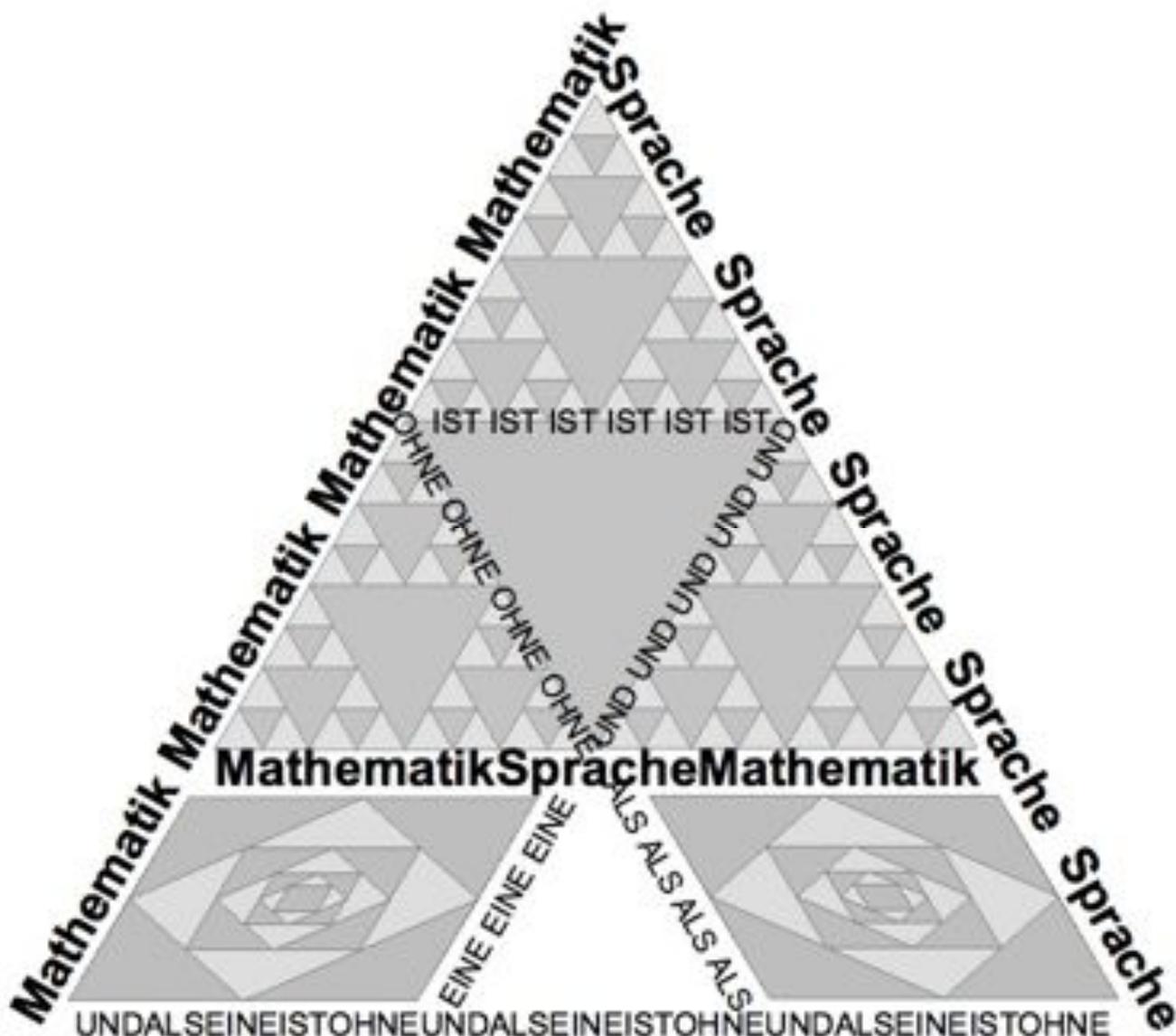


31. Mathematik-Tagung der Nordwestschweizerischen Kantone (Region NW EDK)  
3. / 4. September 2010, Bildungszentrum Matt, 6103 Schwarzenberg LU

## Mathematik als Sprache



## Inhaltsverzeichnis

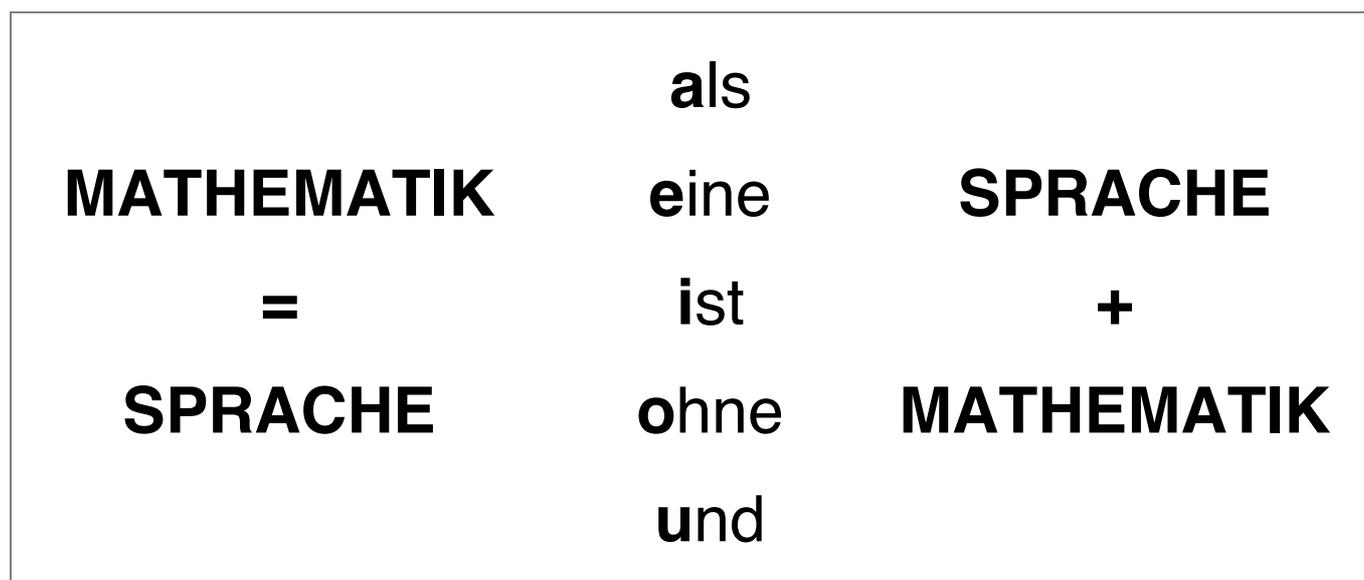
Inhaltsverzeichnis	2
Begrüssung	3
Tagungsprogramm	5
Vorstellung der Referentinnen und Referenten	6
Artikel zum Einstiegsreferat „Mathematische Sprache entwickeln“	10
Beschreibung der Ateliers	18
Bericht zur Mathematiktagung 2009	21
Liste Tagungsteilnehmende 2010	24
Adressen Arbeitsgruppe Mathematik NWEDK	26
Reise-Informationen	27
Liste Mathematiktagungen 1982 - 2010	28

Informationen im Internet unter:

<http://www.nwedk.ch>

<http://www.ag.ch/nwedk/de/pub/aktuelles/tagungen.php>

<http://www.wolfsweb.ch/nwedk/>



*Die Illustrationen für diese Tagungsdokumentation wurden von Ule Matter und Roland Keller gestaltet.*



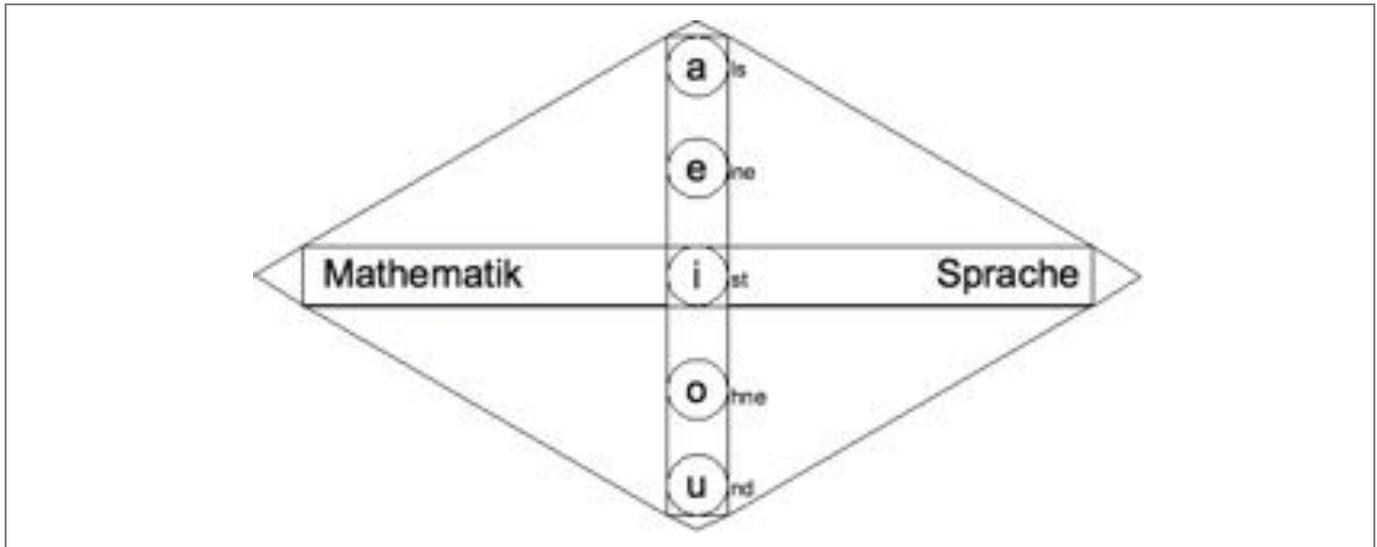
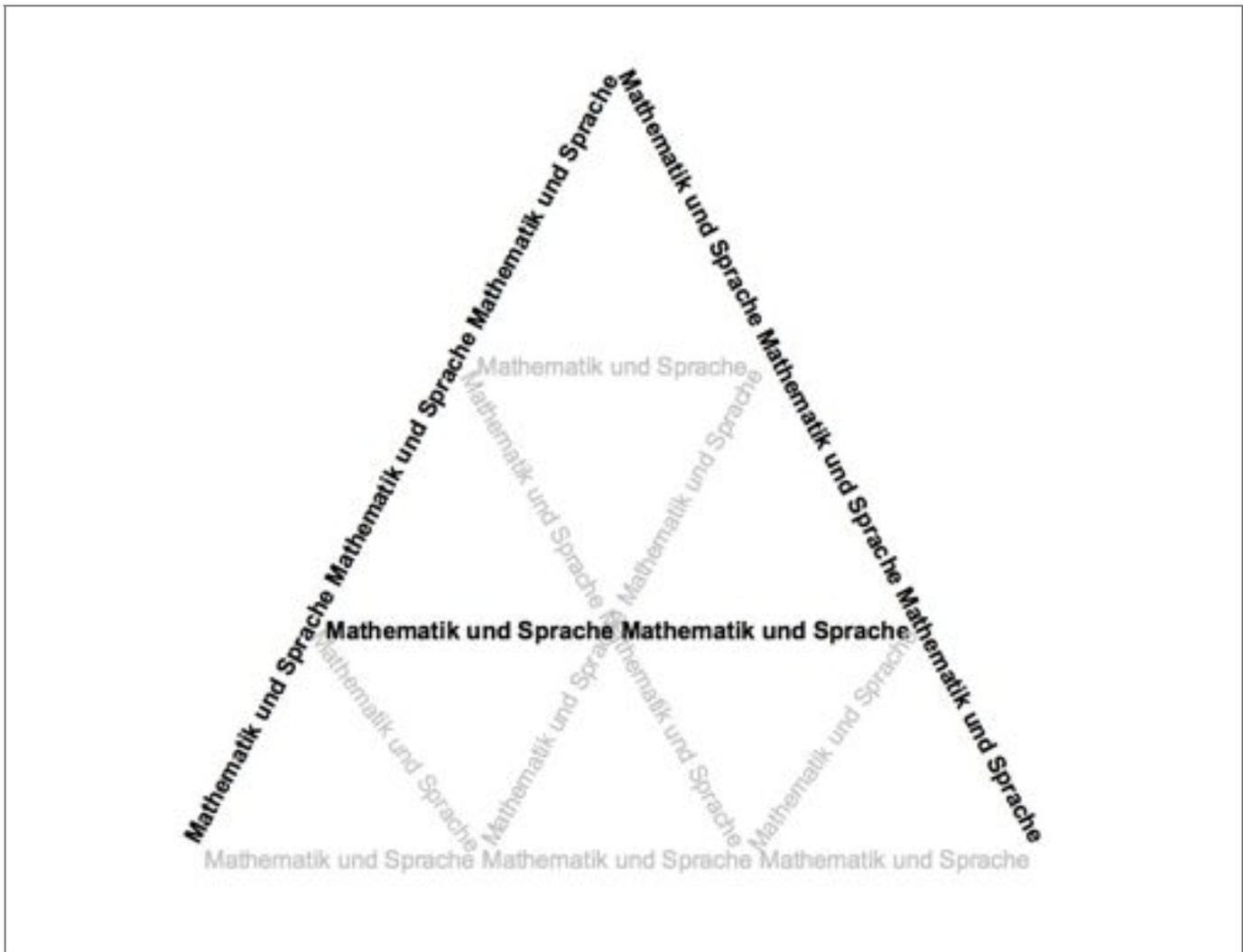
### Herzlich willkommen

„Mathematik ist das Alphabet, mit dessen Hilfe Gott das Universum beschrieben hat,“ soll Galilei Galileo gesagt haben. Ebenso universell lautet der Titel der 31. Mathematiktagung der NW EDK: Mathematik als Sprache. An der voraussichtlich letzten Mathematiktagung im Rahmen der NW EDK – Tagungsreihe von 1982 bis 2010 soll es also um ganz grundsätzliche Fragen gehen. Dabei sollen verschiedenste Aspekte zur Bedeutung von Sprache im Fach Mathematik und im Mathematiklernen beleuchtet werden. Ist Mathematik eine natürliche Sprache oder die Sprache der Natur? Ist (früh-)mathematisch die erste eigentliche Fremdsprache in der Schule oder geht es einfach darum, Inhalte und Begriffe mit Hilfe der Muttersprache zu lernen? Welche Rolle spielt denn die Erstsprache und die Alltagssprache im Mathematiklernen? Ist die vielbesprochene Angelegenheit mit Grössen und Textaufgaben im Sachrechnen wirklich nur für Kinder mit Deutsch als Zweitsprache so schwierig? Welche konkreten Lern- und Fördermöglichkeiten gibt es denn, wenn heutzutage vermehrt Kompetenzen wie Problemlösen, Formulieren, Argumentieren, Begründen, Interpretieren auch im Mathematikunterricht gefordert sind? Solchen Fragen wird im wiederum reichhaltigen Atelierangebot am Freitagnachmittag und am Samstagmorgen nachgegangen. Zuerst aber zeigen Frau Prof. Dr. Bärbel Barzel und Frau Carola Ehret in einem Einstiegsreferat auf, welche Momente in der Entwicklung einer mathematischen Fachsprache wichtig sind. Dazu ist ab Seite 10 auch ein Artikel zum Thema abgedruckt. Kommunikative Tätigkeiten wie Sprechen und vor allem Schreiben sind für ein verständnisorientiertes Mathematiklernen und einen nachhaltigen Mathematikunterricht zentral. Dies ist sicher nicht ganz neu. Schon im edk-Dossier 49 „Freiräume – Richtlinien - Treffpunkte: Mathematikunterricht während der obligatorischen Schulzeit“ von 1998 wurde „durch Kommunikation lernen“ als Freiraum sowie „Mathematik und Sprache“ im Treffpunkt „Beschreibung von Prozessen“ als Vorschlag zur

Harmonisierung des Mathematikunterrichts thematisiert. Mit „Sprache und Mathematik“ haben Gallin/Ruf konkrete Beiträge geliefert. An unserer Tagung geht es auch im Hinblick auf aktuelle Bildungsprojekte wie Basisstandards, Lehrplan 21 und Lehrmittelenwicklungen nun um eine Standortbestimmung und Auslegeordnung. Wie gelingt heute mit Mathematik und Sprache eine Bildung von Mathematik als Sprache? Mathematik ist auch eine Sprache, die entwickelt und verstanden werden muss, sonst ist sie bedeutungslos. Mathematik als reine Symbolsprache kommt oft zu früh formal ohne (Umgangs-) Sprache daher, wird so von vielen Mathematiklernenden nach wie vor als nicht sehr umgänglich erlebt und dann später als unverstandene Fremdsprache umgangen. Die Entwicklung von mathematischem Tun und Denken, von Abstraktion und Logik ist ein anspruchsvoller langer Lernprozess. Logisch braucht es da nicht nur passende Methoden in einem nachhaltigen Mathematikunterricht, sondern auch gute Mathematiklehrpersonen, die entsprechend ausgebildet sind. Eine aktuelle internationale Studie hat die Wirksamkeit der Ausbildung von Mathematik-Lehrpersonen untersucht. Prof. Dr. Fritz Oser und Dr. Biedermann berichten über neue Befunde zur schweizerischen Ausbildung von Lehrkräften, die Mathematik unterrichten und runden damit die 31. Mathematiktagung der NW EDK ab.

Ob es weiterhin eine schulpolitisch mandatierte interkantonale Arbeitsgruppe Mathematik und 2011 allenfalls eine 1. Mathematiktagung im Rahmen der neuen Deutschschweizer-Erziehungsdirektoren-Konferenz D-EDK gibt, wird sich Ende dieses Jahres entscheiden.

Martin Rothenbacher



## Freitag, 3. September 2010

ab 08.30 Eintreffen der Delegierten, Zimmerbezug, Begrüßungskaffee

**10.00 Begrüssung**

Regierungsrat Dr. Anton Schwingruber, Bildungsdirektor Luzern,  
Präsident NW EDK

**10.30 Einstiegsreferat: „Mathematische Sprache entwickeln“**

Prof. Dr. Bärbel Barzel und Carola Ehret, PH Freiburg

12.00 *Mittagessen*

**14.00 Atelieldurchgang A**

15.30 *Kaffeepause*

**16.00 Atelieldurchgang B**

**18.00 Aperó**

Internas: Zukunft der Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK

18.30 *Nachtessen*

20.00 Innerkantonaler und interkantonaler Austausch

## Samstag, 4. September 2010

**08.30 Atelieldurchgang C**

10.00 *Kaffee-Pause*

**10.30 Schlussreferat: „Lehrerbildung auf dem Prüfstand:  
Neue Befunde zur schweizerischen Ausbildung von Lehrkräften,  
die Mathematik unterrichten“ (Erste Ergebnisse aus der Studie TEDS-M)**  
Prof. Dr. Dr. H.C. Mult. Fritz Oser und Dr. Horst Biedermann, Uni Fribourg

12.00 *Mittagessen*

## Unsere Referentinnen



### Zur Person:

#### Prof. Dr. Bärbel Barzel, PH Freiburg

Geboren 1959 in Trier, Deutschland

1978 – 1986 Studium der Fächer Mathematik, kath. Theologie (Sek II und I) und Musik (Sek I) an der RWTH Aachen

1989 – 1991 Referendariat am Studienseminar Düsseldorf

1992 – 1993 Lehrerin an der Städtischen Gesamtschule Wuppertal-Ronsdorf

1993 – 2002 Lehrerin am Marie-Curie-Gymnasium Düsseldorf

1998 – 2002 Fachleiterin Mathematik am Studienseminar Düsseldorf

2002 – 2007 Abordnung an die Universität Duisburg-Essen, 2006 Promotion

seit 2007 Professorin an der Pädagogischen Hochschule Freiburg D

### Veröffentlichungen

- „Mathematische Sprache entwickeln“ und „Schreiben in „Rechnersprache“ - zum Problem des Aufschreibens beim Rechnereinsatz“. In: Mathematik Lehren, Sonderheft Nr. 156. Seelze: Friedrich, S. 4 – 9 und 58 – 60; 2009.
- „Mathematik mit allen Sinnen erfahren - auch in der Sekundarstufe!“ In: Leuders, Timo; Hefendehl-Hebeker, Lisa; Weigand, Hans-Georg (Hg.): Mathemagische Momente. Berlin: Cornelsen; 2009.
- „Mathematik-Methodik“ mit Andreas Büchter und Timo Leuders; Berlin: Cornelsen Scriptor; 2007.
- „Computer, Internet & Co im Mathematikunterricht“ mit Stephan Hussmann und Timo Leuders; Berlin: Cornelsen Scriptor; 2005.
- „Organisationsformen des Lernens mit neuen Medien“. In: Leuders, Timo (Hg.): „Mathematikdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II“. Berlin: Cornelsen Scriptor; 2003.

### Arbeitsschwerpunkte:

- Mathematikunterricht zwischen Konstruktion und Instruktion
- Mitherausgeberin der Zeitschrift "Mathematik Lehren"
- Koordination des Lehrerfortbildungsprojektes T<sup>3</sup> (Teachers Teaching with Technology), Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Mitarbeit bei der Entwicklung der Kernlehrpläne NRW für die Sekundarstufe I

### Adresse:

Prof. Dr. Bärbel Barzel, Pädagogische Hochschule Freiburg  
Institut für Mathematik und Informatik und ihre Didaktiken, Kunzenweg 21, D-79117 Freiburg  
Tel.: (+49) - (0)761 - 682 342, Fax\_ (+49) - (0)761 - 682 525  
[barzel@ph-freiburg.de](mailto:barzel@ph-freiburg.de); <http://web.me.com/j.bz/BärbelBarzel/Home.html>

**Zur Person:****M.A. Carola Ehret, PH Freiburg**

Geboren 1975 in Freiburg, Deutschland

1994 - 1998 Lehramtsstudium für Grund- und Hauptschulen, PH Freiburg

1999 – 2000 Referendariat am Lehrerseminar Offenburg

2000-2008 Lehrerin an Grund-, Haupt- und Sonderschulen

2006-2008 Studium Magister Mathematikdidaktik, PH Freiburg

seit 2006 Mitarbeiterin im Projekt Kosima, PH Freiburg

seit 2009 Mitarbeiterin in der Lehre (Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht), PH Freiburg

**Veröffentlichungen**

- „Heranführung von HauptschülerInnen an das schreibende Arbeiten in offenen Lernumgebungen im Mathematikunterricht“; unveröffentlichtes Manuskript; Freiburg im Breisgau; Mai 2007.
- „Schreiben im Mathematikunterricht der Hauptschule“. In: Beiträge zum Mathematikunterricht; 2008
- „Mathematische Sprache entwickeln“ und „Schreibwerkstatt Mathematik“. In: Mathematik Lehren, Heft 156. Seelze: Friedrich-Verlag; 2009.
- „Aufgabenkartei“. In: Barzel/Büchter/Leuders: Mathematikmethodik; Berlin: Cornelsen Scriptor; 2007.
- Verantwortung übernehmen – auf dem Fehlerhelferblatt. In Praxis der Mathematik, Heft 27; Köln/Leipzig: Aulis; 2009.

**Arbeitsschwerpunkte:**

- Diagnose und Fördern im Mathematikunterricht
- Schreiben im Mathematikunterricht

**Adresse:**

Carola Ehret, Pädagogische Hochschule Freiburg

Institut für Mathematik und Informatik und ihre Didaktiken, Kunzenweg 21, D-79117 Freiburg

Tel.: (+49) - (0)761 - 682 696;

[ehret@ph-freiburg.de](mailto:ehret@ph-freiburg.de)

*Zum Einstiegsreferat von Prof. Dr. Bärbel Barzel und Carola Ehret ist auf den Seiten 10 bis 17 der Artikel „Mathematische Sprache entwickeln“ aus dem Heft 156, 2009 „Mathematik lehren“ abgedruckt.*

## Unsere Referenten



### Zur Person:

**Prof. Dr. Dr. H.C. Mult. Fritz Oser**

Geboren 1937

1952 – 1957 Lehrerseminar Solothurn

1962 - 1964 Studien in Philosophie, Pädagogik, Sprachwissenschaft, franz. Literatur, Theologie, Musikwissenschaft in Basel und Paris

1966 – 1969 Lehrauftrag für psych. Didaktik und Methodik an der theol. Fakultät Luzern

1969 – 1977 Studium der Fächer Pädagogische Psychologie, Entwicklungspsychologie, systematische Pädagogik, Theologie, Philosophie und anschl. Assistenz / Mitarbeit am Pädagogischen Institut der Universität Zürich sowie Forschungs-Aufenthalt in den USA

1981 – 2007 Ordentlicher Professor für Pädagogik und Direktor des Pädagogischen Instituts der Universität Freiburg CH

### Veröffentlichungen:

- „Deutschschweizer Lehrerausbildung auf dem Prüfstand: Wie gut werden unsere angehenden Lehrpersonen ausgebildet? Ein internationaler Vergleich“; 2010; Online unter: [www.teds-m.ch/download/erste\\_ergebnisse.html](http://www.teds-m.ch/download/erste_ergebnisse.html)
- „The real change versus the belief in change“; Artikel von Fritz Oser; 2009; Online unter: [www.unifr.ch/pedg/staff/osser/pdf/change.pdf](http://www.unifr.ch/pedg/staff/osser/pdf/change.pdf)
- „Willkür als Feind der Spontaneität: Aspekte der Standardisierung des Lehrerhandelns“; in Bildungsstandards (Hrsg. Dietrich Benner); Verlag Schöningh; 2007.
- „Lernen ist schmerzhaft - Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur“ mit Maria Spychiger; Beltz-Pädagogik; 2005.
- „Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme - Nationales Forschungsprogramm 33, Wirksamkeit unserer Bildungssysteme - Von der Allrounderbildung zur Ausbildung professioneller Standards“ mit Jürgen Oelkers; Rüegger; 2001.

### Arbeitsschwerpunkte:

- Ehemaliger Lehrstuhlinhaber für Pädagogik und Pädagogische Psychologie
- Interessengebiete: Pädagogische Psychologie, Allgemeine Pädagogik, Entwicklung und Lernen
- Direktor des Leading House „Qualität der beruflichen Bildung“ (subventioniert vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT)
- NCR an der internationalen Vergleichsstudie zur Wirksamkeit der Ausbildung von Mathematik-Lehrpersonen „TEDS-M“ (Teacher Education and Development Study: Learning to teach mathematics); Internetseite: [www.teds-m.ch](http://www.teds-m.ch)

### Adresse:

**Prof. Dr. Dr. H.C. Mult. Fritz Oser, Universität Fribourg**

Departement Erziehungswissenschaften, Rue P.-A. de Faucigny 2, CH-1700 Fribourg

Tel.: 026 300 75 59; Fax: 026 300 97 11

Ehemaliger Lehrstuhlinhaber für Pädagogik und Pädagogische Psychologie

[Fritz.Oser@unifr.ch](mailto:Fritz.Oser@unifr.ch); [www.unifr.ch/pedg/staff/osser/osser.htm](http://www.unifr.ch/pedg/staff/osser/osser.htm)

**Zur Person:****Dr. Horst Biedermann, Universität Fribourg**

Geboren 1968

1990 – 1991 Primarlehrer

1999 Lizentiat in Pädagogik / Pädagogischer Psychologie, Allgemeiner und Angewandter Psychologie sowie Kommunikationswissenschaften;  
1999 – 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Departement Erziehungswissenschaften der Universität Fribourg

2001 – 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forschungsstelle der pädagogischen Hochschule St. Gallen (Projekt PISA) und Diplomassistent am Departement Erziehungswissenschaften der Universität Fribourg

2004 Dissertation an der philosophischen Fakultät der Universität Fribourg

seit 2005 Oberassistent am Departement Erziehungswissenschaften der Universität Fribourg

**Veröffentlichungen**

- „Deutschschweizer Lehrerausbildung auf dem Prüfstand: Wie gut werden unsere angehenden Lehrpersonen ausgebildet? Ein internationaler Vergleich“; 2010.  
Online unter: [www.teds-m.ch/download/erste\\_ergebnisse.html](http://www.teds-m.ch/download/erste_ergebnisse.html)
- „Staatsbürgerinnen und Staatsbürger von morgen: Zur Wirksamkeit politischer Bildung in der Schweiz – ein Vergleich mit 37 anderen Ländern“; 2010.  
Online unter: [www.unifr.ch/pedg/iccs/bericht1.pdf](http://www.unifr.ch/pedg/iccs/bericht1.pdf)
- „Junge Menschen an der Schwelle politischer Mündigkeit. Partizipation: Patentrezept politischer Identitätsfindung?“, Münster: Waxmann; 2006.
- „PISA für den Rest: Lehr- und Lernbehinderung und ihre schulische Anstrengungslogik“ mit Fritz Oser; In: Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete; 2006.

**Arbeitsschwerpunkte:**

- Erziehungswissenschaftler und Oberassistent
- Interessengebiete: Lehr-Lernforschung, Lehrerinnen- und Lehrerbildung – Entwicklung von Profession und Expertise, Politische Bildung, Vergleichende Leistungsmessung (Bildungsevaluation), Quantitative Methoden der Sozialwissenschaften
- Co-NRC der internationalen Vergleichsstudie zur Wirksamkeit der Ausbildung von Mathematik-Lehrpersonen „TEDS-M“ (Teacher Education and Development Study: Learning to teach mathematics; Habilitationsprojekt); Internetseite: [www.teds-m.ch](http://www.teds-m.ch)
- NRC der internationalen Vergleichsstudie zur politischen Bildung „ICCS“ (Internationale Civic and Citizenship Education Study)

**Adresse:****Dr. Horst Biedermann, Universität Fribourg**

Departement Erziehungswissenschaften, Rue P.-A. de Faucigny 2, CH-1700 Fribourg

Tel.: 026 300 75 28; Fax: 026 300 97 11

Erziehungswissenschaftler, Oberassistent

[Horst.Biedermann@unifr.ch](mailto:Horst.Biedermann@unifr.ch); [www.unifr.ch/pedg/staff/biedermann/biedermann.htm](http://www.unifr.ch/pedg/staff/biedermann/biedermann.htm)

## Artikel zum Einstiegsreferat

Zum Einstiegsreferat von Prof. Dr. Bärbel Barzel und Carola Ehret ist auf den nachfolgenden Seiten 10 bis 17 der Artikel „Mathematische Sprache entwickeln“ aus dem Heft 156, 2009 „Mathematik lehren“ abgedruckt. Der Abdruck erfolgt unter freundlicher Genehmigung der beiden Autorinnen und des Friedrich Verlages Seelze.

### Mathematische Sprache entwickeln

BÄRBEL BARZEL und CAROLA EHRET; mathematik lehren 156 | 2009

**Mal anschaulich, mal formal – im Unterricht wird ganz unterschiedlich über Mathematik gesprochen und schrittweise die Fachsprache entwickelt. Das Kommunizieren gilt als wichtige Kompetenz und sollte gezielt angeregt werden. Dabei bietet besonders das Schreiben über Mathematik neue Zugänge zu den Inhalten und ermöglicht eine vertiefte Verarbeitung.**

Kurz und knapp – so werden mathematische Inhalte meist vermittelt. Und das nicht nur in wissenschaftlichen Veröffentlichungen, auch in Schulbüchern kommen fast nur ausgereifte Formulierungen vor (schließlich möchte man korrektes Wissen weitergeben). So verstehen viele unter „der Mathematik“ das sprachlich aufbereitete, fertige Wissen. Auch bei Schülerinnen und Schülern bleiben oft eigene Formulierungsversuche, die notwendig im Lernprozess sind, schnell auf der Strecke – aus Angst, dem hohen Anspruch der mathematisch korrekten Sprache nicht zu genügen.

Wie entsteht mathematische Fachsprache? Wie lernen Schülerinnen und Schüler, mit dieser Sprache umzugehen, sie zu verstehen und sich in ihr auszudrücken? Beim Lernen von Mathematik geht es (genauso wie in anderen Fächern) um Verstehensprozesse, um ein sprachliches Aushandeln von Begriffen und ein gegenseitiges Erklären und Veranschaulichen von Ideen. Hier befinden sich Umgangssprache und Fachsprache in einem regen Wechselspiel. Mathematik ist durchaus mit kommunikativen und sprachlichen Anforderungen verknüpft. Gerade die Kunst, mathematische Symbole zu nutzen, ist eng verbunden mit der Fähigkeit, Sprache zu verwenden.

Mathematisches Argumentieren, Problemlösen, Modellieren und Darstellen sind in allen Phasen des Lernprozesses auf den sprachlichen Ausdruck angewiesen. Daher wurde „Kommunizieren“ als eigener Kompetenzbereich in den Bildungsstandards Mathematik aufgenommen. Darunter fällt das verstehende Lesen und Hören, das Sprechen und Schreiben über Mathematik sowie das Präsentieren (schriftlich wie mündlich). Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler eine situations- und adressatengerechte Sprache und Darstellungsform auswählen und auch mathematische Argumentationen bewerten können.

#### Welche Arten von Sprache gibt es?

Eine *Fachsprache* gibt es in allen Wissenschaften, um allgemein anerkannte Erkenntnisse fest zu halten und zu kommunizieren. In der Mathematik ist sie eng verbunden mit einer nochmals verkürzten *Symbolsprache*. Dazu gehören mathematische Zeichen, die beispielsweise in Rechnungen, Formeln und Algorithmen genutzt werden. Die Symbolsprache ist unverzichtbar, um Verfahren und Algorithmen knapp und präzise darzustellen. Die Umformung:  $4x+5=2x-5 \cdot 2x=-10$  wäre in Worten ausgedrückt viel umfangreicher. Die Symbolsprache bewirkt zudem ein Optimum an Strukturiertheit, was mit einem Text nur schwer zu erreichen wäre.

Auch die *Umgangssprache* zeigt sich im Unterricht in verschiedenen Erscheinungsformen. Meist ist sie durchdrungen von mathematischen Begriffen und Bezeichnungen. Zum Beispiel findet man diese „mathematische Umgangssprache“, wenn die obige Umformung erläutert wird:

$4x + 5 = 2x - 5 \Leftrightarrow 2x = -10$  „Ich habe  $2x$  und  $5$  auf beiden Seiten subtrahiert, damit rechts ein Term ganz ohne  $x$  steht und links ein Term, der keinen Summanden ohne  $x$  enthält.“

# „Mathematische Sprache entwickeln“

Daneben gibt es aber auch eine Form der *Umgangssprache*, die weitgehend ohne mathematische Bezeichnungen auskommt. Diese tritt oft auf, wenn Schülerinnen und Schüler ihre Fragen äußern oder sich gegenseitig etwas erklären, zum Beispiel den Weg zur Schnittpunktbestimmung:

„An der Stelle ist das ja gleich, deshalb musst du das hier auf die linke Seite schreiben und das da nach rechts und so lange umformen, bis das x alleine dasteht. Dann schaust du einfach, wo das gleich wird.“

Auch Lehrpersonen geben der Verständlichkeit willen bewusst Erklärungen in Alltagssprache:

„Man macht einen schrägen Schnitt durch einen Zylinder, so wie man eine Salami schräg durchschneidet.“  
„Das äquivalente Umformen kann man sich vorstellen wie eine Waage im Gleichgewicht – wenn man auf beiden Seiten in gleicher Weise was verändert, bleibt die Waage im Gleichgewicht.“

Auch wenn sich Fach- und Umgangssprache in der Praxis nicht immer klar voneinander trennen lassen, so haben beide doch eindeutige Merkmale. Sie unterscheiden sich:

- in Wortschatz und Grammatik
- im Abstraktionsgrad verbunden mit der stärkeren Durchdringung der Fachsprache mit Symbolen
- und hinsichtlich der Eindeutigkeit von (Wort-)Bedeutungen.

In der Umgangssprache sind die Spielräume für Bedeutungszuschreibungen im Vergleich zur Fachsprache größer. Alltagserfahrungen und nonverbale Zusatzinformationen (wie Gesten oder Bilder) erlauben in der Regel eine angemessene Deutung. Im Gegensatz dazu zielt die Fachsprache darauf ab, die Bedeutung von Begriffen möglichst exakt, eindeutig und objektiv festzulegen. So zeichnen sich fachsprachliche Texte meist durch eine hohe Informationsdichte, geringe Redundanz und eine strenglogische Abfolge von Einzelschritten aus, wodurch die Zusammenhänge klarer hervortreten. Der Übergang zwischen Fach- und Umgangssprache ist fließend. Wo die Fachsprache beginnt, hängt vom Wissensstand der Gesprächspartner ab. Was für Lernende oder Laien bereits fachlich präzise erscheint, kann für Mathematiker immer noch sehr unkonkret und umgangssprachlich sein. Entsprechend kann die Frage „Was ist Fachsprache?“ nur situationsabhängig beantwortet werden.

## Welche Sprache braucht das Mathematiklernen?

Im Unterricht müssen beide, Umgangs- wie Fachsprache, ihren Platz haben. Sie erfüllen unterschiedliche Funktionen, die sich notwendig ergänzen. Fachsprache ist die „Sprache des Verstandenen“ (Wagenschein 1970) und erschließt sich am Ende des Lernprozess. Am Anfang des Lernens steht die Umgangssprache. Sie ist nötig, um an das Vorwissen anzuknüpfen und die Brücke zu schlagen zwischen den individuellen Vorstellungen und den Begriffen der Mathematik. Damit bahnt sie den Weg zur Fachsprache. Bisweilen sind die Vorerfahrungen lückenhaft oder irreführend, die Lernenden machen Fehler oder weite Umwege. Hier ist es entscheidend, diese Missverständnisse und Umwege für alle verständlich sichtbar zu machen und nicht hinter vermeintlich sicheren „Rezepten“ zu verstecken. Dabei erschließt sich die Fachsprache zunehmend besser.

Anfangs kann die Umgangssprache helfen, neue Bezeichnungen in der Mathematik leichter nachzuvollziehen – wie etwa den geometrischen Körper des Würfels durch die Vorerfahrungen mit dem Spielwürfel. Nach und nach werden überflüssige Aspekte zu Gunsten der Exaktheit eines Fachbegriffs ausgeblendet werden (wie der Zusammenhang zwischen dem Würfel und den Würfelaugen, den abgerundeten Kanten, der Funktion als Spielgerät...). Später erschließen sich viele Begriffe durch bereits gelernte: Wer weiß, was parallel heißt, kann die Bezeichnung Parallelogramm leichter interpretieren.

Fachsprache muss sich entwickeln können und mit Verstehen verbunden sein – damit die Schülerinnen und Schüler nicht beim mechanischen, sinnentleerten Hantieren mit Begriffen und Symbolen stehen bleiben (vgl. Maier/Schweiger/Reichel). Letztlich sollen unsere Schülerinnen und Schüler die Fachsprache verstehen und anwenden – sowie sie als Bereicherung der eigenen Sprachwelt erleben und annehmen können (D'Amore, 1996).

---

## Artikel zum Einstiegsreferat

---

### **Was ist der Mehrwert des Schreibens gegenüber dem Reden?**

Etwas in Worte fassen – das bedeutet, sich einen Sachverhalt ins Bewusstsein zu rufen, die Gedanken zu ordnen, um sie dann verständlich auszudrücken. Ideen werden dabei verdichtet und auf den Punkt gebracht, für andere „hörbar“ bzw. „sichtbar“ gemacht. Gerade beim Erklären ist Zuhören sehr wichtig, aber auch flüchtig. Um über das Sprechen hinaus etwas von Bestand zu schaffen, schreibt man Zusammenhänge, Gedanken und Ideen auf. Doch neben diesem Grundsätzlichen lassen sich noch weitere Argumente für das Schreiben anführen.

### **Schreiben intensiviert die Auseinandersetzung**

Beim Schreiben sind die Schülerinnen und Schüler gezwungen, sich mit Fragen und Unklarheiten aktiv auseinanderzusetzen und sie zu verbalisieren. Beim Schreiben werden die Gedanken – im Gegensatz zum Sprechen – noch stärker reflektiert und ausgeschärft. Die individuellen Gedankengänge werden verlangsamt, fokussiert und mental überarbeitet, bis sie in eine verständliche, mehr oder weniger treffende Formulierung münden.

### **Schreiben individualisiert das Lernen und schafft Verantwortung**

Dem geschriebenen Wort kommt eine wesentlich höhere Verbindlichkeit zu als der Flüchtigkeit des Sprechens. Auch wenn die Bedeutung von Geschriebenem im „Medienzeitalter“ und im Rahmen der Informationsflut im Internet abgenommen hat, steigt die gefühlte Verantwortung eines Autors gegenüber einem Sprecher deutlich an, wächst der Anspruch an Qualität und Struktur des Inhalts.

Insbesondere im Rahmen der eigenen Dokumentationen (z. B. Wissensspeicher, Lerntagebuch, Portfolio) sind die Schülerinnen und Schüler dafür verantwortlich, dass ihre Aufzeichnungen qualitativ gut genug sind, um später als Nachschlagewerk dienen zu können. Zudem individualisiert sich der Lernprozess, wenn nicht mehr nur gemeinsam Erarbeitetes von der Tafel abgeschrieben sondern eigene Überlegungen notiert werden. Im Konzept des Dialogischen Lernens (vgl. Kasten untenstehend) wird der Lernprozess konsequent vom Schreiben begleitet. Die Schülerinnen und Schüler machen sich ihren individuellen Wissensstand sichtbar und bekommen so ein Gefühl für ihre Selbstwirksamkeit, ein wichtiger Schlüssel für erfolgreiches Arbeiten.

### **WISSENSWERT: Dialogisches Lernen**

Im Konzept des Dialogischen Lernens nach Peter Gallin und Urs Ruf wird die Sprachorientierung und das schreibende Arbeiten konsequent umgesetzt und das Schreiben fest in den Lernprozess integriert (Gallin/ Ruf 2005). Während der gesamten Unterrichtseinheit führen die Schülerinnen und Schüler ein so genanntes „Reisetagebuch“ oder „Journal“. Hier tragen sie Problemstellungen, Lösungsversuche und eigene Gedanken zu ihrem Vorgehen ein.

#### **Arbeiten in drei Schritten: Ich-Du-Wir**

##### ***Ich mache das so!***

Der Lernprozess beginnt beim individuellen „Ich“: Am Anfang steht die persönliche Auseinandersetzung mit einem neuen Inhalt, geprägt von den individuellen Vorerfahrungen.

##### ***Wie machst du es?***

Im nächsten Schritt erfolgt die Auseinandersetzung mit dem „Du“. Gedanken und Ideen werden im Dialog ausgetauscht und eine gemeinsame Bedeutung ausgehandelt. Damit ist nicht der künstliche Austausch zwischen unwissendem Schüler und („all“)wissendem Lehrer, der gleichzeitig als Bewertungsinstanz fungiert, gemeint. In erster Linie geht es um das gegenseitige Verstehen der einzelnen Sichtweisen. Es wird nachgefragt, überdacht und auftretende Unklarheiten oder Lücken werden registriert und geklärt.

##### ***Das machen wir ab!***

Erst am Ende des Prozesses steht das „Wir“: die Begegnung mit bestehenden Konventionen der „regulären“ Mathematik. Ausgehend von der eigenen Beschäftigung mit der Sache kann der Einzelne das reguläre Wissen besser überblicken und integrieren.

## **Schreiben ermöglicht Rückmeldung**

„Schwarz auf weiß“ wird der Lernweg sichtbar und greifbar. Die Schülertexte sind Basis für individuelle Rückmeldung an den Einzelnen – ohne den Zeitdruck in der konkreten Unterrichtssituation. Im Idealfall gelingt es Schülerinnen und Schülern, von der Lehrerrückmeldung hin zur Selbstrückmeldung und zu einer realistischen Selbsteinschätzung der eigenen Leistung zu kommen. Die schreibende Auseinandersetzung mit einem Sachverhalt kann eine wichtige Vorbereitung für ein Gespräch sein (und natürlich auch umgekehrt). Gerade für schwächere oder schüchterne Schülerinnen und Schüler kann das Geschriebene wichtige Voraussetzung sein, sich überhaupt in ein Gespräch einzubringen und die eigenen Kompetenzen zu zeigen.

Auch der Lehrer erhält Rückmeldung über die Wirksamkeit seines Unterrichts. Sicher spiegeln die Schülertexte keine objektive, zu jedem Aspekt gültige Wertung. Dennoch sind nur die Lernenden selbst in der Lage, unmittelbar darüber Auskunft geben, was von den Inhalten wirklich verstanden wurde. Und nicht zuletzt kann schon das Bewusstsein des einzelnen Schülers, durch seine kommentierten Texte vom Lehrer wahrgenommen zu werden, sehr motivierend wirken.

## **Schreiben erleichtert Diagnose und Binnendifferenzierung**

Schon das Schreiben als solches ist selbstdifferenzierend, da der Schreibende selbst das Niveau festlegt. In verkürzender Fachsprache reproduzierte Inhalte geben über richtig und falsch eines Ergebnisses hinaus meist wenig Auskunft über den individuellen Lernstand. Hingegen ermöglichen schriftliche Erläuterungen tieferen Einblick in den Denkprozess. Verständnisschwierigkeiten, die evt. durch verquer interpretiertes Vorwissen oder falsche Strategiebildung zustande kommen, werden schneller entdeckt und eine differenzierte Diagnose wird möglich. Infolgedessen können gezielte Differenzierungs- und Fördermaßnahmen unmittelbar eingeleitet werden.

Individuelle Fortschritte werden verstärkt wahrgenommen und können sich in einer ebenfalls individuellen und kompetenzorientierten Bewertung niederschlagen. Bewertet wird nicht mehr das „richtige Nachmachen“, sondern das Verständnis von Inhalten, welches das Hauptziel des Mathematikunterrichts ist.

## **Schreiben fördert nachhaltiges Lernen**

In freieren Texten und schriftlichen Antworten äußern sich Schülerinnen und Schüler auch in ihrer Umgangssprache. Sie behalten so den Zugang zu ihren individuellen Vor- und Alltagserfahrungen – und können diese bewusst in den Lernprozess mit einbeziehen. Die Anknüpfung an und Vernetzung mit bereits bestehenden Strukturen wird möglich und damit auch eine individuelle Sinnggebung.

Wissensbausteine, die auf vielfältige Weise mit Alltagswissen und anderen Fachinhalten verknüpft sind, können leichter erinnert und auf parallele Problemstellungen oder Wissensbereiche transferiert werden (vgl. Swinson 1992). Statt isolierter Wissensinseln werden gleichzeitig größere Zusammenhänge erschlossen. Somit unterstützt das schreibende Arbeiten die Nachhaltigkeit des Lernens im Sinne der konstruktivistischen Lerntheorie.

## **Welche Arten von Schreiben gibt es im Mathematikunterricht?**

Bei jedem Schreiben stellt sich die Frage nach dem Adressaten: Geht es darum, einen Text für mich selbst zu schreiben, der primär meinen eignen Verständnis dient? Oder wird der Text einer „Öffentlichkeit“ vorgestellt? Diese Entscheidung wird auch die Art der verwendeten Sprache maßgeblich mit beeinflussen. In einem öffentlichen Text wird das Augenmerk tendenziell mehr auf fachliche Korrektheit gerichtet sein als in einem privaten Text, der der Klärung oder auch dem besseren Verstehen und Behalten eines Zusammenhangs dienen soll.

Textliche Eigenproduktionen orientieren sich an drei Leitideen (s. Selter, 1993): der Produktion von Mathematik, der Dokumentation oder der Reflexion. Dabei ist jeder der drei Bereiche auf unterschiedlichsten Leistungsstufen zu füllen.

---

## Artikel zum Einstiegsreferat

---

### **Produzierendes Schreiben**

Schülerinnen und Schüler erläutern Begriffe, Regeln, Verfahren und Algorithmen. Sie erzeugen Beispiele, erfinden Merkreime oder Geschichten (vgl. Kasten auf Seite 15), erstellen Konstruktions- oder Spielbeschreibungen, verfassen Texte zu bestimmten Themen oder denken sich Aufgaben zu gegebenen Bereichen aus. Diese Art des Schreibens dient dem eigenen Verstehen und Weiterkommen. Sie kann sich aber auch an Mitschüler richten oder helfen, gemeinsam eine Lösung zu finden.

### **Dokumentierendes Schreiben**

Schülerinnen und Schüler stellen ihr Wissen zusammen (Mindmaps, Spickzettel (vgl. Abbildung auf Seite 15), Wissensspeicher, Portfolio, Poster, ...). Das Dokumentieren kann sowohl für den eigenen Gebrauch oder auch zur Präsentation geschehen.

### **Reflektierendes Schreiben**

Schülerinnen und Schüler argumentieren und beurteilen auf Grund ihres Wissens und schreiben mathematikbezogene Leserbriefe. Oder sie hinterfragen ihr eigenes Lernen in Lerntagebüchern. Reflektierendes Schreiben findet auf inhaltlicher Ebene ebenso statt, wie unter dem Blick auf den persönlichen Arbeitsprozess (Hoffman/Powell 1989).

Die inhaltliche Reflexion kann sich auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen bewegen – von „Was habe ich verstanden?“, „Wie funktioniert das?“ bis hin zu „Warum geht das?“ und „Wann funktioniert etwas nicht?“. Die persönliche Reflexion umfasst eher metakognitive Aspekte („Wie habe ich gearbeitet? Was fällt mir noch schwer?“). Gerade bei schwächeren Schülern kann diese Art des Schreibens als Eisbrecher fungieren, um emotionalen Lernhürden auf die Spur zu kommen.

### **Wo liegen Schwierigkeiten und wie kann man ihnen begegnen?**

Schreiben im Mathematikunterricht ist kein Selbstläufer. Gerade zu Beginn zeigen sich häufig Widerstände, deren Überwindung die größte Herausforderung darstellt. Diese Widerstände können sehr unterschiedliche Ursache haben.

#### **Angst vor Misserfolg**

Die Angst vor Fehlern und nichtperfekten Äußerungen ist recht verbreitet. Dies zeigt sich an der ausgeprägten „Schmierzettelkultur“ im Mathematikunterricht. Notizen werden schamhaft versteckt, auch wenn sie gute Ideen oder deutliche Schritte auf dem Weg zur Lösung beinhalten. Das Ideal vieler Schüler scheint zu sein, richtige Ergebnisse ohne „unschöne“ Umwege aufs Papier zu bringen. Doch auch bei professionellen Arbeitsprozessen fallen „schöne“ Ergebnisse in der Regel nicht vom Himmel. Ein Einblick in die eigenen „Umwege und Schmierzettel“ (oder in die bekannter Mathematiker) kann Schülerinnen und Schülern Mut machen.

Wichtig ist auch, die eigenen Maßstäbe als Lehrer kritisch zu prüfen. Kinder und Jugendliche haben ein feines Gespür dafür, ob man ihnen eine Aufgabe zutraut oder ob schon zu Beginn schwache Ergebnisse erwartet werden. Gerade weniger leistungsstarke Schülerinnen und Schüler müssen erst einmal auch Unfertiges und Begonnenes abliefern können. Es muss klar sein, dass man zunächst nicht schreiben können muss, sondern – am eigenen Leistungsvermögen gemessen – besser werden kann.

#### **Keine Lust auf Mehrarbeit**

Es sind oft gerade auch die „Guten“, die zunächst mehr oder weniger stark gegen das Schreiben ankämpfen. Sie sind bisher wunderbar zurechtgekommen und können oft nicht nachvollziehen, worin der (Mehr-)Wert des eigenen Schreibens besteht. Hier geht es weniger um die Einstiegshürden als um die Anstrengungsbereitschaft. Eigentlich ist das verständlich, wenn Schreibaufgaben als Zusatz daher kommen und sich gerade die, die schon viel Leistung gebracht haben, noch zusätzlich mühen sollen.

# „Mathematische Sprache entwickeln“

Jedoch wirken Schreibaufgaben für alle, die als selbstverständlicher Teil des Unterrichts (und auch in Klassenarbeiten) auftreten, nicht als „Zusatz“. Gerade für schnell Lernende ist die Erfahrung wichtig, auch gezielte Fragen formulieren zu können, Sachverhalte noch einmal in Ruhe zu durchdenken. So sind sie auch in der Lage, nicht auf dem „Standardlevel“ stehen zu bleiben sondern sich neue Inhalte zu erschließen.

## Unsicherheit bei der Korrektur

Auch aus Lehrersicht gibt es oft starke Vorbehalte gegenüber dem Schreiben im Matheunterricht. Vor allem der Mehraufwand wird als Argument aufgeführt. Schaffe ich es überhaupt, alle Texte zu lesen? Wie soll ich die Eigenproduktionen bewerten? Was ist richtig, was ist falsch? Was ist ein guter Text? Mathematik ist nun nicht mehr „schnell und einfach“ korrigierbar. Neue, praktikable Arbeitsroutinen für das Beurteilen müssen entwickelt werden. Es ist wichtig, die Kriterien von Beginn an im Unterricht transparent zu machen. Auch kann man die Lernenden in die Entwicklung von Beurteilungsmaßstäben einbinden. Was heißt eigentlich „gut schreiben“?

## Null Komma Periode 3

Es war einmal eine kleine irrationale Zahl, die hieß **Null Komma Periode 3**. Ihr größter Wunsch war es, irgendwann irgendwo zu enden, denn ihre ewige, nie endende Zahlenkette wollte ihr schier die letzte Stelle nicht geben... So begann **Null Komma Periode 3** schließlich zu überlegen, wie es mit ihr zu einem Ende kommen könnte.

Sie versuchte es mit Aufrunden, und sie versuchte es mit Abrunden. Doch bald bemerkte sie, dass sie sich dadurch zu sehr veränderte und dann nicht mehr ihrem wahren Wert entsprach. Sie zerbrach sich den Kopf nach einem Ausweg aus ihrer misslichen Lage und war mit den Nerven ziemlich am Ende. Gab es denn überhaupt keine Lösung? Musste etwa ihr ganzes Wünschen und Hoffen in die Brüche gehen?

Ja!

Als sie vor Verzweiflung schon fast aufgeben wollte, versuchte sie es mit der Bruchschreibweise. **Ein Drittel** hieß sie jetzt. So einfach ging das! Unglaublich!! So übersichtlich!!! Endlich!!!! Nachdem sie alles mehrmals durchgerechnet hatte, war sie zufrieden: Ihr Wert war genau richtig und sie ... überglücklich.

Alena Diedrich, 12 Jahre

**Terme & Gleichungen**  
 $3 \cdot x = 3x$   $1 \cdot y = y$   $3 \cdot (+a) = 3a$

**Vereinfache:**  
1.  $3 \cdot (6x - 8 - 3x + 2)$   
 $3x$   $-6$

**Damit man a vor der Zahl vor der Klammer abziehen kann** Um als ein - vor der Klammer steht und ein Minus in der Klammer dann wird ein Plus aus dem Minus in der Klammer (damit man die Klammer weg machen kann).

2.) Wenn ein Minus vor der Klammer steht muss man in der Klammer wenn ein Plus steht ein Minus machen. (Damit man die Klammer weg machen kann)

3.)  
 $3 \cdot (x+7)$   
 $3 \cdot x + 3 \cdot 7 = 3x + 21$

## Artikel zum Einstiegsreferat

### Wie geht man im Unterricht mit dem Geschriebenen um?

Das Geschriebene eines Lernenden bietet einen sonst kaum erreichbaren Einblick in das Denken der Einzelnen. Hier kann sich das diagnostische und fördernde Potential des Schreibens gut entfalten – und zwar sowohl für Leistungsstärkere wie -schwächere. Erst die Auswertung der Schreibprodukte macht den Nutzen für das Lernen aus. Die konstruktive Rückmeldung gibt Orientierung über den eigenen Lernprozess, vermittelt Wertschätzung und zeigt im besten Fall Schritte für die inhaltliche Weiterarbeit auf. Die Schülerprodukte sollen ihren Platz im Unterricht bekommen, beispielsweise in Form einer Aufgabenkartei oder eines gemeinsamen Wissensspeichers. Auch eine Analyse im Plenum, in Partnerarbeit oder in einer Kleingruppe (als „Mathekonferenz“ beschrieben in Götze 2008) kann sinnvoll sein – besonders, wenn die Lernenden bereits Erfahrung mit dem Schreiben gesammelt haben.

Die regelmäßige persönliche oder schriftliche Rückmeldung durch den Lehrenden ist notwendig, um Fortschritte und Erfolge aufzunehmen. Gerade Schwächere können hier in ihrer Leistung gewürdigt werden und erhalten Gelegenheit, sinnvoll auf ihrem Niveau weiter zu arbeiten.

Obwohl das Schreiben seinen Platz eher im Lernprozess als in der Leistungssituation hat, sollten Schreibprodukte auch in die Bewertung einfließen. Dies signalisiert, dass das Schreiben als wichtiger Teil des Unterrichts wertgeschätzt wird. Jede Form der Bewertung setzt gleichzeitig einen Anspruch an die Lernenden und signalisiert auch Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit.

### Warum es sich dennoch lohnt ...

Oft schon haben wir von Eltern wie von Lehrern gehört: „Er kann's ja rechnen, aber er kann's eben nicht sagen, aufschreiben, erklären.“ Schülerinnen und Schülern können durch blindes Ausführen von Algorithmen punktuell gute Erfolge erzielen. Die unverstandenen Techniken bleiben jedoch meist nicht langfristig im Gedächtnis verankert, Fehler können nicht selbständig erkannt und unvollständige „Rezepte“ nicht mehr nachkonstruiert werden. Die Schüler bleiben abhängig von ständiger Wiederholung und der Kontrolle durch den Lehrer.

Bei den realen Anforderungen an mathematisches Wissen (im Alltag) genügt es nicht, das Ergebnis zu finden – es muss konkret auf die Situation hin interpretiert werden, was wiederum nicht ohne Sprache funktioniert.

### ZUM AUSPROBIEREN: Methodenbaukasten Schreiben und Sprechen

#### Aufgaben zu Schreib- und Sprechaufgaben machen

Im „Miniformat“ lassen sich Schreib- und Sprechaufgaben auch mit im Schreiben und Reflektieren ungeübten Lernenden einsetzen.

- **Ich-Du-Wir:**

Mit dieser Methode kann der Austausch über verschiedenste Aufgaben in allen Unterrichtsphasen systematisch unterstützt werden.

- **Nimm-Stellung-Aufgaben:**

Zusätzlich zur Rechnung wird eine Interpretation verlangt. Diese kann einzeln, in Partnerarbeit, mündlich oder schriftlich gegeben werden.

- **Schreib-Impulse:**

Egal ob produktives Päckchen oder Aufgabenplantage, beides kann durch entsprechende Impulse Anlass zur Kommunikation werden: „Ordne die Aufgaben nach Schwierigkeit. Was haben Aufgaben im Päckchen gemeinsam? Finde eigene Beispiele!“

- **Geschichten zu Termen und Graphen erfinden:**

Die Schülertexte geben differenzierte Auskunft über das Verständnis.

# „Mathematische Sprache entwickeln“

Die folgenden Artikel und die Mathe-Welt „Schreibwerkstatt Mathematik“ geben konkrete Anregungen und Aufgabenbeispiele.

**Beiträge im Heft „mathematik lehren“ 156 | 2009; Friedrich Verlag, Seelze**  
([www.friedrich-verlag.de](http://www.friedrich-verlag.de))

- Lerntagebuch (dokumentieren und reflektieren) ab S. 16
- Erdachte Dialoge (produzieren und reflektieren) ab S. 22
- Erklär-Aufgaben (produzieren und reflektieren) ab S. 43
- Rechengeschichten (produzieren) ab S. 46 bzw. ab S. 52
- Medien-Arbeitsprotokoll (dokumentieren) ab S. 58

Schreibwerkstatt Mathematik (Mathe-Welt, ML 156)

- Mathe-Chat (produzieren und reflektieren)
- Aufgabenkartei (produzieren)
- Mathespicker/Wissensspeicher (dokumentieren)
- Fehlerhelfer, Gib mir einen Tipp (reflektieren)
- Schreibgespräch/Placemate (produzieren, reflektieren)
- Mathelexikon (dokumentieren)

## Literatur

D'Amore, B.: Schülersprache beim Lösen mathematischer Probleme. – In: Journal für Mathematikdidaktik, H17 (2/1996), S. 81–97.

Gallin, P./Ruf U.: Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Kallmeyer Verlag, Seelze 2005.

Götze, D.: „Lasst uns eine Mathekonzferenz machen!“ – In: Praxis der Mathematik, Heft 24, Aulis 2008, S. 9–14.

Hoffman, M. R./Powell, A. B. (1989): Mathematical and commentary writing: Vehicles for student reflection and empowerment. In: Mathematics Teaching, H. 126, S. 55–57.

Maier, H./Schweiger, F.: Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht. 1. Auflage öbv & hpt, Wien 1999.

Niederdrenk-Felgner, C.: Wir schreiben unser eigenes Mathe-Lexikon! – In: mathematik lehren, Heft 99, Friedrich Verlag, Velber 2000, S. 14–16.

Selter, C.: Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe. Grundsätzliche Überlegungen und Realisierungen in einem Unterrichtsversuch zum multiplikativen Rechnen im zweiten Schuljahr. DUV Mathematik, Wiesbaden 1993.

Swinson, K.: Writing activities as strategies for knowledge construction and the identification of misconceptions in mathematics. – In: Journal of science mathematics and education in Southeast Asia, H. 15(2) Dec, 1992.

Wagenschein, M.: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. – Klett, Stuttgart 1970.

## Die Ateliers

An der Mathematik-Tagung 2010 wird zum Tagungsthema „Mathematik als Sprache“ ein vielfältiges Atelierangebot offeriert. In den drei Atelierdurchgängen A, B, C können insgesamt drei von neun themen- und schulstufenorientierten Ateliers besucht werden.

Aus organisatorischen Gründen wurden die Tagungsteilnehmenden gebeten, Atelierwünsche bereits mit der Tagungsanmeldung einzureichen. Zu Beginn der Tagung erhalten die Tagungsteilnehmenden einen persönlichen Begrüßungsbrief mit den individuellen Angaben zu den Atelierbesuchen.

<b>Atelier 1</b>	<b>Prof. Bärbel Barzel, Carola Ehret / Sek1, (Primar)</b>
<b>Mathematik aufschreiben</b>	
<i>Atelier zum Einstiegsreferat „Mathematische Sprache entwickeln“</i>	
Das Schreiben eignet sich in besonderer Weise, Gedanken zu verlangsamen, zu vertiefen und auszuscharfen. Dabei spielt die Umgangssprache als Sprache des Verstehens eine tragende Rolle, da sie den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer sinngetragenen mathematischen Fachsprache (Sprache des Verstandenen) bildet.	
Im Workshop werden die zwei wesentlichen Funktionen des Schreibens - reflektierendes Schreiben und mathematisches Schreiben - vorgestellt und exemplarisch Methoden und Wege aufgezeigt, wie Schreiben im mathematischen Lernprozess von Schülerinnen und Schülern ab der 5. Klasse angeregt und gefördert werden kann.	
Durchgang A: Freitag 14.00 Uhr; Raum 14	Durchgang B: Freitag 16.00 Uhr; Raum 14

<b>Atelier 2</b>	<b>Ernst Röthlisberger / Primar</b>
<b>Mathematische Sprachanlässe</b>	
Die Förderung mathematischer Kompetenzen ist unlösbar verknüpft mit Sprachförderung. Dass sprachliche Kompetenzen im Mathematikunterricht zentral sind, zeigen z.B. die im Hinblick auf den Lehrplan 21 formulierten Zielbereiche für den Mathematikunterricht: Erkennen und Beschreiben, Darstellen und Formulieren, Mathematisieren und Modellieren, Argumentieren und Begründen, Interpretieren und Reflektieren.	
Im Atelier werden Sprachanlässe im Mathematikunterricht an exemplarischen Beispielen thematisiert, und Voraussetzungen und Möglichkeiten der Sprachförderung aufgezeigt.	
Durchgang B: Freitag 16.00 Uhr; Raum 16	Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 16

<b>Atelier 3</b>	<b>Anna Mengelt / Primar, Sek 1</b>
<b>Mathematisch und fremdsprachige Kinder?</b>	
Wie gehen fremdsprachige SchülerInnen mit Mathematikaufgaben und mathematischen Sachtexten um?	
An konkreten Beispielen aus einem Schulhaus mit vielen fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern diskutieren wir deren spezielle Problematik im Mathematikunterricht und suchen nach Lösungsansätzen.	
Durchgang B: Freitag 16.00 Uhr; Raum 15	

<b>Atelier 4</b>	<b>Margret Schmassmann / Primar, Sek1</b>
<b>Sprachschwach, lernschwach, rechenschwach – den negativen Kreislauf durchbrechen</b>	
<p>„Brasilien und Ecuador sind produktgleich – beide führen Kaffee aus!“ Missverständnisse, Sprachfallen, Übersetzungsfehler lauern überall – nicht nur bei Sach- oder Textaufgaben und nicht nur für Kinder und Jugendliche mit Spracherwerbsstörungen.</p> <p>Im Atelier wird nachgespürt, wo und wie Sprache und mangelndes Sprachverständnis zum Stolperstein für mathematisches Lernen werden können. Es wird aufgezeigt, wie durch Hin-und-her-Übersetzen zwischen Handlung, Bild und Symbol zum Abbau von mathematischen Lernschwierigkeiten beigetragen und zugleich die Sprach- und Handlungskompetenz gestärkt werden kann.</p>	
Durchgang A: Freitag 14.00 Uhr; Raum 15      Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 15	

<b>Atelier 5</b>	<b>Margret Scherrer / Sek 1</b>
<b>Theorien in eigene Sprache fassen</b>	
<p>Es gibt viele Varianten, wie Regeln, Gelerntes, Erfahrenes, Neu-Entdecktes gesammelt und in Theorieheften, Lerntagebüchern, Mathematik-Journals festgehalten wird.</p> <p>Das selbständige Führen eines Mathematik-Journals kann für Schülerinnen und Schüler Repetition, Vertiefung und Vernetzung bedeuten. Wichtig ist, dass sie Verstandenes mit eigenen Worten ausdrücken. Sprache ist „Laut denken“ und muss geübt werden.</p> <p>Anhand von Beispielen werden Vor- und Nachteile eines solchen Journals besprochen.</p>	
Durchgang A: Freitag 14.00 Uhr; Raum 19      Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 19	

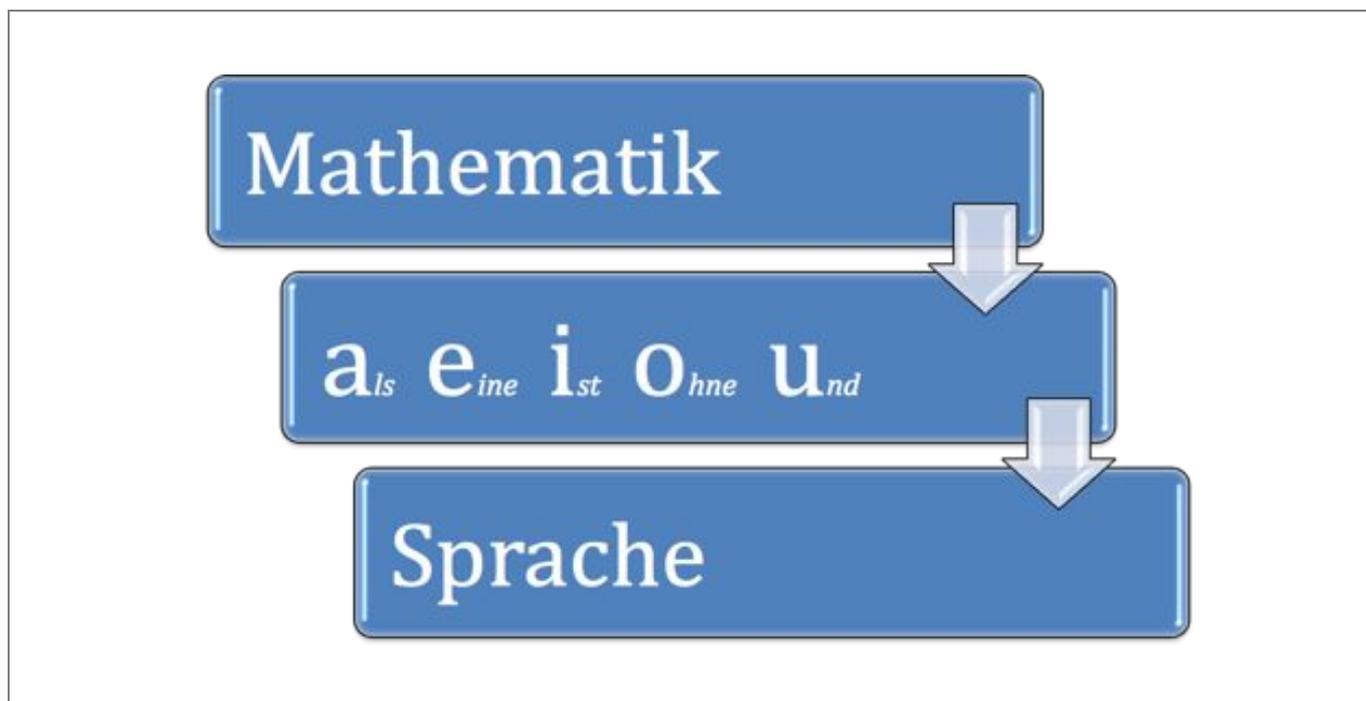
<b>Atelier 6</b>	<b>Ule Matter / Primar, Sek1</b>
<b>Mathematische Diktate</b>	
<p>(Zu) vielen Leuten begegnet die Mathematik als starres, fertiges und unzugängliches Gebilde mit einer unverständlichen Fachsprache. Sprache ist eine Form der Verständigung zwischen Menschen; anhand konkreter Beispiele versuchen wir uns sowohl als Sender als auch als Empfänger von (mathematischen) Anweisungen und tauschen eigene Erfahrungen mit Schwierigkeit und Notwendigkeit von mathematischer Sprache aus.</p>	
Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 4	

<b>Atelier 7</b>	<b>Beat Wälti / Sek 1, (Primar)</b>
<b>Sprachlich-mathematische Kompetenzen?</b>	
<p>Im Projekt MBU (mathematische Beurteilungsumgebungen) haben Werner Jundt und Beat Wälti die 8 Kompetenzaspekte von HarmoS in drei Clustern ('Kompetenzaspekten') gebündelt und auf dieser Basis Instrumente zur Beurteilung in der Volksschule ausgearbeitet. Zur Zeit erproben die MBU ca. 20 Lehrkräfte (7./8. Sj) in der Praxis. Das Konzept zur Systematisierung und Beurteilung der Kompetenzaspekte wird vorgestellt und diskutiert. Am Ende des Workshops wird gezeigt, wie die bisherigen Überlegungen strukturell (nicht inhaltlich) in den Lehrplan 21 einfließen könnten.</p>	
Durchgang A: Freitag 14.00 Uhr; Raum 16	

## Die Ateliers

<b>Atelier 8</b>	<b>Walter Affolter, Heinz Amstad / Primar, (Sek1)</b>
<b>Sachrechnen mit dem Zahlenbuch: Von der Sache aus</b>	
<p>Sachthemen sind Ausgangspunkte für das Rechnen an der Sache und das Anwenden von Mathematik. Solche Tätigkeiten führen zum Verstehen von Zusammenhängen. Sachthemen sind in Lehrmitteln dargestellt durch Texte, Bilder, Tabellen und Grafiken. Vor dem Rechnen an der Sache steht die Auseinandersetzung mit dieser Sache selbst: Erfassen von Texten, Bildern, Tabellen und Grafiken. Wir setzen uns im Atelier mit der Frage auseinander, wie Schülerinnen und Schüler in ihrem Verstehen der Sache sprachlich und mathematisch unterstützt und gefördert werden können.</p>	
Durchgang B: Freitag 16.00 Uhr; Raum 18      Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 18	

<b>Atelier 9</b>	<b>Roland Keller / Primar</b>
<b>Umgang mit Sprache im neuen ZH-Lehrmittel</b>	
<p>«Mathematik lernen heisst eine Sprache lernen.» So lautet einer der didaktischen Grundsätze, die bei der Entwicklung der Lehrmittelreihe «Mathematik 1-6 Primarstufe» leitend sind.</p> <p>Im Atelier wird an konkreten Beispielen aus der 1. Klasse gezeigt, wie dieser Grundsatz umgesetzt wird.</p> <p>Zur Information: «Mathematik 1-6 Primarstufe» ersetzt das bisherige Lehrmittel des Kantons Zürich. Der Teil für die 1. Klasse ist im Sommer 2010 erschienen. Die Teile für die weiteren Schuljahre werden im Jahresrhythmus folgen.</p>	
Durchgang C: Samstag 08.30 Uhr; Raum 12	



### **„GEOMETRIE: Form und Raum“**

**„GEOMETRIE – Raum und Form“ lautete der Titel der 30. Mathematiktagung der NW EDK. Am 4. und 5. September 2009 gaben über 60 Lehrpersonen, Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker im Bildungshaus auf dem Leuenberg BL diesem Thema während eineinhalb Tagen Raum, um sich in verschiedenen Formen damit auseinander zu setzen.**

Nachdem an den Tagungen in den vergangenen Jahren eher schulpolitisch geprägte Fragen wie Bildungsstandards, Leistungsmessung, Kompetenzmodelle und ihre fachdidaktischen Auswirkungen im Zentrum standen, griff die organisierende Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK mit dem Fachbereich „Geometrie“ nun wieder ein fachlich-inhaltlich akzentuiertes Thema auf. Selbstverständlich spielten am Rande der Tagung auch die aktuellen Entwicklungen wie die Basisstandards oder der Ausblick auf den Deutschschweizer Lehrplan 21 eine Rolle.

#### **Hintergründe zum Tagungsthema**

Schon am Anfang der NW EDK-Mathematik-Tagungen war „Geometrie“ 1982 und 1983 Tagungsthema. „Geometrieunterricht der Schuljahre 5 bis 9“ hiess der damalige Tagungstitel. Für die Tagung 2009 sollte nun auch der Geometrieunterricht an Primarschulen miteinbezogen werden. Ziel der Tagung war, auf verschiedenen Ebenen der Frage nachzugehen, welche Formen und welchen Raum das Fachgebiet „Geometrie“ im Mathematikunterricht an Volksschulen haben soll. Die „erwachsene“ Geometrie ist als anwenderorientiertes Fachgebiet auf der Sekundarschulstufe grundsätzlich unbestritten. Es stellen sich da vor allem Fragen der Gewichtung in einzelnen Themenbereichen wie konstruktive Geometrie und Computereinsatz. An vielen Primarschulen ringt die „Kindergeometrie“ aber trotz etlicher Bemühungen beispielsweise durch neuartige Lehrmittel nach wie vor um einen adäquaten Platz im Mathematikunterricht. Dies ist vielleicht gerade deshalb der Fall, weil die starke Akzentuierung auf anwenderorientierte Kenntnisse und Fertigkeiten nach wie vor eine oft formale Ausrichtung der Geometrie an den Volksschulen prägt, die für Kinder ungeeignet ist. Bereits in den 70er-Jahren forderte ein Arbeitsausschuss der Koordinationskommission für Mathematik der Nordwestschweiz, dass ein verstärktes Gewicht auf einen stufengerechten Geometrieunterricht für die ersten vier Bildungsjahre zu legen sei, um primäre Erfahrungsräume für geometrische Probleme der Ebene und des Raumes zu eröffnen. Es sollte sich dabei um eine Phase des Experimentierens handeln. Ein theoretisch-systematischer Aufbau sollte möglichst lange hinausgeschoben und erst im Anschluss auf das Sammeln von Erfahrungen und Ordnen von Zusammenhängen in der Primarschule auf der Sekundarstufe ab dem 7. Schuljahr den Schülerinnen und Schülern „zugemutet“ werden. Auch in den EDK-Empfehlungen zum Mathematikunterricht während der obligatorischen Schulzeit „Freiräume – Richtlinien - Treffpunkte“ wurden 1982 und 1998 neben Inhalten in der Geometrie auf allen Schulstufen mathematisches Tun gefordert. Gerade auch in freieren Lernräumen sollten sich über mehrere Schuljahre hinweg im Laufe der Zeit dauerhaft verfügbare mathematische Fähigkeiten formen und bilden. Damit wurde der Kompetenzbegriff schon angedeutet, der nun in den Bildungsstandards Mathematik im HarmoS-Projekt viel Raum bekommt und auch in der Geometrie inhaltliche und prozessorientierte Kompetenzdimensionen auf allen Schulstufen stärker gewichtet.

---

## Tagungsbericht

---

### **Einstiegsreferat von Prof. Dr. Hartmut Spiegel: „Kinder haben ein Recht auf Geometrie“**

Um den Fragen des Geometrieunterrichts in den ersten Bildungsjahren zu Beginn der Tagung nachzugehen, hat die Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK Prof. Dr. Hartmut Spiegel eingeladen. Hartmut Spiegel hat in Forschung, Lehre, Schul- und Spielentwicklung in seiner Berufslaufbahn als Mathematikdidaktiker vor allem in seiner Zeit an der Universität Paderborn in diesem Themenbereich einen Schwerpunkt gesetzt. In seinem Eröffnungsreferat „Kinder haben ein Recht auf Geometrie“ leuchtete Hartmut Spiegel zuerst mit verschiedenen Zitaten von Fachdidaktikern Hintergründe zu fachdidaktischen Entwicklungen aus. „Geometrie ist eine der grossen Gelegenheiten, die Wirklichkeit mathematisieren zu lernen. Es ist eine Gelegenheit, Entdeckungen zu machen...“ hielt beispielsweise schon Hans Freudenthal fest. Hartmut Spiegel illustrierte seine Forderungen nach kindlichen Rechten auf geometrische Erfahrungen mit eindrücklichen Videobeispielen. Darin wurde sichtbar, dass geometrisches Lernen einerseits im Erleben und Entdecken der Welt automatisch passiert und andererseits vor allem durch spielerische Formen gezielt grundlegende Fähigkeiten wie Raumwahrnehmung und räumliches Denken, aber auch das Sprechen über Dinge in unserer Welt und das Verstehen von Zusammenhängen gefördert wird. Hartmut Spiegel betonte die Wichtigkeit des Spielens in und mit der Geometrie und verwies auf Zusammenhänge zwischen Geometrie und Arithmetik beim Mathematiklernen. „Geometrie kann die stärkste mathematische Disziplin eines Kindes sein, deshalb darf sie keinem Kind vorenthalten werden“, forderte Hartmut Spiegel. Gerade auch für lernschwache Kinder seien geometrische Zugänge zur Mathematik für die Stärkung des Selbstvertrauens in die Kraft des eigenen Denkens und die fachliche Motivation äusserst wichtig.

### **Vertiefung des Tagungsthemas in Ateliers**

Wie geometrische Zugänge zur Mathematik auf verschiedenen Schulstufen bewerkstelligt werden können, welche didaktischen Formen im Fachbereich Geometrie sinnvoll sind und welchen Raum welche Geometrie in einem zeitgemässen Mathematikunterricht einnehmen soll, wurde in acht schulstufenorientierten Ateliers erörtert. Vom Geobrett über ICT-Geometrie für Kinder zu Kopf- und Konstruktionsgeometrie experimentierten, spielten, konstruierten und überlegten die Tagungsteilnehmenden in drei Atelierdurchgängen handfest mit geometrischen Materialien und diskutierten spezifische Fragestellungen zum Geometrieunterricht.

### **Apero und Ansprachen**

Am Freitagabend offerierte der Gastgeberkanton Baselland einen Apero und Herr Beat Wirz richtete als Vertreter des Bildungsdepartementes ein Grusswort an die Tagungsteilnehmenden. Er berichtete darin von eigenen geometrischen Schul-Erfahrungen und ging den aufgeworfenen Fragen einer eher erwachsenen und einer kindlichen Geometrie nach. Dabei gratulierte er zum Tagungsprogramm und zeigte sich beeindruckt vom Einbezug des Kindergartens und der ganzen Primarschule ins Tagungsthema. Dies setze einen Kontrapunkt zum klassischen Geometrieunterricht, wie auch er ihn in seiner Schulzeit erlebt habe. Im Vordergrund stehe hier der kindliche Zauber der Geometrie, die schöne symmetrische Form und die ästhetische Mathematik der Muster. Die Workshoppauschreibungen zeigten auf, dass diese wunderbare und zauberhafte Welt der Formen und Räume von den Kindern von Schulanfang an experimentierend erforscht und entdeckt werden könne - und auch solle. Und dass sich die Kinder und Jugendlichen auf diese Weise fast schon wie beiläufig Schritt für Schritt geometrisches Wissen und Können aneignen könnten.

In einer zweiten Ansprache stellte sich der neue Regionalsekretär der NW EDK, Herr Thomas Leiser, den Tagungsteilnehmenden vor. Er ist stellvertretender Leiter der Abteilung Bildungsplanung und Evaluation in der Erziehungsdirektion des Kantons Bern und hat auf Beginn 2009 die Nachfolge von Walter Weibel als Regionalsekretär der NW EDK angetreten. Thomas Leiser orientierte über aktuelle

Entwicklungen im Bereiche der geplanten deutschschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz (D-EDK), wonach in einem ersten Schritt eine Geschäftsstelle geschaffen und die Überprüfung der Zusammenarbeit der Deutschschweizer EDK-Regionen vorgenommen wird. Die NW EDK-Region werde mittelfristig bestehen bleiben. Er dankte der Arbeitsgruppe für die jährliche Organisation dieser Mathematik-Tagungen, den Teilnehmenden für ihr Interesse daran und wünschte ein gutes Gelingen der laufenden und zukünftiger NW EDK-Mathematik-Tagungen.

### **Schlussreferat von Werner Jundt: „Geometrie wollen“**

Werner Jundt, als Dozent für Mathematikdidaktik, Autor und langjähriges ehemaliges Mitglied der Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK vielen Tagungsteilnehmenden wohlbekannt, rundete die Tagung ab mit einem Schlussreferat zu Fragen eines „guten Geometrieunterrichts“. Dabei betonte Werner Jundt, dass Haltung und Willen von uns Lehrpersonen wichtigste Grundlagen sind. Es müsse uns interessieren, was in den Köpfen von Kinder und Jugendlichen passiere. Bei Lehrpersonen und Schülern sei die Frage der Motivation für das Lehren und Lernen entscheidend. „Bildung ist nicht so sehr eine Frage des Wissens als viel mehr eine Frage des wissen Wollens“, meinte Werner Jundt. „Muss man Geometrie lehren und lernen oder will man? (...) Wie kann der Zwang zur Geometrie ersetzt werden durch den Willen zur Geometrie?“ fragte der Referent und zeigte Möglichkeiten auf an eindrücklichen und einleuchtenden Beispielen aus dem Themenfeld der Symmetrie (Warum ist symmetrisch schön? Antwort einer 13jährigen Schülerin: „Weil wir nicht ganz symmetrisch sind? Was man fast hat, aber nicht ganz, lockt einen am meisten!“), an optischen Täuschungen („Sehen ist nicht genug, ein-sehen ist gefragt“) und Geschichten sowie Zitaten von Mathematikern. Werner Jundt betonte, dass zu einem guten Mathematikunterricht auch die Geschichte der Mathematik gehört.

### **Abschluss der Tagung**

Martin Rothenbacher, Leiter der Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK, dankte den Referenten und Atelierleitungen für ihre Mitarbeit an der Tagung. Verdankt wurde auch die langjährige Mitarbeit von Rita Krummenacher in der Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK. Rita Krummenacher ist als Vertreterin des Kantons Luzern auf Ende 2008 aus beruflichen und familiären Gründen zurückgetreten. Ihr und ihrer Familie wurde als Abschieds- und Grussgeschenk von der Tagung ein Paket mit signierten Spielen des Tagungsreferenten Hartmut Spiegel zugesandt.

Als Erinnerung an die Tagung und die Tagungsbotschaft zur Stärkung des Stellenwertes der Geometrie in einem aktiv-entdeckenden Mathematikunterricht sowie mit Blick auf zukünftige fachdidaktische Entwicklungen und der Perspektive auf den Lehrplan 21 erhielten die Mitwirkenden ein geometrisches Fernrohr – ein Spiegel-Kaleidoskop sowie ein Buch mit dem Titel „dreieckige Kreise“. So ist als Fazit zu dieser Tagung zu hoffen, dass einerseits die in der Vergangenheit positiven Entwicklungen in der Lehrplanung und Lehrmittelherstellung in diesem Fachgebiet fortgeführt werden und andererseits genügend Freude, Motivation und Zeit geschaffen werden kann, damit aktiv entdeckte Geometrie nicht nur in Papierform wichtig bleibt, sondern auch in der Unterrichtspraxis genügend Raum erhält, um von einem Mauerblümchendasein zu einer schön bunten Blumenwiese heranzuwachsen.

Martin Rothenbacher

*Informationen zu den aktuellen Mathematik-Tagungen werden jeweils auch auf der Internetplattform der NW EDK publiziert: <http://www.ag.ch/nwedk/de/pub/aktuelles/tagungen.php>*

*Detaillierte Informationen zu den Mathematik-Tagungen der letzten Jahre sind auf der Internetseite von Ueli Wolf gesammelt: <http://www.wolfsweb.ch/nwedk>*

## Teilnehmerinnen und Teilnehmer

### AG

Frey	Isabella	Kirchackerstr. 3	5223	Riniken	079 479 80 10
Gerber	Hanspeter	Krattigstr. 75	3700	Spiez	033 654 06 76
Hottiger	Markus	Poststr. 15	5432	Neuenhof	056 633 81 82
Pfenniger	Selina	Feldstr. 7a	4806	Wikon	062 751 44 92
Senn	Mirjam	Bollhofweg 8	5610	Wohlen	056 664 60 12
Strub	Urs	Pestalozzistr. 55	5000	Aarau	062 822 28 59
Wälti	Beat	Rosenweg 6	3600	Thun	033 223 67 18

### BE

Indermühle	Ursula	Dorfstr. 22	3629	Oppligen	078 737 58 13
Affolter	Walter	Gurnigelweg 18	3612	Steffisburg	033 437 05 59
Marti	Maria	Rebhalde 20	2555	Brügg	032 373 36 48
Sasdi	Philippe	Lindenstr. 52	3047	Bremgarten	031 822 08 22
Schneeberger	Martin	Talacker 23	3303	Zuzwil	031 761 08 94
Seiler	Res	Niesenweg 4	3053	Lätti	031 869 07 29

### BL

Caluori	Franco	Museggstr. 4	6017	Ruswil	041 495 30 07
Frei	Helen	Friedhofstr. 7	4127	Birsfelden	061 313 76 94
Scheller	Cécile	Gartenstr. 15	4416	Bubendorf	061 201 84 09
Streit	Christine	Neuntöterweg 23	D79111	Freiburg	0049761891802
Voegelin	Barbara	Spiegelbergstr. 7	4059	Basel	061 324 15 34
Wiedmer	Andrea	Laupenring 15	4054	Basel	061 301 29 65

### BS

Bula	Fredi	Bergmattenweg 40	4148	Pfeffingen	061 751 65 60
Elsässer	Christian	Wittersfeldweg 11	4106	Therwil	061 301 09 69
Fauss	Jochen	Kraftstr. 16	4056	Basel	078 913 77 80
Hehemann	Gabriele	Benedikt Hugiweg 10	4143	Dornach	061 711 30 40
Hilty Haller	Brigitte	Münzgasse 16	4001	Basel	031 331 19 54
Lenz	Anita	Weichselmattstr. 8	4103	Bottmingen	061 263 33 63
Meyer	Katrin	Laupenring 135	4054	Basel	061 301 94 68
Paganini	Sabin	Starenstr. 7	4142	Münchenstein	061 482 22 00
Pletscher	Nora	Bergmattenweg 40	4148	Pfeffingen	061 751 65 60
Pfendsack	Renate	Holeestr. 149	4001	Basel	061 267 56 37
Rusch Hänzi	Andrea	Altkirchstr. 20	4054	Basel	061 301 04 68

## 31. Mathematik-Tagung der NW EDK vom 3. / 4. 9. 2010

### FR

Baumeyer	Ursula	Grubenweg 10	3186	Düdingen	026 493 24 52
Binz	Christina	Chemin St. Marc 4	1700	Fribourg	079 794 62 45
Schneuwly	Trudi	Buchenweg 23	3185	Schmitten	026 496 36 41

### LU

Hölzl	Reinhard	Alte Landstr. 30	6285	Hitzkirch	041 917 43 12
-------	----------	------------------	------	-----------	---------------

### SO

Linnemann	Thorsten	Fichtenweg 4	4500	Solothurn	079 495 23 08
-----------	----------	--------------	------	-----------	---------------

### VS

Jergen	Silvan	Furkastr. 10	3900	Brig	079 724 45 68
Steiner	Edmund	alte Simplonstr. 33	3900	Brig	027 932 32 62
Stoffel	Urs	Napoleonstr. 130	3902	Glis	076 497 34 08

### ZH

Battaglia	Kathrin	im Bürgelacker 12	8196	Will	044 869 17 07
Beck	Otto F.	Bildungsdirektion	8090	Zürich	043 259 53 87
Juon	Telgia	Maienweg 12	7000	Chur	081 252 68 65
Keller	Bernhard	in Bächlere 26	8108	Dällikon	044 844 67 89
Keller	Franz	Niederfeld 49	8932	Mettmenstetten	044 767 01 20
Meyer-Rieser	Erica	Rudishaldenstr. 16	8800	Thalwil	043 388 59 16
Rohrbach	Christian	Neuwiesenstr. 18	8400	Winterthur	076 518 65 99
Schelldorfer	René	Hinterwiesliweg 15	8400	Winterthur	052 214 09 08
Studer Brodmann	Heidi	Kornhausstr. 24	8006	Zürich	044 363 93 45
Süss	Erwin	Stationsstr. 7	8355	Aadorf	052 365 24 64

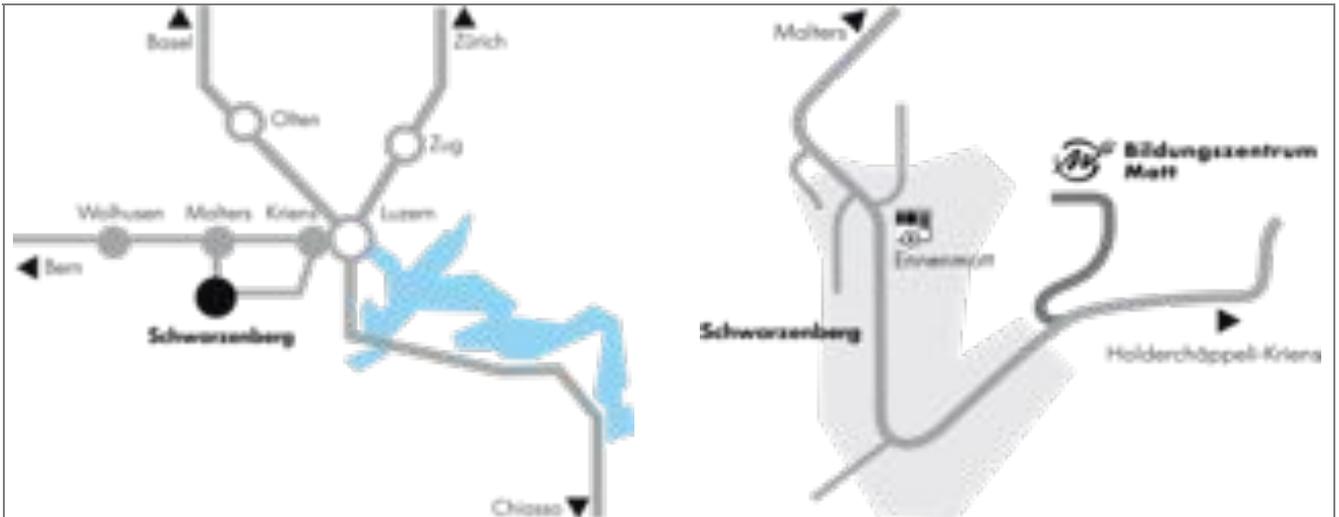
### Delegierte aus anderen EDK-Kantonen und Gäste

Beerli	Guido	Rebweg 22	4464	Maisprach	061 841 26 38
Dittli	Bernhard	Obriedenstr. 45	6436	Bürglen	041 871 20 75
Egloff	Ida	Engelgasse 4	5647	Oberrüti	041 787 25 89
Gratzfeld	Rachel	Baarerstr. 95	6302	Zug	043 243 11 86
Hasler	Matthias	Sonnenweg 26	6414	Oberarth	041 855 00 57
Rhyner	Werner	Zaystra. 42	6410	Goldau	041 811 68 12
Senn	Erhard	an der Linde	D97828	Marktheidenfeld	00499394994859
Wieland	Gregor	Steinacker 24	3184	Wünnewil	026 496 22 77

## Adressen Arbeitsgruppe Mathematik NW EDK

<b>AG</b>	Martin Rothenbacher Schulinspektor, Dozent PH FHNW (Leitung der Arbeitsgruppe)	Im Winkel 3 4317 Wegenstetten	G 061 / 873 92 71 M 079 / 753 92 09 martin.rothenbacher@fhnw.ch
<b>BL</b>	Ernst Röthlisberger Dozent PH FHNW	Riedweg 5 3705 Faulensee	P 033 / 654 68 00 ernst.roethlisberger@fhnw.ch
<b>BS</b>	Dieter Blum Bezirkslehrer, Dozent PH FHNW	Schlossackerring 15 5723 Teufenthal	P 062 / 776 35 31 dieter.blum@fhnw.ch
<b>BS</b>	Anna Mengelt Müller Lehrerin	Parkweg 11 4142 Münchenstein	P 061 / 411 04 69 mueller.mengelt@ebmnet.ch
<b>BE</b>	Annegret Nydegger Dozentin PH Bern	Stutzstrasse 13a 3114 Wichtrach	P 031 / 781 27 59 annegret.nydegger@phbern.ch
<b>FR</b>	Ule Matter OS-Lehrer phil II und Mathematikfachdidaktiker	Meylandstr. 23 3280 Murten	P 026 670 31 23 u.matter@osrm.ch
<b>LU</b>	Erika Bieri Sekundarlehrerin, Dozentin PHZ	Zihlweid 56 6280 Hochdorf	P 041 / 910 33 76 erika.bieri@phz.ch
<b>SO</b>	Margret Scherrer-Keller Bezirkslehrerin	Bergackerstr. 18 4573 Lohn	P 032 / 675 66 51 mscherrer@gmx.ch
<b>ZH</b>	Roland Keller Dozent PH Zürich	Bahnhofpark 7 6340 Baar	G 043 / 305 56 96 P 041 / 760 69 10 roland.keller@phzh.ch

## Reise - Informationen



Zürich	ab 06.35	ab 07.35	ab 08.04	an 13.51	an 14.51
Luzern	an 07.25	an 08.25	an 08.49	ab 12.51	ab 13.51
Basel	ab 06.15	ab 07.15	ab 08.03	an 13.53	an 14.53
Luzern	an 07.30	an 08.30	an 09.05	ab 12.54	ab 13.54
Bern	ab 06.37	ab 07.37	ab 08.00	an 14.26	an 15.00
Malters	an 07.51	an 08.51	an 09.28	ab 13.06	ab 13.32
Luzern	ab 07.37	ab 08.57	ab 09.16	an 12.43	an 13.43
Malters	an 07.49	an 09.06	an 09.28	ab 12.32	ab 13.32
Malters * Schwarzenberg * (Ennenmatt)	ab 08.04 an 08.16	***	ab 09.32 an 09.44	an 12.27 ab 12.14	an 13.27 ab 13.14

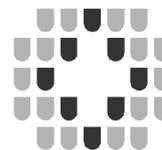
Mit Bahn und Postauto \* von Luzern via Malters in rund 30 Minuten;  
die Haltestelle Ennenmatt ist 7 Gehminuten vom Bildungszentrum Matt entfernt.

\*\*\* Abholmöglichkeit 09.10 (bitte bis 31. August 2010 anmelden bei: [martin.rothenbacher@fhnw.ch](mailto:martin.rothenbacher@fhnw.ch))

Mit dem Auto in 20 Minuten ab Autobahnausfahrt Emmen-Süd Richtung Malters  
und dort nach Schwarzenberg  
oder ab Luzern via Kriens-Obernau, Richtung Hergiswald-Eigenthal,  
beim Holderchäppeli Richtung Schwarzenberg.

Beachten Sie den Wegweiser "Bildungszentrum Matt".

Es wird empfohlen Fahrgemeinschaften zu bilden  
(Adressliste der Tagungs-Teilnehmenden siehe Seite 24 und 25).



## Mathematik-Tagungen NW EDK 1982 - 2010

Nr.	Kanton / Ort	Datum	Thema
1.	BE / Gwatt	22./23. 1.1982	Gleichungen / Ungleichungen
2.	AG / Seengen	17./18. 9.1982	Geometrieunterricht Schuljahre 5 -9
3.	FR / St. Antoni	14./15. 1.1983	Geometrieunterricht Schuljahre 5 -9
4.	LU / Schwarzenberg	9./10. 9.1983	Funktionen
5.	BL / Hölstein	20./21. 1.1984	Zahl- und Zahloperationen
6.	SO / Solothurn	31. 8./1. 9.1984	Sachrechnen
7.	BS / Basel	18./19. 1.1985	Grössen
8.	BE / Sigriswil	30./31. 8.1985	Mathematik und Musik / Variable und Term
9.	FR / Fribourg	24./25. 1.1986	Stochastik
10.	LU / Schwarzenberg	29./30. 8.1986	Entdeckendes Lernen / Die Zahl 5
11.	AG / Zofingen	28./29. 8.1987	Operatives Prinzip / Symmetrie
12.	BL / Hölstein	2./3. 9.1988	Üben / Zahlensysteme
13.	SO / Olten	8./9. 9.1989	Veranschaulichung / Funktionen
14.	BE / Beatenberg	7./8. 9.1990	Tendenzen im Math.unterricht / Problemlösen
15.	BS / Basel	23./24. 8.1991	Differenzieren / Individualisieren
16.	FR / Fribourg	28./29. 8.1992	Produktive Rechenübungen
17.	LU / Schwarzenberg	17./18. 9.1993	Vom Umgang mit dem Fehler
18.	AG / Herzberg	18. 8./9. 9.1995	Erweiterte Lernformen im Mathematikunterricht
19.	BL / Hölstein	12./13. 9.1997	Erweiterte Beurteilung im Mathematikunterricht
20.	LU / Schwarzenberg	10./11. 9.1999	Mathematikunterricht für Knaben UND Mädchen
21.	BL / Hölstein	1./2. 9.2000	Algebra Klasse 1 - x (Veranstaltung zu TIMSS)
22.	BL / Hölstein	21./22. 9.2001	Freiräume nutzen (Veranstaltung zu EDK-D.49)
23.	LU / Schwarzenberg	13./14. 9.2002	Begleiten und Beurteilen im Unterricht
24.	LU / Schwarzenberg	5./6. 9.2003	Leistung und Qualität im Mathematikunterricht
25.	LU / Schwarzenberg	10./11. 9.2004	Bildungsstandards in der Schweiz
26.	LU / Schwarzenberg	2./3. 9.2005	PISA – HarmoS - Bildungsstandards
27.	BL / Hölstein	1./2. 9.2006	Leistung?messung!
28.	BE / Gwatt	31.8./1.9.2007	Heterogeniale Mathematik
29.	LU / Hertenstein	5./6. 9.2008	MaTHEMATIK: Kompetenzen und Standards
30.	BL / Hölstein	4./5. 9.2009	GEOMETRIE – Form und Raum
31.	LU / Schwarzenberg	3./4. 9.2010	Mathematik als Sprache