

Berichte aus den Arbeitskreisen der GDM

Arbeitskreis "Mathematik und Bildung"

Günter Graumann, Karl Röttel

Bericht von der Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises in Treuchtlingen

Die Tagung fand am 2. 10. um 16.15 - 19.15 im Hotel Stuterei und am 3. 10. um 9.45 - 15.15 im Gasthof Luitpold in Treuchtlingen statt. Das Thema war **Standards und Tests, die nicht nur Routinen betreffen**.

Zunächst wurden verschiedene Aspekte, die mit Standards und der Frage der Überprüfung zusammenhängen, diskutiert und geklärt. U.a. wurde dabei die Unterscheidung der folgenden drei verschiedenartigen Ebenen herausgestellt:

1. Kenntnisse und Fertigkeiten,
2. Anwendung früher gelernter Kenntnisse und Fertigkeiten in neuen Problemkontexten (wobei nicht nur das gerade vorher Gelernte anzuwenden ist) und
3. Zusammenhänge – Verallgemeinerungen – Reflexionen.

Hierbei ist klar, dass die Überprüfung des Lehr- bzw. Lernerfolges von 1. bis 3. immer schwieriger wird und bei den Zielen von 3. in der Regel nicht in schriftlichen Test (schon gar nicht in Vergleichstest für viele Schulen) möglich ist. In besonderer Weise wurde auch die Rolle von Tests diskutiert. Man war sich darin einig, dass die in letzter Zeit immer häufiger auftretenden Vergleichstests Auswirkungen auf die Unterrichtskultur haben, in der Hinsicht, dass nur noch auf die Inhalte und Ziele in solchen Test hingearbeitet wird, während die mindestens genau so wichtigen (wenn nicht überhaupt allein wichtigen) Ziele der Ebene 3 dabei ins Hintertreffen kommen. "Hat der Lehrer /die Lehrerin dann noch die Ruhe und Zeit sich mit Verständnisfragen und kritischen Fragen über Mathematik auseinander zu setzen?"

Weiterhin wurde festgestellt, dass in den letzten Jahren in Deutschland ein radikaler Umschwung in der Bildungslandschaft eingetreten ist. Im 20. Jahrhundert, insbesondere in dessen erster Hälfte, war das deutsche Bildungswesen weltweit als vorbildhaft angesehen worden. Das Prinzip war dabei, durch die Bildungskonzeption und durch die Entwicklung von Vorstellungen und Planungen bezüglich dessen, was man erreichen möchte, den Unterricht zu prägen. Heute dagegen hat sich das anglo-amerikanische

Denken mit der Konzentration auf den Output bei Reduktion auf die Interessen der Wirtschaft und Politik und der betriebswirtschaftlichen Betrachtung der Bildungseinrichtungen durchgesetzt. Politiker äußern sich dabei teilweise ganz klar, indem sie größere Freiheiten und Offenheit in der Gestaltung von Unterrichtsinhalten und -zielen gewähren, wenn nur am Ende bei den Vergleichstests das herauskommt, was hierfür vorher festgelegt wurde. Diesem Zwecke sollen auch die *Standards* dienen. Es wurde gefragt, ob man diese Entwicklung der Verabschiedung der Gewährung von Chancen für (persönliche) Bildung soweit akzeptieren muss, dass man zumindest das noch Bestmögliche dabei heraus holt, oder ob man nicht lieber an einem *Konzept von Bildung* festhalten sollte, damit dieses für spätere Zeiten, in denen sich der Trend wieder ändert, überlebt und ggf. schnell wieder weiter entwickelt werden kann.

Außerdem wurde heraus gearbeitet, dass der die Schullandschaft prägende Trend sehr stark von der Entwicklung von Vergleichstests geprägt ist, dass aber von der Lehrerschaft dem oft nichts entgegengesetzt wird, sondern vielmehr in "voraus eilendem Gehorsam" der Trend noch verstärkt wird nach dem Motto "Das kommt sowieso, dagegen können wir nichts machen, darauf müssen wir uns einstellen". Dabei wird übersehen, dass in den Konzepten von Didaktikern und fachdidaktischen Gesellschaften (vgl. etwa PISA-Konsortium, Entwurf zu *Bildungsstandards* der KMK und Empfehlungen der MNU zum Umgang mit Bildungsstandards im Fach Mathematik) von der Durchführung von bundesweit (oder sogar weltweit) einheitlichen Evaluationen nicht gesprochen wird, sondern sogar teilweise betont wird, dass Testaufgaben zur Selbstevaluation in jeweils einer Schule dienen sollen und nicht weiter gegeben werden sollten. "Wird dieses Verfahren für ein Ranking eingesetzt, so führt dies zu einem auf den Test hin orientierten Lernen und somit nicht zu einer Verbesserung der Unterrichtsqualität."

Die Teilnehmer der Arbeitskreistagung waren sich auch darin einig, dass die in Folge von PISA gewünschten Veränderungen des Mathematikunterrichts – weg von reinen Routineaufgaben und hin zu Anwendungen in neuen Kontexten – zu begrüßen sind. Allerdings ging uns das bisher in Aufgaben Vorgelegte noch nicht weit genug; Aufgaben zur obigen Ebene 3 konnten nicht gefunden werden. Dabei war uns klar, dass die Konstruktion dafür geeigneter Aufgaben bzw. Aufgabenkomplexe schwierig ist und vielleicht im Rahmen von standardisierten Aufgaben gar nicht möglich ist. Es konnte von einer Erfahrung berichtet werden, dass bei einer *Abiturklasse*, die stärker auf Verständnis und Reflexion hin unterrichtet worden war, zwar die Noten im schriftlichen Abitur im Durchschnitt etwas schlechter waren als in den Parallelklassen, dass dafür aber die Noten im *mündlichen* Abitur im Mittel besser waren.

Ein Ziel des Arbeitskreises "Mathematik und Bildung" kann es sein, die verschiedenen Begriffe, Ansätze und Einflüsse zu klären, Folgerungen und implizite Wirkungen heraus zu stellen und Lehrende, die eine neue auf die obigen Ebenen 2 und 3 orientierte Unterrichtskultur verwirklichen möchten, zu stärken.

Schließlich wurde beschlossen, sich in der nahen Zukunft (erste Arbeitspapiere in den nächsten Wochen, Plattformpapier auf der Sitzung in Augsburg bei der nächsten GDM-Tagung und kommentierte Aufgaben bzw. Unterrichtsentwürfe auf der nächsten Herbsttagung) im Arbeitskreis "Mathematik und Bildung" auf folgende, in der Diskussion aufgetretene Themen zu konzentrieren:

- Herausarbeiten der Widersprüchlichkeit von allgemeinen "offenen" Aussagen bei Politikern u.a. und der Wirkung der von den gleichen Personen propagierten Vorstellung über die Regelung des Bildungswesens durch Output-Tests
- Herausarbeiten der Unterschiede zwischen den in *Standards* (oder Ähnlichem) vorkommenden Wünschen und Konzeptionen zur Veränderung der Unterrichtskultur im Mathematikunterricht und der *Wirkung* der Entwicklung und Implementierung von standardisierten Vergleichstests (Dabei ist auch klar zu machen, dass durch standardisierte Vergleichstests der Begriff des "Outputs" stark eingegrenzt wird.)
- Herausarbeiten der Unterschiede zwischen Konzepten der Autoren von "neuen" Aufgaben und dem, was wirklich mit den Aufgaben getestet wird (Dabei ist der situationsbedingte Kontext ein wichtiger Faktor. Z. B. sind Aufgaben einer hohen Kompetenzstufe nur noch Routineaufgaben, wenn analoge Aufgaben kurz vorher trainiert wurden.)
- Erarbeiten von Aufgaben und Problemfeldern, die eine Unterrichtskultur mit Anwendungen in neuen Kontexten, dem Herstellen von Zusammenhängen und Verallgemeinerungen sowie der kritischen Betrachtung von Mathematik und Anwendungen von Mathematik ermöglichen (Dabei sollte der jeweils im Vordergrund stehende Zielaspekt durch geeignete Kommentare deutlich werden. Die Frage der Überprüfung der Ziele sollte ebenfalls mit angesprochen werden.)
- Herausstellen von verschiedenen Formen der Evaluation von einzelnen Klassen oder Schulen, die keine standardisierten Test verwendet, sondern mehr nach dem Prinzip "Hinsehen anstatt Messen" arbeitet
- Erarbeiten von Konzepten für die Planung und Durchführung von Mathematikunterricht im Sinne der gewünschten Unterrichtskultur, wobei keine zusätzliche Belastung der Lehrenden entstehen darf, sondern durch Synergieeffekte andere Probleme sich verringern (z. B. "motivierende Aufgaben verringern soziale Probleme" oder "Zusammenarbeit von Lehrenden verringert den Aufwand für den einzelnen Vorbereitung")
- Ausarbeiten einer Konzeption von Schule und Mathematikunterricht, die an Bildung im Sinne eines Ausgleichs von Persönlichkeitsentwicklung und gesellschaftliche Anforderungen orientiert ist.

Arbeitskreis "Frauen und Mathematik"

Rose Vogel

Herbsttagung des Arbeitskreises vom 26. – 28. September 2003 in Dillingen/Donau

Die Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises fand in der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen/Donau zeit- und ortsgleich zum Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Informatik" statt. Anlass für diese Verschränkung des organisatorischen Rahmens waren die Themen, die im Rahmen der Herbsttagungen der beiden Arbeitskreise bearbeitet werden sollten: **Computereinsatz im Mathematikunterricht unter Geschlechterperspektive** sollte im Zentrum der Herbsttagung des Arbeitskreises "Frauen und Mathematik" stehen und der Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Informatik" stellte seine 21. Arbeitstagung unter das Motto *WWW und Mathematik – Lehren und Lernen im Internet*.

Durch ein zeit- und ortsgleiches Stattfinden der beiden Arbeitskreise bestand die Möglichkeit sich auszutauschen und in einen gemeinsamen Dialog zu treten. CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER hielt am Samstagvormittag einen Vortrag zum Thema "Jungen, Mädchen, Mathematik und Computer" für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beider Arbeitskreise. Weiterhin nahmen einzelne Teilnehmerinnen und Teilnehmer beider Arbeitskreise die Gelegenheit wahr, an einzelnen Programmpunkten des anderen Arbeitskreises teilzunehmen. Für den informellen Austausch boten sich die gemeinsamen Pausen sowie das Abendprogramm an.

Über den Mehrwert neuer Medien für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen wird derzeit viel nachgedacht. Dies zeigen die in den einzelnen Bundesländern initiierten Programme und Forschungsprojekte auf Hochschul- und Schulebene. Dies sahen wir als Anlass über den Computereinsatz im Mathematikunterricht unter Genderperspektive im Arbeitskreis ausführlich nachzudenken. In der Tradition des Arbeitskreises sollte dies in einem diskursiven Prozess geschehen, der durch den gewählten Kontext zusätzlich unterstützt und bereichert wurde.

In der ersten Arbeitsphase ging es darum, die Potenziale des Computereinsatzes für den Mathematikunterricht und damit für das Lehren und Lernen von Mathematik auszuloten. Als nahe liegend sahen wir im Vorbereitungsteam (CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER, BARBARA ABEL und ROSE VOGEL) an, von konkreten Beispielen des Computereinsatzes im Mathematikunterricht auszugehen. Hierzu übernahmen BARBARA ABEL und ROSE VOGEL die Aufgabe geeignete Beispiele aus dem eigenen Erfahrungsraum auszuwählen und zu präsentieren. Dies setzte uns als Arbeitsgruppe auf den gleichen Informationsstand und ermöglichte uns gemeinsam die Potenziale des Computereinsatzes im Mathematikunterricht explizit zu benennen. Die klare Nennung der Potenziale unterstützte einerseits die Gestaltung computerbasierter Lernumgebungen für den Mathematikunterricht und deren Reflexion und ermöglicht andererseits die Poten-

ziale auch für die Bedürfnisse von Mädchen und Jungen in ihrem Lernen von Mathematik zu nutzen.

Die ausgewählten Beispiele zeigen Produkte oder Szenarien aus Lehr-Lern-Arrangements, in denen einzelne mathematiknahe und auch mathematikferne Programme genutzt werden, das Lehren und Lernen von Mathematik zu unterstützen, anzuregen und zu begleiten.

Ausgewählte Beispiele waren:

- Präsentation von mathematischen Inhalten auf der Grundlage eines ausgewählten Textes (Schülerarbeiten), Präsentation von Bearbeitungswegen ausgewählter Aufgaben Präsentationsprogramme z.B. Power Point
- Strukturieren von Inhaltstexten Mind-Map-Programme
- Gemeinsames Erstellen eines math. Glossars zur Nutzung im Unterricht HTML
- Experimentelles Arbeiten (eigenständig durch die Lernenden oder Lehrvortrag) z.B. DGS, CAS, Tabellenkalkulationssysteme
- WebQuest (Projektarbeit mit Internetquellen WWW)
- Kooperatives Arbeiten mit Unterstützung einer internetbasierten Groupware
- Veranschaulichen, Entwicklung von Vorstellungen Algebra Graph, CAS
- Datenanalyse – Mathematik in der Realität Tabellenkalkulationssysteme

(vgl. hierzu auch <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik>; <http://www.vib-bw.de/tp2/indexsem.html>; <http://webquest.ph-bw.de/>)

Auf der Grundlage dieser Beispiele und vor dem Hintergrund des Vortrags von CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER wurden Potenziale computerbasierter Medien für den Bereich des Mathematiklernens zusammengestellt und diskutiert. Folgende Potenziale erschienen uns unter Genderperspektive von besonderer Bedeutung:

Grundlage für

- neue Lehr-Lernformen,
- die Betonung des Sprachaspekts von Mathematik,
- den Prozess des Modellierens,
- den Aufbau von Reflexionskompetenz,
- neue Möglichkeiten inhaltlicher Zugänge.

Dies bedeutet konkret für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen:

- Berücksichtigung unterschiedlicher Herangehensweisen
- Akzentuierung des Sprachaspekts von Mathematik
- Bezüge zur Lebenswelt herstellen
- Bild von Mathematik aufbrechen
- Unterschiedliche Anlässe für Mathematik schaffen

Am Sonntagvormittag berichtete IRENE PIEPER-SEIER aus ihrem Forschungsprojekt "Status von Frauen in der Wissenschaftsdisziplin Mathematik". In dieser Untersuchung

geht es um die Frage, unter welchen Bedingungen "behaupten" sich Frauen in einer Wissenschaftsdisziplin, die als männliche Domäne gilt.

Die nächste Herbsttagung findet am 1.-3. Oktober 2004 in Nürtingen oder Ludwigsburg zum Thema *Mathematikunterricht unter Geschlechterperspektive* statt. Der Schwerpunkt bildet die Frage nach der Wechselwirkung zwischen stereotypen Vorstellungen, Interesse und Leistung in der Mathematik.

Das nächste Treffen des Arbeitskreises "Frauen und Mathematik" findet während der GDM-Jahrestagung 2004 in Augsburg statt.

Kontaktadresse: Dr. Rose Vogel, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Reuteallee 46, 71634 Ludwigsburg. Tel. 07141-140-387 (dienstlich) oder 0711-466310 (privat); vogel_rose@ph-ludwigsburg.de.

Arbeitskreis "Geometrie"

Timo Leuders

20. Herbsttagung des Arbeitskreises in Soest

Die jährliche Herbsttagung des Arbeitskreises fand vom 10.-12. Oktober 2003 am Landesinstitut für Schule in Soest statt. Die schon auf der vorjährigen Tagung wiederholt aufgeworfene Frage nach den **Lehrerkompetenzen für einen zukünftigen Geometrieunterricht** wurde als so wichtig erachtet, dass sie zum Thema der diesjährigen Tagung erhoben wurde. Das Spektrum der Vorträge spiegelte den Aspektreichtum dieses Themas wider. Als Schwerpunkte erwiesen sich zum einen Konzepte und Erfahrungsberichte zur Lehrerbildung, zum anderen Fragen des Einsatzes Neuer Medien. Im Folgenden werden die einzelnen Vorträge (in alphabetischer Reihenfolge der Referenten) kurz umrissen.

HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH: *Der Kosinussatz – wieder entdeckt als Flächensatz*

Der Kosinussatz wird in den heutigen Schulbüchern nicht (mehr) als Flächensatz behandelt, obgleich er doch eine Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras ist. In dem Vortrag wird zunächst ein Blick zurück in die Schulbücher vergangener Jahre geworfen. Daran anschließend wird gezeigt, wie man mit dynamischer Geometrie-Software den Kosinussatz als Flächensatz wieder entdecken kann und wie sich dies in Internet-Umgebung präsentieren und erarbeiten lässt und welche Vorteile die Umsetzung alter, klassischer Ideen mit neuen dynamischen Werkzeugen hat.

NORBERT ESPER, SEBASTIAN KUNTZE: *Eigene Schritte zum Beweisen in der Geometrie – Erfahrungen mit Lernumgebungen für selbständige Lernprozesse in der Unterrichtspraxis*

Innerhalb der beiden Lernumgebungen *Themenstudienarbeit* und *Lernen mit heuristischen Lösungsbeispielen* sollen Schülerinnen und Schüler dabei unterstützt werden, ei-

gene Schritte zum Beweisen in der Geometrie zu tun. Während beim *Lernen mit heuristischen Lösungsbeispielen* die Förderung explorativer Arbeitstechniken und Heuristiken durch das Lernen an fertigen Lösungswegen gefördert werden soll, setzt die *Themenstudienarbeit* mit einer metaperspektivischen und interdisziplinären Herangehensweise insbesondere am Bereich des für das Beweisen notwendigen Meta-Wissens an. Im Rahmen einer empirischen Studie in Nordrhein-Westfalen wurden die beiden Unterrichtsmodule in Kombination erprobt. Äußerungen der Schülerinnen und Schüler in den von ihnen ausgearbeiteten schriftlichen Themenstudien erlauben Rückschlüsse auf Lernergebnisse und individuelle Sichtweisen des Themenbereichs "Beweisen, Begründen, Argumentieren". Dabei wurde insbesondere deutlich, dass durch die Themenstudie die Motivation der Schüler für das im Allgemeinen sehr unbeliebte Themengebiet "Beweisen" deutlich erhöht worden war.

LUTZ FÖHRER: *Ein Crash-Kurs in Geometrie Lehrerinnen und Lehrer der Sek. I*

Das Land Hessen versucht zurzeit landesweit praktizierende Grundschullehrer/innen in einer Weiterbildungsmaßnahme auf freiwilliger Basis für das Lehramt an Haupt- und Realschulen zu qualifizieren. Der geschilderte "Crash-Kurs" versuchte in diesem Rahmen, "das Nötigste" an geometrischem und geometriedidaktischem Grundwissen für die Sek. I in 13 Wochen bereit zu stellen. Aus organisatorischen Gründen trafen sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nur 14-tägig zu je einer zweistündigen Fach- und fachdidaktischen Vorlesung zu je einem Themenkreis sowie einmal monatlich zu fachpraktischen Übungen. Über das Internet standen ihnen vorab Skripten mit Hausaufgaben zur Verfügung, die Lösungen wurden per E-Mail eingesandt und teilweise individuell, teilweise auf der Kurs-Homepage besprochen. Nach Ansicht des Referenten zeigte sich, dass die Themen "Oasen" unter diesen engen Vorgaben fast kanonisch waren und dass unter den gegebenen, sehr arbeitsaufwendigen Bedingungen erstaunlich große Lerngewinne zu verzeichnen waren (vgl. "Lösungshinweise" auf der Kurs-Homepage (s. "AfL" unter <http://www.math.uni-frankfurt.de/~fuehrer>)).

GÜNTER GRAUMANN: *Mehrperspektivische Begriffsbildungen und ihre Vernetzungen als fachliche Kompetenzen für einen problemorientierten Geometrieunterricht*

Bei der Bearbeitung von Problemen ist es oft notwendig, dass die dabei auftretenden geometrischen Begriffe in verschiedenen Charakteristika verwendet werden können. Lehrende benötigen deshalb neben vielen anderen Kompetenzen insbesondere fachliche Kompetenzen bezüglich Kenntnis von verschiedenen Charakteristika eines Begriffs und Fähigkeiten im Umgang mit mehrperspektivischen Begriffen sowie deren Vernetzungen. Ein Beispiel mit Bezug zur Umwelt ist der Begriff der geraden Linie (als Peillinie, Linie ohne Krümmung, kürzeste Verbindung, Faltkante eines ebenen Blattes, etc.). Ein Beispiel für innermathematische Charakterisierungen mit Beweisen der logischen Äquivalenz ist das Parallelogramm (gegenüberliegende Seiten sind parallel, gegenüberliegende Seiten sind gleichlang, gegenüberliegende Winkel sind gleichgroß, Diagonalen halbieren sich gegenseitig, etc.).

HENRIK KRATZ: *Drehsymmetrien entdecken - mit EuklidDynaGeo*

Vorgestellt wurden Konzeption und Unterrichtserfahrungen einer Einheit "Drehsymmetrien" für die Jahrgangsstufe 6, in der das Programm *Euklid-DynaGeo* eingesetzt wurde. Durch die Untersuchung verschiedener Figuren konnten die Schülerinnen und Schüler einen vertieften Begriff der Drehsymmetrie entwickeln, der auch die Symmetriewinkel mit einbezieht. Außerdem haben sie mit Hilfe einfacher elektronischer Arbeitsblätter selbst drehsymmetrische Figuren erzeugt. Die Dynamik des Programms hat sich in mehreren Hinsichten als vorteilhaft erwiesen: 1) Die Lernenden gelangen leicht zur Entwicklung eines allgemeinen Bauplans für drehsymmetrische Figuren. 2) Durch die stetige Veränderung des Drehwinkels können interessante Experimentiersituationen hergestellt werden. 3) Die Dynamik ist ästhetisch sehr ansprechend und führt zu einer hohen Motivation.

ANSELM LAMBERT: *Ein Beispiel zu Aufgaben- und Werkzeugvariation*

Aufgabenvariation ist eine erfolgreiche Methode zum Öffnen von Aufgaben im Mathematikunterricht. Sie dient dazu einen mathematischen Einfall zu erweitern und zu vertiefen. Gerade auch die Lernenden selbst stoßen so zu neuen, interessanten Problemen vor. Durch den Einsatz Neuer Medien können nun mehr der auf diesem Weg gewonnenen Fragen im Unterricht beantwortet werden. Im Vortrag wurde ein gemeinsam mit HANS SCHUPP entwickeltes Beispiel vorgestellt, in dem erstens Instruktion und Konstruktion und zweitens der gezielte Einsatz mathematischer Werkzeuge – etwa der Bernoullischen Ungleichung – und Neuer Werkzeuge – etwa eines Funktionenplotters für implizite Funktionen – sich ergänzen. Ausgehend von der Beschreibung eines Kreises als Thales-Kreis werden klassische und neue Kurven (wieder-)entdeckt und untersucht.

TIMO LEUDERS: *Computerfilme selbst gemacht - mit Koordinaten- und Vektorgeometrie*

Digitale Animationsfilme und digitale Effekte in Kinofilmen werden heutzutage mit Hilfe von Computern erstellt. Schon für einfache PCs gibt es leistungsfähige Software, mit der Schülerinnen und Schüler frei und kreativ umgehen können. Dabei müssen sie die darzustellenden Objekte und Bewegungen zunächst geometrisch erfassen und mathematisch beschreiben. Hierbei können sie viele grundlegenden Begriffe und Techniken der Koordinatengeometrie, sowie der darstellenden und analytischen Geometrie selbsttätig entdecken und erfinden. Am Beispiel der Nutzung der kostenlosen *Raytracing-Software* POV-Ray (www.povray.org) im Rahmen eines Projektes mit Gruppen besonders leistungsstarker Schülerinnen und Schüler wurde über Erfahrungen mit einem offenen Lernarrangement dargestellt. Die Schülerprodukte findet man unter www.learnline.de/angebote/smims/2003/projekte/2/index2.html.

KARLHORST MEYER: *Zur Weiterentwicklung der Gymnasiallehrerbildung*

Die Gymnasiallehrerbildung in Mathematik muss im Bereich der Vermittlung von Fachwissen insbesondere im Bereich der Grundlagen in Analysis, Geometrie und Algebra intensiver werden. Bereits im ersten Ausbildungsabschnitt (an der Universität) sind Päd-

agogik, Philosophie, Psychologie und vor allem Fachdidaktik zu vermitteln. Damit eine gediegene Fachvermittlung in Mathematik gewährleistet ist, darf das Verhältnis der Unterrichtszeit für die reine Fachvermittlung und dem Pädagogikblock nicht weiter zu Gunsten des Pädagogikblocks verändert werden. Die Betreuer für das Referendariat sollten sich durch Publikationen an der didaktischen Diskussion beteiligen. In der Fachdidaktik wäre eine engere Verbindung zwischen Hochschule und zweitem Ausbildungsabschnitt wünschenswert. Eine Änderung in der Lehrerbildung ist nur wirksam, wenn eine entsprechende Fortbildung erfolgt, an der alle Lehrer mindestens einmal jährlich teilnehmen und an der sich auch die Hochschule und andere Bereiche beteiligen.

REINHARD OLDENBURG: *Geometrie vernetzen mit alten und mit neuen Mitteln*

Ein möglicher Weg zur Steigerung der Effizienz mathematischen Unterrichtes besteht in der Nutzung komplexer Problemsituationen, die verschiedene Inhalte vernetzen. Anhand verschiedener Beispiele von der Geradengleichung bis zur Computertomographie wird das Konzept der vernetzenden Transparenz erläutert.

HARTMUT MÜLLER-SOMMER: *Variationen zum Satz des Pythagoras*

Variationen über die pythagoreische Gleichung zum Thaleskreis eröffnen einen überraschenden Zugang zu vielen mathematik-historisch relevanten höheren Kurven. Der Vortrag zeigt, wie bereits Schülerinnen und Schüler im Jahrgang 9 durch spielerisch-kreative Variationen der pythagoreischen Gleichung eigenständig zu interessanten geometrischen Entdeckungen gelangen und ein Stück eigene Mathematik schaffen können. Die Variationen lassen sich als Flächenaussagen interpretieren und mit einem DGS sehr schön visualisieren. Diese Überlegungen können auch auf "pythagoreische Vierecke" und "pythagoreische Vielecke" erweitert werden. Es wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I weitgehend eigenständig die Begriffe "Hüllkurve" und "Fußpunktkurve" entwickeln und erforschen können.

LOTHAR PROFKE: *Geometrieunterricht in der Grundschule – was sollte der Lehrer können?*

Eine Analyse von Lehrplänen, Bildungsstandards, Schulbüchern zeigt: Fachvorlesungen zur Geometrie (axiomatisch-deduktive Geometrie der Ebene, Spiegelungsgeometrie, Symmetriegruppen, ...) helfen dem (angehenden) Lehrer nicht bei der Gestaltung des Geometrieunterrichts in der Grundschule. Man kann bei der Ausbildung von Grundschullehrern immer wieder eine mangelhafte oder gänzlich fehlende Reflexion bei der Wahl von Unterrichtsmethoden feststellen. Für das Beheben dieser Defizite wird vorgeschlagen, auf die Fachvorlesungen zur Geometrie zu verzichten und stattdessen Lehramtsstudierenden geometrische Probleme in derselben Weise wie Grundschüler angehen zu lassen. Im Anschluss daran sollen sie didaktische, methodische und (soweit erforderlich) mathematische Fragen erörtern und auch festigen. Die Folien zum Vortrag findet man unter: <http://www.uni-giessen.de/math-didaktik/>

MICHAEL TOEPPEL: *Welche neuen Kompetenzen verlangt der Ausbau der Grundschulgeometrie?*

Während die Grundschulgeometrie bisher eher propädeutische Aufgaben im Hinblick auf die euklidische Geometrie der Sekundarstufe (v.a. messende bzw. analytische Geometrie) wahrgenommen hat, treten nun die bereits seit Jahren von der Entwicklungspsychologie als fundamental betrachteten topologisch-projektiven Grundlagen der Geometrie und Fragen der Vernetzung mit der Arithmetik zunehmend in den Vordergrund. Folgende inhaltliche Bereiche zeichnen sich ab: 1. Geometrie der Formen (Formenkunde, Formenzeichnen), 2. Geometrie der Lage (maßfreie Raumlehre, topologisch, projektiv-inzidenzgeometrisch, Raumorientierung) und 3. Geometrie des Maßes (auf 1. und 2. aufbauend, vom Individuum ausgehend bis zur Himmelskunde; abschließend erst die übliche euklidische Geometrie). Die Schulgeometrie nicht analytisch auf dem Begriff des Maßes, sondern auf dem der Form aufzubauen und damit als anschauliche Geometrie zu entwickeln, war schon vor der Meraner Reform eine grundlegende Perspektive von DAVID HILBERT. Dem könnte auch die Lehrerbildung gegenwärtig verstärkt Rechnung tragen.

Kontaktadresse: Dr. Timo Leuders, Referent Naturwissenschaften / Mathematik, Landesinstitut für Schule, Paradieser Weg 64, 59494 Soest, Tel.: 02921/683-449, Timo.Leuders@mail.lsw.nrw.de

Arbeitskreis "Mathematikgeschichte und Unterricht"

Wolfgang Hein

Gemeinsame Tagung mit der DMV-Fachsektion "Geschichte der Mathematik"¹

Vom 28. Mai bis 1. Juni 2003 fand die gemeinsame Tagung der Fachsektion "Geschichte der Mathematik" der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und des Arbeitskreises "Mathematikgeschichte und Unterricht" der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik statt. In zweijährigem Turnus treffen sich im Rahmen dieser Tagung Mathematikhistoriker, an der Geschichte ihres Faches interessierte Mathematiker, Lehrer, Studenten und Historiker benachbarter Fächer, um sich in Vorträgen und Diskussionen über neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Mathematikgeschichte zu informieren. In diesem Jahr wurde die Tagung in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Mathematik der Universität Siegen unter Leitung von WOLFGANG HEIN und PETER ULLRICH (Fachbereich Mathematik) in der "Politischen Akademie Biggese" in Attendorn/Neuland (Südsauerland) durchgeführt.

¹ Dies war nach den Tagungen in Calw (Mitteilungen H.65(1997), S.72-76), Schmochitz/Bautzen und Zingst (Mitteilungen H.73(2001), S.22-25) bereits die vierte gemeinsame GDM-DMV-Tagung (M.T.).

Eine Besonderheit der diesjährigen Tagung, an der über 60 Teilnehmer aus sechs europäischen Ländern (Deutschland, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Schweiz) teilnahmen, war ein integrierter Lehrerfortbildungstag der dem Einsatz mathematikgeschichtlicher Komponenten im Unterricht gewidmet war.

Nach der Eröffnung durch den Vorsitzenden der Fachsektion, Prof. Dr. MICHAEL VON RENTELN, überraschte die Rektorin der Universität Siegen, Frau Dr. THEODORA HANTOS, Professorin für alte Geschichte, in ihrer Begrüßungsansprache durch das Bekenntnis ihrer Liebe zur Mathematik, die durch zwei Lehrer entfacht worden sei und alle Jahre überdauert habe. Der Dekan des Fachbereichs Mathematik drückte seine Freude und Anerkennung darüber aus, dass die Tagung von Vertretern des Fachbereichs Mathematik der Universität Siegen ausgerichtet werden konnte und betonte die Bedeutung, die solche Veranstaltungen für das Erscheinungsbild der Mathematik in der Öffentlichkeit haben und die dadurch auch der Arbeit des eigenen Fachbereichs zugute kommen. Schließlich wurde ein Brief des Vorsitzenden der DMV, Herrn Prof. Dr. PETER GRITZMANN, verlesen, in dem er die außerordentliche Wichtigkeit betont, "das Geschichtsbewusstsein in unserem Fach, das von seiner inhärenten Struktur dazu neigt, eher geschichtslos zu sein", zu fördern, woraus "sich ganz konkret auch Ansätze entwickeln lassen, wie man das Bild der Mathematik in der Öffentlichkeit verbessern kann".

Das wissenschaftliche Programm eröffnete WOLFGANG BREIDERT, Karlsruhe mit dem Vortrag "Zur Effizienz der Mathematikgeschichte". In sechs Punkten stellte er verschiedene Ausprägungen der Mathematikgeschichtsschreibung vor. In einer Fallstudie zur Nicht-Euklidischen Geometrie legte er dar, "dass es hier - wenigstens manchmal - eine erschreckende Wirkungslosigkeit gibt, die [...] zu Leerlauf und vergeblicher Arbeit führt".

Die folgenden arbeitsreichen Tage boten ein breitgefächertes Themenspektrum in Vorträgen und Diskussionen, das sich kaum in wenigen Sätzen auch nur einigermaßen vollständig darstellen lässt. Wir greifen einige Themenbereiche heraus.

Dass Mathematik zu allen Zeiten eng mit vielen anderen kulturellen Erscheinungen zu einem engmaschigen Netz verwoben war und ist, wurde in eindrücklicher Weise bei fächerübergreifenden Themen deutlich, die sich mit Bezügen der Mathematik zu Philosophie, Psychologie, Musiktheorie und der bildenden Kunst beschäftigten, aber auch mit Astronomie und der Konstruktion von Maschinen. Hier erscheint die Geschichte der Mathematik in besonderem Maße geeignet, eine breitere Öffentlichkeit für Mathematik zu interessieren.

Verbindungen zur Philosophie und Grundlagenfragen waren Gegenstand der Vorträge über *Die Wechselwirkung von Philosophie und Mathematik bei E. W. von Tschirnhaus* (DIETER BAUKE, Gera), anlässlich des 300. Todestages von Wallis über *Logik und Mathematik bei John Wallis* (PHILIP BEELEY, Münster), über *Mathematische Beispiele bei*

den Philosophen der Neuzeit (ANTONIO MORETTO, Verona) und über den *unbekannten Zermelo zu seinem 50. Todestag* (VOLKER PECKHAUS, Paderborn).

Problemgeschichtliche Aspekte im weiteren Sinne behandelten u. a. die Vorträge über *Algebrentheorie* (FALKO LORENZ, Münster), *Variationsrechnung* (RÜDIGER THIELE, Leipzig), *Stochastik* (HANS-JOACHIM GIRLICH, Leipzig); über *imaginäre Zahlen und ihre Darstellung bei Wallis, Tschirnhaus und Leibniz* (UWE MAYER, Hamburg), über *die Entstehung der so genannten geometrischen Algebra* (HARALD BOEHME, Bremen), über *Platonische und Archimedische Körper* (CHRISTA BINDER, Wien), zur *Fassrechnung* (WITOLD WIESLAW, Wrocław), zur *Erdmessung des Eratosthenes* (KLAUS KOHL, Hasliberg Goldern, Schweiz) und über den *Goldenen Schnitt zwischen Kunst und Zahlentheorie* (OLAF NEUMANN, Jena).

Weitere Schwerpunkte des Vortragsprogramms waren Institutionengeschichte zu den mathematischen Instituten Bonn (GERHARD WARNECKE, Hennef; RENATE TOBIES, Kaiserslautern), Frankfurt (WOLFGANG SCHWARZ, Frankfurt/M), Halle (GERHARD WARNECKE), Leipzig (KARL-HEINZ SCHLOTE, Leipzig) und Dresden (WALTRAUD VOSS, Dresden);

Berichte über den aktuellen Stand der Leibniz-Akademieausgabe (SIEGMUND PROBST, Hannover) sowie mathematikhistorisch bedeutsamer Quellen (STEFAN DESCHAUER, Dresden; KARIN REICH, Hamburg); Arbeiten über Leben und Werk von *Severus Sebokht* und *Gerbert von Aurillac* (HARALD GROPP, Heidelberg), *Nicole Oresme* (GABRIELE WICKEL, Gießen), *Hurwitz* und *Minkowski* (CARSTEN VOLLMERS, Kaiserslautern);

Bildungsgeschichtliche Themen zu *Christian Wolff* (SILVIA SOMMERHOFF-BENNER, Haiger) und *Legendre* (GERT SCHUBRING, Bielefeld), zur mathematischen Schülerbücherei in der DDR (WOLFGANG ARNOLD, Waldesruh), zu neueren Erkenntnissen über unsere gebräuchlichsten Zeichen (ULRICH REICH, Karlsruhe) sowie zu mathematikhistorischen Fragen in der Grundschullehrplandiskussion (MICHAEL TOPELL, Leipzig).

Am Lehrerfortbildungstag fanden sich - trotz des schulfreien Tages nach Christi Himmelfahrt - 12 Lehrer aus der Region ein, um Anregungen von Fachkollegen zu bekommen, die bereits praktische Erfahrungen mit dem Einsatz mathematikgeschichtlicher Komponenten im Unterricht gesammelt haben. Zwar sind mathematikgeschichtliche Bausteine in den meisten neueren Lehrplänen vorgesehen, jedoch mangelt es weitgehend an der Ausführung. Vorgestellt wurden Projekte zu den Themen *Negative Zahlen* (HANS G. SCHÖNWALD, Siegen), *Irrationale Zahlen* (UTE GICK, Waldbröl), *Bruchrechnung*, *Akustik und Harmonielehre* (MATHIAS LAGEMANN, Hilchenbach) sowie ein Bericht über ein Schülerseminar in der HAB Wolfenbüttel unter dem Motto *Mathematikgeschichte hatnah erfahren oder: Wie Quellenlektüre für Mathematik begeistern kann* (KATJA PETERS, Aachen). Neben dem rein fachwissenschaftlichen Ertrag wurde die Tagung so auch zu einem Bindeglied zwischen Schule und Hochschule. Daran weiterzuarbeiten wäre zweifellos eine lohnende Aufgabe.

Arbeitskreis "Grundschule"

Bernd Neubert

Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises Grundschule in Tabarz

Die Herbsttagung vom 31.10. bis 2.11.2003 in Tabarz (Thüringen) stand dieses Jahr unter dem Thema **Bildungsstandards und neue Lehrpläne**.

CHRISTOPH SELTER (Heidelberg) berichtete als wissenschaftlicher Begleiter einer Kommission zur Überarbeitung des nordrhein-westfälischen Mathematik-Lehrplans über die Neuausrichtung dieses Planes gegenüber dem jetzt gültigen. An den Anfang seiner Ausführungen stellte er die Meinung der Kommission, dass der Plan von 1985 in weiten Teilen zeitgemäß ist und dessen Grundaussagen bewahrenswert sind. Unter Bewahrung der bestehenden Grundausrichtung verstand die Kommission ihre Aufgabe im Wesentlichen darin, den Lehrplan in bestimmten Positionen und Aspekten weiterzuentwickeln. Die folgenden Akzentuierungen der Weiterentwicklung wurden im ersten Teil des Vortrags ausführlich beschrieben:

- Arithmetik umfasst mehr als Ausrechnen
- Lerninhalte umfassen mehr als die Arithmetik
- Mathematik Lernen umfasst mehr als Lerninhalte

In weiteren Ausführungen ging CH. SELTER auf Aussagen im Lehrplan zu verbindlichen Anforderungen für das Ende der Jahrgangsstufen 2 bzw. 4 und das im Vergleich zum 85er Plan neue Kapitel "Leistungsbewertung" ein. Zum Abschluss machte der Referent seine Position zum Verhältnis von Lehrplan und Bildungsstandards deutlich.

CHRISTA HERWIG (Bad Berka) gab einen Einblick in den Weg der Erarbeitung der Bildungsstandards für die Sekundarstufe I, wozu sie die entsprechende Arbeitsgruppe leitet. Sie ging auf die Probleme ein, die sich aus der unterschiedlichen Zusammensetzung der Gruppe ergeben und würdigte die wissenschaftliche Beratung durch WERNER BLUM (Kassel). CH. HERWIG erläuterte das Anliegen und den Aufbau der Bildungsstandards. Ein neuer Aspekt in der Arbeit mit Standards besteht darin, zu überprüfen, ob Schüler vorgegebene Anforderungen erfüllen. **Curriculare Standards** beschreiben, was Schülerinnen und Schülern bis zum Ende einer bestimmten Klassenstufe bezogen auf zentrale Kompetenzbereiche des Faches gelernt haben sollen, **Leistungsstandards** benennen, **welcher Grad** von Kompetenzerreichung zu erlangen ist. Die Referentin beschrieb den Aufbau der Bildungsstandards und diskutierte besonders die Frage der Stufung der Kompetenzen. Besonders wertvoll für die Teilnehmer der Tagung waren die aktuellen Informationen zum Stand der Abstimmung in der Steuergruppe zu den Bildungsstandards insgesamt.

LOTHAR PREUSSER (Halle/S.) erweiterte den Blickwinkel auf die Standards, indem er die Arbeit in der Gruppe Grundschule der KMK und die Entwicklung der Bildungsstan-

dards aus der Sicht eines Bundeslandes (Sachsen-Anhalt) darstellte. Zunächst wurde betont, dass die Erarbeitung der Bildungsstandards im Fach Mathematik der Jahrgangsstufe 4 auftragsgemäß später abgeschlossen sein wird als die für die Sekundarstufe I. (Die im Vortrag teilweise noch verwendeten vorläufigen Arbeitsbegriffe wurden nach Rücksprache mit Herrn PREUSSER in diesem Resümee bereits der aktuelleren Begriffswahl angepasst.)

LOTHAR PREUSSER sieht in den Standards Grundlagen für die Lehrplanarbeit in den Ländern und für eine weiterentwickelte Aufgabenkultur im Unterricht. Er stellte dar, dass sich die Standards auf die Förderung von mathematischen Kompetenzen beziehen, die nunmehr anstelle der traditionellen Inhalte des Mathematikunterrichts (Arithmetik, Geometrie, Größen, Sachrechnen) im Vordergrund stehen sollen. Die Texte für die Standards der verschiedenen Fächer sollen nach Vorgabe der Steuergruppe den grundsätzlich gleichen Aufbau aufweisen, etwa:

- Der Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung
- Allgemeine mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik
- Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Fach Mathematik
Anhang: Fachbegriffe, fachspezifische Zeichen und Sprechweisen
- Aufgabenbeispiele

Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen (Problemlösen, Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren, Darstellen von Mathematik, Nutzen mathematischer Hilfsmittel und Arbeitsweisen) wurden am Beispiel des Problemlösens weiter untersetzt und erläutert. Bei den mathematischen Leitideen (Zahl und Operationen, Form und Veränderung, Muster und Strukturen, Größen und Messen sowie Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit) wurde näher auf "Muster und Strukturen" eingegangen. Diese Leitidee ist auch deshalb interessant, weil partiell arithmetische und geometrische Sachverhalte im Zusammenhang zu sehen sind. Die angefügten Beispielaufgaben sollen das Arbeiten zu drei Anforderungsbereichen konkretisieren: 1. Reproduzieren, 2. Zusammenhänge herstellen, 3. Verallgemeinern und Reflektieren. Dabei verwies LOTHAR PREUSSER auf Probleme, die insbesondere für die Schulpraxis bei dem Versuch einer eindeutigen Zuordnung von Aufgaben zu den Anforderungsbereichen auftreten können. Abschließend wurde über Maßnahmen berichtet, die in Sachsen-Anhalt zur Unterstützung der Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht der Grundschule durchgeführt werden. Dazu gehören das Arbeiten mit "niveaubestimmenden Aufgaben" für die Jahrgangsstufen 2 und 4 ebenso, wie eine jährliche Vergleichsarbeit für alle Schüler am Anfang der Jahrgangsstufe 3 und die Klassenarbeit mit zentral gestalteten Aufgaben für alle Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 4. Nach einer mehrjährigen Evaluierung der Rahmenrichtlinien für die Grundschule wird zur Zeit die Erarbeitung neuer Lehrpläne für diese Schulform vorbereitet. Alle der genannten Unterstützungsmaßnahmen werden durch die in Kürze fertiggestellten Bildungsstandards im Fach Mathematik Entwicklungsimpulse erfahren.

BERND WOLLRING (Kassel) gliederte seinen kurzfristig anberaumten Vortrag in zwei Teile. Im ersten Teil gab er einen Überblick über die Diskussion zu Standards in der GDM. Er betonte die Kompetenzorientierung der Standards in drei Dimensionen, die differenziert zu betrachten sind: 1. Fähigkeiten, 2. Inhalt, 3. Niveaus. Die Standards beschreiben Erwartungen an von Schülern aufzubringende Ergebnisse. Der Gestaltungsspielraum für Lehrerinnen und Lehrer soll aber belassen werden. B. WOLLRING ging auf Gefahren bei der Umsetzung in der Schule ein: Die der Vergleichbarkeit dienenden Abschlüsse sollen keine standardisierten Unterrichtsformen nach sich ziehen.

Im zweiten Teil widmete sich B. WOLLRING einer anderen Art von Standards, den Standards der Lehrerbildung in Hessen, die bis 2005 schrittweise in der zweiten Ausbildungsphase eingeführt werden sollen. Er sprach über die Bedeutung für die erste Ausbildungsphase und sieht die Standards als Ausbildungsangebote für die Ausbilder. Auf folgende Standards wird in Hessen orientiert:

1. Allgemeine berufliche Kompetenzen erwerben und entwickeln
2. Schule mitgestalten und entwickeln
3. Unterrichten
4. Erziehen, Beraten, Betreuen
5. Diagnostizieren, Fördern, Beurteilen

Besonders den letztgenannten Aspekt hob der Referent als neues Potenzial für die Lehrerbildung hervor.

Traditionell diskutierten verschiedene Arbeitsgruppen zu speziellen Themen:

In der *Arbeitsgruppe Arithmetik* gab ANNA SUSANNE STEINWEG (Dortmund/Heidelberg) eine Diskussionsgrundlage zum Thema "Zahlbeziehungen". Dies war Ausgangspunkt für die Analyse von Lehrplänen verschiedener Bundesländer unter diesem Aspekt. Vier Problemkreise standen dabei im Mittelpunkt:

1. Rechenstrategien / Rechenverfahren
2. Zahlen als Objekte
3. Zahlbeziehungen
4. Sicht der Mathematik

Die Teilnehmer stellten fest, dass die Herangehensweise verschiedener Bundesländer sehr unterschiedlich ist und manche Aussagen differenzierte Interpretationen zulassen, die nicht immer einfach zu verstehen sind. Es wurde auch hier die Frage angesprochen, ob Experten aus der Wissenschaft gefragt sind.

Für den plötzlich erkrankten KLAUS-PETER EICHLER leitete RUDOLF KESSLER (Siegen) mit tatkräftiger Unterstützung von REINHARD STREHL (Lüneburg) die Sitzung der Arbeitsgruppe *Geometrie*. Ziel war, dem Geometrieunterricht den Platz anzuweisen, der ihm nach FREUDENTHAL u.a. längst zukommen sollte.

Gedanken zu einem möglichen Lehrplan Geometrie gliederten sich in drei Bereiche: Stoff, Unterrichtsprinzipien und Techniken. Insbesondere wurde Wert gelegt auf die Verknüpfung mit der Arithmetik und die Notwendigkeit der Vernetzung des Wissens, auch fächerübergreifend. In den vielen von Herrn KESSLER vorgestellten Unterrichtsideen wurden die Kriterien für guten Geometrieunterricht und die Möglichkeiten der Einbettung in einen Lehrplan erörtert.

In der Arbeitsgruppe *Sachrechnen* stellte RALPH SCHWARZKOPF (Dortmund) unter dem Thema "Sachrechenaufgaben und Modellierungen" empirisches Material aus seiner Habilitation zur Diskussion. Im Fokus standen epistemologische sowie interaktionistische Analysen von Unterrichtssequenzen. Die Arbeitsgruppe diskutierte drei Transkriptausschnitte, in denen die Beziehungen zwischen "Sache" und "Mathematik" interaktiv konstruiert wurden. Wesentlich erschien, dass die Beziehungen auf verschiedenen Rechnungen beruhen und nicht alle Beteiligten auf dieselben Rechnungen in der Diskussion zurückgriffen.

Für den Modellbildungsprozess ist dabei nicht eine Reduktion der Sachvielfalt typisch, sondern strukturelle Erweiterungen sind charakteristisch. Genauso ist nicht von einer 1:1-Übersetzung auszugehen. Vielmehr scheint eine Veränderung des Blickwinkels notwendig. Diese theoretischen Betrachtungen wurden im Verlauf intensiv an den Transkriptausschnitten diskutiert.

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises zum Thema **Förderdiagnostik** findet vom 12. bis 14.11. 2004 wieder in Tabarz statt. In den Arbeitsgruppen dieser Tagung sollen vor allem Nachwuchswissenschaftler die Gelegenheit bekommen, ihre laufenden Projekte vorzustellen.

Weitere Informationen zum Arbeitskreis finden Sie auf der Internetseite unter http://www.uni-giessen.de/math-didaktik/gdm_grundschule/

Bei Anfragen wenden Sie sich bitte per e-mail an: bernd.neubert@math.uni-giessen.de
Dr. Bernd Neubert, Justus-Liebig-Universität Gießen

Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Informatik"

Peter Bender, Wilfried Herget, Hans-Georg Weigand, Thomas Weth

Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises in Dillingen/Donau

Die Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises "Mathematikunterricht und Informatik" fand vom Freitag, 26. bis Sonntag, 28. September 2003 in Dillingen/Donau statt mit dem Rahmenthema **"WWW und Mathematik – Lehren und Lernen im Internet"**.

Parallel zur Tagung des AK "Mathematikunterricht und Informatik" fand in Kooperation die Arbeitstagung des AK "Frauen und Mathematik" zum Thema "Mädchen und Computer" statt.

WWW und Internet – (fast) jede Schule ist heute am Netz, fast alle Schülerinnen und Schüler sind "drin" (und mittlerweile auch die meisten Lehrerinnen und Lehrer). *Virtuelles Lernen, E-Learning, Teletutoring* – das sind Schlagworte, die bereits im vergangenen Jahr unsere Jahrestagung mit prägten: Neben den vielen "Selbstlernprogrammen" im "Edutainment-Nachmittagmarkt" für die Schülerinnen und Schüler gibt es in jüngster Zeit zunehmend interaktive WWW-Angebote, umfangreiche multimediale Datenbanken, zahllose Austauschforen usw.

Sind wir auf dem Weg zum "virtuellen Klassenzimmer"? Wird das Schulbuch durch CD-ROM und Internet abgelöst? Wie wird die Entwicklung mittel- und langfristig weitergehen? – Fragen, denen sich unser Arbeitskreis schon in den letzten Jahren verstärkt widmete. In diesem Jahr ging es unter dem oben genannten Rahmenthema insbesondere um folgende Fragen zu den Möglichkeiten, Grenzen und Risiken von WWW und Internet im und für den Mathematikunterricht:

- Welche Erfahrungsberichte gibt es über die Nutzung von WWW und Internet im Rahmen des allgemein bildenden Mathematikunterrichts?
- Welche Erfahrungsberichte gibt es dabei insbesondere über die Wirkung im Hinblick auf das Lehren und Lernen?
- Lassen sich Unterschiede hinsichtlich Nutzung und Erfolg zwischen Jungen und Mädchen feststellen?
- Wie können die Inhalte so aufbereitet und dargestellt werden, dass die neuen Möglichkeiten auch wirklich genutzt werden?
- Was müssen Schülerinnen und Schüler (und Lehrerinnen und Lehrer) an neuen Fertigkeiten und Fähigkeiten erwerben, um die neuen Möglichkeiten gewinnbringend nutzen zu können?
- Wie ist gerade angesichts der TIMSS- und PISA-Diskussion die Rolle dieser neuen Möglichkeiten einzuschätzen – insbesondere, wenn es weniger um das Üben schlichter Fertigkeiten geht, sondern um das nachhaltige Erwerben mathematischen Grundverständnisses?
- Welche aktuellen Entwicklungen hin zu "intelligenten" Angeboten und hin zu einer "intelligenten" Nutzung dieser Angebote gibt es?

Kurzum: Welche Möglichkeiten und Chancen, aber auch Probleme und Schwierigkeiten für das Lehren und Lernen von Mathematik bringen WWW und Internet mit sich?

Es ging also einerseits um einen Überblick über Erfahrungen und aktuelle Entwicklungen in diesem Bereich. Zum anderen wurde herausgestellt, dass die Lehrenden an den Schulen und Universitäten als Didaktik-Experten gefordert sind, kritisch-konstruktiv zu

diesen Entwicklungen Stellung zu beziehen, Wünsche und Anforderungen zu formulieren und didaktisch-methodische Konzepte zu entwickeln.

Tagungsort war wie vor zwei Jahren die bayerische Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen (<http://afl.dillingen.de/>), die als ehemaliges Kloster immer noch einen Hauch des klerikalen Feudalismus ausstrahlt und die in Wohn-, Essens- und Tagungskomfort – für unsere Zwecke – kaum Wünsche übrig ließ.

Drei Hauptvorträge standen im Zentrum der Tagung:

TIMO LEUDERS (Soest): *Mathematik Lernen und Lehren mit dem Internet – zwischen instruktivistischem und konstruktivistischem Paradigma*

Die technische Entwicklung des Mediums Internet zeichnet sich zurzeit vor allem durch eine zunehmende Integration von Einzelmedien, durch eine Flexibilisierung von Nutzungssituationen und einer weiter anhaltende Expansion aus. Der Vortrag widmete sich den folgenden Fragen: In wie weit werden diese Möglichkeiten im didaktischen Kontext des Mathematikunterrichts heute schon genutzt? Welche Ansätze gibt es, bei denen sich für das Mathematiklehren und -lernen ein echter Mehrwert abzeichnet, und wo drohen Abgründe einer trivialisierenden Nutzung?

CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER (Nürtingen): *Jungen, Mädchen, Mathe u. Computer*

Der Vortrag gab einen kurzen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Genderforschung im Hinblick auf den Mathematikunterricht und den Einsatz des Computers. Die Zusammenstellung von Ergebnissen aus unterschiedlichen Studien zum Thema wurde ergänzt durch konkrete Vorschläge für den Unterricht, die zur Diskussion anregen sollen.

THOMAS WETH (Nürnberg): *Mathematikunterricht und Neue Medien*

Ein über drei Jahre vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt *Dezentrale internetgestützte Lehr-Lernumgebung für das Lehramtsstudium Mathematik* steht Ende 2003 kurz vor seinem Abschluss. Im Vortrag wurden die von den Lehrstühlen für Didaktik der Mathematik der Universitäten Braunschweig, Erlangen/Nürnberg, Münster und Würzburg gemeinschaftlich realisierten Konzepte erläutert, Einsatzmöglichkeiten dargestellt und über erste Erfahrungen und Evaluationen beim Einsatz im Vorlesungs- und Übungsbetrieb berichtet.

Weitere Vorträge waren:

NESTLE, FRITZ: *Vom 19. ins 21. Jahrhundert – Ändert das Internet die Chancen für den Zugang zur Mathematik?*

ELSCHENBROICH, HANS-JÜRGEN: *Der Kosinussatz – wiederentdeckt als Flächensatz*

LEHMANN, INGMAR: *Dynamische Visualisierung einer Aufgabe in Variationen zur Mathematik?*

KORTENKAMP, ULRICH: *Experimentieren und Publizieren*

FILLER, ANDREAS: *Einbeziehung der 3D-Computergrafik in das Stoffgebiet Analytische Geometrie*

FERGEN, OLAF und WEITENDORF, JENS: *Der neue Rechner von Casio – ClassPad 300*

ERNST, ASTRID und NIEHAUS, ENGELBERT: *Konstruktiv arbeiten mit dem Internet in Schule und Lehrerausbildung*

GAWLICK, THOMAS: *Über Konstruktion und Figur in der Dynamischen Geometrie*

GROBMANN, RUDOLF: *Ein Java-Applet zur Eingabe und Überprüfung mathematischer Terme*

WITTMANN, GERALD: *Wie lernen Studierende in internetgestützten Lehrveranstaltungen?*

SCHUMANN, HEINZ: *Mathematikunterricht und Internet – zum Themenheft MU, 4, 2003*

LUDWIG, MATTHIAS und SCHMIDT-THIEME, BARBARA: *Ein virtuelles Seminar – Konzeption, Durchführung und Auswertung*

ZSEBY, SIEGFRIED: *Die Apfelsinenkiste im Hyde-Park – Lernplattform für den ersten Auftritt*

MÜNCHENBACH, CARSTEN: *Von Primzahlen zur Verschlüsselung mit RSA – Eine Unterrichtseinheit für eine 11. Klasse im WWW*

WEIGEL, WOLFGANG: *Gestaltungsprinzipien und Erfahrungen zum virtuellen Selbstlernkurs: Computer und Mathematik*

OLDENBURG, REINHARD: *Mathematik lernen im Internet – vom Standpunkt moderner Erkenntnistheorie*

XYLANDER, BERT: *Über das Lehren von Gruppentheorie mit dem Internet – Bestandsaufnahmen und Ausblicke*

LÖTHE, HERBERT und BESCHERER, CHRISTINE: *Mathematiklernen und Organisieren – Voraussetzung für die Nutzung der neuen Medien und des Internets*

LAMBERT, ANSELM: *Was wissen wir vom Internet?*

PALLACK, ANDREAS: *Integration des Internets am Beispiel der Behandlung von Korrelation und Regression in Jahrgangsstufe 11*

OLDENBURG, REINHARD: *Das CAS-basierte DGS Feli-X zur Vernetzung von Algebra und Geometrie*

TSCHACHER, KAREL: *"Da schauen Sie mal ins Internet"*

KEUNECKE, KARL-HEINZ: *Echtzeit-Online-Fortbildungen für Lehrkräfte: Mathematik mit GTR und CAS*

Als Workshops wurden darüber hinaus angeboten:

NESTLE, FRITZ: *Konstruktion konkreter Bildungsstandards*

FERGEN, OLAF/ WEITENDORF, JENS: *Der neue Rechner von Casio – ClassPad 300*

HAGAN, CLAUDIA: *Mathematikunterricht in Notebook-Klassen 7 und 8*

GROSSMANN, RUDOLF: *Internet-Übungsaufgaben erstellen mit Formel-Applet.*

Der Tagungsband wird wie in den Vorjahren beim Franzbecker Verlag erscheinen. Der Tagungsband der letztjährigen Tagung in Soest ist jetzt erschienen:

BENDER, P.; HERGET, W.; SOMMER, R.; WEIGAND, H.-G.; WETH, T. (Hrsg.): *Lehr- und Lernprogramme für den Mathematikunterricht. Proceedings. Bericht über die Arbeitskreistagung in Soest, 27.–29. Sept. 2002.* Franzbecker Verlag Hildesheim 2003, ISBN 3-88120-351-9. 24,80 €.

Die Herbsttagung 2004 wird vom 17. bis 19. September in Soest stattfinden. Das Rahmenthema wird auf dem Treffen des Arbeitskreises anlässlich der Didaktik-Jahrestagung in Augsburg festgelegt.

Arbeitskreis "Psychologie und Mathematikdidaktik"

Jens Holger Lorenz

Herbsttagung des Arbeitskreises 2004 im Schloss Rauischholzhausen

Die jährliche Herbsttagung des AK fand, wie gewohnt, in dem reizvollen Schloss Rauischholzhausen statt, der Tagungsstätte der Universität Gießen. Möglich wird dies durch die rege Organisation der Co-Vorsitzenden, MARIANNE FRANKE. Die Vorträge behandelten, denn dies ist das Ziel des AK, noch laufende oder beginnende Forschungsprojekte, deren Designprobleme ausführlich und rücksichtsvoll-kritisch diskutiert wurden. Im einzelnen referierten:

MEIKE GRÜBING (Oldenburg): *Räumliche Kompetenzen und Mathematikleistung im Grundschulalter*

In verschiedenen Studien wurde nachgewiesen, dass die Lösungskompetenz bei Aufgaben zum *räumlichen Vorstellungsvermögen* mit der *allgemeinen Mathematikleistung* korreliert. Dieser Zusammenhang wird in dem vorgestellten Forschungsvorhaben in Bezug auf Schülerinnen und Schüler der Primarstufe näher analysiert.

Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Betrachtung verschiedener Bereiche räumlicher und allgemein mathematischer Kompetenzen. Als Grundlage dafür wurde insbesondere für die Untersuchung mathematischer Kompetenzen im Grundschulalter eine differenzierte Rahmenkonzeption erarbeitet.

Die Ergebnisse der empirischen Studie mit N=450 Schülerinnen und Schülern des 4. Schuljahres zeigen verschiedene korrelative Zusammenhänge. Diese wurden im Vortrag vorgestellt und diskutiert.

AISO HEINZE, KRISTINA REISS (Augsburg): *Umgang mit Fehlern im Geometrieunterricht – Ergebnisse einer Videoanalyse*

In diesem Vortrag wurde über den Umgang mit Schülerfehlern im Lehrer-Schüler-Gespräch des Mathematikunterrichts berichtet. Vor dem Hintergrund der Theorie des negativen Wissens von OSER et al. sind Fehler als integrativer Bestandteil des Lernpro-

zesses anzusehen. So ist eine "positive Fehlerkultur", die Hemmungen im Bezug auf das Fehlermachen abbaut, anzustreben.

In dem Vortrag wurde eine Untersuchung zum Umgang mit Schülerfehlern auf Grundlage von 15 videografierten Unterrichtsstunden präsentiert. Darin wurden alle auftretenden Fehlersituationen ermittelt und mittels eines Drei-Schritt-Modells kategorisiert.

Die Ergebnisse zeigen eine starke Lehrerzentrierung in den Fehlersituationen. Es sind vor allem die Lehrer, die Fehler benennen und die Reaktion darauf bestimmen. Die Reaktionsart ist häufig unabhängig von dem auftretenden Fehlertyp. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch viel stärker von der aktuellen Intention des Lehrers beeinflusst wird als von dem Fehlertyp. Dies deutet daraufhin, dass nicht der individuelle Lernprozess des Fehler machenden Schülers im Mittelpunkt steht, sondern der geplante Unterrichtsverlauf des Lehrers.

ANKE WAGNER (Heidelberg): *Kopfrechenleistungen von Hauptschülern der 5. Klassen im Bereich der Multiplikation und Division*

Methodischer Ansatz und Ziele: Aufgrund der aktuellen Diskussion in der Mathematikdidaktik über den eigentlichen Stellenwert der einzelnen Rechenmethoden im Mathematikunterricht, den schriftlichen Grundrechenarten, dem halbschriftlichen Rechnen und dem Kopfrechnen, gewinnt letzteres zunehmend an Bedeutung. Das hier vorgestellte Projekt beschäftigt sich mit den Kopfrechenleistungen von Hauptschülern in den Klassen 5. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden ca. 200 Hauptschülern der 5. Klassen Kopfrechenaufgaben zum kleinen 1×1 und zu den Zehnerpotenzen gestellt, die im Klassenverbund in Form von Gruppentests durchgeführt wurden. Die erhobenen Daten sollen Auskunft darüber geben, wie erfolgreich Hauptschüler beim Rechnen im Kopf sind, welche Fehler gemacht werden und ob Unterschiede erkennbar sind in der Erfolgsquote einzelner Schüler, Klassen und Nationalitäten.

Zusätzlich wurden weiche Daten erhoben in Form klinischer Interviews mit ca. der Hälfte der getesteten Schüler zu Aufgaben aus einem Teilbereich des großen 1×1 , um Einzelfallbeispiele näher untersuchen zu können. Anhand dieser Daten sollen unter anderem die nachstehenden Fragen beantwortet werden. Wie erfolgreich rechnen Schüler Aufgaben aus dem Bereich des großen 1×1 ? Welche Denk- bzw. Lösungsstrategien haben Hauptschüler beim Kopfrechnen? Welche Fehler werden gemacht? Lassen sich diese Fehlermuster klassifizieren?

Erste Ergebnisse: Die ausgewerteten Daten zum kleinen 1×1 decken sich in Bezug auf die Fehlerschwerpunkte im Wesentlichen mit den Ergebnissen der älteren Untersuchung von Lörcher. Die maximale Erfolgsquote lag sowohl bei der Multiplikation als auch bei der Division bei 100%, die minimale Erfolgsquote lag bei der Multiplikation bei 34%, bei der Division bei 20%. Weitere Auswertungen in diesem Bereich sollen Aufschluss darüber geben, welche Aufgaben nicht automatisiert sind bzw. ob es Anzeichen dafür gibt, dass Aufgaben auch falsch automatisiert wurden. Die Befunde aus den klinischen

Interviews weisen erste interessante Ergebnisse auf. So konnten bereits typische Fehlermuster zu einzelnen Aufgaben und Aufgabengruppen herausgearbeitet und klassifiziert werden. Auf der Basis der Analyse und Auswertung dieser Daten soll schließlich eine Unterrichtskonzeption entwickelt und in Form eines Unterrichtsexperiments evaluiert werden.

JANA RISSE (Berlin): *Fördern, Erfassen und Beurteilen mathematischer Kompetenzen – eine Möglichkeit der Erweiterung der Leistungsbeurteilung im Mathematikunterricht*

Innerhalb eines Promotionsvorhabens soll ein Konzept entwickelt und erprobt werden, welches dazu dient, die Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen im Mathematikunterricht zu erweitern und zu differenzieren und dadurch die individuelle Förderung mathematischer Kompetenzen der Schüler zu unterstützen.

Dabei wird davon ausgegangen, dass es die mathematische Kompetenz nicht gibt, sondern dass es sich um eine Vielzahl von einzelnen Kompetenzen handelt, deren Zusammenwirken erst Erfolg beim mathematischen Arbeiten ermöglicht. Als Grundlage des Konzeptes wurde eine Systematisierung mathematischer Kompetenzen in vier Aktivitätsbereiche: darstellend-interpretativ, heuristisch-experimentell, formal-operativ und kritisch-argumentativ (in Anlehnung an JOSEF LECHNER) gewählt.

Im Rahmen des Konzeptes werden Aufgaben konstruiert, die eine umfassende Förderung, d.h. eine Förderung in allen vier Aktivitätsbereichen sowie die Darlegung anspruchsvoller mathematischer Kenntnisse erlauben. Dafür werden vorliegende Aufgaben (Lehrbücher, Materialsammlungen etc.) analysiert und durch geeignete Modifikationen und Ergänzungen den Zielen des Konzeptes angepasst.

In einer ersten Erprobung im Schuljahr 2002/2003 in einer elften Klasse der Berliner Netzwerkschulen (5 Schüler) konnte folgendes beobachtet werden:

- Die Analyse der gestellten Aufgaben nach Anforderungen in den vier Bereichen math. Aktivitäten erlaubte Rückschlüsse auf die Ausgewogenheit der Förderung.
- Die Jugendlichen der Untersuchungsklasse zeigten innerhalb der vier Kompetenzbereiche wie erwartet ganz individuelle Stärken und Schwächen. Außerdem waren aber auch die Entwicklungen der individuellen Kompetenzprofile innerhalb der gemeinsamen Förderung unterschiedlich.
- Trotz ausgewogener mathematischer Förderung ergaben sich unterschiedliche Effekte für die einzelnen Kompetenzen der vier Aktivitätsbereiche.
- Die differenzierte und persönliche Rückmeldung an die Schüler wurde gut angenommen.

Diese Beobachtungen sprechen für eine generelle Anwendbarkeit des Konzeptes und zeigen Zielfelder umfangreicherer Untersuchungen auf.

Die nächste Tagung im Jahr 2004 ist für den 22./23. Oktober 2004 wieder im Schloss Rauischholzhausen vorgesehen. Bitte vormerken.

Jens Holger Lorenz: jens.lorenz@ph-heidelberg.de

Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich"

Stefan Götz; Esther Ramharter (Protokoll)

Herbsttagung am 21. November 2003 an der Universität Klagenfurt

Anwesend: Willi Dörfler (Univ. Klagenfurt), Stefan Götz (Univ. Wien), Konrad Krainer (Univ. Klagenfurt), Manfred Kronfellner (TU Wien), Werner Peschek (Univ. Klagenfurt), Esther Ramharter (Univ. Wien), Edith Schneider (Univ. Klagenfurt)

TOP 1: Lehrplanentwurf für die AHS-Oberstufe

GÖTZ referiert den neuen Lehrplanentwurf für die AHS-Oberstufe und hält fest, dass dieser nicht zur vorgesehenen Reifeprüfung passt, und dass daher mit einer Änderung der Modalitäten der Reifeprüfung zu rechnen ist. Die Dicke des Lehrplans – nur mehr sieben Seiten statt der bisherigen mehr als 200 – ist nicht nur eine äußerliche Änderung, sondern weist auch auf eine geänderte Intention hin: Nicht nur ist der neue Lehrplan kein Rahmenlehrplan mehr, d. h. *alle* Inhalte müssen nunmehr unterrichtet werden, sondern er ist damit auch "Standards-fähig" (KRAINER). Als wesentliche Neuerungen der allgemeinen Richtlinien sind zu nennen, dass die Vermittlung europäischer Zusammenhänge sowie die Bezugnahme auf Standards gefordert werden und dass das Informationsmonopol der Lehrenden verstärkt aufgebrochen werden soll. Der eigentliche Lehrplan, die Inhalte, haben sich wenig geändert, es wurden lediglich einige Stoffgebiete von einer Schulstufe in eine andere verschoben, etwa wird die Trigonometrie von der 6. in die 5. Klasse verlegt, die räumliche analytische Geometrie wandert dafür von der 5. in die 6. Klasse. KRAINER ergänzt die Ausführungen von GÖTZ um die Feststellung, dass der Entwurf unter enormen zeitlichen Druck und Vorgabe eines Umfangs von maximal acht Seiten erstellt wurde.

Die darauffolgende Diskussion rankt sich um vier Punkte: (1) den Zusammenhang mit den Standards, (2) den Mangel an Konzepten im Hintergrund, (3) der nachlässige Umgang mit der Unterscheidung in SchülerInnen-tätigkeiten und Inhalte, (4) die fehlende Verbindung zwischen allgemeinen Richtlinien und konkreten Inhalten.

(1) KRAINER sieht in dem Shift von einer Input- zu einer Outputorientierung, also in der Verminderung von Vorschriften zugunsten eines Blicks auf die Ergebnisse des Unterrichts einen möglichen Anknüpfungspunkt für die Standards. Wenn auch die Standards im Lehrplan nicht explizit vorkommen, so sind sie doch in den Vorgaben für den Lehrplan enthalten.

(2) PESCHEK beanstandet, dass weder ein Allgemeinbildungskonzept noch eine Lerntheorie zu erkennen sei, die hinter diesem Lehrplan stünden. Wenn es auch positiv

zu bewerten sei, dass der Lehrplan ein *sehr weites Bild* von Mathematik entwerfe, so sei doch zu bemängeln, dass diese Weite kein Curriculums-Konzept darstelle. KRAINER entgegnet, dass die AutorInnen sich doch an einer Lerntheorie orientiert hätten, nämlich an einem moderaten Konstruktivismus.

(3) DÖRFLER kritisiert die Pseudo-Bezüge auf SchülerInnen-tätigkeiten. Eine Trennung in Inhalte und Tätigkeiten wäre angezeigt gewesen.

(4) PESCHEK und SCHNEIDER meinen, dass der Übergang von einer genauen Beschreibung der Art der Vermittlung von Inhalten im alten Lehrplan zugunsten einer umfassenden Beschreibung der allgemeinen Zielsetzungen im neuen Lehrplan aufgegeben worden sei, wo nun aber der Bezug zwischen diesen allgemeinen Zielen und den Einzelinhalten fehle.

Es wird eine Stellungnahme des Arbeitskreises zu dem Entwurf erwogen, wie sie auch beim Unterstufenlehrplan abgegeben wurde, aber kein entsprechender Beschluss gefasst.

TOP 2: Lehrplanentwurf für die HAK-Oberstufe

PESCHEK legt den Lehrplanentwurf für die HAK vor. Eine wesentliche Neuerung daran ist die Unterteilung in Kern- und Erweiterungstoff. Der Entwurf wird einhellig als so rudimentär und die Angaben der Themen als so unklar angesehen, dass man kaum von einem Lehrplan sprechen kann. Es wird beschlossen, dass KRAINER von IMST² aus, mit Verweis auf den Arbeitskreis, eine Liste der habilitierten Mathematik-DidaktikerInnen an die zuständige Stelle im Ministerium schickt, mit dem Angebot, dass diese sich an der Erstellung eines neuen Lehrplans beteiligen könnten.

TOP 3: Standards

Es ist als positiv zu erachten, dass die Fachdidaktik in die Vorhaben des Ministeriums durch eine dort einberaumte Sitzung einbezogen wurde. Allerdings ist es den ins Ministerium geladenen Didaktikern trotz einer am Tag vor dieser Sitzung von GÖTZ und KRAINER initiierten Veranstaltung am mathematischen Institut in Wien nicht gelungen, geschlossen genug zu agieren. PESCHEK distanziert sich von dem nun vorliegenden Papier zu den Standards, auf dem sein Name steht. KRAINER erklärt ausführlich die politischen Zusammenhänge und das Zustandekommen des Papiers. Als Konsequenz wird beschlossen, dass GÖTZ einen Brief an Herrn EDER (Univ. Salzburg), der federführend in der Abfassung der Papiere über die Standards ist, folgenden Inhalts schreibt:

Es scheint dem Arbeitskreis sinnvoll, dass GÖTZ, KRAINER, MALLE und PESCHEK bereits in den Entstehungsprozess der angeblich bereits für Jänner zur Veröffentlichung vorgesehenen neuen Version des Standards-Papiers einbezogen werden, und nicht erst zum Endprodukt Stellung beziehen. Zur Vorbereitung wird ein Treffen der genannten vier Personen beschlossen. Die Möglichkeit der Einbeziehung weiterer Personen wird diskutiert, aber verworfen. PESCHEK wünscht sich eine Klarstellung von Seiten des Mini-

steriums, wer die Entscheidung über den Text trifft. KRONFELLNER meint, man möge dem Ministerium mitteilen, dass die Vertreter der Fachdidaktik nur dann auf dem Papier zu stehen bereit sind, wenn sie auch wirklich mitentscheiden können.

TOP 4: Vorschlag der Zukunftskommission des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Einhellig wird beanstandet, dass die Fachdidaktik darin kaum vorkommt. KRAINER sieht eine Gefahr darin, dass man in "Standards" zu viele Funktionen – vom System Monitoring über die individuelle Leistungsdiagnose bis hin zur Auslese von SchülerInnen – hineinpackt. In dem Papier werde, so PESCHEK, weder die fachliche Komponente, noch die fachdidaktische, noch die bildungstheoretische von Unterricht berücksichtigt, sondern lediglich die empirische Forschung der Evaluation. Auch DÖRFLER meint, der Text habe nur eine Außensicht auf Schule, der Zusammenhang zwischen äußerer Organisation und Inhalten, wie ihn die Fachdidaktik bereitstellen soll, fehle (ein Umstand, den man auch bei der Unireform und Power-Point-Präsentationen beobachten könne). Da die Mathematikdidaktik von dem Text aber nicht unmittelbar betroffen ist, wird beschlossen, keine Stellungnahme im Namen des Arbeitskreises zu verfassen. SCHNEIDER kündigt aber einen Brief im Namen der ADM der Uni Klagenfurt an und KRAINER einen im Namen von der Abteilung Schule und gesellschaftliches Lernen.

TOP 5: Didaktik-Sektion der ÖMG-Tagung in Bozen 2003

KRONFELLNER berichtet von der seiner Meinung nach aufgrund der niedrigen Qualität der Beiträge misslungenen Didaktik-Sektion bei der ÖMG-Tagung 2003. GÖTZ, PESCHEK und SCHNEIDER sprechen sich gegen eine Streichung der Sektion aus, da die Didaktik aufscheinen solle. DÖRFLER regt an zu initiieren, dass bei ÖMG-Tagungen in Zukunft wie bei DMV-Tagungen ein Hauptvortrag über Didaktik angesetzt werden solle und dass man für die ÖMG/DMV-Tagung 2005 in Klagenfurt spezielle (Werbe-) Maßnahmen vorsieht.

TOP 6: Aktuelle Situationen der Fachdidaktik an den einzelnen Universitäten

a) Fachdidaktische Zentren an der Universität Wien

GÖTZ gibt einen ausführlichen Bericht über die geplanten *Fachdidaktischen Zentren*. Die Motivation für die Errichtung solcher Zentren für alle Fächer, in denen es eine Lehramtsausbildung gibt, besteht darin, ein Signal für das Engagement der Universitäten in der Lehramtsausbildung zu setzen, um zu verhindern, dass diese an die Pädagogischen Hochschulen ausgelagert wird. Fachdidaktische Zentren sind Organisationseinheiten, die für jedes Fach bestehen sollen, entweder an das jeweilige Fachinstitut gebunden oder unabhängig davon, mit Aufgaben wie etwa der schulpraktischen Ausbildung der Studierenden, der Beratung für die fachdidaktische, aber auch fachliche Lehre oder der Gestaltung der Kooperation mit Schulen und Schulbehörden. Auf die Anfrage PESCHEKS, welche Veränderung die Einrichtung solcher Zentren de facto bedeuten würde, antwortet GÖTZ: Wenn Fachdidaktische Zentren vorgeschrieben würden, müssten

Institute dafür Sorge tragen, dass es auch Stellen für Didaktik gibt. Außerdem ermöglicht eine formale Organisation auch eine bessere, weil einfachere Kooperation.

b) Universität Klagenfurt

SCHNEIDER berichtet, dass das DoktorandInnen-Kolleg zur allgemeinen Zufriedenheit verläuft. Von den 86 Angemeldeten wurden 28 aufgenommen, mit denen eine Startveranstaltung, ein einwöchiges Seminar, Privatissima und interne Besprechungen absolviert wurden. Bisher seien alle sehr motiviert, zu beklagen wäre lediglich das Nicht-Vorhandensein didaktischer Grundkenntnisse bei den DoktorandInnen.

TOP 7: Allfälliges

a) IMST

KRAINER präsentiert das Konzept für ein nachhaltiges Unterstützungssystem IMST³, das u. a. die Errichtung regionaler Zentren, einen Fonds zur Förderung von Innovationen an Schulen und von nationalen Zentren für Didaktik vorsieht. Das Konzept von IMST³ wird als interessanter und für die Mathematikdidaktik wichtiger Schritt gesehen. An allen Universitätsstandorten mit LA Mathematik sollte diskutiert werden, in welcher Form man sich aktiv in die Diskussion einbringt. Von essentieller Bedeutung wird in diesem Zusammenhang auch die Entwicklung der personellen Ressourcen im Bereich der universitären Fachdidaktik erachtet.

b) Betreuung der Homepage

Die Betreuung der Homepage des Arbeitskreises wird an das Sekretariat der ADM (Univ. Klagenfurt) zu übertragen versucht.

Arbeitskreis "Schweiz/Liechtenstein"

Gregor Wieland

Bericht über die Herbsttagung des AK Schweiz/Liechtenstein der GDM

Am 7. November 2003 führte der Arbeitskreis *Schweiz/Liechtenstein* seine 3. Herbsttagung durch. Sie fand an der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz in Luzern statt. Die Tagung wurde in gewohntem Rahmen mit zwei Hauptvorträgen (je ein erziehungswissenschaftlicher und ein mathematischer Vortrag) und drei fachdidaktischen Atelierbeiträgen organisiert. Dazu die entsprechenden Kurzberichte:

Hauptvorträge

ALOIS NIGGLI, Freiburg/Schweiz: *Mathematikunterricht aus allgemeindidaktischer Sicht: Zusammenhänge zu methodischen Arrangements und zum Selbstwertgefühl der Schülerinnen und Schüler*

In seinem Vortrag stellte ALOIS NIGGLI eine Brücke her zwischen Allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik. Er vertrat die These, dass sich die beiden Disziplinen *zwingend* ergänzen müssen.

Belegt durch verschiedene Untersuchungen zeigte er auf, dass der Einzug von erweiterten Lehr- und Lernformen im Schulalltag nicht automatisch zu besseren Leistungen führt. Solange solche Lernarrangements lediglich eine Antwort auf ein "schlechtes pädagogisches Gewissen" sind und nicht mit didaktischen Veränderungen einhergehen, können die Leistungen der Kinder sogar leicht schlechter sein als in einem vergleichbaren Unterricht ohne erweiterte Unterrichtsformen.

Damit Unterricht das mathematische Denken nachhaltig fördern kann, müssen gemäss ALOIS NIGGLI die folgenden *zehn Kriterien* erfüllt sein:

1. Es sollen ausreichend Lerngelegenheiten geschaffen werden.
2. Diese Arrangements müssen Sinn und Bedeutung stiften.
3. Fertigkeiten und Konzeptwissen sollen durch Problemlösen gefördert werden.
4. Kinder brauchen genügend Zeit und Gelegenheiten, um Prozeduren zu entdecken und anzuwenden (üben!).
5. Es braucht Offenheit gegenüber (unterschiedlichen) Schülerlösungen.
6. Das Lernen soll vermehrt in Kleingruppen stattfinden.
7. In Klassengesprächen soll ein Austausch über diese Lernprozesse stattfinden.
8. Der Sinn für Zahlen muss bewusst gefördert werden (Aufbau eines funktionalen numerischen Netzwerks und die Fähigkeit Grössenordnungen abzuschätzen).
9. Die Lernenden müssen mit konkreten Materialien arbeiten können (von der Vorschule bis zur Sek II).
10. Der Taschenrechner soll konsequent als Hilfsmittel zugelassen werden.

ALBERT GÄCHTER, Gossau SG: *Zum Beispiel 1, 5, 13, 25, 41, ...*

Ausgehend von der "Quadratsumfolge" 1, 5, 13, 25, 41, 61, 85, 113, ... stellte ALBERT GÄCHTER in seinem Vortrag ein reichhaltiges Beziehungsnetz mathematischer Inhalte und didaktischer Bearbeitungsmöglichkeiten vor. Dazu gehören etwa Beziehungen zu Dreieckszahlen, zu pythagoreischen Zahlentripeln, zur Geometrie, zur Theorie zellulärer Automaten usw.

Mit großem Genuss konnte man die vielfältigen Zugänge zur Bearbeitung der gegebenen Zahlenfolge erleben und damit die Reichhaltigkeit eines mehrschichtigen Problems erfahren. Zusätzlich wurde zu diesem Ausgangspunkt eine ganze Palette möglicher Aktivitäten unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades aufgezeigt.

Am Schluss des Vortrages zeigte der Referent auch Querbezüge zu mannigfaltigen Kulturen auf. Verschiedene Dekorationsobjekte, oft in Form von Quilts oder Patchworks, zeigen Motive mit der "Quadratsumfolge" als mathematischem Hintergrund. Am Schluss versuchten die Zuhörerinnen und Zuhörer, angeregt durch den Vortrag, selbst Muster zu zeichnen. Schönheit und Ästhetik von Mustern und Gesetzmäßigkeiten

in der Mathematik wurden durch diesen Vortrag auf hervorragende und beglückende Weise dargestellt.

Ateliers

ELISABETH MOSER OPITZ, Bern: *Überlegungen zur mathematischen Förderung an der Basisstufe*

In verschiedenen Schweizer Kantonen haben Schulversuche zur Basisstufe (Schulung von 4-8-jährigen Kindern) begonnen und es stellt sich die Frage, wie die mathematische Förderung für diese Altersgruppe sinnvoll gestaltet werden kann. Im Atelier wurden unter der Leitung von ELISABETH MOSER OPITZ die Themen "Curriculum", "Unterrichtsgestaltung" und "Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen" rege diskutiert. Eine besondere Herausforderung des Unterrichtens an der Basisstufe stellt laut Berichten aus der Praxis der Umgang mit Heterogenität dar. Es wurden verschiedene konkrete Unterrichtsmodelle diskutiert, welche ein unterschiedliches Maß an Gemeinsamkeit und getrenntem Arbeiten zulassen.

In der Diskussion zeigte sich deutlich: Unterrichten an der Basisstufe erfordert hohe Kompetenzen in verschiedenen Bereichen: So werden für die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte Inhalte wie entwicklungspsychologische Grundlagen (Zahlbegriff, Zählen, Raumvorstellung); Kenntnisse der Curricula von Kindergarten und Klasse 1 und 2; mathematische und mathematikdidaktische Kenntnisse (Arithmetik, Geometrie) sowie diagnostische Kompetenzen (Lernstand erfassen, positiver Umgang mit Fehlern) als wichtig erachtet.

Die Diskussion machte deutlich, dass die Thematik "Basisstufe" an verschiedenen Ausbildungsstätten bearbeitet wird. In Zukunft wird es darum gehen, die vorhandenen Ideen und erste Erfahrungen konzeptuell weiter zu entwickeln.

ELMAR HENGARTNER, Zofingen: *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte - Einblicke in ein Projekt für Unterrichtsentwicklung auf der Primarstufe*

Eine normale Klasse der Grundschule besteht nicht aus einer homogenen Gruppe von Kindern mit ähnlichem Kenntnisstand und ähnlichen Fähigkeiten. Das Gegenteil ist der Fall: Eine Klasse besteht in der Regel aus langsam und schnell lernenden, rechenschwachen und hochbegabten Schülerinnen und Schülern. ELMAR HENGARTNER zeigte an konkreten Beispielen aus seinen Projekt "Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte", wie man mit geeigneten Problemstellungen einen lernzielorientierten Mathematikunterricht organisieren kann, der den unterschiedlichen Begabungen gerecht wird.

Die Beispiele stammen aus verschiedenen Klassen der Primarschule. Die Problemstellungen wurden von Schülern einer gleichen Klasse auf unterschiedliche Art bearbeitet, wie die vorgestellten Schülerlösungen aufzeigten. Der Lösungsansatz für den Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht basiert auf den Forschungen der Dortm-

der Projekts "mathe 2000". Es braucht geeignete Lernumgebungen, welche von den Kindern differenziert gelöst werden können. Weitere Informationen zum Projekt findet man unter www.mathe-projekt.ch.

GABRIELA HENRICH, Luzern: *Journalarbeiten und Fehleranalysen – Ein Beispiel aus der Praxis*

GABRIELA HENRICH zeigte anhand konkreter Beispiele aus ihrer Praxis, wie sie im Gymnasium und in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung mit Journalen und Fehleranalysen arbeitet.

Bei der *Journalarbeit* wird die Aufgabe in Form eines Aufsatzes in Textform gelöst. Alle Denkschritte werden schriftlich festgehalten. Ebenso gehört eine Begründung des gewählten Lösungsweges dazu.

Eine *Fehleranalyse* beinhaltet die Analyse des Fehlers, eine Verbesserung in Journalform, allenfalls Merksätze und ein Fazit. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler entwickeln zusätzliche Fragestellungen anstelle der Fehleranalyse. Abgeschlossen wird die Fehleranalyse mit einer Selbstbeurteilung.

Trotz grossem Aufwand lohnt sich 2-4 mal pro Semester der Einsatz von Journalarbeiten und einer Fehleranalysen nach Prüfungen. Einige der Vorteile sind, dass eine individuelle Förderung möglich ist, dass verschiedene Lerntypen angesprochen werden, dass die Studierenden ein Fehlerbewusstsein entwickeln und dass in der Klasse Fachgespräche entstehen.

Kontakt: Gregor Wieland, Steinackerstrasse 24, Postfach 60, CH-3184 Wuennewil; T. 026 496 22 77; gwieland@bluewin.ch

Arbeitskreis "Semiotik in der Mathematikdidaktik"

Gert Kadunz

Bericht über die Herbsttagung des Arbeitskreises 2003 in Augsburg

In der Zeit vom 24.-26. September 2003 fand in der Benediktinerabtei St. Stefan in Augsburg die 3. Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises *Semiotik in der Mathematikdidaktik* statt. Dabei wurde von den TeilnehmerInnen der Tagung ein zweifaches Ziel verfolgt: Zum einen ging es darum, die Bedeutung, welche Zeichen und Darstellungen in der Mathematik wie auch im Mathematikunterricht haben, durch die Zuhilfenahme verschiedener Zeichentheorien besser zu verstehen und genauer beschreiben zu können, und zum anderen darum, bestimmte semiotische Theorien oder deren Anwendungsmöglichkeiten in Bezug auf die spezifisch mathematikdidaktischen Fragestellungen weiter zu entwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden, – nachdem die vergangenen Tagungen im gewohnten Vortragsstil eigenen Versuchen gewidmet waren – insgesamt

vier Aufsätze der internationalen Forschungsliteratur vorbereitend gelesen und dann im Blick auf folgende Fragen gemeinsam diskutiert:

- Was wird in den Texten als spezifisch "semiotisch" diskutiert?
- Um welche Art von Semiotik handelt es sich dabei?
- Welche Funktion erfüllt die Semiotik genau, warum ist sie notwendig?
- Ginge es nicht auch ohne Semiotik?
- Welche Perspektiven ergeben sich aus den Texten für die Semiotik in der Mathematikdidaktik?

Zu den Texten zählten:

1. GRAVEMEIJER, KOENO, et al., Symbolizing, Modeling and Instructional Design. In: *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms* (eds. P.Cobb, E. Yackel and K.McClain) Lawrence Erlbaum, 2000.
2. RADFORD, L. (2000): Signs and meanings in students' emergent algebraic thinking: A semiotic analysis. In: *Educational Studies in Mathematics* 42 237-268
3. SÁENZ-LUDLOW, ADALIRA (2003). Metaphor and Numerical Diagrams in the Arithmetical Activity of a Fourth-Grade Class. In: *Journal for Research in Mathematics Education*: in print.
4. VAN OERS, BERT (2000). The Appropriation of Mathematical Symbols: A Psychosemiotic Approach to Mathematics Learning. In *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms. Perspectives on Discourse, Tools, and Instructional Design*. Ed. by P. Cobb, E. Yackel and K. McClain. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 133-176.

Die anregenden Diskussionen, die sich zu den jeweiligen Texten ergaben, würdigten in kritischer Weise die ausgewählten Beiträge und wurden ihrerseits unter Beachtung der oben formulierten Fragen zusammengefasst.

Abgesehen vom Bericht dieser Herbsttagung des Arbeitskreises ergibt sich die Notwendigkeit, eine personelle Änderung in Bezug auf den Sprecher des Arbeitskreises mitzuteilen. Der bisherige Sprecher, MICHAEL HOFFMANN, IDM – Universität Bielefeld (michael.hoffmann@uni-bielefeld.de), wird ab dem 1. Februar eine *postdoctoral fellowship* an der University of Victoria, British Columbia, Canada, übernehmen (in einem Forschungsprojekt *Navigating Knowledge Boundaries between Formal Education and Workplace*, betreut von WOLFF-MICHAEL ROTH).

Um die reibungslose Fortführung der Aktivitäten des Arbeitskreises zu gewährleisten, übernimmt GERT KADUNZ, Universität Klagenfurt (gert.kadunz@uni-klu.ac.at), vorläufig das Amt des Sprechers. Dabei wird er von WILLI DÖRFLER, Universität Klagenfurt (willi.dorfler@uni-klu.ac.at), und von FALK SEEGER, IDM – Universität Bielefeld (falk.seeger@uni-bielefeld.de), beratend unterstützt.

Informationen zum GDM – Arbeitskreis "Semiotik in der Mathematikdidaktik" sind unter <http://www.uni-bielefeld.de/idm/semiotik/> abrufbar. Eine Informationsseite auf dem Internetserver der Universität Kagenfurt wird demnächst eingerichtet.

Kontakt: Dr. Gert Kadenz; e-mail: gert.kadunz@uni-klu.ac.at

Publizierter Antrag eines EU-Projektes des Arbeitskreises:

HOFFMANN, MICHAEL H.G., and FALK SEEGER (2003). Science Education across Europe (SEE!). A Project on Generalisation in Science: Overcoming the Split between the Two Cultures. A proposal for the European Science Education Initiative (FP6-2003-Science and Society-5). Occasional Paper 187, October 2003: Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, 42 S.

Download: <http://www.uni-bielefeld.de/idm/publikationen/occpaper/occp187.pdf>.

Arbeitskreis "Stochastik in der Schule"

Jörg Meyer

Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises Stochastik in Kassel

Die Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises Stochastik in der GDM fand vom 7. 11 bis zum 9. 11. 2003 in den Räumen der Reinhardswaldschule bei Kassel mit knapp 40 Teilnehmern statt. Die Tagung hatte die Schwerpunkte

- A. Allgemeinbildende Ziele des Stochastikunterrichts und
- B. Vernetzungsmöglichkeiten mit Analysis / Analytischer Geometrie.

Zu Teil A hielt Herr SCHUPP einen sehr anregenden und vielbeachteten Übersichtsbeitrag. Herr EICHLER sprach über "Allgemeinbildende Ziele des Stochastikunterrichts aus der Perspektive von Lehrerinnen und Lehrern".

Zum Thema B gab es die folgenden Vorträge:

- MEYER: Begriffe und Methoden der Vektorgeometrie in der Stochastik
- HUMENBERGER: Gruppen-Screening - eine Vernetzungsmöglichkeit von Analysis und Stochastik
- MOTZER: Aufgabe zur Verknüpfung Analysis / Stochastik
- VEHLING: Stochastik mit Excel
- RIEHL: Dichtefunktionen - eine Thematik zur Vernetzung von Stochastik u. Analysis
- Herr HOCHÉ stellte sein Programm "Stochastik" vor (www.mintext.de).

Inhaltlich schon ein Element der Tagung 2004 (s.u.) war der Abschlussvortrag von Herrn STUMMER über "Moderne Finanzmathematik für die Schule".

Die Tagung 2004 soll vom 5. 11. bis 7. 11. 2004 ebenfalls in der Reinhardswaldschule stattfinden; das Thema lautet: "Außermathematische Verknüpfungen der Stochastik".

Jörg Meyer, [REDACTED]

Arbeitskreis "Mathematische Weiterbildung für Erwachsene"

Jürgen Maaß

Zielsetzung und Programm der Sitzung auf der GDM-Jahrestagung 2004

Der wachsende Einsatz Neuer Technologien in allen Bereichen unserer Gesellschaft führt zu einer grundlegenden Änderung vieler Berufsbilder und damit zu einem ständig steigenden Bedarf auch an mathematischer Weiterbildung.

Mathematik ist in vielerlei Hinsicht die Basis der technologischen Entwicklung. Unterrichtstätigkeiten in der beruflichen Weiterbildung Erwachsener bieten deshalb in wachsendem Ausmaß Beschäftigungschancen für AbsolventInnen mathematischer Studiengänge.

Zugleich ist die mathematische Weiterbildung Erwachsener ein hoch interessantes und bisher wenig bearbeitetes didaktisches Forschungsgebiet.

Der Vorsitzende JÜRGEN MAASZ der Internationalen Vereinigung (ALM wie *Adults Learning Mathematics*) derjenigen, die im Bereich mathematische Weiterbildung arbeiten und forschen, werde ich auch den Bezug zur internationalen Entwicklung herstellen.

Verantwortliche: Jürgen Maaß (neue email-Adresse: Juergen.Maasz@jku.at) und Wolfgang Schlöglmann, Linz

Arbeitskreis "Vergleichsuntersuchungen zum Mathematikunterricht"

Gabriele Kaiser, Norbert Knoche

Herbsttagung des Arbeitskreises 2003 in Kassel

Am 14. und 15. November 2003 fand an der Universität Kassel die diesjährige Herbsttagung des Arbeitskreises "Vergleichsuntersuchungen im Mathematikunterricht" statt.

Auf dem Programm standen folgende Vorträge;

GABRIELE KAISER (Universität Hamburg): *Zentrale Leistungstests in Mathematik in der gymnasialen Oberstufe in Schweden*

DETLEF LIND (Bergische Universität, Wuppertal): *Diskussion über die Ergebnisse von IGLU-E*

CHRISTA HERWIG (Thüringer Institut für Lehrerfortbildung): *Bildungsstandards Mathematik (Mittlerer Schulabschluss) – ein langer Weg für alle Beteiligten*

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Vorträge gegeben.

GABRIELE KAISER: *Zentrale Leistungstests in Mathematik in der gymnasialen Oberstufe in Schweden*

Im Vortrag wurde zunächst ein kurzer Überblick über das schwedische Schulsystem mit seiner 9jährigen undifferenzierten Grundschule und der darauf aufbauenden dreijährigen Gymnasialschule, die 17 unterschiedlich orientierte thematische Programme umfasst, gegeben. Anschließend wurde die *modulare Struktur* des Mathematikcurriculums, das 1994 erlassen und 2000 modifiziert wurde, beschrieben, in dem es weniger auf das Training isolierter Fähigkeiten sondern um die Aspekte Problemlösen, Verwendung mathematischer Modelle, Kommunikation und Geschichte mathematischer Ideen.

In einem zweiten Teil wurden die Ziele und Begründungen für die Leistungsmessung in der Gymnasialschule beschrieben, wobei die Hauptverantwortung für die Leistungsbeurteilung bei der Lehrperson liegt, jedoch am Ende jedes Kurses ein nationaler Test durchgeführt wird, der bis auf den ersten Test von dem *Department of Educational Measurement der Umea University* durchgeführt wird. Diese Tests gehen in die Note ein, doch die Lehrperson kann einerseits die Tests modifizieren, andererseits selbst das Verhältnis der Note aus dem Test und der anderen im Unterricht erworbenen Noten für die endgültige Leistungsbewertung bestimmen. Die Tests, die dann im Folgenden im Detail beschrieben wurden, bestehen aus einem zeitlimitierten Test mit *Multiple Choice* Antworten und *Short Answer* Antworten. Im zweiten auf mathematisches Problemlösen ausgerichteten Teil, für den deutlich mehr Zeit zur Verfügung steht, werden *Long Answer* und *Essay Answer* Aufgaben gestellt. Die Items decken Kompetenzen auf verschiedenen Niveaus ab. Ein Beispiel eines Tests sowie die entsprechenden Bewertungskriterien wurden ausführlich diskutiert.

DETLEF LIND: *Diskussion über die Ergebnisse von IGLU-E*

1. Es wurde zunächst noch einmal kurz das Konzept von IGLU-E (Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung – Erweiterung) einschließlich der Überlegungen zum Testdesign vorgestellt.

In dieser Zusatzuntersuchung ging es darum, Leistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Bereichen "Naturwissenschaftliches Verständnis" und "Mathematik" zu erheben und über hinreichend viele aus der TIMS I – Studie übernommene Testaufgaben auf einer internationalen Skala einzuordnen (da Deutschland sich nicht an der TIMS I – Studie beteiligt hatte, fehlten bisher geeignete Vergleichsdaten).

Etwa die Hälfte der 58 Testaufgaben waren solche TIMS-Aufgaben. Sie wurden (mit den notwendigen sprachlichen Anpassungen) aus den seinerzeit in Österreich verwendeten Testheften von TIMS I übernommen. Die übrigen Aufgaben wurden von der deutschen Expertengruppe auf dem Hintergrund der zur Zeit konsensfähigen didaktischen Rahmenkonzepte zu Arithmetik, Geometrie und Sachrechnen entwickelt. Die Aufgaben wurden so auf 6 Testhefte verteilt, dass insgesamt 6 ehemalige TIMS-Aufgaben in allen Heften vertreten waren, die übrigen 52 Aufgaben dagegen auf die Hefte verteilt waren.

2. Danach wurde das aus den Beobachtungsdaten abgeleitete *Kompetenzstufenmodell* mit erläuternden (freigegebenen) Aufgaben vorgestellt und vom Arbeitskreis diskutiert. Diesem Modell liegt wie bei PISA eine Unterteilung der beobachteten Leistungsspanne in 5 Intervalle (dies sind die Stufen!) zugrunde, die durch typische Items charakterisiert werden. Ein "Markieritem" der Stufe n hat dabei die Eigenschaft, von einem am Anfang der Stufe einzuordnenden Probanden mit der Wahrscheinlichkeit 65% gelöst zu werden. Damit löst ein solcher Proband die Markieritems darunter liegender Stufen mit deutlich höherer Wahrscheinlichkeit.

3. Es schloss sich eine Diskussion der in [2] auf Seite 217 angegebenen Verteilung von Schülern auf die Kompetenzstufen an, bei der die bis jetzt zu *restriktive Handhabung von Testdaten* bedauert wurde.

Literatur:

[1] LANKES, E.-M. & WALTHER, G.: Mathematikleistung in der Grundschule – Konzeption einer Studie zur Erfassung von Mathematikleistungen am Ende der Grundschulzeit im Rahmen der nationalen Erweiterung der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU-E). In: Kaiser, G., Knoche, N., Lind, D., Zillmer, W. (Hrsg.): Leistungsvergleiche im Mathematikunterricht – ein Überblick über aktuelle nationale Studien. Franzbecker, Hildesheim/Berlin 2002, S. 195-205.

[2] BOS, W., LANKES, E.-M., PRENZEL, M., SCHWIPPET, K., WALTHER, G., VATIN, R. (Hrsg.): Erste Ergebnisse aus IGLU – Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Waxmann, Münster/New York/München/Bln. 2003

CHRISTA HERWIG: *Bildungsstandards Mathematik (Mittlerer Schulabschluss) – ein langer Weg für alle Beteiligten*

Unter dem Thema "Bildungsstandards Mathematik (Mittlerer Schulabschluss) – ein langer Weg für alle Beteiligten" hat Frau CHRISTA HERWIG zum zweiten Mal im Arbeitskreis vorgetragen. Sie informierte zunächst über den Arbeitsprozess, den aktuellen Arbeitsstand und weitere Vorhaben im Rahmen der Erarbeitung von Bildungsstandards. Dann ging sie speziell auf die Bildungsstandards *Mathematik für den Mittleren Schulabschluss* – ihren Aufbau und ihre Beschreibung – ein und umriss deren Funktion für Veränderungen sowie das dafür erforderliche pädagogische Klima. Aus der konstruktiven Diskussion ergaben sich weitere Anregungen für die Arbeit der Fachkommission, die Länder übergreifend die genannten Bildungsstandards und die für den Hauptschulabschluss nach Klasse 9 erarbeitet.

Nach den Vorträgen wurden GABRIELE KAISER als Leiterin und NORBERT KNOCHÉ als stellvertretender Leiter des Arbeitskreises auf weitere 2 Jahre bestätigt.

Die nächste Tagung findet am 26.-27. Nov. 2004 an der Universität Osnabrück statt.

Kontakt: Gabriele Kaiser (gkaiser@erzwiss.uni-hamburg.de);
Norbert Knoche (ute.lotz@uni-essen.de)

Arbeitskreis "Videobasierte Unterrichtsforschung" i.G.

Aiso Heinze; Frank Lipowsky

Initiativtreffen zur Gründung eines Arbeitskreises "Videobasierte Unterrichtsforschung" in der GDM

Der geplante Arbeitskreis setzt sich zum Ziel, ein Forum für videobasierte Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik einzurichten.

Angesichts der Bedeutung, die die videobasierte Unterrichtsforschung in den letzten Jahren erfahren hat, erscheint es gewinnbringend, diese Forschungsaktivitäten und Erfahrungen unterschiedlicher Forschungsgruppen im Bereich der Mathematikdidaktik stärker zu institutionalisieren und miteinander zu vernetzen. Die Form eines Arbeitskreises in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik ist dafür gut geeignet.

Videobasierte Forschung in der Mathematikdidaktik fokussiert unterschiedliche Ziele und Fragestellungen.

1. Videobasierte Unterrichtsforschung wird eingesetzt, um Effekte von unterrichtlichen Lehr- und Lernprozessen zu analysieren und damit Unterschiede in int. Schulleistungsstudien zu erklären. Als Beispiele wären hier die Videostudien im Rahmen von TIMSS und TIMSS-R sowie das DFG-Projekt "Pythagoras" (DIPF Frankfurt) zu nennen.
2. Videobasierte Unterrichtsforschung widmet sich einzelnen mathematikdidaktischen Phänomenen u. Fragestellungen, wie es beispielsweise in der Videostudie des DFG-Projekts "Begründen und Beweisen in der Geometrie" (U Augsburg) gemacht wird.
3. Auch die mathematikdidaktische Entwicklungsforschung bedient sich des Mediums Video, um z.B. Eigenkonstruktionen und Verständnisprozesse von Schülerinnen und Schülern zu analysieren und zu dokumentieren.
4. In der Experten-Novizenforschung werden Videoaufzeichnungen eingesetzt, um handlungsbezogene Kognitionen, Wahrnehmungen und Interpretationen von (Mathematik-)Lehrkräften zu erfassen und zu systematisieren.
5. Videoaufzeichnungen werden genutzt, um im Sinne von *best practice* Lehrerinnen und Lehrern Hilfen für die Gestaltung mathematischer Lehr- und Lernprozesse an die Hand zu geben oder aber um nach Ursachen für *best practice* zu suchen. Als Beispiel sei das gerade angelaufene Programm zur binationalen Lehrerfortbildung der Robert-Bosch-Stiftung genannt.
6. Videografierte Unterrichtssequenzen aus dem Mathematikunterricht werden eingesetzt, um Lehramtsstudierenden und Lehrkräfte zur vertieften Reflexion über Unterricht anzuregen.

Damit wird deutlich, dass die Video-Technologie als *Methode* in vielen Bereichen der mathematikdidaktischen Forschung genutzt werden kann bzw. genutzt wird. Zudem wird sie im wiss. Diskurs vermehrt auch zum *Gegenstand* der Forschung werden.

Der videobasierten Unterrichtsforschung als Facette didaktischer Forschung wird gegenüber traditionellen Methoden der Unterrichtsforschung eine erweiterte u. ergänzende Funktion zugeschrieben: Sie erleichtert eine komplexere Erfassung des unterrichtlichen Geschehens und ermöglicht wiederholte Analysen gleicher Unterrichtssequenzen nach unterschiedlichen Fragestellungen. Damit sind insbesondere auch Videoauswertungen vor dem Hintergrund unterschiedlicher theoretischer Ansätze möglich. Die Forschenden müssen sich nicht wie bei der direkten Unterrichtsbeobachtung auf wenige, vorher generierte Kategorien konzentrieren, sondern können den Forschungsfokus auch nach den Aufnahmen noch einmal erweitern. Der Einsatz der Video-Technologie erlaubt einen phänomenologischen, qualitativen Zugriff ebenso wie eine quantitative Auswertung. Auswertungskategorien lassen sich gleichsam *bottom up* und *top down* entwickeln.

Für die Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern eignen sich Videos, weil sie sich hervorragend als Instrument zur Reflexion und als Anschauungsmaterial eignen.

Der geplante Arbeitskreis "Videobasierte Unterrichtsforschung" soll ein eher offenes Forum sein, an dem sowohl Expert/innen als auch Interessierte teilnehmen können. Es ist zunächst keine inhaltliche Einschränkung des Themenbereichs der videobasierten Unterrichtsforschung geplant, d.h. Vorträge und Diskussionen in dem Arbeitskreis sollen möglichst die ganze Bandbreite der Videoforschung umfassen. Konkret heißt dies, dass nicht nur Ergebnisse von Videostudien vorgestellt und diskutiert werden sollen, sondern insbesondere auch methodische Fragen (z.B. Codierungsfragen, Verknüpfung von Videodaten mit Fragebogendaten) und technische Möglichkeiten (z.B. Software für die Videoauswertung) als Themen vorgesehen sind. Ein Blick über den Tellerrand der Mathematikdidaktik ist dabei keinesfalls ausgeschlossen (z.B. DESI-Videostudie zum Deutsch/Englischunterricht oder IPN-Videostudie zum Physikunterricht).

Die geplanten Aktivitäten des Arbeitskreises haben Berührungspunkte zu bereits bestehenden GDM-Arbeitskreisen bzw. -gruppen. So gibt es z.B. Schnittstellen zu den Kreisen "Vergleichsuntersuchungen im Mathematikunterricht" und "Interpretative Unterrichtsforschung". Mit der Gründung des Arbeitskreises "Videobasierte Unterrichtsforschung" ist allerdings keinesfalls beabsichtigt, zentrale Themengebiete bereits bestehender Gruppen zu übernehmen, d.h. es ist beispielsweise nicht vorgesehen, Videostudien als Vergleichsuntersuchungen oder die interpretative Analyse von aufgezeichnetem Unterricht zu Schwerpunkten des neuen Arbeitskreises zu machen.

Von den Initiatoren wird angestrebt, dass sich der Arbeitskreis neben einem Austausch auf der jährlichen GDM-Tagung ein zweites Mal im Sommer/Herbst trifft.

Ein erstes Treffen zur Vorbereitung der Gründung des GDM-Arbeitskreises ist für die GDM-Tagung 2004 in Augsburg geplant.

Kontaktmöglichkeiten: Dr. Aiso Heinze; Lehrstuhl für Mathematikdidaktik; U Augsburg; email: aiso.heinze@math.uni-augsburg.de; Dr. Frank Lipowsky; Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF); email: lipowsky@dipf.de