

# MUED

## Rundbrief 153

### **MUED und Fortbildung**

—

### **Fortbildung und MUED**

Mit dem Programm der Arbeitstagung im Juni als Einlageblatt

# Inhalt:

Vorwort .....	3
Bausteine zum selbstregulierten Lernen im Mathematikunterricht.....	4
Bausteine (□) zum selbstregulierten Lernen im Mathematikunterricht .	5
Qualifikationskurs Mathematik für fachfremd Unterrichtende.....	8
Fortbildungskonzepte in Niedersachsen .....	8
Meine neusten Ausschreibungen für 2 Arbeitskreise unserer regionalen Lehrerfortbildung:.....	10
SINUS und SINUS-Transfer – Lehrerfortbildung in Hessen .....	11
Workshop Produktives Üben.....	19
Die Nachfolge von IMST .....	23
Erfahrungen aus IMST .....	26
letzte Seite: .....	29

## Impressum:

Der MUED Rundbrief erscheint vier Mal im Jahr in Appelhülsen in einer Auflage von 750 Exemplaren

MUED e.V., Bahnhofstr. 72, 48301 Appelhülsen

Redaktion dieses Rundbriefes: Michael Katzenbach, Kelkheim

Redaktion des nächsten Rundbriefes: Felix Rieper, Cottbus, zu Neuen Medien, Computer im MU

## ***Vorwort***

### **MUED und Fortbildung – Fortbildung und MUED**

Jede MUED-Tagung ist eine freiwillige, kollegiale Fortbildung: Vorstellung von Unterrichtserfahrungen anhand der verwendeten Materialien in einer AG, Anregungen durch die AG-TeilnehmerInnen, Dokumentation als Umschlag im internen Bereich, Verabredung von Unterrichtsvorhaben, erneuter Erfahrungsaustausch und ggf. die Erstellung einer Broschüre sind typische Elemente in praxisbegleitenden Fortbildungsprozessen.

Fachkonferenzen laden MUEDe als Leiter von Fortbildungsveranstaltungen ein. Die MUED holt sich Input von Fortbildnern zu MUED-Arbeitsschwerpunkten. Als Fortbildner profitieren MUEDe vom reichhaltigen Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern und geben Erfahrungen in der kollegialen Kooperation weiter. Im abgeschlossenen BLK-Modellversuch SINUS engagierten sich MUEDe als Mitglieder beteiligter Fachkonferenzen oder als Koordinatoren. Dabei wurde auch in der MUED erprobtes Material eingesetzt. Auch im zur Zeit laufenden Modellversuch SINUS-Transfer (siehe Rundbrief 151, S. 7) sind viele MUEDe dabei.

So ist es nicht verwunderlich, dass das Thema "Fortbildung" zunehmend Gegenstand des Austauschs bei MUED-Tagungen wurde. In diesem Rundbrief wird der Austausch mit Beispielen zu Fortbildungsangeboten aus verschiedenen Bundesländern fortgesetzt. Dazu kommen Beiträge zum österreichischen Projekt IMST, die uns freundlicherweise von Prof. Krainer und Prof. Ossimitz zur Verfügung gestellt wurden. Anregungen aus IMST gehen zur Zeit in die Diskussion um die Vorbereitung der "zweiten Welle" des BLK-Modellversuchs SINUS-Transfer ein, die bereits mit dem Schuljahr 2005/2006 beginnen soll.

Ich sehe die vielfältigen Projekte zur Verbesserung der Unterrichtsqualität im Rahmen von SINUS-Transfer als eine gute Chance an, die Kooperation in der eigenen Fachschaft durch die Teilnahme am Modellversuch weiterzuentwickeln und die in der MUED hierzu gewonnenen Erfahrungen dabei zu nutzen.

Michael Katzenbach

## ***Bausteine zum selbstregulierten Lernen im Mathematikunterricht***

---

*Dieter Schluckebier*

Koordinator PL Mathematik Gesamtschule Sek I - Bezirksregierung Detmold (NRW) Telefon: 05241-701505, e-mail: [eudschlubi@aol.com](mailto:eudschlubi@aol.com)

In NRW wurden in den (meisten) Regierungsbezirken fach- und schulformbezogene Planungsgruppen eingesetzt, zunächst zur Implementation neuer Lehrpläne und zur Lehrerfort- und Weiterbildung. Unsere Planungsgruppe Mathematik Gesamtschule Sek I besteht zzt. aus 6 Kolleg(inn)en: Birgit DeGENER, Gertrud Effe-Stumpf, Heinz Haake, Manfred Kurtz, Dagmar Schellin-Conty, Dieter Schluckebier. Wir bieten u. a. Bausteine zum Selbstregulierten Lernen an, z. B. in Workshops-Tagungen (offen für alle Schulformen) oder in schulinternen Fortbildungen (SchILFs). Wir richten unsere Angebote vornehmlich für Jahrgangsfachteams aus, damit die vorgestellten Inhalte, Methoden und Maßnahmen möglichst bald im Fachunterricht angewendet werden! Die Bausteine erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit – die Inhalte werden verbessert und ergänzt; die Auflistung ist keine Reihenfolge im Vermittlungsprozess!

Für die Unterrichtspraxis schlagen wir vor, zunächst kleine, überschaubare Schwerpunkte zu setzen und mit Maßnahmen zu beginnen, die besonders Eigentätigkeit fördern; dabei lassen sich auch Eigenverantwortung (z. B. im Umgang mit Lösungen) und Reflexionsfähigkeit (z. B. erste Schritte mit Arbeitsrückblicken wie Lerntagebüchern) entwickeln.

Die Förderung von Eigenentscheidungen, z. B. über Ziele und Inhalte sollen nach und nach erworben und mit den anderen Fähigkeiten vernetzt werden. Eine zu offene Schülerbeteiligung könnte anfangs Lernende und Lehrende überfordern und zu Misserfolgen führen.

Wie (weit) die einzelnen Komponenten ausgeprägt sein müssen, damit (schon, bzw. überhaupt) von selbst gesteuertem Lernen gesprochen werden kann, können wir nicht beantworten. Anzustreben ist ein Mathematik-Unterricht, bei dem die Lernenden kontinuierlich ihre Kompetenzen bezüglich selbstregulierender Methoden weiter entwickeln. Dazu gehört auch, dass wir Lehrerinnen und Lehrer die Freiheitsgrade der Schüler(innen) bezüglich ihrer Entscheidungsmöglichkeiten erweitern.

## **Bausteine (□) zum selbstregulierten Lernen im Mathematikunterricht**

Lernende, die ihr eigenes Lernen regulieren, sind in der Lage

✱ sich selbstständig Ziele zu setzen, ✱ dem Inhalt und Ziel angemessene Techniken und Strategien auszuwählen, ✱ und sie auch einzusetzen. ✱ Ferner halten sie ihre Motivation aufrecht, ✱ bewerten die Zielerreichung während und nach Abschluss des Lernprozesses ✱ und korrigieren – wenn nötig – die Lernstrategie.

*Simons 1992, zitiert nach PISA 2000, hrsg. v. dt. PISA-Konsortium, Opladen 2001, S. 271S)*

Selbstreguliertes Lernen ist ein Sammelbegriff für Selbsttätigkeit, Selbstständigkeit, Selbststeuerung, Eigenständigkeit, Eigenverantwortung, ... ; die einzelnen Eigenschaften/Merkmale können unterschiedlich stark ausgeprägt sein.

### **a) Herausfordernde Aufgabenkultur**

Um bei Schüler(inne)n einen Prozess zu initiieren, ihr LERNEN im Fach Mathematik zu planen und mitzugestalten, müssen die Aufgabenstellungen dies auch zulassen und herausfordern! Bereits in unteren Jahrgangsstufen ist es möglich, Eigenverantwortung in überschaubaren Abschnitten zu übertragen:

- Übungsphasen (zum Festigen und Anwenden) eigenverantwortlich organisieren
- Übungen/Anwendungen variieren (z.B. Aufgaben in gängigen Schulbüchern)
- Eigene Übungen entwickeln oder erfinden (z.B. Rechengeschichten)
- Fermi - Aufgaben
- Aufgaben aus der Zeitung
- Einstiege in Lernsituationen durch alltags/alters angemessene Problemstellungen

### **b) Methoden, die Selbstständigkeit und Kooperation fördern**

Methodenvielfalt fördert Eigenaktivität, Verantwortung, aber auch Kommunikation und Erfahrungsaustausch:

- Partner- und (Klein-) Gruppenarbeit
- Lernen an Stationen
- Expertenrunden (Gruppenmix, Jigsaw, ...)
- Struktogramme
- Schreibgespräch ...

### **c) Arbeitsrückblicke und Reflexionen über Lernwege und Könnensstand**

Zum selbstständigen Lernen gehört die Entwicklung von Fähigkeiten/ Fertigkeiten, über den Lernprozess zu reflektieren (Metakognition).

Folgende Schritte können dazu beitragen:

→ Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen → den Lösungsweg (mit eigenen Formulierungen) darstellen → verschiedene Lösungswege/Strategien vergleichen → verschiedene Lösungswege/Strategien bewerten.  
Dazu eignen sich folgende Medien, die sich in Einzel- und Gruppenarbeit bewährt haben:

- Wandplakate
- Lernlandkarten (Mindmaps, Semantische Netze)
- Lerntagebücher (Log-, Reisetagebuch, Forschungsheft, Portfolio, ...)

#### d) Lösungsstrategien

Zum Lösen von Problemen müssen Strategien entwickelt werden. Häufiges Schätzen und Überschlagen bewirken, dass sich Lernende beim Problemlösen mehr zutrauen. Ebenso eignen sich (Ab-) Schätzungen als Ausgangspunkt für die Auseinandersetzung mit Alltagssituationen und so zum Setzen eigener Lernziele.

- Bekannte Strategien zum Problemlösen sind z.B. "Vorwärts-" und "Rückwärtsarbeiten", heuristische Hilfsmittel (Figuren, Tabellen, Gleichungen), ...
- Schätzen und Überschlagen

#### e) Wissensspeicher mathematischen Grundwissens

Erarbeitete Lösungsstrategien, Fachwissen, Fachausdrücke, ... müssen behalten werden und abrufbar sein:

- Selbstständiger Umgang mit Regelwerken, Fachbüchern und Lexika
- Erstellen eigener "Merkhefte"
- Querfeldeintests und Mathe-Führerschein...

#### f) Einbeziehen neuer Medien

Neue Medien eröffnen eine Vielzahl von Möglichkeiten, individuelle Lernprozesse zu initiieren und zu unterstützen; eine Abstimmung mit dem schulinternen Medienkonzept ist notwendig:

- Taschenrechner
- Tabellenkalkulation (Excel), Geometriesoftware (DynaGeo)
- Nutzen des Internets, z.B. um sich an Wettbewerben zu beteiligen

#### g) Leistungen bewerten im selbsttätigen, kooperierenden Lernen

Die Leistungsbewertung kann sich nicht nur auf das Endprodukt beziehen; vielmehr müssen alle Komponenten des Lernprozesses in die Benotung einfließen.

# "Checkliste"

## Vorschlag für eine „Checkliste“ zu Bausteinen zum selbstregulierten Lernen im Mathematikunterricht

1. Herausfordernde Aufgabekultur	+++	Anwendung	---	Noch nicht angewendet
Übungsphasen eigenverantwortlich organisieren				
Übungen/Anwendungen variieren (z.B. Aufgaben in gängigen Schulbüchern)				
Eigene Übungen entwickeln oder erfinden (z.B. Rechengeschichten)				
Fermi - Aufgaben				
Aufgaben aus der Zeitung				
Einstiege in Lernsituationen alltags/alters angemessener Problemstellungen				
...				
<b>2. Methoden, die Selbstständigkeit und Kooperation fördern</b>				
Partner- und (Klein-) Gruppenarbeit				
Lernen an Stationen				
Expertenrunden (Gruppenmix, Jigsaw, ...)				
Struktogramme				
Schreibgespräch				
...				
<b>3. Arbeitsrückblicke und Reflexionen über Lernwege und Könnensstand</b>				
Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen				
den Lösungsweg (mit eigenen Formulierungen) darstellen				
verschiedene Lösungswege/Strategien vergleichen				
verschiedene Lösungswege/Strategien bewerten				
Wandplakate				
Lernlandkarten (Mindmaps, Semantische Netze)				
Lerntagebücher (Logbuch, Reisetagebuch, Forschungsheft, Portfolio, ...)				
...				
<b>4. Lösungsstrategien</b>				
Bekannte Strategien zum Problemlösen → „Vorwärts- und „Rückwärtsarbeiten“, → heuristische Hilfsmittel (Figuren, Tabellen, Gleichungen),				
→ ...				
Schätzen und Überschlagen				
<b>5. Wissenspeicher mathematischen Grundwissens</b>				
Selbstständiger Umgang mit Regelwerken, Fachbüchern und Lexika				
Erstellen eigener "Merkmale"				
Lernkarteien				
Querfeldeintests und Mathe-Führerschein				
...				
<b>6. Einbeziehen neuer Medien</b>				
Taschenrechner				
Tabellenkalkulation (z.B. Excel),				
Geometriesoftware (z.B. DynaGeo)				
Nutzen des Internets, (z.B. zur Beteiligung an Wettbewerben)				
<b>7. Leistungen bewerten im selbsttätigen, kooperierenden Lernen</b>				
Die Leistungsbewertung kann sich nicht nur auf das Endprodukt beziehen; vielmehr müssen alle Komponenten des Lernprozesses in die Benotung einfließen				

## ***Qualifikationskurs Mathematik für fachfremd Unterrichtende***

---

VERANSTALTERINNEN: *WIEBKE KIELAS, KATHARINA MALON,  
CHRISTINE MÜLLER*

Im Rahmen des Fortbildungsangebots am Landesinstitut in Hamburg wird im Fachbereich Mathematik seit Beginn des Schuljahres 2003/2004 ein zweijähriger Qualifikationskurs "Mathematik" für in der Sekundarstufe I fachfremd unterrichtende Lehrerinnen und Lehrer angeboten.

Dieser Kurs dient insbesondere der Auseinandersetzung mit den im Mathematikunterricht zu behandelnden Inhalten und fördert das Verständnis der mathematischen Zusammenhänge. Dieses geschieht u. a. am Beispiel der Idee der Zahl, des funktionalen Zusammenhangs und der Geometrie. Auf diesem Wege soll eine größere Sicherheit im Umgang mit den Themen aber auch mit den Denkansätzen und Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler erlangt werden.

Um die erarbeiteten Inhalte sinnvoll im Unterricht der Sekundarstufe I einsetzen zu können, werden exemplarisch Lernsituationen vorgestellt, die sich an der Didaktik der neuen Rahmenpläne orientieren und einen Einblick in die methodische Herangehensweise im Mathematikunterricht (wie z. B. Lernen an Stationen, Problemorientierung, Einsatz von Lerntagebüchern und Computern) ermöglichen.

In diesem Zusammenhang kommen bei der Vorstellung von verschiedenen Lernsituationen, wie z. B. "Gerechtes Teilen" (Brücheheft), "Mit Pippi in allen Winkeln" oder "Theo und die Anderen" (Geländevermessung mit Hilfe von Theodoliten), sowie bei der praktischen Arbeit mit Klickies oder der MEXBOX verstärkt auch die Ideen der MUED zum tragen.

## ***Fortbildungskonzepte in Niedersachsen***

---

*WILFRIED JANNACK*

In Niedersachsen hat es im letzten Jahr einen Regierungswechsel gegeben. Jetzt sieht es – unter anderem auch durch den Wegfall der Bezirksregierungen – so aus als solle es in Zukunft gar keine Fortbildung mehr geben. Was ist hier bisher gelaufen? Für die Gesamtschulen haben wir im Zeitraum 1997 bis 2001 eine Fortbildungsreihe "Neue Wege im MU der Gesamtschulen" durchgeführt. Das waren fünf dreitägige Kurse mit einem festen Teilnehmerkreis (je ca. 20 Leute) in einer Nord- und einer Süd-Gruppe. Ich berichte aus



den Erfahrungen der Süd-Gruppe. Dem ganzen Unternehmen sind drei je dreitägige Teamertagungen vorweg gegangen, zwischen je zwei Tagungen fand eine Evaluationstagung der Teamer statt. Im Anschluss an die fünf Tagungen evaluierten wir die Fortbildungsmaßnahme dann noch einmal.

Die Themen im Einzelnen

- Ziele, Schwerpunkte und Inhalte eines künftigen MU
- Lernen und Lehren in alternativen Formen
- Neue Technologien
- Langzeitaufgaben
- Eine Unterrichtskultur entwickelt sich: Rückblick, Bewertung, Vernetzung

Wir haben es danach noch zweimal in dem Teamerkreis geschafft uns zu treffen und Ende 2001 eine eintägige Veranstaltung der beiden Lernwerkstätten Hannover und Braunschweig hinbekommen. Mit dem Auftrag eine NLI-Broschüre darüber zu erstellen, kollabierte das Ganze.

Nun, nicht so ganz, denn noch gibt es die Lernwerkstätten in BS und H. Das sind eintägige Fortbildungen im Rahmen der regionalen Fortbildung, zu denen ein Stamm von Leuten (ca. 20 ) sich versammelt und über einen längeren Zeitraum einem festen Thema nachgeht. Dabei ist es immer möglich neu hinzukommen oder auch mal eine Sitzung ausfallen zu lassen. Es gibt vier Termine pro Jahr.

In den letzten Jahren haben wir uns beschäftigt mit

- Irrationalität / Goldenem Schnitt / Lernlandkarten dazu
- dem roten Faden "räumliches Strukturieren"
- mit dem roten Faden "funktionales Denken"
- mit dem roten Faden "Stochastik" und sind derzeit
- beim Thema "Unterrichtssituationen"

Der Kreis der Schulen ist sehr überschaubar, weil Niedersachsen nur wenige Gesamtschulen hat. Diese sind allerdings in KGS und IGS aufgeteilt, so dass hier, weil an KGSen die schulformspezifischen Rahmenrichtlinien gelten eine Bruchstelle ist. Ob wir diese Fortbildungen als ganztägige Veranstaltungen fortführen können, steht in den Sternen (ein Jahr lang haben wir das mal nachmittags ab 14 Uhr gemacht – nie wieder).

Der Fachmoderator für Gesamtschulen, Andreas Koepsell, bietet darüber hinaus für einzelne Schulen Abrufangebote an (<http://www.fachmoderator-mathematik.de>). Außerdem lief bis vor kurzem – ein Jahr lang – ein Pilotprojekt zur "Umsetzung der RRL für IGS" mit wissenschaftlicher Begleitung von Prof. Martin Winter von der Hochschule Vechta. Da haben wir mit drei Schulen Verträge, sog. Zielvereinbarungen, abgeschlossen und die Schulen, dann bei ihrem Umsetzungsprozess unterstützt (IGS BS-Querum, IGS Schaumburg, IGS Aurich-Egels). Diese Sache müsste eigentlich weiterlaufen, ist jedoch durch den Regierungswechsel völlig tot.

Statt dessen laufen nun an einzelnen Schulen – z. B. an meiner IGS H-Roderbruch) – schulinterne Fortbildungen an, die ausschließlich nachmittags stattfinden müssen, damit nicht zu viel Unterricht ausfällt.

Momentan sind also die Werkstätten und diese sog. Schilfs die einzigen Möglichkeiten, Fortbildungen gezielt zur Umsetzung einer neuen Unterrichtskultur einzusetzen.

Konzepte? Andreas Meisner hatte ein Konzept für die Fortbildungsmaßnahme "Neue Wege" (siehe oben), das wurde dann auch vom NLI gestützt und hat einiges in Gang gesetzt. Darüber hinaus kann ich nur Spar-Konzepte erkennen.

Das Fortbildungsinstitut NLI wird derzeit zerschlagen. Es soll dann ein neues Institut geben, das auch die politische Bildung mit aufnimmt. Man weiß bisher wenig darüber, wie das strukturiert ist und welche Arbeitsschwerpunkte es dort geben wird.

## ***Meine neusten Ausschreibungen für 2 Arbeitskreise unserer regionalen Lehrerfortbildung:***

---

*STEPHANIE WICHTMANN*

AK 1 (für Lehrerinnen und Lehrer der GS, also Kl. 1-4):

ganztägige Fortbildung mit Hospitation am Donnerstag, den 11.03.04 von 10:00 - 18:00

(begrenzte Teilnehmerzahl - max. 12, nicht bezirksweit!):

Referentinnen: Stephanie Wichtmann vom Domgymnasium Verden, Margarita Brenner ehem. Grundschullehrerin.

Der Veranstaltungsort muss noch im Detail abgesprochen werden. Er wird in Rotenburg oder in Sottrum liegen, evtl. DJH ROW.

Da die Interessenlage von GS- und Sek I+II-Lehrern beim letzten Arbeitskreistreffen sehr differierte, teilen wir die Arbeitskreise.

Die Grundschulgruppe soll an diesem Termin über Grundlagen der Begabtenförderung informiert werden. Des Weiteren wird sie die Möglichkeit erhalten, eine Mathematikbegabtengruppe bestehend aus 3.+ 4.-Klässler zu beobachten. Die Unterrichtsstunde wird sowohl vor- als auch nachbesprochen.

Falls Interesse besteht werden weitere mögliche Themen für die Grundschulbegabtenförderung vorgestellt. Der Austausch an geeigneten Materialien wird gewünscht. Neben der selektive Begabtenförderung werden ebenso integrative Unterrichtsmodelle thematisiert.

AK 2 (für die Lehrerinnen und Lehrer der Sek. I+II, also Kl.5-13) am Donnerstag, den 17.06.04 von 15:30 - 18:00

(unbegrenzte Teilnehmerzahl, bezirksweit):

Referentin: Stephanie Wichtmann vom Domgymnasium Verden

An diesem Arbeitskreistermin wollen wir bezirksweit alle vorhandenen Projekte, AG's etc. zusammentragen, um einen gegenseitigen Austausch zu ermöglichen. Es sind von daher Kolleginnen und Kollegen angesprochen, die bereits eine solche Gruppe leiten, aber auch diejenigen, die planen eine solche zu leiten.

Meinerseits werden Themen aus der 20-jährigen Erfahrung mit der "Talentförderung Mathematik" vorgestellt. Alle Themen stehen neben dem Schulstoff. Sie kommen z.B. aus der Graphentheorie, der Zahlentheorie, der Kombinatorik oder der Spieltheorie. Der Austausch an geeigneten Materialien untereinander wird gewünscht. Schön wäre es, wenn eine Materialbörse entstünde. Des Weiteren wird über die bundesweiten Mathematikwettbewerbe und sonstige Internetangebote informiert. Eine Koordination für die Wettbewerbsvorbereitung ist in Zusammenarbeit mit der Universität Bremen und der International University Bremen geplant, damit auch Niedersachsen und Bremen bundesweit bei den Wettbewerben besser abschneiden.

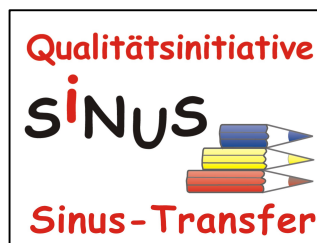
Stephanie Wichtmann, Hermann-Hesse-Str. 3, 27356 Rotenburg  
Tel: 04261-98856, Fax: 04261-966342, mobil: 0177-7606299

## ***SINUS und SINUS-Transfer – Lehrerfortbildung in Hessen***

### **Aus der Zeit vor SINUS**

Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht der Oberstufe:  
Autobahntrassierung, Tunnelbau, Talsperre, Fluglärm, Qualitätskontrolle, Kryptographie – ein Thema für einen Wochenlehrgang des Hessischen Instituts Lehrerfortbildung (HILF) in der Reinhardswaldschule, Fulda. Heinz war häufig im Leitungsteams und brachte Mued-Materialien mit. Die Teilnehmer/innen

aus verschiedenen Schulen entwickelten in der Lehrgangswoche neue Materialien oder ergänzten bestehende und nahmen Materialberge mit in ihre Schule. Die Resonanz auf die Vorstellung der Ergebnisse dieses oder anderer Wochenlehrgänge in den Fachkonferenzen fiel sehr unterschiedlich aus. Selten führte die Teilnahme eines einzelnen Kollegen zu einem Entwicklungsprozess in der Schule.



für  
Böer

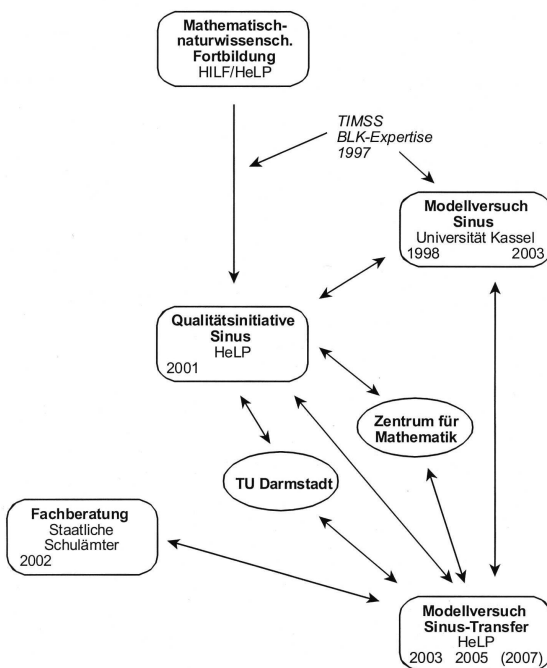
Aufgrund dieser Erfahrung wurde zusätzlich zur zentralen Fortbildung in Hessen vor langer Zeit regionale Lehrerfortbildung eingerichtet. Trotz größerer Nähe zur Einzelschule erreichte auch diese selten ganze Fachschaften. Die Verzahnung mit den zentralen angebotenen Wochenlehrgängen gelang nur in Ansätzen.

## Auf dem Weg zu einem neuen Fortbildungskonzept

Im mittlerweile zum Hessischen Landesinstitut für Pädagogik (HeLP) umgewandelten Fortbildungsinstitut erhielt die Diskussion über das Fortbildungskonzept im mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich neue Impulse durch die Ergebnisse der TIMSS-Studie (1997) und durch den BLK-Modellversuch SINUS (1998 - 2003), in dem sechs Schulen mit Gruppen von Kollegen an einer "Guten Unterrichtspraxis Mathematik, sechs weitere Schulen an einer "Guten Unterrichtspraxis Naturwissenschaften", jeweils unter der Leitung der Universität Kassel (Prof. Blum, Dr. Stäudel) arbeiteten.

In der Leitung des HeLP wollte man nicht die Beendigung der Modellversuche in Nordhessen abwarten, sondern entwickelte in Kooperation mit der Universität Kassel eine Qualitätsinitiative zur Weiterentwicklung des Unterrichts in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern. Bei allen Risiken einer frühzeitigen Verbreitung eröffnete dieses Vorgehen die Möglichkeit, verschiedene andere Initiativen und Aktivitäten sowie engagierte Gruppen in die Arbeit einzubeziehen und auf diese Weise auch die Arbeit des Modellversuchs zu bereichern. Als weitere Kooperationspartner konnten das Zentrum für Mathematik (Bensheim) und die Mathematikdidaktik der TU Darmstadt (Prof. Bruder) gewonnen werden. Auf das neue Unterstützungsangebot zur Schulentwicklung vor Ort konzentrierte das HeLP seit Beginn des Schuljahres 2001/2002 nahezu seine gesamten Ressourcen im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften.

## Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität in Mathematik und in den Naturwissenschaften in Hessen



Fachkollegien der Sekundarstufe 1 in allen hessischen Regionen können seitdem das Fortbildungs- und Beratungsangebot "Qualitätsinitiative SINUS" nach einem Mehrheitsbeschluss anfordern. Eine solche Fortbildungsmaßnahme umfasst in der Regel vier bis fünf Halbtage, verteilt auf drei bis vier Termine, sowie nach einigen Monaten ein weiteres Treffen zur Evaluation. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, grundsätzlich mit einer Ganztagesveranstaltung zu beginnen.

### **Grundzüge des Fortbildungskonzepts**

Ausgangspunkt der inhaltlichen Arbeit sind die Intentionen des BLK-Programms, die Praxis der hessischen Modellversuche, aber ebenso die bisherige Arbeit im landesweiten wie im regionalen Bereich des HeLP. Daneben fließen die Beiträge der erwähnten Kooperationspartner ein. Der Beginn der Qualitätsinitiative SINUS noch vor Beendigung der Modellversuche macht deutlich, dass es nicht allein um die Übertragung von Modellversuchergebnissen in die Fläche gehen kann. SINUS wurde und wird weiterhin in der gemeinsamen Arbeit der Kooperationspartner, insbesondere aber auch durch die engagierte Beteiligung der in der Fortbildung arbeitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fortentwickelt. Diese sind engagierte Lehrkräfte, die zur Aufgabewahrnehmung im Kontext der SINUS-Maßnahme als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an das HeLP abgeordnet sind. Lehrkräfte als Fortbildner können Intentionen, Konzepte, Unterrichtsmaterialien von SINUS glaubhaft mit Erfahrungen aus der eigenen Unterrichtspraxis verbinden. Dabei wird eine Schule jeweils von zwei Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern begleitet, die sich in einem Zweierteam gegenseitig stützen und ggf. mit verteilten Aufgaben agieren können. Im Team können diese Lehrkräfte in schwierigen Situationen angemessener reagieren. Schließlich zählt die durch solche Teams exemplarisch dargestellte und erfahrbar gemachte Kommunikation und kollegiale Zusammenarbeit selbst zur Kernbotschaft von SINUS.

Eine Entwicklung bzw. Weiterentwicklung des Fortbildungskonzepts bei gleichzeitiger Durchführung wird sicher auch kritisch betrachtet, weil in mancher Hinsicht die Maßnahmen als unfertig erscheinen mögen. Doch der Vorteil gegenüber einer umfassenden Planung "vom grünen Tisch aus" ist offensichtlich: Die Fortbildungsteams können in den Schulen flexibel agieren und stellen sich auf regionale und schulspezifische Besonderheiten ein. Sie erhöhen damit nicht nur ihre Glaubwürdigkeit, sondern verbessern zugleich die Erfolgsaussichten ihrer Arbeit, da sie ihre eigenen Erfahrungen und Stärken einbringen können.

### **Entwicklung von Fortbildungsbausteinen**

Nach der Gewinnung bzw. Benennung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden drei gemeinsame Tagungen zur Qualifizierung und gemeinsamen Entwicklung durchgeführt. Zunächst stand die Vermittlung der Grundsätze des

Programms und des inhaltlichen Stands der Modellversuche im Vordergrund. In dieser Phase haben Referenten aus dem Projekt "Weiterentwicklung des Unterrichts im Fach Mathematik (WUM)" aus Baden-Württemberg Konzeptionen und Erfahrungen beige-steuert, die insbesondere in der formalen Anlage der schulinternen Fortbildung ihren Niederschlag fanden.

Bei der inhaltlichen Entwicklung haben sich die Teilgruppen Mathematik bzw. Naturwissenschaften auf eine Reihe von Fortbildungsbausteinen geeinigt, die in Gruppenarbeitsphasen und zwischen den Tagungen bearbeitet wurden:

**Fortbildungsbausteine Mathematik:**

- Einstieg in die Fortbildung (Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht nach dem Stand der Fachdidaktik)
- Aufgaben (Veränderung der Unterrichtskultur mit offenen, anwendungsbezogenen und vernetzenden Aufgaben)
- Üben und Wiederholen.
- Methoden (Lernen an Stationen, Expertenmethode, u. a.)
- Prüfen und Bewerten (Klassenarbeiten mit veränderten Aufgaben, Beurteilung mündlicher Schülerleistungen, Lerntagebücher, Notenvertrag)

**Fortbildungsbausteine Naturwissenschaften:**

- Lernplanung mit Schülerinnen und Schülern
- Lernen an Stationen
- Öffnung von Lehr- und Lernsituationen
- Umgang mit Informationen
- Methodenwerkzeuge im naturwissenschaftlichen Fachunterricht

Ein wichtiges Kriterium für die Planung von Fortbildungsbausteinen ist die Übertragung von Grundsätze einer "guten Unterrichtspraxis" (z. B. eigenverantwortliches Lernen, kognitive Aktivierung, Reflexionen) in eine entsprechenden "guten Fortbildungspraxis". Für die Fortbildung in den Schulen sind für die Teams also neben der auf den Unterricht bezogenen fachlich-methodischen Kompetenz gleichermaßen Kompetenzen in der Rolle als Moderator und Berater notwendig. Auf Fortbildungsveranstaltungen hatten die Teams die Möglichkeit, die eigene Rolle als Fortbildner zu reflektieren und sich auf Situationen vorzubereiten, in denen vor allem Beziehungsarbeit geleistet werden muss.

Es versteht sich fast von selbst, dass Fortbildungsmaßnahmen, die sich jeweils auf Einzelschulen und deren Fachkonferenzen beziehen, keinem landesweit gültigen, starren Organisationsschema folgen kann. Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des SINUS-Projekts haben mit diesem neuen Ansatz Erfahrungen gesammelt und arbeiten außer an fachdidaktischen Inhalten auch an der Weiterentwicklung von Prozesselementen mit dem Ziel einer nachhaltigen Verankerung im Kollegium.

## **Beteiligung an der Qualitätsinitiative SINUS**

Mittlerweile haben sich mehr als 300 Fachkollegien Mathematik bzw. Naturwissenschaften angemeldet, mehr als 100 Fachkollegien haben die Maßnahme abgeschlossen. Sinus-Tage in den Regionen bieten die Möglichkeit zum Ergebnis- und Erfahrungsaustausch zwischen beteiligten Schulen und zur Information für interessierte Schulen.

## **BLK-Modellversuch Sinus-Transfer**

Im BLK-Modellversuch SINUS begann frühzeitig die Diskussion um die Gestaltung des Transferprozesses. Hier konnten Erfahrungen aus der hessischen Qualitätsinitiative SINUS eingebracht werden. Einige Bundesländer haben für die Arbeit mit den neuen Schulen im BLK-Modellversuch SINUS-Transfer Konzeptelemente der Qualitätsinitiative übernommen.

Die Nutzung der Erfahrungen aus dem vorausgegangenen Modellversuchs wie auch der Qualitätsinitiative SINUS wird in Hessen dadurch unterstützt, dass Mitarbeiter/-innen aus dem Modellversuch wie der Qualitätsinitiative die Koordination der neuen Schulsets übernommen haben. Auch die bisherigen Kooperationen (Universität Kassel, TU Darmstadt, Zentrum für Mathematik) werden weitergeführt.

Unter den 50 hessischen SINUS-Transfer Schulen gibt es viele, bereits die Unterstützung der Qualitätsinitiative in Anspruch genommen haben und die dort begonnene Arbeit im Modellversuch fortsetzen. Für Schulen, die bisher noch nicht an der Qualitätsinitiative beteiligt waren, kann der Einstieg in SINUS-Transfer mit einer Unterstützungsmaßnahme der Qualitätsinitiative beginnen.

Die Erfahrungen aus dem abgeschlossenen Modellversuch und der Qualitätsinitiative SINUS führten dazu, die Prozesse in den Fachgruppen der SINUS-Transfer-Schulen stärker zu unterstützen. Die Fachgruppen verabreden Ziele und Maßnahmen. Für die unterrichtliche Umsetzung bilden sie Teams, die gemeinsam Unterricht planen und durchführen. Kollegiale Hospitationen fördern die Reflexion und Überarbeitung der Konzepte. Die Erfahrungen und Ergebnisse der Teams werden in die Arbeit des Fachkollegiums eingebracht und mit anderen Schulen im Set ausgetauscht.

Typischer Verlauf der Arbeit einer Schule

		Schule	Set
S T A R T P H A S E	P R O Z E S S E	Beschluss	
		Anmeldung bis 1.12.03	
		Offizielle Benachrichtigung	Startveranstaltungen
		Benennung zweier Ansprechpartner	
		Gespräch des Setkoordinators mit Ansprechpartnern u. Schulleitung	
Terminvereinbarung Fachkonferenz evtl. Maßnahme der Qualitätsinitiative			
A R B E I T S P H A S E 1	I N  D E R  A R B E I T	Bestandsaufnahme, Zielvereinbarung	Treffen der Ansprechpartner
		Ausgangsanalyse	Fortbildung für Vertreter der Schulen
		Arbeit in Teams	Fortbildung für Teams aus Schulen
		Beratung des Setkoordinators in der Schule	Aufbau BSCW-Bereich
		Schulinterne Fortbildung	Ideenbörse
	F A C H K O N F E R E N Z  I M  U N T E R R I C H T	Grundausstattung Material	Arbeit in schulüber- greifenden Teams
		Dokumentation	Regionale Kooperationen
		Auswertung	
		Planung der 2. Arbeitsphase	
A R B E I T S P H A S E 2		Evaluation IPN (3./4. Quartal) 2004?	Treffen der Ansprechpartner
		Ausgangsanalyse in neuen Lerngruppen	Fortbildungen für Vertreter der Schulen
		Arbeit in Teams	Fortbildung für Teams aus Schulen
		Beratung des Setkoordinators in der Schule	Arbeit im BSCW-Bereich
		Schulinterne Fortbildung	Ideenbörse
		Ergänzung des Materialbestandes	Arbeit in schulüber- greifenden Teams
		Dokumentation	Regionale Kooperationen
		Auswertung	
Abschluss		Evaluation IPN (2./3. Quartal) 2005	Abschlussveranstaltung
		Dokumentation	Dokumentation



## **Perspektive**

Nicht erst seit SINUS arbeitet Fortbildung an der Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität. Weniger verbreitet ist allerdings die Einbindung in Schulentwicklungsprozesse. Der Erfolg der Arbeit in der Qualitätsinitiative SINUS und im Modellversuch SINUS-Transfer wird deshalb wesentlich davon abhängen, dass die in einem relativ kurzen Zeitraum begonnenen schulinternen Prozesse auch ohne bzw. mit deutlich geringerer Unterstützung von außen weiter geführt werden. Dazu ist es wichtig, dass Kollegen der jeweiligen Schulen Verantwortung für den Prozess bereits in der Laufzeit übernehmen. An dieser Aufgabe interessierte Kolleginnen und Kollegen können in Hessen ein spezielles Fortbildungsangebot nutzen. Die Steuerung des Entwicklungsprozesses durch Kolleginnen und Kollegen in den Schulen wird noch wichtiger für eine angedachte zweite Welle von SINUS-Transfer (2005/2006, 2006/2007), in die deutlich mehr Schulen einbezogen werden.

Die Entwicklung der vergangenen Jahre hat dazu geführt, dass mit dem Begriff SINUS auch über den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich hinaus ein erfolgreiches Modell der schulinternen Lehrerfortbildung verbunden wird. Den beteiligten Schulen ist zu wünschen, dass die schulischen Rahmenbedingungen die Weiterführung der in den Schulen langfristig angelegten Prozesse fördern.

*Die Abschnitte zur Qualitätsinitiative SINUS stützen sich auf bzw. sind entnommen aus:*

A. Neeb-Fleckner, Dr. G. Sauer: Die Formel stimmt. In: Pro Schule – Zeitschrift des Hessischen Landesinstituts für Pädagogik, Heft 1/2002

## **Weitere Materialien zu SINUS:**

Themenheft: "Gute Unterrichtspraxis – Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" Pro Schule, Zeitschrift des Hessischen Landesinstituts für Pädagogik (HeLP), Heft 3, 2000

SINUS Hessen 2003: Gute Unterrichtspraxis Mathematik – Gute Unterrichtspraxis Naturwissenschaften (<http://www.uni-kassel.de/fb19/chemdid/blk/SINUS-He-Broschuere.pdf>)

Materialien zum Modellversuch: Vorschläge und Anregungen zu einer Veränderten Aufgabenkultur, Kassel: Universität Kassel Fachbereich 17, 2003

[CD / zu beziehen über [gup@mathematik.uni-kassel.de](mailto:gup@mathematik.uni-kassel.de)

Dockhorn/Leiß: PISA weitergedacht – Grundbildungsorientierte Aufgaben für den Mathematik-Unterricht, Wiesbaden: HeLP, 2002 [Materialien zum Unterricht Heft 152]

Drücke-Noe, Christina (Hrsg.): Fortbildungshandreichung zur Qualitätsinitiative SINUS, Friedrich Verlag, Seelze, in Vorbereitung  
BLK-Modellversuch SINUS: <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/> ,  
<http://www.isb.bayern.de/sinus/erfahrungsbericht/erfahrungsbericht.html>  
BLK-Modellversuch SINUS-Transfer:  
<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/> ,  
[http://www.blk-bonn.de/modellversuche/programm\\_sinus-transfer-modell.htm](http://www.blk-bonn.de/modellversuche/programm_sinus-transfer-modell.htm)

## **Workshop Produktives Üben**

---

MICHAEL KATZENBACH

Auf der Wintertagung 2003 boten Rosel Reiff und Michael Katzenbach die AGs "Schritte zum Projektlernen – Ein Erfahrungsbericht aus der Hauptschule" und "Produktives Üben" an. Außer den auf den Unterricht bezogen Inhalten stellten sie damit zwei Bausteine aus dem Fortbildungsangebot der hessischen Qualitätsinitiative SINUS dar. Im folgenden ein kurzer Überblick über den Verlauf der AG "Produktives Üben" und die Ergebnisse der Stationsarbeit zum Thema "Merkmale Produktiven Übens".

### **Workshop "Produktives Üben – eine Stationenarbeit für Lehrerinnen und Lehrer"**

Die folgende Liste zeigt typische Phasen einer dreistündigen Fortbildung in einer Fachkonferenz. "Produktives Üben" ist häufig die zweite oder dritte von fünf Veranstaltungen einer Maßnahme der Qualitätsinitiative SINUS.

- Typischer Workshopverlauf "Produktives Üben"
- *Warmup*
- *Vorstellung von Unterrichtsbeispielen zur vorangegangenen Fortbildung durch Teilnehmer/innen*
- Kurzvortrag: Typische Beispiele für wenig produktives Üben
- Stationenarbeit "Merkmale Produktiven Übens"
- Vorstellung exemplarischer Stationen und Sammlung der Karten mit Merkmalen Produktiven Übens
- Strukturierung und Zusammenfassung der Ergebnisse
- *Planung und Verabredung von Unterrichtsvorhaben zum Produktiven Üben in jahrgangsbezogenen Arbeitsgruppen*
- Feedback zum Workshop.

Die *kursiv* dargestellten Phasen sind Grundelemente der Fortbildungsveranstaltungen, die den Prozesszielen der Fortbildungsreihe entsprechend Gelegenheit zur unterrichtsbezogenen Kooperation geben und die einzelnen Fortbildungsveranstaltungen miteinander verbinden.

Bei einer Fortbildung, die u. a. zum Ziel hat, Selbsttätigkeit von Schüler/innen und Kommunikation über Mathematik im Unterricht zu fördern, wäre ein langer Vortrag mit zahlreichen Beispielen produktiver Übungen als Input kontraproduktiv. Durch eine Stationenarbeit bzw. eine arbeitsteilige Gruppenarbeit als zentrale Phase im Workshop soll Raum für Selbsttätigkeit der Lehrenden und deren Kommunikation über Mathematikunterricht geschaffen werden. Der Kurzvortrag (ca. 5 min) hat die Funktion, in das Thema einzustimmen und die Aufgabenstellung für die Stationsarbeit vorzubereiten.



Diese Turnschuhe  
bezeichnen die Übungen  
„Mach mit – bleib fit“.

Als Einstieg in den Kurzvortrag dient nebenstehende Abbildung aus der Schweizer Version des Zahlenbuchs 5 (Klett), mit dem Schüler/innen für das Üben auch im Fach Mathematik motiviert werden sollen. Damit verbunden werden Überlegungen zum Üben im Sport oder in der Musik. Daran schließen sich zwei bis drei Folien mit Beispielseiten aus Schulbüchern (zahlreiche, unstrukturierte Aufgaben zum Training eines

Rechenverfahrens und einer vergleichbaren Aufgabensammlung mit einer Selbstkontrollmöglichkeit über eine Figur aus zu verbindenden Punkten (ein "bunter Hund" nach Wittmann). Zentrale Arbeitsaufträge für Gruppen von 2-3 Kolleginnen in der nun folgenden Mischform aus Stationenarbeit und arbeitsteiliger Gruppenarbeit mit Beispielen für andere Formen des Übens sind:

- S Bearbeiten Sie zumindest einen Teil der Übungen für die Schüler/innen.
- S Wie unterscheidet sich diese Übungsform von den zu Beginn vorgestellten Beispielen? – Schreiben Sie je ein Merkmal auf eine Karte.
- S Bereiten Sie die Vorstellung der Station im Plenum vor.

Weitere Vorschläge für die Arbeit der Gruppen liegen an den jeweiligen Stationen aus.

Die Beispiele an den Stationen sind so ausgewählt, dass keine umfangreiche Einarbeitungszeit erforderlich ist, eine Station also in 5 - 10 Minuten bearbeitet werden kann. Weitere Kriterien sind die Berücksichtigung verschiedener Themenbereiche und Jahrgangsstufen und möglichst vieler Charakteristika Produktiver Übungen. Es handelt sich zum Teil um Beispiele aus der Literatur bzw. die eigene Übertragung von Übungsformen aus dem Primarbereich auf die Sek 1. Mit den Beispielen werden zunächst Übungsformen zusammengestellt, die sich von den im Kurzvortrag vorgestellten unstrukturierten Päckchen unterscheiden. Sie sollen Anregungen zur Auseinandersetzung und zur Weiterentwicklung geben. Auch Kritik ist erwünscht. Insbesondere wird das Fachkollegium aufgefordert, auch eigene Erfahrungen zum Produktiven Üben einzubringen.

## Stationsübersicht:

- 1 Zahlenmauern (Addition von natürlichen Zahlen)
- 2 Punkte auf Geraden (Punkte im Gitternetz bestimmen, Ablesen von Koordinaten)
- 3 Volumen von Würfeln (Bestimmung von Würfelvolumina)
- 4 Kommapoker (Addition von Dezimalzahlen)
- 5 Fahrzeiteinsparung (Bestimmung der Länge von Zeitintervallen)
- 6 Prismen (Struktur spezieller Prismen, Raumvorstellung)
- 7 Rechennetze (Prozentsatz-, Prozentwert- und Grundwertbestimmung)
- 8 Es war einmal ein Quadrat (Bestimmung von prozentualen Flächenanteilen)
- 9 Termquartett (Termumformungen, Binomische Formeln)
- 10 Innen- und Mittelpunktswinkel (Ablesen und Einzeichnen von Winkeln)
- 11 Wer trifft die 50? (Addition, Multiplikation)
- 12 Taschenrechnerfußball (Überschlag bei der Multiplikation von Dezimalzahlen)

Bei der anschließenden **Vorstellung ausgewählter Stationen** erläutern die Teilnehmer/innen die jeweilige Aufgabe für die Schüler/innen, beurteilen die Verwendbarkeit im eigenen Unterricht und benennen die unterscheidenden Merkmale der Übungsform im Vergleich zu den im Kurzvortrag vorgestellten Beispielen. Für eine ausführliche Diskussion der Themen "Lernen an Stationen" und "arbeitsteilige Gruppenarbeit" bleibt an dieser Stelle in der Regel keine Zeit. Die Erfahrungen im Workshop können jedoch der Anlass sein, die Einsatzmöglichkeiten dieser Arbeitsformen im Mathematikunterricht zum Gegenstand einer weiteren Sitzung zu machen.

Meistens tragen die Kollegien insgesamt die Merkmale Produktiver Übungen zusammen, die auch in der Literatur beschrieben werden. Statt eines abschließenden Vortrags genügt dann eine gemeinsame Strukturierung der Karten und eine Ergänzung in der Diskussion, bevor die Kollegien in Jahrgangsgruppen einen Unterrichtsbaustein zum Produktiven Üben vorbereiten. Der Erfahrungsbericht zu Beginn der nächsten Fortbildungsveranstaltung greift das Thema dann erneut auf.

## Ergebnisse der Stationsarbeit "Merkmale Produktiven Übens"

(MUED-Wintertagung 2003, 28 Teilnehmerinnen und Teilnehmer):

### Zugang zur Aufgabe, Motivation:

- Man kann etwas mit den Händen tun.
- Hantieren mit Material
- Zugang über aktives Handeln
- Gegenständliches Handeln und Visualisierung
- Sehr anschaulich

- Ansprechend, größere Vielfalt
- Hohe Motivation durch Spielcharakter
- Hoher Aufforderungscharakter
- Spiel als Motivation für Algebra-Training
- Etwas mit den Händen tun, kreativ, auch für Einstieg geeignet, Anreiz/Provokation, das Prinzip zu entdecken

### **Natürliche Differenzierung:**

- Binnendifferenzierung innerhalb der Aufgabe
- Gestufter Schwierigkeitsgrad
- Implizite Permanenzreihe    Folgerungen durch Handeln und/oder Nachdenken
- Zusammenhang zwischen verschiedenen Rechenarten wird entdeckt.
- Üben und Neues entdecken geht Hand in Hand.
- Es gibt sehr viel zu entdecken
- Etwas mit den Händen tun, Wiederholung Koordinaten, Neues entdecken (würde erleichtert, wenn die Punkte einer Geraden untereinander aufgelistet würden)
- Eigene Aufgaben entwickeln
- Aufgaben erfinden

### **Grundvorstellungen:**

- Übungen mit propädeutischen Begriffsbildungen
- Zahlen verbinden sich mit (inneren) Bildern

### **Öffnen von Aufgaben:**

- Mehrere Lösungen
- Verschiedene Strategien möglich
- Suchen nach Strategien
- Realitätsbezug
- Verbindung %-Rechnung    Flächenberechnung
- (gestaltbetontes Bündel)
- Luftlinie/Maßstab/Winkel    Bezug zu anderen Themen

### **Eigenverantwortliches Lernen:**

- "Selbstinstruktion" und Kontrollmöglichkeit
- Fehlerkontrolle möglich
- Durch gezielte Variation der Aufgabe wird der Blick auf Fehlerquellen gelenkt.

### **Karten zu einzelnen Stationen:**

1: weitere Ideen:

- a) Zahlbereichserweiterung (Bruch, neg. Zahlen)
- b) Erweiterung auf andere Rechenarten
- c) Schüler erstellen Mauern

5: Idee gut, Durchführung teilweise langweilig

7: Beschreibung

- Verschiedene Wege möglich ( Optimisierung)
  - In unteren Ecken freie Wahl der Prozentwerte und Operatoren
  - (Verkettung von) Operationen ausführen
  - Kopfrechnen/schriftliches Dividieren
  - Variabel gestaltbar für den L verschiedene Schwierigkeitsgrade
- 7: Strahlennetz nicht effektiv genug
- 9: Kritik: Quartett evtl. nicht sehr praktisch, Endloswurm
- 10: Anweisungen in der Fachsprache befolgen können
- Vielecke zeichnen
  - Winkel messen (mit Hilfslinien)
  - Tabellieren und interpretieren
  - Übertragung in Graph (eher 7 oder 8)
  - Messen und Zeichnen werden benötigt, um eine "Entdeckung" zu machen.
  - Gesprächsanlass bei Messfehlern.

## ***Die Nachfolge von IMST***

---

GÜNTER OSSIMITZ

### **Die Nachfolge von IMST 2 : Der MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung**

#### **Das Projekt IMST 2 (2000 – 2004)**

Das Projekt IMST 2 (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching – Gesamtleitung: Prof. Konrad Krainer, IFF Klagenfurt) ist die bislang größte Initiative zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Österreich. In den Jahren 2000-2004 wurden über 200 Innovationsprojekte in der Sekundarstufe 2 (9. – 13. Schuljahr) sowie im Bereich der Lehrerbildung an Universitäten und pädagogischen Akademien gefördert und betreut. Gegliedert ist IMST 2 in die Schwerpunktprogramme S1: „Grundbildung“, S2: „Schulentwicklung“, S3: „Lehr- und Lernprozesse“ sowie S4: „Praxisforschung“. In jüngerer Zeit wurde die Förderungspalette um den Bereich „Gender Sensitivity“ erweitert und eine enge Kooperation mit der „Naturwissenschaftswerkstatt“ (NWW) eingegangen.

Jedes Schwerpunktprogramm unterstützt in einer spezifischen Weise Innovationen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Im Schwerpunkt S1 wurde unter Anlehnung an die schon weit gediehene mathematikdidaktische Allgemeinbildungsdebatte (Heymann 1996) ein zum Teil fächerübergreifendes Grundbildungskonzept auch für andere naturwissenschaftliche Fächer entwickelt sowie schulische Innovationsprojekte zur Grundbildung gefördert und betreut. Im Schwerpunkt S2 werden eine Reihe von Projekten zur Entwicklung mathematisch-naturwissenschaftlicher Schulprofile (im Rahmen der Schulautonomie) intensiv betreut sowie auch Forschungsarbeiten zur Professionalisierung von Lehrern geleistet. Im Programm S3 werden Projekte be-

treut, in denen Mikro-Analysen von Unterrichtsepisoden und deren interaktionsanalytische Auswertung eine zentrale Rolle spielen. Im Schwerpunkt S4 „Praxisforschung“ werden Innovationsvorhaben zum eigenständigen Lernen in Art eines Fonds (mit Projektanträgen und Begutachtungsverfahren) finanziell unterstützt. Alle von IMST 2 geförderten Projekte bzw. Innovationen haben einen unmittelbaren Bezug zu real durchgeführtem praktischen Unterricht. Ein weiterer zentraler Aspekt aller von IMST 2 geförderten Projekte ist die Verpflichtung, über Verlauf und die Erfahrungen aus dem durchgeführten Vorhaben einen mit € 1.000,- honorierten Projektbericht zu verfassen. Das für Lehrer zunächst meist ungewohnte Verschriftlichen hat sich als wichtiger.G. Ossimitz: Die Nachfolge von IMST<sup>2</sup> - der MNI-Fonds Seite 2 von 4 Schritt der Selbstreflexion der eigenen Arbeit bewährt. Weiters dient der Bericht zum Bekannt-Machen der Innovation über die IMST 2-Homepage sowie über IMST 2-Publikationen (Krainer et al. 2002). Zu den besonderen Stärken von IMST 2 zählen: eine enge Kooperation von Schulpraktikern, Fachdidaktikern und Schulentwicklern; ein intensives Wechselspiel zwischen kreativer Eigeninitiative und fachlicher Betreuung; ein ausgewogenes Zusammenwirken von Aktion und Reflexion; sowie eine zum Teil ausgezeichnete Relation zwischen Förderaufwand und dem damit erreichten Nutzen. Da das Projekt IMST 2 mit Ende September 2004 ausläuft, gilt es, eine Nachfolgekonstruktion zu finden, mit der die erfolgreiche Interventionsstrategie von IMST 2 weiter geführt und dauerhaft im österreichischen Bildungswesen verankert werden kann. Aufbauend auf den Erfahrungen mit IMST 2 wurde ein „Unterstützungssystem“ konzipiert, das von der Beratung einzelner Lehrer(innen) bis hin zum Aufbau nationaler fachdidaktischer Kompetenzzentren reicht.

### **Der MNI-Fonds (ab Herbst 2004)**

Ein zentraler Pfeiler dieses Unterstützungssystems wird der „Fonds zur Unterrichts- und Schulentwicklung – Didaktik der Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik (MNI-Fonds)“ sein. In diesem Fonds sollen die Aktivitäten aller Schwerpunktprogramme von IMST 2 und der NWW gebündelt fortgeführt werden. Bemerkenswerterweise wird der mit ca. € 500.000,- pro Jahr dotierte Fonds in den ersten Jahren nur zu einem sehr geringen Teil vom österreichischen Bildungsministerium finanziert werden. Mehr als 90% der Mittel kommen von einem vom „Rat für Forschungs- und Technologieentwicklung“ betreuten Technologie-Fonds, der hauptsächlich industrielle Grundlagenforschung fördert. Im MNI-Fonds sollen jährlich ca. 120 Innovationsvorhaben finanziell, durch persönliche Betreuung durch Experten sowie durch ergänzende Fortbildungsangebote gefördert werden. Die Förderlogik des MNI-Fonds ist eine Weiterentwicklung des im IMST 2 -Schwerpunktprogramm S4 sehr erfolgreich und effizient praktizierten Konzepts. Zur Erlangung einer Förderung bzw. Betreuung ist ein Projektantrag einzureichen, der begutachtet und anschließend bewilligt wird. Inhaltlich müssen die geförderten Vorhaben einen unmit-

telbaren Schul- bzw. Ausbildungsbezug aufweisen, wobei neben der Sekundarstufe II und dem tertiären Bildungssektor beim MNI-Fonds auch Vorhaben aus der Sekundarstufe I (5. – 9. Schulstufe) eingereicht werden können. In das Spektrum der MNI-Fächer wurde (neben Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und allen informationstechnologischen Fächern) noch um die Fächer Ernährungslehre sowie Geographie erweitert. Als Besonderheit werden auch fachdidaktische Dissertationen in den MNI-Fächern unterstützt. Weiters werden Lehrkräfte mit bereits erprobter Praxiserfahrung mit Unterrichtsinnovationen vom MNI-Fonds darin unterstützt, ihr Know-How bei Fortbildungsveranstaltungen oder Workshops weiter zu geben. Für Lehrkräfte, die erstmals in ihrem Unterricht ein Innovationsprojekt durchführen wollen, werden kleiner dimensionierte „Einsteigerprojekte“ sowie eine intensivere Betreuung angeboten.

### **Ziele des MNI-Fonds**

Der MNI-Fonds dient gleichzeitig der Professionalisierung der Projektnehmer und der qualitativen Weiterentwicklung des Unterrichts im Bereich Mathematik, Naturwissenschaft und Informatik an österreichischen Schulen.

Dazu sind folgende Ziele ausschlaggebend:

- Steigerung der Qualität des Unterrichts in den MNI-Fächern.
- Qualifikationsentwicklung von Lehrern und Lehrerbildnern.
- Vernetzung zwischen Praxis und fachdidaktischer Wissenschaft.
- Wissenschaftliche Nachwuchsförderung in d. Didaktik der MNI-Fächer.
- Nachhaltige Verankerung und Verbreitung von Unterrichtsinnovationen und guter Praxis wie auch fachdidaktischer Forschungsergebnisse.
- Insgesamt strebt der Fonds ein balanciertes Wechselspiel von Theorie und Praxis an mit Nutzen für die Schule und die Wissenschaft.

### **Organisationsstruktur des MNI-Fonds**

Zentrales Leitungsorgan des MNI-Fonds ist der Vorstand, dem neben wissenschaftlichem Leiter samt Stellvertreter ein(e) Geschäftsführer(in) (vollbeschäftigt) sowie ein wissenschaftlicher Berater zur Unterstützung der Geschäftsführung und ein Lehrervertreter angehören. Die vom Fonds geförderten Projekte sind einem der sechs Schwerpunkte zugeordnet:

- (1) Lernen mit Neuen Medien
- (2) Grundbildung und Standards
- (3) Themenorientierung im Unterricht
- (4) Interaktionen im Unterricht
- (5) Teambezogenes und selbstständiges Lernen
- (6) Anwendungsorientierung und Berufsbildung. G. Ossimitz: Die Nachfolge von IMST<sup>2</sup> - der MNI-Fonds Seite 4 von 4

Jeder der Schwerpunkte soll von einem dreiköpfigen Schwerpunktteam geleitet werden. Die Funktion eines Schwerpunktkoordinators (halb-beschäftigt) soll



von einer Person mit schulischer Lehr-Erfahrung bekleidet werden, unterstützt von einem ebenfalls aus dem Schulbereich kommenden Mitarbeiter sowie einem fachwissenschaftlichen Berater mit einer zum Schwerpunkt passenden fachdidaktischen Kompetenz. Über die Förderung der eingereichten Projekte wird nach fachlicher Begutachtung im Fonds-Kuratorium entschieden. Dem Kuratorium gehören neben dem Vorstand auch Vertreter aller Schwerpunkte an.

### **Angebote des MNI-Fonds**

Der MNI-Fonds fördert innovative Vorhaben auf mehreren Ebenen:

- Unterstützung bei der Beantragung von Projekten
- Projektbezogene Sachressourcen (Materialien, Spezialliteratur, etc.)
- Projektbezogene Beratung und Unterstützung durch Experten
- Durchführung und Auswertung von projektbezogenen Erhebungen, Befragungen, Unterrichtsanalysen und Evaluationen.
- Finanzierung von projektbezogenen Reisen
- schwerpunktspezifische Workshops und Schreibwerkstätten
- Honorar von € 1,000,- für das Verfassen eines Projektberichtes
- Maßnahmen zur Vernetzung und zur Verbreitung der Projektergebnisse (Publikationen, Präsentationen, Web-Site zum Projekt...)
- projektergänzende Seminar- und Fortbildungsangebote
- Durchführung einer jährlichen Tagung im September, bei der Ergebnisse des letzten Projektjahres präsentiert und schwerpunktspezifische Startveranstaltungen für das neue Projektjahr durchgeführt werden.

### **Literatur und Web-Ressourcen**

Heymann, Hans-Werner: *Allgemeinbildung und Mathematik* Weinheim und Basel: Beltz 1996

IMST 2 -Homepage: <http://imst.uni-klu.ac.at>

Krainer, Konrad; Willibald Dörfler, Helga Jungwirth, Helmut Kühnelt, Thomas Franz Rauch, Thomas Stern (Hrsg.): *Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften – Pilotprojekt IMST 2* . Innsbruck: Studienverlag 2002

## ***Erfahrungen aus IMST***

---

**KONRAD KRAINER**

Erfahrungen aus IMST – sieben zentrale Maßnahmen für IMST<sup>3</sup>

1. Zur Verbesserung der schulinternen Organisation fachlichen Unterrichts ist die Institutionalisierung von Fachteams unverzichtbar. Dazu ist vor allem eine Aufwertung der *Fachkoordinator/innen* erforderlich.
2. Entsprechend geht es auf regionaler Ebene um die Aufwertung der *Arbeitsgemeinschaftsleiter/innen*. Sie erfüllen u.a. wichtige Aufgaben bei der

regionalen Koordination des professionellen Erfahrungsaustauschs und bei der Organisation fachlicher und fachdidaktischer Fortbildung.

3. Die an den Universitäten einzurichtenden *regionalen Zentren für Lehrerbildung, Fachdidaktik und Schulentwicklung* sollen eine wissenschaftlich fundierte Lehrerausbildung, praxisrelevante Formen der Förderung von Professionalisierung und Schulentwicklung an Schulen, fachdidaktische Forschung und die damit verbundene systematische Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses in den Fachdidaktiken sicherstellen.
4. Die Einrichtung neuer bzw. Aufwertung bestehender *regionaler Netzwerke* in allen Bundesländern soll dazu beitragen, den fachbezogenen und fächerübergreifenden Erfahrungsaustausch sowie pädagogische und fachdidaktische Fortbildung zu fördern und Schwerpunktbildungen an Schulen im MNI-Unterricht zu unterstützen.
5. Neu einzurichtende *nationale Kompetenzzentren für Fachdidaktik* sollen der wissenschaftlichen Grundlagenforschung, der Planung, Durchführung und Evaluation innovativer Forschungs- und Entwicklungsprojekte, der österreichweiten Organisation von Vernetzung zwischen den Fachdidaktiken, der Durchführung bundesweiter Doktorandenprogramme und der systematischen Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses dienen.
6. Zur rasch wirksamen Stimulierung von Innovationen im MNI-Unterricht und in der Lehrerausbildung dieser Fächer sowie zur Förderung schulbezogener fachdidaktischer Forschung – unter besonderer Berücksichtigung von Nachwuchswissenschaftler/innen – soll ein *Fonds* eingerichtet werden.
7. Die institutionelle Basis des Unterstützungssystems soll ein *Zentrum für Interdisziplinäre Unterrichts- und Schulentwicklung* bilden, das in den ersten Jahren die Institutionalisierung und Evaluation des Unterstützungssystems operativ steuert. Das Zentrum dient langfristig der empirischen Schulforschung, der Forschungsreflexion, der Planung, Durchführung und Evaluation interdisziplinärer Pilotprojekte, der Stärkung regionaler Netzwerke und der Qualifizierung von Multiplikator/innen durch spezifische Professionalisierungsprogramme.

Entnommen aus Krainer, Konrad: Professionalitätsentwicklung im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht

**Hintergrund, Ansatz, Ergebnisse und Zukunftsperspektiven des Projekts IMST<sup>2</sup>.** In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 2004 Vol. 36 (1), S. 14-19

Weitere Informationen auch zum theoretischen Bezugsrahmen:

Krainer, Konrad: "Selbständig arbeiten – aber auch gemeinsam und kritisch prüfend!" Aktion, Reflexion, Autonomie und Vernetzung als Qualitätsdimensionen von Unterricht und Lehrerfortbildung. – in.: Henn, H.-W., Hg., Beiträge zum Mathematikunterricht 2003, 25 – 32, Franzbecker, Hildesheim



**letzte Seite:**

