7, 8, 9», 2001, adattaziun da «Schweizer Sprachbuch» da 1992/1993. **Cuntenta buc.** Vegn struschamein duvrau. Ils scolasts lavuran cun agens mieds/fegls. - Lectura: cudisch «Litteratura» da 1981. **Antiquau.** - «ACCESS 7: Gramm. Ortografia. Texts+vocabulari. Cultura» 2012/13/14. PIS. **Niev; ed. PIS.**
8.	- «ACCESS 8: Gramm. Ortografia. Texts+vocabulari. Cultura» 2012/13/14. PIS. **En elab. PIS**
9.	- «ACCESS 9: Gramm. Ortografia. Texts+vocabulari. Cultura» 2012/13/14. PIS. **En elab. PIS**

Ella tabella figureschan buca tut ils roms. Ei maunca surtut aunc: cant e musica, religiun/etica.

rg ein ils cudischs da geometria dalla 4.-6. cl. en rg aunc adina declarai obligatoris per tuttas scolas idiomaticas.

La situaziun davart ils mieds d'instrucziun ord vesta sursilvana

La tabella sutvart, realisada dalla PIS, muossa la situaziun davart ils mieds sursilvans. La survesta sebasa oravontut sil sondadi dalla PIS dalla primavera 2011, al qual 99 scolastas e scolasts dalla Surselva ein separticipai. Las indicaziuns davart il diever ein deducidas dil sondadi numnau, il qual muossa era ch'ils scolasts sviluppeschan u mintgin sez ni en gruppas agens fegls e mieds d'instrucziun per aschia gidar sesez. En quella paupra situaziun entscheiva la PIS igl onn 2011 culla sviluppaziun d'in mied da lungatg. Ei setracta d'in mied modern digitalisau cul num ACCESS che vegn duvraus gia oz da tuttas scolas idiomaticas dalla Surselva.

Auncallura ei la situaziun generala concernent ils mieds d'instrucziun romontschs desolata.

La Regenza ha stuiu reagir

Ils 19-11-2013 decida la Regenza da surdar alla Scola aulta pedagogica l'incumbensa d'installar ina gruppa che elaborescha in concept cumplessiv concernent ils mieds d'instrucziun romontschs. – Ei para l'alva.

colas romontschas e bilingas dalla Surselva che instrueschan egl idiom

2. Carstgaun ed ambient	**3.** Textil	**4.** Tudestg	**5.** Mate e geometria
- **Inexistent.**	- drova ei buc	- drova ei buc	- drova ei buc
Per bio dat ei fegls grischs dils onns 1979, 1982, 1984, 1985, 1986. **Antiquau.** - Per historia e geografia dat ei fegls dils onns 80. Per part vegn ei luvrau cun parts da quels mieds. **Antiquau.** - «Geografia en Svizra», 1994 per la 5./6. classa (original tudestg, 1992); cudisch da lavur. **Antiquau.** - Consequentamein vegn ei per part luvrau cun mieds/fegls creai dils scolasts sezs,... - ...ei dat scolastas e scolasts che lavuran prazialmein cun ils cudischs «Sco l'aura», «Sco la roda» e «Viver el Grischun» en rg e cun ils fegls leutier sin in DC en rg.,... - ... ei dat scolastas e scolasts che lavuran prazialmein cun ils cudischs «Sco l'aura», «Sco la roda» e «Viver el Grischun» en tudestg e cun ils fegls leutier sin in DC en tudestg,... - ...per part ei vegniu fatg atgnas translaziuns neu dils mieds tudestgs ni neu dils mieds en rg: «Sco l'aura», «Sco la roda» e «Viver el Grischun». - 2. primara: cf. «ACCESS 2»! PIS. **Niev; ed. PIS.**	- **Inexistent.** - per tuttas classas 1-9. - Per part vegn ei luvrau cun fegls translatai neu da «Filtric» en rg ni en tudestg. - Per part vegn ei luvrau cun fegls creai sezs. - Per part vegn ei luvrau cun la versiun en rg da «Filtric». - Per part vegn ei luvrau cun la versiun tudestga da «Filtric». - Filtric: vegn publicaus dalla PIS il schaner 2014 (translaziun ed adattaziun) **Niev; ed. PIS.**	- drova ei buc	- Niev mied translataus dalla PI, 2011. **Niev; ed. PI.**
		- drova ei buc	- Niev mied translataus dil Cantun cun glieud dalla PI, 2012. **Niev; ed. Cantun.**
		- **Inexistent** ord vesta romontscha per las classas 3-6! Ils davos cudischs elaborai dateschan dils onns 1986 (4. cl.), 1989 (5. cl.), 1991 (6. cl.). Consequentamein vegn ei per part luvrau cun fegls elaborai sezs,... ...per part vegn ei luvrau cun mieds per scolars cun funs da lungatg d'autras tiaras, p.ex. cun «Pipapo» (Terchia) ni «Linda-Klasse» (Italia, Portugal),.. ...per part vegn ei luvrau cun «Sprachstarken», in mied per scolars da lungatg-mumma tudestg; memia grevs per scolars romontschs.),... - Tuts mieds numnai cuntentan buc. Tgi fa quei, tgi fa tschei. Negina cuntinuaziun.	- Niev mied translataus dil Cantun cun glieud dalla PI, 2013. **Niev; ed. Cantun.** - Cudisch da mate da 1998 - Niev mied ei en elab. - Geometria: il Cantun oblighescha da dar cul mied en rg! **Situaziun inacceptabla.** - Cudisch da mate da 1999 - Geometria: il Cantun oblighescha da dar cul mied en rg! **Situaziun inacceptabla.** - Cudisch da mate da 1999 - Geometria: il Cantun oblighescha da dar cul mied en rg! **Situaziun inacceptabla.**
- Mied da biologia en fuorma da fegls digl onn 1989. **Antiquau.** - Geografia e historia ei d'instruir per tudestg.		- Mieds concepi per scolars da lieunga tudestga, sco p.ex. «Welt der Wörter».	- Niev mied da matematica e geometria per tudestg.