

Berichte aus den Arbeitskreisen der GDM

Arbeitskreis "Frauen und Mathematik"

Rose Vogel

Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises "Frauen und Mathematik" vom 27. bis 29. September 2002 in Oldenburg

Die diesjährige Herbsttagung des Arbeitskreises fand auf Einladung von IRENE PIEPER-SEIER an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg statt. Die thematischen Schwerpunkte der Tagung waren *Dekonstruktion und Geschlechterdifferenz - Doing Gender* und *Das Bild von Mathematik*. Im Zentrum der gemeinsamen Arbeit stand eine diskursive Auseinandersetzung mit den Themen. Von einem kleinen Vorbereitungsteam, das aus HELGA JUNGWIRTH, IRENE PIEPER-SEIER, SUSANNE PREDIGER und CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER bestand, waren dazu unterschiedliche Zugangsweisen zu den Themen vorbereitet worden.

Ein erste Annäherung zum Thema *Dekonstruktion und Geschlechterdifferenz - Doing Gender* bestand in der Diskussion eines Textes von ANGELIKA WETTERER. Anhand von Leitfragen wurde die Relevanz einzelner Textaussagen für die Mathematikdidaktik zunächst in Zweiergruppen und dann im Plenum diskutiert. Diese spiralig aufgebaute Beschäftigung bot zunächst Raum für einen eher individuellen Zugang zu den zentralen Aussagen des Textes, die dann im Plenum aus verschiedenen Perspektiven diskutiert und durch ein kurzes Statement zu *Doing gender* von HELGA JUNGWIRTH akzentuiert wurden.

Es schloss sich die Erarbeitung von Konsequenzen aus der aktuellen Genderdebatte für unterschiedliche Tätigkeitsfelder des Lehrens und Lernens von Mathematik (Primarstufe, Sekundarstufe, Lehramtsausbildung, Weiterbildung) an. Im Sinne eines "reflektierten Umgangs" mit der angenommenen, empirisch feststellbaren, konstruierten Geschlechterdifferenz ging es darum, Handlungsmöglichkeiten zu erörtern wie beispielsweise Mädchen und Jungen in gleichem Maße frei gewählte individuelle Zugänge zur Mathematik ermöglicht werden können, die nicht durch Stereotypisierung von Mathematik als der männlichen Lebenswelt zugehörigen Bereich geprägt sind. Dies muss in der Lehramtsausbildung systematisch vorbereitet werden. In diesem Zusammenhang wurde auch der derzeit in aller Munde geführte Ansatz des *Gender Mainstreaming* erörtert.

Mit dem zweiten Thema *Bild der Mathematik* hat sich der Arbeitskreis bereits an zwei Herbsttagungen beschäftigt. Nach einer sehr stark subjektiv geprägten Annäherung an das Bild von Mathematik in der Arbeitskreistagung von 1999, stand 2000 in Wittenberg die Frage im Zentrum, welches Bild von Mathematik die Lernenden und (angehenden) Lehrenden im Laufe ihrer "Fachsozialisation" erwerben. In Oldenburg wurde diese Beschäftigung weiter vertieft, indem in Form eines Gruppenpuzzles zunächst in sogenannten Expertengruppen arbeitsteilig den Fragen "Was ist Mathematik?", "Wie entsteht Mathematik bzw. wie wird sie gemacht?" und "Welches Bild von Mathematik wird in der Schule vermittelt?" nachgegangen wurde. Die abschließende Plenumsdiskussion zeigte, dass das Bild von Mathematik sehr viele Widersprüchlichkeiten enthält. So wird Mathematik zwar als abstrakt wichtig angesehen und doch empfinden nur wenige Menschen eine individuelle Bedeutsamkeit der Mathematik für sich selbst. Abschließend präsentierte IRENE PIEPER-SEIER ausgewählte Ergebnisse aus ihrem Forschungsprojekt *Zur Entwicklung von fachbezogenen Strategien, Einstellungen und Einschätzungen von MathematikstudentInnen in den Studiengängen "Diplom Mathematik" und "Lehramt an Gymnasien"*. Es wurde herausgearbeitet, welches Bild von Mathematik bei Mathematikstudierenden (Diplom- und Lehramtsstudium im Vergleich) vorherrscht.

Es fanden Neuwahlen statt. Zur Sprecherin des Arbeitskreises "Frauen und Mathematik" wurde ROSE VOGEL, Ludwigsburg/Heidelberg und zu ihrer Vertreterin CORNELIA NIEDERDRECK-FELGNER, Nürtingen gewählt.

Die nächste Herbsttagung findet Anfang Oktober 2003 zum Thema *Computereinsatz im Mathematikunterricht unter Geschlechterperspektive* statt. Ein Schwerpunkt bilden die neuen Medien und deren Potenziale für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Mathematikunterricht. Der endgültige Termin wird an der Sitzung des Arbeitskreises "Frauen und Mathematik" auf der GDM-Jahrestagung 2003 in Dortmund bekannt gegeben.

Kontakt: Dr. Rose Vogel (z.Zt. PH Heidelberg), email: vogel_rose@ph-ludwigsburg.de

Arbeitskreis "Geometrie"

Michael Toepell

19. Herbsttagung des Arbeitskreises in Marktbreit

Vom 13. bis 15. September 2002 hat sich der GDM-Arbeitskreis "Geometrie" zu seiner 19. Herbsttagung zusammengefunden. Tagungsort war die Akademie der Arbeiter-Wohlfahrt in Marktbreit (www.awo-akademie.org), einem oberhalb von Würzburg am Main gelegenen, von Weinbergen umgebenen schmucken Marktflecken. Die Tagung

stand (s. a. Bericht zur AK-Sitzung in den GDM-Mitteilungen Nr.74 (Juni 2002) S.13ff.) unter dem zusätzlich durch die PISA-Diskussion angeregten Thema

Methoden des Geometrieunterrichts - gestern, heute und morgen.

An der Tagung nahmen teil:

Prof. Dr. Gerhard Becker (U Bremen); Prof. Dr. Lutz Führer (U Frankfurt a.Main); Mutfried Hartmann (U Erlangen-Nürnberg), Gaby Heintz (Studienseminar Neuss); Dr. Katja Krüger (U Frankfurt a.Main); Dr. Timo Leuders (Landesinstitut Soest), Prof. Dr. Matthias Ludwig (PH Weingarten); Dr. Karl-Horst Meyer (Neubiberg); Prof. Dr. Kurt Peter Müller (PH Karlsruhe); Dr. Susanne Müller-Philipp (U Münster); StDin Beate Nölle (Studienseminar Marburg), Prof. Dr. Heinz Schumann (PH Weingarten), Prof. Dr. Michael Toepell (U Leipzig); Dr. Volker Ulm (U Bayreuth); Prof. Dr. Hans-Georg Weigand (U Würzburg), StR Gerald Wittmann (U Würzburg), Dipl.-Päd. Klaus Pirmin Wolff (Wörth a.Rhein).



Marktbreit - in der Mitte Mainfrankens

In neun Vorträgen, die zu einem regen Gedankenaustausch führten, wurde ein aus gegenwärtigen Forschungsarbeiten hervorgegangenes detailliertes Spektrum methodischer Konzeptionen präsentiert und durch veranschaulichende, treffende Beispiele konkretisiert. Das Spektrum reichte von der Grundschule bis zur Kollegstufe. Zukunftsorientierte Entwicklungen zeichnen sich besonders in folgenden drei Bereichen ab:

1. im weniger formalen, sondern stärker handlungsorientiert anschaulichen Vorgehen;
2. im prozessorientierten Erleben der Raumgeometrie und
3. in der computerunterstützten Schulgeometrie.

Hier die Zusammenfassungen der gehaltenen Vorträge in der Tagungsreihenfolge:

MATTHIAS LUDWIG: Mathematikdidaktik im Netz - ein BMBF-Projekt

Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projekts „Neue Medien in der Bildung“ wird an fünf deutschen Hochschulen (Braunschweig, Nürnberg, Münster, Weingarten und Würzburg) eine internetgestützte Wissensbasis zur Didaktik der Mathematik für Lehrende und Studierende aufgebaut.

In Würzburg und Weingarten werden speziell Module zur Didaktik der Geometrie erstellt. Zu Beginn des Vortrags wurden die Grundzüge dieses Projekts für die Didaktik der Geometrie vorgestellt. Daran anknüpfend wurden Grundprinzipien der Softwareergonomie, der multimedialen Aufbereitung didaktischer Lerninhalte und der Interaktivität erläutert und anhand von Beispielen aus den Bereichen Konstruieren, Beweisen und Argumentieren sowie dem Geometrieunterricht in den Klassen 5 und 6 demonstriert. Hierbei wird der Unterschied zur herkömmlichen Lehrveranstaltung deutlich. Schließlich wurden erste Ergebnisse einer Akzeptanzstudie vorgestellt, bei der Studierende mit dieser Wissensbasis gearbeitet haben. Abschließend wurde das weitere Vorgehen bei der Evaluierung des Gesamtsystems vorgestellt.

TIMO LEUDERS: Die Rekonstruktion der kartesischen Idee - Ein Schülerprojekt in zwei bis fünf Dimensionen

Das Vektormodell ist der zeitgemäße Apparat für die Euklidische Geometrie und hat in dieser Rolle Eingang in die Richtlinien und Lehrpläne gefunden. Hierbei zeigt sich, wie das formale Gedankengebäude der Mathematik als Bezugspunkt des Unterrichts oft als der (vorläufige) Endpunkt einer historischen Entwicklung wahrgenommen wird, in dem die einzelnen Begriffe in einem axiomatisch-deduktiven Klassifikationssystem verortet sind. Ein solches, an der Fachsystematik orientiertes Verständnis von Mathematikunterricht ist aber problematisch im Hinblick auf eine angemessene Repräsentation der „mathematischen Kultur“. Daher soll die wissenschaftspropädeutische Begründung für die Behandlung vektorgeometrischer Fragestellungen kritisch betrachtet werden.

Am Beispiel eines - zeitweise projektartig verlaufenden - Unterrichtsbeispiels wurde demonstriert, wie die *kartesische Denkfigur* als konsequenter Ausgangspunkt für die (Nach)erfindung der analytischen Geometrie nutzbar gemacht werden kann. Schülerinnen und Schüler können so den Prozess des Entdeckens und Formens von Mathematik authentisch erleben und aktiv mitgestalten.

Die kartesische Methode kann als fundamentale Idee aufgefasst und als Kette von Modellbildungsprozessen entwickelt werden. Es wurde dargestellt, wie sie innerhalb einer langen kulturhistorischen Entwicklung der Modellierung von "Perspektivischer Darstellung" steht. Aus den unterschiedlichsten Kontexten entstehen so Probleme, die zu einer sukzessiven Ausbildung des kartesischen Modells und der darin eingebetteten Algorithmen führen können. Hierbei wurde insbesondere die Behandlung von Zweifarbstereogrammen als Kondensationspunkt des Unterrichtsgeschehens näher ausgeführt.

KARLHORST MEYER: *Komplexe Beispiele der Raumgeometrie am Gymnasium*

Wie erreicht man mehr Komplexität beim Aufgabenmaterial des Gymnasiums und wie ist eine solche Komplexität abhängig von der zu unterrichtenden Schülergruppe? Hierbei wurde Bezug genommen auf den "Normalunterricht", auf die Förderung der sogenannten "gehobenen Mitte" der Gymnasiasten oder der Hochbegabten.

In der Raumgeometrie spielen die stereometrischen Grundtatsachen eine entscheidende Rolle. Welche Unterrichtszeiten benötigt man zu dieser Lehre bei den jeweils angesprochenen Gruppen? Sind komplexe synthetische Lösungen heute überhaupt noch gefragt?

Es wurden mehrere komplexe Beispiele genannt und ein Beispiel genauer analytisch wie auch synthetisch auseinander gesetzt. Schließlich wurden einige Bemerkungen zur Komplexität von Aufgaben im Vergleich zu der bei Wettbewerbsaufgaben erwähnt.

LUTZ FÖHRER: *Wie könnte Raumgeometrie "in formaler Anwendungsorientierung" aussehen?*

Formalbildung ist tot. Es lebe die Formalbildung! Eine der Erblasten der Geburt unseres Schulsystems im 19. Jh. ist ihre prononciert bürokratische Tendenz, die sich im Mathematikunterricht einerseits in der Betonung des Wahren und des Schönen (weniger des Guten) niederschlug, andererseits in der vorzugsweisen Beurteilung nach Fehlerquoten ...

Zeitgemäßere Auffassungen - auch von den Gegenständen der Reinen Mathematik - findet man in den Angewandten Mathematikdisziplinen. Werden solche Auffassungen bemüht, um auf dem Rücken mathematischer Inhalte zur individuellen Entwicklung "tugendhafter" Arbeitshaltungen beizutragen, dann spreche ich von "formaler Anwendungsorientierung". In Bezug auf den Geometrieunterricht lässt sich dazu bemerken: Anders als die klassizistisch geprägte Ebene Geometrie lässt die Raumgeometrie Spielräume zu abenteuerlichen Mathematisierungen, weil sie begrifflich, methodisch und argumentativ weniger fixiert ist. Hinzu kommt, dass sich Unterricht in Raumgeometrie überzeugender rechtfertigen lässt als der herkömmliche Geometrieunterricht. Mit drei voneinander weit entfernten Beispielen (Fröbel/Harnisch; Ausmessung eines konkreten Polyeders; Modellierung) sollte eine gemeinsame Diskussion zu der Frage angeregt werden, was "formale Anwendungsorientierung" im Unterricht der Raumgeometrie sein und bringen könnte.

GERALD WITTMANN: *Schülerkonzepte in der Analytischen Geometrie*

Die Analytische Geometrie ist - neben der Analysis und der Stochastik - eines von drei etablierten Teilgebieten im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe und fester Bestandteil der Abiturprüfung. Dies darf allerdings nicht darüber hinweg täuschen, dass die Analytische Geometrie eine wechselvolle Vergangenheit hinter sich hat - darauf weist schon der Umstand hin, dass sie meistens in einem Atemzug mit der Linearen Algebra genannt wird. Die didaktische Diskussion wirkt sich sehr deutlich auf die Unter-

richtspraxis, die Lehrbücher und letztlich auch die Form und den Inhalt der Aufgaben bis hin zur Abiturprüfung aus. Weder die Lerninhalte in der Analytischen Geometrie (und/oder Linearen Algebra) noch die Art ihrer unterrichtlichen Behandlung sind unumstritten. Diese Diskussion hält auch in der Gegenwart noch an.

Im Vortrag wurden die Ergebnisse eigener empirischer Untersuchungen vorgestellt, die Schülerleistungen und individuelle Konzepte von Schülern in der Analytischen Geometrie erfassen und erklären. Daran anknüpfend ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, um dieses Teilgebiet interessanter und abwechslungsreicher, aber auch inhaltlich anspruchsvoller zu unterrichten.

MUTFRIED HARTMANN: *Was bringt multimediale Instruktion wirklich? - Erste Ergebnisse*

Standard für die Vermittlung von geometrischen Inhalten ist die Verwendung eines Einzelbildes mit einem auf das Bild bezugnehmenden Lehrtext. Medienpsychologen konnten demgegenüber bei der Darbietung von Lerninhalten mittels kommentierter Bildfolgen höhere Lernerfolge nachweisen. Als weitere Darbietungsform hat sich in den 70er Jahren der Lehrfilm mehr oder weniger etablieren können. Aus den Darbietungsformen Bildfolge und Lehrfilm wurde in Nürnberg speziell auch für den Einsatz im WWW eine neue Form, die der *filmsequenzunterlegten Ikonogramme* geschaffen. Sie versucht die Vorteile beider Formen zu nutzen und gleichzeitig deren Schwächen auszugleichen. In einer Untersuchung wurde versucht, den Lernerfolg in Abhängigkeit unterschiedlicher medialer Darbietungsformen zu messen. Erste Ergebnisse sind durchaus ermutigend.

MICHAEL TOEPPELL: *Geometrieunterricht im Wandel - Perspektiven für die Grundschule?*

Die Ergebnisse der Studien von TIMSS und PISA regen an, verstärkt auch über die gegenwärtige Situation des Geometrieunterrichts in der Grundschule nachzudenken. Dazu gehören die Fragen nach den Grundlagen unserer Erziehung, nach einem ausgewogenen Verhältnis des Lernens mit Kopf, Herz und Hand und nach unserem gegenwärtigen Qualitäts- und Leistungsbegriff in der Grundschule.

Wie kann der Geometrieunterricht dazu beitragen, Schülern die notwendige Orientierung, den "inneren Kompaß", zu vermitteln? Inwiefern ist der Horizont der Geometrie zu öffnen, um kreatives Modellieren, Vernetzung und bewegliches Denken zu fördern?

Es zeichnen sich *drei Bereiche* ab, in denen Änderungen für eine zeitgemäße Neugestaltung des Mathematikunterrichts unabdingbar sind:

1. Eine Neugestaltung der Rahmenbedingungen
2. Ein Überdenken der Inhalte des Mathematikunterrichts in der Grundschule
3. Perspektiven für eine methodische Neugestaltung des Mathematikunterrichts

Der Beitrag war bestrebt, unter Berücksichtigung früherer und neuerer Forschungsentwicklungen hierzu entsprechende Lösungswege aufzuzeigen.

GABY HEINTZ: Einsatz von DGS am Beispiel von Cinderella

Beim Einsatz von "interaktiver" oder "dynamischer" Geometrie-Software entsteht die Notwendigkeit Designs für Unterricht zu entwerfen. Neben der neu zu organisierenden Lernumgebung spielen insbesondere die einzusetzenden Arbeitsblätter für die Arbeit mit dem Computer eine große Rolle. Cinderella verfügt über die Möglichkeit, sogenannte interaktive Arbeitsblätter mit integrierter Lösungskontrolle zu erstellen. Zum Lösen einer Konstruktionsaufgabe können Hinweise zum Auffinden der Lösung, die über unterschiedliche Lösungswege erreicht werden können, vom Lehrer gestaltet werden. Dieses mögliche Potential der DGS für die Hand des Lehrers und der damit verbundenen Hilfestellung für die Gestaltung des individuellen Lernprozesses der Schüler ist zu untersuchen.

Im Vortrag wurden Fragen nach z.B. notwendiger Veränderung der Lernumgebung und der Gestaltung von unterrichtsbegleitenden Arbeitsblättern mit "automatischer Lösungskontrolle" anhand von Beispielen aus den Sekundarstufen I und II behandelt.

HEINZ SCHUMANN: Computerunterstütztes Lösen analytisch-geometrischer Aufgaben im E^3

Erfahrungsgemäß haben viele Schüler und Schülerinnen der Sekundarstufe II Schwierigkeiten, sich die Aufgabenstellung, den Lösungsweg und die Lösung einer analytisch-geometrischen Aufgabe im E^3 räumlich vorzustellen. Geeignete menügesteuerte 3-D-Grafiksysteme, z. B. das DreiDGeo, können diesem Mangel abhelfen und zudem das in den Lehrplänen geforderte Üben der Fähigkeiten der räumlichen Visualisierung und des Erkennens räumlicher Beziehungen unterstützen.

Im Allgemeinen sind die Aufgaben der analytischen Geometrie von spezieller Art, d. h. sie können wegen des Aufwandes an algebraischem Rechnen nur numerisch (mit "schönen" Zahlen) gestellt werden. Die Computeralgebra- und Computernumerik-Komponenten entsprechender mathematischer Werkzeuge, wie z. B. die des menügesteuerten *Derive*, gestatten, unabhängig von der Komplexität der Aufgabe, allgemeine Lösungen zu berechnen bzw. berechnen zu lassen. Dabei muss man systematisch und planend vorgehen. Die allgemeine Lösung kann dann mit den gegebenen Daten der speziellen Aufgaben spezifiziert werden.

Eine Verbindung zwischen der computergrafischen und der computeralgebraischen Behandlung einer Aufgabe besteht nun darin, dass die computergrafische Lösung auf der unter der Oberfläche des Grafikwerkzeugs versteckten allgemeinen computeralgebraischen Lösung beruht.

Die gelungene örtliche Tagungsleitung lag in den Händen von MATTHIAS LUDWIG (PH Weingarten). Auch von dieser Stelle aus sei ihm dafür nochmals ein herzlicher Dank ausgesprochen.

Die Herbsttagung 2003 des Geometrie-Arbeitskreises findet vom Freitag, den 10. bis Sonntag, den 12. Oktober 2003 im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung Soest statt. Es steht unter dem Thema

Lehrerkompetenzen für einen zukünftigen Geometrieunterricht.

Für die örtliche Tagungsleitung konnte TIMO LEUDERS (email: timo@leuders.net) gewonnen werden. Die erste Tagungsausschreibung ergeht im Frühsommer 2003 an die Arbeitskreismitglieder. Zudem kann sie von Interessenten bei den Arbeitskreissprechern angefordert werden. Darüberhinaus ist vorgesehen, sich im Internet über das Landesinstitut Soest anmelden zu können.

Nähere Einzelheiten zu dieser Herbsttagung werden auf dem nächsten Treffen des Arbeitskreises während der 37. Jahrestagung für Didaktik der Mathematik in Dortmund am 3./4. März 2002 besprochen. Für dieses Treffen hat zudem TIMO LEUDERS einen Vortrag zugesagt mit dem Thema *Projektion - die kartesische Idee als Ausgangspunkt für eine Einführung in die Vektorgeometrie*. Auch Lehrer sind hierzu eingeladen.



Teilnehmer an der Herbsttagung 2002 des AK "Geometrie"
vor der AWO-Akademie Marktbreit

(v.l.n.r.: Führer, Ulm, Toepell, Müller, Wolff, Hartmann, Heintz, Meyer, Wittmann, Schumann, Becker, Leuders, Krüger, Nölle, Ludwig; Foto: Ludwig - wie das?)

Arbeitskreis "Mathematikgeschichte und Unterricht"

Stefan Deschauer

Kurzbericht über die Tagung der DMV-Fachsektion "Geschichte der Mathematik" und des GDM-Arbeitskreises "Mathematikgeschichte und Unterricht"

Im Rahmen des Adam-Ries-Festjahres in Erfurt fand vom 11. bis 14. September 2002 eine zusätzliche Tagung der Fachsektion Geschichte der Mathematik der DMV und des Arbeitskreises Mathematikgeschichte und Unterricht der GDM an der dortigen Universität statt. Diese kooperative Tagung ersetzt dem Arbeitskreis eine eigene Herbsttagung und wird sonst nur in ungeraden Jahren abgehalten.

Insgesamt hatten sich 42 Kolleginnen und Kollegen angemeldet, und es wurden 29 Vorträge aus einem weiten Spektrum der Mathematikgeschichte und Mathematikdidaktik gehalten. Zwei Beispiele sollen hier einmal die große Spannweite verdeutlichen:

- Anfänge der Flächenanlegung bei den Griechen (HARALD BOEHME / Bremen)
- Die Hilfsmittel des Mathematikhistorikers im Internet (HANS J. BECKER / Göttingen)

Darüber hinaus hatte die örtliche Tagungsleitung - DOREEN GOLOMBECK, REGINA MÖLLER und HARTMUT ROLOFF von der Universität Erfurt und MANFRED WEIDAUER von der Schülerakademie Erfurt - ein eindrucksvolles Rahmenprogramm vorbereitet. Hier seien nur die Sonderausstellung *Summa summarum ... macht nach Adam Ries* im Stadtmuseum und eine Führung durch die Landes- und Forschungsbibliothek Gotha und durch das Schloss Friedenstein erwähnt. Zum geselligen Teil gehörte auch ein Experimentalvortrag *Mathematik und Bier* (STEFAN DESCHAUER / Dresden).

Der Tagungsband soll demnächst in der Reihe *Algorismus* des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaften der Universität München (Hrsg.: MENSIO FOLKERTS) erscheinen.

Die bisherigen Bände des Arbeitskreises sind in der von MICHAEL TOEPELL herausgegebenen Reihe *Mathematikgeschichte und Unterricht* bei Franzbecker erschienen:

Michael Toepell (Hrsg.): *Mathematik im Wandel 1 - Anregungen zu einem fächerübergreifenden Mathematikunterricht*. Franzbecker Verlag Hildesheim 1998. V + 437 S. (*Mathematikgeschichte und Unterricht I*)

Michael Toepell (Hrsg.): *Mathematik im Wandel 2 - Anregungen zu einem fächerübergreifenden Mathematikunterricht*. Franzbecker Verlag Hildesheim 2001. VII + 490 S. (*Mathematikgeschichte und Unterricht III*)

Günter Löffeladt; Michael Toepell (Hrsg.): *Medium Mathematik - Anregungen zu einem interdisziplinären Gedankenaustausch Bd.1*. Franzbecker Verlag Hildesheim 2002. VIII + 288 S. (*Mathematikgeschichte und Unterricht II*) 22,80 €. (Tagungsband des ersten Leibniz-Forums Altdorf)

Die nächste turnusmäßige AK-Tagung in Zusammenarbeit mit der DMV-Fachsektion wird vom 28.5. bis 1. Juni 2003 (Christi-Himmelfahrts-Wochenende) von PROF. DR. WOLFGANG HEIN (hein@mathematik.uni-siegen.de) und PROF. DR. PETER ULLRICH in Siegen organisiert. Von ihnen kann das erste Rundschreiben (Einladung) angefordert werden. Tagungsort ist die Politische Akademie Biggesee in Attendorn/Sauerland. Anmeldung bis 15.2.2003 unter www.math.uni-siegen.de/geschmath/tagung03.html.

Arbeitskreis "Grundschule"

Silke Riwisch

Bericht über die Herbsttagung des Arbeitskreises

Die Herbsttagung vom 1. bis 3. November stand dieses Jahr unter dem Thema

Was lehrt uns die Leistungsmessung in Schulen?

Ungefähr hundert Interessierte aus Schule, Hochschule, Schulverwaltung sowie Studienseminaren kamen deshalb ins thüringische Tabarz.

MICHAEL NEUBRAND (Flensburg) stellte unter dem Thema *PISA: Mathematische Basiskompetenzen von 15-jährigen* nicht nur aus der Presse bekannte Tatsachen heraus, sondern erläuterte die konzeptionellen Grundlagen der Studie. Insbesondere beschäftigte er sich mit dem *mathematical literacy approach* und stellte anhand des Les- wie des Mathematikteils dar, welche Stufen an *literacy* durch die Erhebung unterschieden werden können. In der Aufgabenkonstruktion versuchten die Designer der Studie zwischen drei Aufgabentypen zu unterscheiden: Aufgaben, die allein durch erlernte Algorithmen und Techniken gelöst werden können (technische Aufgaben) lassen sich - so der Redner - von Aufgaben unterscheiden, die einen Modellierungsprozess erfordern. Innerhalb der zweiten Gruppe lasse sich unterscheiden zwischen Aufgaben, die eine rechnerische Modellierung erfordern, und denjenigen, die zur Lösung auf begrifflicher Ebene modelliert werden müssen. Aus der Fülle der Ergebnisse stellte der Redner insbesondere heraus, dass weniger das durchschnittliche Abschneiden deutscher Jugendlicher als brisant zu werten sei, als vielmehr der Fakt, dass Deutschland einen weitaus höheren Anteil jugendlicher Teilnehmerinnen und Teilnehmer aufzuweisen habe, die nicht einmal die unterste Stufe der Grundbildung erreicht haben. Nicht das durchschnittliche Gesamtergebnis, sondern das erschreckend geringe Niveau der schwachen Schülerinnen und Schüler zeige eine deutliche Schieflage der Leistungen in Deutschland.

Mit dem Thema *Mathematische Fähigkeiten und Fertigkeiten im Grundschulalter – Empirische Studien im Anschluss an TIMSS* bezog sich der zweite Vortrag stärker auf die Grundschule. NADJA RATZKA (Siegen) konnte trotz geringerer Stichprobe in ihren Untersuchungen nachweisen, dass deutsche Grundschülerinnen und -schüler im internationalen Vergleich ebenfalls im Mittelfeld rangieren, d.h. dass sie ungefähr so viele Aufgaben lösten wie die Kinder in den angelsächsischen Ländern, aber rund 10-15 % weniger als asiatische Kinder. Ungleich interessanter als diese allgemeine Feststellung waren jedoch die Ausführungen der Referentin zu den Stärken und Schwächen der deutschen Grundschulkinder. Wie auch im Bereich der Sekundarstufe lagen die Stärken eher bei algorithmischen Fertigkeiten, Alltagskonzepten und einschrittigen Aufgabenstellungen. Bei den Schwierigkeiten waren insbesondere begriffliche Probleme der Aufgabenstellung sowie Schwierigkeiten der Darstellung zu beobachten. Anders als in der Sekundarstufe hatten Grundschulkinder allerdings noch keine ausgeprägten Schwierigkeiten, mit komplexen Sachverhalten umzugehen. Die Daten der Rednerin bestachen darüber hinaus mit einem Vergleich unterschiedlicher Testinstrumente zur Erhebung mathematischer Fähigkeiten und Fertigkeiten. Der Vergleich zeigt, dass kein linearer, auch kein aufeinander aufbauender Zusammenhang zwischen eher reproduktiven Rechenfertigkeiten und dem Lösen komplexerer Aufgabenstellung nachzuweisen war. Die Ergebnisse zeigen vielmehr, dass es Kinder gibt, die in jedem Test gute oder aber durchgehend schwache Ergebnisse erzielten, dass es dann die Gruppe der guten algorithmischen Rechner gibt, die an textlichen Aufgaben scheitern, daneben aber auch die Gruppe der guten Sachrechner mit geringen Rechenleistungen. Der mit 33 % große Anteil an Kindern in einer nicht näher spezifizierbaren Restkategorie zeigt darüber hinaus deutlich auf, dass Cluster weniger im Vordergrund stehen sollten als die einzelnen Kinder und deren Stärken und Schwächen.

Ebenfalls auf empirische Untersuchungen in der Grundschule war der Vortrag von GERD WALTHER (Kiel) gerichtet: *Kinder lösen IGLU-Probleme. Beispiele und Ausblick auf das Kodierungsproblem von Lösungswegen bei offenen Aufgabenstellungen*. Das Thema weist direkt darauf hin, dass in diesem Vortrag weniger Aussagen zu Ergebnissen präsentiert wurden – diese sind noch nicht hinreichend ausgewertet und werden der Öffentlichkeit voraussichtlich erst im April vorgestellt. Dagegen stand ein methodisches Problem im Mittelpunkt: Der Wunsch nach möglichst offenen Antwortformaten bei den Bearbeitungen zieht als Konsequenz das Problem nach sich, diese im Nachhinein kodieren zu müssen. Der Redner führte diese Problematik an einer Aufgabenstellung zur Fortsetzung und Begründung eines arithmetischen Musters aus und illustrierte seine Aussagen anhand einer Reihe von Beispielantworten von Kindern. Auch wenn nur ein geringer Teil der IGLU-Aufgaben ein derartig offenes Antworten ermöglichte, so muss doch die Frage gestellt werden, welche Aspekte sich mit geschlossenen Antworten erfassen lassen und wie ggf. dem Kodierungsproblem bei offeneren Antwortformaten begegnet werden kann.

Den Abschluss der Plenarvorträge bildete die Präsentation von ANDREA PETER-KOOP (Osnabrück) und BERND WOLLRING (Kassel), die den Tagungsteilnehmenden unter dem Thema *Analysemuster zum Erwerb arithmetischer Kompetenzen: Das australische "Early Numeracy Project"* ein interessantes australisches Projekt der Qualitätssteigerung im Mathematikunterricht vorstellten. Diese Qualitätsverbesserung war zum einen auf die Steigerung der mathematischen Kompetenzen der frühen Grundschuljahre gerichtet, umfasste zum anderen aber auch die Professionalisierung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer. Durch das Einbinden dieser Lehrerinnen und Lehrer in die systematische Erforschung der mathematischen Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler, die zweimal jährlich halbstandardisierte Interviews mit allen ihren Schülerinnen und Schülern durchführten, gelang es den australischen Kolleginnen und Kollegen Evaluatoren zu Trainern und Lehrerinnen und Lehrer zu kompetenten Lernbegleitern ihrer Schülerinnen und Schüler zu machen. Anhand zweier Beispielen führten PETER-KOOP und WOLLRING aus, wie das System der "Zuwachspunkte" konkret umgesetzt wurde: von der Aufgabenkonstruktion, über die Interviewsituation mit ausgewählten Videodokumenten zur Auswertung durch die eigenen Lehrerinnen und Lehrer aufgrund vorgegebener *scoring guide lines*. Die Einbeziehung der Lehrpersonen in die systematische Erforschung und Erweiterung der frühen mathematischen Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler hatte nicht nur persönlich erhellenden Wert, sondern führte sowohl zu größerer Sensibilität den einzelnen Kindern gegenüber als auch dem mathematischen Kern bestimmter Äußerungen. Neben einer gestiegenen Professionalität als Mathematiklehrer und -lehrerinnen war bei allen auch eine gestiegene Zufriedenheit mit der eigenen Berufspraxis zu vermerken.

Neben den Plenarvorträgen fanden fruchtbare Diskussionen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in den vier Arbeitsgruppen statt:

In der Arbeitsgruppe Arithmetik stellte KLAUS HASEMANN (Hannover) zur Diskussion *Alltagsnaher Mathematikunterricht – was spricht dagegen?* Aus der gegenwärtigen, auch von den Ergebnissen der PISA-Studie angeregten Diskussion um den Mathematikunterricht in der Grundschule ergibt sich u.a. die Frage, wie das mathematische Verständnis gerade der schwächeren Kinder gefördert werden kann. Im Rahmen eines Unterrichtsversuchs wurden in neun Klassen eines 2.Schuljahres mit dem Ziel der Förderung Trainingsprogramme zu Textaufgaben durchgeführt, und zwar in drei Klassen ein Programm, in dem "vom Konkreten zum Abstrakten" vorgegangen wurde und in drei Klassen ein Programm mit abstrakt-symbolischen Aktivitäten; außerdem gab es drei Vergleichsklassen. Die Auswertung der Tests ergab, dass es nicht nur möglich ist, durch gezielte abstrakt-symbolische Aktivitäten auch schwächere Grundschulkinder zu selbstständigen Einsichten in mathematischen Beziehungen zu bringen, sondern dass bei diesen schwächeren Kindern das abstrakt-symbolische Programm auch eindeutig den besten Lernzuwachs bewirkt hatte. Mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurden die Gründe für dieses auf den ersten Blick überraschende Ergebnis und mögliche Konsequenzen für den Mathematikunterricht in der Grundschule diskutiert.

In der Arbeitsgruppe Geometrie stellten RUDOLF KEBLER (Burbach) und REINHARD STREHL (Lüneburg) Möglichkeiten zur Arbeit mit Parkettierungen vor. Die im Unterricht erprobten Vorschläge zeigten sehr gute Möglichkeiten unter anderem zu spiralförmigem Vorgehen, zur inneren Differenzierung und nicht zuletzt zur Förderung allgemeiner geistiger Fähigkeiten.

KLAUS-PETER EICHLER (Rostock/Hamburg) stellte Anlage und erste Ergebnisse seiner im Rahmen der Aktion *Lernende Regionen* vom Bundesministerium für Bildung geförderte Studie zum Geometrieunterricht vor, in deren Zentrum der Übergang von der Vorschule zur Schule steht. Weil auf den ersten Blick sowohl die Inhalte des Geometrieunterrichts als auch ihre Reihenfolge scheinbar recht beliebig sind, wird die Arbeitsgruppe im kommenden Jahr Ordnungsprinzipien des Geometrieunterrichts und daraus resultierende Konsequenzen für einen Geometrielehrgang in der Primarstufe diskutieren.

In der Arbeitsgruppe Sachrechnen stellten ELKE ESCHWEILER und ANDREA JANSEN (Münster) Ergebnisse ihrer Examensarbeiten vor, die im Forschungsprojekt von ANDREA PETER-KOOP entstanden und die Hebung und Analyse der Interaktionen von Viertklässlern beim Bearbeiten offener Sachaufgaben in Kleingruppen zum Thema hatten. Sie übertrugen ein Kontingenzmodell der Zweierinteraktion aus der Sozialpsychologie auf ihre Kleingruppensituation und konnten so vier verschiedene Interaktionsmuster aufzeigen. Im zweiten Schwerpunkt diskutierten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die in den Kleingruppen entstandenen Lösungsprozesse unter dem Aspekt des mehrfachen Modellbildens.

In der Arbeitsgruppe *Rechenschwäche* berichtete JENS HOLGER LORENZ über das an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg laufende DFG-Projekt *Entwicklung und Validierung von Aufgaben zur Früherkennung von Rechenschwierigkeiten*. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Instrumentariums zur Früherkennung von Rechenschwäche bereits im Kindergartenalter. Der Test soll also sehr früh auf solche Kinder aufmerksam machen, deren weiteres Mathematiklernen gefährdet ist, wenn nicht rechtzeitig vorschulische und schulische Interventionen die beobachteten Mängel in basalen Fähigkeiten kompensieren. Die Testitems prüfen vor allem die visuell-räumlichen Kompetenzen der Kinder: visuelles Erkennen und Vergleichen, räumliches Operieren, visuell-räumliches Gedächtnis sowie konzeptuelle Fähigkeiten. In einer lebhaften Aussprache wurden die Möglichkeiten und Grenzen eines solchen Tests diskutiert. So muss jeder Anwender sich z. B. bewusst sein, dass andere als beim Individuum liegende Ursachenfelder für Rechenschwäche (familiäres und soziales sowie schulisches Umfeld) von einem solchen Überprüfungsverfahren nicht erfasst werden. Deutlich wurde aber auch, dass der verantwortungsbewusste Einsatz eines solchen Tests ein hilfreiches und notwendiges Werkzeug für eine Prävention von Rechenschwächen sein kann.

Aus dem Sprecherrat des Arbeitskreises schieden WILHELM SCHIPPER (Bielefeld), HANS WIELPÜTZ (Köln) und SILKE RUWISCH (Köln) aus. Neben ANDREA PETER-KOOP (Ol-

denburg) erhielten MONIKA BAUM (Köln), BERND NEUBERT (Gießen) und BERND WOLLRING (Kassel) als neue Kollegin und Kollegen das Vertrauen der Teilnehmenden.

Die kommende Herbsttagung des Arbeitskreises findet unter dem Rahmenthema

Neue Lehrpläne und Bildungsstandards

vom 31.10. bis 2.11.2003 in Tabarz (Thüringen) statt. Interessenten wenden sich bitte an Frau PETER-KOOP, FB6 Mathematik, Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg, email: peter-koop@mathematik.uni-oldenburg.de oder informieren sich auf der Homepage des Arbeitskreises unter <http://www.uni-koeln.de/ew-fak/Mathe/gdm-grundschule/>

Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Informatik"

Wilfried Herget, Hans-Georg Weigand, Thomas Weth

Herbsttagung 2002 des Arbeitskreises in Soest

Vom 27. bis zum 29. 9. 2002 fand die 20. Arbeitstagung des GDM-Arbeitskreises Mathematikunterricht und Informatik im Landesinstitut für Schule in Soest statt. Das Thema:

Lehr und Lernprogramme für den Mathematikunterricht.

Ausgangspunkt für das Tagungsthema waren Schlagworte wie "Virtuelles Lernen", "E-Learning", die in jüngster Zeit zunehmend die Diskussion zum Lernen mit den neuen, computerbasierten Medien prägen. Zum einen ist erkennbar, dass die Schulbuchverlage sich verstärkt dem "Edutainment-Nachmittagsmarkt" der "Selbstlernprogramme" für die Schülerinnen und Schüler zuwenden. Auf der anderen Seite werden umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte für eine "virtuelle Universität" vorangetrieben – der Weg zum "virtuellen Klassenzimmer" ist da nicht mehr weit.

Unter dem genannten Rahmenthema wurden insbesondere folgende Fragen zu den Lehr- und Lernprogrammen (LLP) im Mathematikunterricht diskutiert:

- Welche Erfahrungsberichte gibt es über den Einsatz von LLP und über die Wirkung auf das Lehren und Lernen von Mathematik?
- Welche Möglichkeiten und Chancen, aber auch Probleme und Schwierigkeiten für das Lehren und Lernen bringen LLP mit sich?
- Wie ist gerade angesichts der TIMSS- und PISA-Diskussion die Rolle der LLP einzuschätzen, wenn es weniger um das Üben schlichter Fertigkeiten geht, sondern um eher anspruchsvollere Fähigkeiten und Grundverständnis?

- Wie können die Inhalte so aufbereitet und dargestellt werden, dass die neuen Möglichkeiten wirklich genutzt werden?
- Welche aktuellen Entwicklungen hin zu einer "intelligenten", an dem Verhalten der jeweiligen Lernenden orientierten Rückmeldung durch das LLP gibt es?

Auf der Tagung wurden drei Hauptvorträge gehalten.

HORST HISCHE (Saarbrücken): *Mathematikunterricht und Neue Medien - oder: Bildung ist das Paradies!*

Es wurde ein umfassender Ansatz für eine Integrative Medienpädagogik vorgestellt, bei der alle drei Aspekte der Medienpädagogik - nämlich Mediendidaktik, Medienerziehung und Medienkunde - bei Planung, Durchführung und Evaluation von Unterricht in gegenseitiger Wechselbeziehung zu sehen sind. An Beispielen wurde erläutert, wie der Mathematikunterricht Bildungsaufgaben zu jedem dieser drei Teilbereiche der Medienpädagogik wahrnehmen kann.

MARTIN HENNECKE (Hildesheim): *Fehlerdiagnose in intelligenten Lehr-Lern-Systemen.*

Anhand eines Lehr-Lern-Systems zur Bruchrechnung wurde demonstriert, wie Lernprogramme systematische Fehler der Lernenden erkennen und adaptiv Rückmeldungen geben können. Dabei können Schülerinnen und Schüler viel gezielter gefördert werden - und die Lehrkräfte können mit dem zugehörigen Lehrerprogramm Rückschlüsse über verbreitete Probleme in ihrer Klasse gewinnen.

WOLFGANG FRAUNHOLZ (Koblenz): *Möglichkeiten und Grenzen problemorientierten Arbeitens beim computergestützten Lernen, dargestellt an einer Lernumgebung zur Linearen Algebra.*

Vorgestellt wurde eine Computer-Lernumgebung zur Linearen Algebra, die an der Universität Koblenz in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe MuPAD der Universität Paderborn und dem Cornelsen Verlag entwickelt wird und in deren Hintergrund das Computer-Algebra-System MuPAD läuft. Dabei werden den Lernenden die mathematischen Fakten in einem Lehrteil erklärt, aber stets in Verbindung mit Interaktionen verdeutlicht.

Weitere Vorträge waren:

ELSCHENBROICH, HANS-JÜRGEN: *Dynamisch Funktionen entdecken*

GAWLICK, THOMAS: *DGS als Trägermedium für interaktive Arbeitsblätter zur Differenzialrechnung*

HARTMANN, MUTHFRIED: *Formen multimedialen Lehrens - ein Vergleich*

HEINTZ, GABY: *Einsatz von DGS am Beispiel von Cinderella*

HESKE, HENNING & WESKER, HEINZ: *Stationen lernen mit neuen Medien im Mathematikunterricht der Sek. II*

KRIVSKY, STEFANIE: *Motivationsmöglichkeiten von Lehr- und Lernprogrammen*

LAMBERT, ANSELM: *Begriffsbildung im Mathematikunterricht*

LEHMANN, EBERHARD: *Mathematiklernen durch Erstellen von Animationen*

LÖBBERT, ECKHARD: *Lernumgebung zum Orientierungswissen Hypothesentest*

MACZEY, DOROTHEE: *Über die Wirkung von DGS in der Lehramts-Ausbildung*

OLDENBURG, REINHARD: *Ein Prototyp zur Integration von CAS und DGS*

PALLACK, ANDREAS: *Zur Integration von LLP in den Mathematikunterricht*

SCHOY, MONIKA: *Gestaltungs- und Bewertungskriterien von Mathematik-Software für die Grundschule am Beispiel von "Matheland"*

SCHWARZE, MONIKA & SUDHOFF, WERNER: *Der Matrizenbaukasten - eine interaktive Lernumgebung zur Linearen Algebra*

SORGATZ, ANDREAS: *Das Computeralgebra-System "MuPAD Pro 2.5"*

WEITENDORF, JENS: *Modellierung*

WITTMANN, GERALD: *Grundfragen der Evaluation multimedialen Lernens*

ZIMMER, BERT & RICHTER, KARIN & HERGET, WILFRIED: *Gruppentheorie - anschaulich mit dem Computer*

ZSEBY, SIEGFRIED: *Die elektronische Kreide*

Es wird wieder ein Tagungsband beim Franzbecker-Verlag erscheinen. Der Tagungsband der letztjährigen Tagung in Dillingen ist jetzt erschienen:

Herget, W., Sommer, R., Weigand, H.-G., Weth, T. (Hrsg.): *Medien verbreiten Mathematik. Bericht über die Arbeitskreistagung in Dillingen, 28.-30. Sept. 2001.* Franzbecker Verlag Hildesheim 2002. ISBN 3-88120-341-9. 24,80 €.

Arbeitskreis "Schweiz/Liechtenstein"

Gregor Wieland

Bericht über die Herbsttagung des AK Schweiz/Liechtenstein in Zürich

Am 13. November 2002 führte der Arbeitskreis Schweiz/Liechtenstein seine 2. Herbsttagung durch. Die Tagung war erfreulich gut besucht. Die Organisation durch ROLAND KELLER war perfekt und die Örtlichkeiten an der Pädagogischen Hochschule Zürich, PHZH Nord waren ideal. Am Vormittag fanden die zwei Hauptvorträge von FRITZ STAUB und BEAT JAGGI statt. Am Nachmittag konnte man sich in den drei Ateliers von DENISE WANNER, WALTER BÄCHTOLD und MATTHIAS BEGEMANN über verschiedene fachdidaktische Themen informieren. Hier die entsprechenden Kurzberichte:

FRITZ STAUB (Zürich und Pittsburgh): *Die Bedeutung von fachspezifisch-pädagogischen Überzeugungen und Lerntheorien für Unterricht und Lernerfolg in der Grundschulmathematik*

In einer Folgeuntersuchung zum SCHOLASTIK-Projekt konnten Zusammenhänge aufgezeigt werden zwischen der Grundeinstellung von Lehrpersonen zum Mathematiklernen, der Qualität der Fragestellungen der entsprechenden Lehrpersonen und den Leistungsfortschritten der Schüler/innen. Lehrpersonen mit einer konstruktivistischen Grundeinstellung stellen mehr strukturorientierte Fragen als Lehrpersonen mit einer eher rezeptiven Grundhaltung. Schüler/innen von Lehrpersonen mit einer konstruktivistischen Grundeinstellung lösen Aufgaben, die das Verstehen von mathematischen Grundprinzipien erfordern (z.B. Textaufgaben), signifikant besser. Hingegen kann bei Arithmetikaufgaben kein Unterschied festgestellt werden.

Im anschliessenden Gespräch wurde diskutiert, wie man Grundhaltungen bei Lehrpersonen verändern könnte. Diese Frage wird uns weiter beschäftigen müssen, speziell weil Untersuchungen zeigen, dass Lehrerstudent/innen in dieser Beziehung ziemlich resistent sind.

BEAT JAGGI (Biel): *Rechendreiecke und Rechenvielecke – ein Thema von der Grundschule bis zur Universität*

Ausgehend vom Rechendreieck aus dem Zahlenbuch 1 entführte uns BEAT JAGGI auf eine gedankliche Reise in die Welt der Mathematik: Die allgemeine algebraische Lösung des Rechendreiecks führt zu einem linearen Gleichungssystem. Die geometrische Darstellung als Dreieck mit Inkreis zeigt, dass die Seiten durch die Berührungspunkte entsprechend der Summanden im Rechendreieck geteilt werden.

Analoge algebraische Überlegungen übers Rechenviereck, Rechenfünfeck bis zum Rechenheneck führen ebenfalls zu linearen Gleichungssystemen. Deren Lösung ist jedoch

nicht mehr ganz trivial: für ungerade Eckenzahlen hat das Vieleck, bzw. das Gleichungssystem genau dann eine Lösung, wenn die Determinante der entsprechenden Matrix den Wert 2 hat. Die geometrische Interpretation des Tangentenvielecks zeigt, dass genau dann eine Lösung existiert, wenn dieses einen Inkreis hat. Dessen Konstruktion ist ebenfalls nicht ganz trivial: es wurde noch keine allgemeine Lösung gefunden.

DENISE WANNER (Meinisberg): *Fördern der Mathematisierungsfähigkeit bei Schüler/innen mit Lernschwierigkeiten*

Im Workshop wurden die Probleme von Schülerinnen und Schülern mit Lernschwierigkeiten beim Mathematisieren eingehend analysiert. Einerseits wurden unterrichtliche Aspekte genannt, welche sich erschwerend auf die Entwicklung der Mathematisierungsfähigkeit auswirken (z.B. fehlender Realitätsbezug in den Aufgaben in den sonderpädagogischen Schulbüchern; Mathematikunterricht, welcher Rechenfertigkeiten anstatt Verstehen betont). Andererseits spielen Faktoren wie Schwierigkeiten beim Problemlöseverhalten; sprachliche Probleme (z.B. eingeschränkte Lesefähigkeit) oder eine eingeschränkte Aufmerksamkeitsspanne eine zentrale Rolle.

Die Referentin zeigte auf, wie sie anhand des Arbeitens mit Rechengeschichten und durch das Fokussieren und Thematisieren von mathematischen Aspekten in alltagsbezogenen Situationen (Kochen, Gartenarbeit) Mathematisierungsfähigkeit in einer Kleinklasse für Lernbehinderte fördern kann.

WALTER BÄCHTOLD (St. Gallen): *Ich sehe es, aber ich glaube es nicht! Kognitive Konflikte im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I*

Eine Untersuchung über die Frage, ob $0.9999... = 1$ wahr sei, zeigte bei Sekundarschüler/innen ein sehr unterschiedliches Bild: 13 Ja, 20 nein und 1 ja und nein mit teilweise gleichen (!) Begründungen. Anhand weiterer Beispiele wurde aufgezeigt, wie kognitive Konflikte Auslöser für Konzeptwechsel sein können. Es ist jedoch ein langer und schwieriger Weg, bis Schüler/innen zur Aussage kommen: "Ich sehe es und ich beginne langsam daran zu glauben". Dies bestätigte sich auch in der Diskussion, als Teilnehmer/innen ihren eigenen Werdegang reflektierten.

MATTHIAS BEGEMANN (Kreuzlingen): *Wie begabte Kinder rechnen - Lernumgebungen, Schülerdokumente, Erfahrungen*

Der Referent stellte die thurgauische Begabtenförderung vor: Maximal zwanzig Hochbegabte werden einen Tag pro Woche ausserhalb des regulären Unterrichtes zentral zusammengefasst. Am Vormittag wird während eines halben Jahres dasselbe Fach unterrichtet und zwar für alle Altersstufen gemeinsam. Am Nachmittag ist Beschäftigung nach freier Wahl. MATTHIAS BEGEMANN zeigte uns Beispiele (offene Aufgaben) aus dem Mathematikunterricht. Unglaublich wie diese Kinder die gestellten Aufgaben bearbeitet haben!

Die nächste Herbsttagung ist am 7. November 2003 in Luzern geplant.

Arbeitskreis "Stochastik in der Schule"

Manfred Borovcnik; Joachim Engel

Herbsttagung 2002 des Arbeitskreises in Dortmund

Die Tagung fand vom 8. - 10. November 2002 im Fachbereich Mathematik (IEEM) der Universität Dortmund unter dem Thema

Stochastiklernen und Neue Medien

statt. Die lokale Organisation hatte Prof. HANS KILIAN übernommen. Ihm sei noch mal herzlich dafür gedankt.

Teilnehmer:

Manfred Berres (Bonn), Manfred Borovcnik (Klagenfurt), Rolf Biehler (Kassel), Andreas Büchter (Dortmund), Paul Bungartz (Bonn), Norbert Christmann (Kaiserslautern), Erhard Cramer (Oldenburg), Raphael Diepgen (Bochum), Andreas Eichler (Braunschweig), Peter Eichelsbacher (Bochum), Joachim Engel (Ludwigsburg), Stefan Götz (Wien), Hans-Wolfgang Henn (Dortmund), Hans Humenberger (Dortmund), Hans Kilian (Dortmund), Gerhard König (Karlsruhe), Udo Kamps (Oldenburg), Klaus Kombrink (Kassel), Brigitte Leneke (Magdeburg), Dorothee Maczey (Paderborn), Jörg Meyer (Hameln), Renate Motzer (Augsburg), Claudia Pahl (Oldenburg), Peter Rasfeld (Dortmund), Bernd Reckelkamm (Lage), Hans-Dieter Sill (Rostock), Carel van de Giessen (Zelhem, NL), Piet van Blokland (Amsterdam), Markus Vogel (Ludwigsburg), Christoph Wassner (Kassel), Claus Weihs (Dortmund), Dieter Wickmann (Aachen), Helmut Wirths (Oldenburg)

I. Vorträge:

1. PROF. CLAUS WEIHS (Uni Dortmund, Lehrstuhl für computergestützte Statistik): *Über neuere Entwicklungen in Computational Statistics*
2. ERHARD CRAMER, KATHARINA CRAMER, PROF. UDO KAMPS, PETRA LIPINSKI, CLAUDIA PAHL (alle Uni Oldenburg): *E-Stat: Eine internetbasierte Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik*
3. ANDREAS EICHLER (Uni Braunschweig): *Entwicklung einer dezentralen, internetbasierten Lehr-Lern-Umgebung für das Lehramtsstudium Mathematik (VISUM)*
4. PROF. ROLF BIEHLER, KLAUS KOMBRINK (Uni Kassel): *Einführende Stochastikausbildung mit Unterstützung der Software FATHOM*
5. PIET VAN BLOKLAND, CAREL VAN GIESSEN (Amsterdam): *Erfahrungen mit Stochastiksoftware im holländischen Mathematikunterricht*

6. HELMUTH WIRTHS (Uni Oldenburg): *Gedanken zu einer Unterrichtseinheit "Prüfen, Schätzen, Testen" bei Einsatz zumindest grafikfähiger Taschenrechner*

Ad 1) Anhand der Entwicklungen professioneller Statistikprogramme und insbesondere von Graphics-User-Interfaces wurden Entwicklungen der vergangenen 30 Jahre sowie zukünftige Möglichkeiten in der statistischen Software aufgezeigt. Zunehmende Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit, das Verlangen komplexe Datensätze elegant analysieren zu können und vor allem die Vorzüge interaktiver dynamischer Graphiken bestimmten die Entwicklungen von Programmiersprachen aus den 60-er und 70-ern (Fortran) über Matrixsprachen (ISP) und Kommandosprachen (SAS) zu objektorientierter Programmierung (Lisp-Stat, R, S-Plus) bis hin zu integrativen internetbasierten Menusystemen wie Omega (Online Multivariate Exploratory Graphical Analysis) und EMILeA-stat.

Ad 2) In Vortrag wurde das Projekt EMILeA-stat und besonders seine zugrundeliegende didaktisch-methodische Konzeption vorgestellt. In EMILeA-stat werden Inhalte zur angewandten Statistik (im weiten Sinne) internetbasiert sowie multimedial und interaktiv aufbereitet in einem Umfang bereitgestellt, so dass viele und sehr unterschiedliche Zielgruppen (SchülerInnen, Studierende, TeilnehmerInnen an beruflichen Fortbildungsmaßnahmen) profitieren können. Unter anderem werden Materialien zum Stochastikunterricht in der Schule, Inhalte im Umfang der Kurse zur deskriptiven Statistik für Nebenfachstudierende (z.B. in den Bereichen Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Psychologie), zu mathematischen Hilfsmitteln, zu den Grundlagen der Versicherungs- und Finanzmathematik (u.a. für Studierende der Mathematik), zur Wahrscheinlichkeitsrechnung (für Lehramtsstudierende) sowie Bausteine für Veranstaltungen zum Computer-Einsatz im schulischen Mathematik-Unterricht zur Verfügung stehen.

Lernen wird dabei nicht als eine lineare Abfolge von Wissenseinheiten verstanden, sondern als selbstgesteuerter, aktiver, situativer und konstruktiver Prozess angesehen. Ausgehend von komplexen Problemstellungen werden Auswahlmöglichkeiten angeboten, in denen die Schülerinnen und Schüler sich aktiv beteiligen und selbst entscheiden, wie intensiv sie sich mit den verschiedenen Problematiken auseinander setzen möchten. Bei Bedarf kann der Lernende auditive Einspielungen im Sinne von konkreten Hilfestellungen anfordern. In anderen problemorientierten Kontexten kommen Videosimulationen zum Einsatz. Auf Grundlage dieser multimodalen Gestaltung finden individuelle kognitive und nicht-kognitive Voraussetzungen Berücksichtigung. Grundsätzlich wird im Schülerkurs das Lernen als ein konstruktiver Prozess gestaltet, in dem auf bereits vorhandene Kenntnisse und Fähigkeiten aufgebaut wird. Dadurch sollen kognitive Prozesse entstehen, die eine dauerhafte Veränderung des Wissens und Könnens bewirken. Dabei will EMILeA-stat komplexe authentische Situationen realitätsnah präsentieren und den jeweiligen Lerngegenstand aus differenzierten Blickwinkeln, in verschiedenen Kontexten und auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus darstellen. Das Interesse am Ge-

gegenstand, flexibles Denken, die Entwicklung adäquater mentaler Modelle und anwendbares Wissen stehen dabei im Vordergrund. Weitere Details unter www.emilea.de

Ad 3) Im Vortrag wurde das Modul zur Stochastik des Projekts VISUM (neuerdings Madin – MathematikDidaktik Im Netz genannt) vorgestellt. Es umfasst die Entwicklung einer virtuellen Lernumgebung, die insbesondere Lehramtskandidaten didaktische Konzepte und fachliche Aspekte der schulrelevanten Mathematik vernetzt und multimedial aufbereitet darbieten will. Eines der Teilprojekte, *Didaktik der Stochastik*, wird dabei von ANDREAS EICHLER bearbeitet, der im Vortrag seine Arbeit näher vorstellte. Der Vortrag stellte fertiggestellte Modul zur beschreibenden Statistik vor und zeigte daran exemplarisch Konzepte sowie mögliche Zielgruppen und Verwendungs- bzw. Zugangsweisen auf. Insbesondere wurde der problemorientierte Zugang thematisiert und einige Fragen zur Struktur von Problemen in der beschreibenden Statistik und deren netzbasierte Umsetzung aufgeworfen, wobei auf Ergebnisse einer ersten Evaluation des Moduls im vergangenen Wintersemester zurückgegriffen wurde. Ergänzend wurde ein Ausblick auf die Module zur Wahrscheinlichkeitstheorie (in der Umsetzung) und zur induktiven Statistik (in der Planung) gegeben und das Teilprojekt *Didaktik der Stochastik* wurde in den Rahmen des Gesamtprojekts eingeordnet.

Ad 4) Im Vortrag von ROLF BIEHLER und KLAUS KOMBRINK wurde von Erfahrungen mit der Planung und Durchführung einer neu konzipierten Lehrveranstaltung *Elementare Stochastik* für Lehramtskandidaten der Mathematik berichtet, die im WS 2002/03 an der Universität Kassel zum zweitenmal durchgeführt wird. Der Kurs zielte auf die Realisation von anwendungsbezogener und computergestützter Stochastikausbildung ab. Er hob sich durch zwei wesentliche Merkmale von vielen anderen Hochschulveranstaltungen ab: erstens den Anspruch, nicht nur elementare Techniken und Begriffe zu vermitteln, sondern anhand von authentischen Daten und realen Fragestellungen in statistisches Denken einzuführen. Zweitens wurde konsequent eine innovative Statistiksoftware (FATHOM) als zentrales Datenanalyse-, Simulations- und Visualisierungswerkzeug für Studierende eingesetzt, die von den Vortragenden als ausgezeichnetes und neuartiges Werkzeug für das Lernen und Anwenden von Stochastik vorgestellt wurde. Im Vortrag wurde demonstriert, wie sich mit der Werkzeugsoftware kleinere Lern- und Arbeitsumgebungen für Studierende vorbereiten lassen. Ferner wurden von den Vortragenden selbst entwickelte "Viewlets" vorgeführt, die die problembezogene Nutzung der Software unterstützen sollen. Für weitere Infos zu FATHOM, siehe <http://www.keypress.com/fathom/>

Ad 5) Der Vortrag von PIET VAN BLOKLAND und CAREL VAN DER GIESSEN führte in die Situation des Stochastikunterrichts an holländischen Schulen und die Rolle von unterstützender Software ein. Der Niederländischen Mathematikunterricht für die Altersgruppe der 12-18jährigen hat im Umfang bis zu 25-35% des Lehrstoffes mit Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung zu tun. Das staatliche Mathematikcurriculum in den Niederlanden sieht vor, dass die Schülerinnen und Schüler mit geeigneter Software ver-

traut sind und damit im Unterricht arbeiten. Viele Lehrbücher beziehen sich auf das Programm VU-Stat, das die beiden Vortragenden für den holländischen Unterricht entwickelt und erprobt haben. VU-Stat wird für alle Schüler in Holland auf CD-ROM mit dem Schulbuch mitgeliefert, damit die Schülerinnen und Schüler auch zu Hause damit arbeiten können. VU-Stat ist ein für das niederländische Curriculum vollständiges didaktisches Statistikprogramm. Mit VU-Stat kann man Daten bearbeiten und analysieren. Überdies lassen sich mit dem Programm leicht Simulationen durchführen und es erlaubt, Ideen zur Entwicklung von stochastischer Intuitionen umzusetzen. Im Vortrag wurde die didaktische Vorgehensweise des Programmes VU-Stat aufgezeigt und an Beispielen erläutert. Zur Sprache kamen u.a. die Bearbeitung einer von Schülern durchgeführten Umfrage sowie die Analyse einer sehr umfassenden Datensatzes. Weiteres zu VU-Stat unter <http://www.vusoft.nl/>

Ad 6) In seinem Vortrag stellte HELMUTH WIRTHS einige Gedanken zur Planung und Durchführung einer Unterrichtseinheit "Prüfen, Schätzen, Testen" sowohl für Leistungs- als auch für Grundkurse in der gymnasialen Oberstufe vor. Dabei stehen interessante - auch Schülerinnen und Schüler interessierende! - Probleme im Mittelpunkt, die auf einem verständigen Umgang mit den Begriffen "Erwartungswert" und "Standardabweichung" im Modell der Binomialverteilung beruhen. Bei einigen Aufgabentypen war - und ist es auch heute noch - üblich, eine Näherung im Modell der Normalverteilung durchzuführen. Dabei haben sich auch Fehler eingeschlichen, wie Musterlösungen zu Abituraufgaben zeigen. Im Vortrag wurde gezeigt, wie man auf die Näherung verzichten und konsequent im Modell der Binomialverteilung bleiben kann, so dass Anforderungen, die bisher nur dem Unterricht im Leistungskurs zugeordnet wurden, auch im Grundkurs gestellt werden können. Dabei wurden Hilfen herausgestellt, die ein grafikfähiger Taschenrechner wie z. B. der TI-83 bietet, und welche neuen Möglichkeiten sich dabei ergeben.

II. Diskussion einer bildungspolitischen Stellungnahme zum Stochastikunterricht

Die auf der Herbsttagung im vergangenen Jahr begonnene Diskussion um eine bildungspolitische Stellungnahme des Arbeitskreises zu Zielen und zur Gestaltung des schulischen Stochastikunterrichts wurde fortgesetzt. Die von HANS-DIETER SILL und JOACHIM ENGEL eingebrachte Vorlage wurde diskutiert. Nach einigen Veränderungen bestand unter den Anwesenden grundsätzlicher Konsens zu dem erarbeitenden Papier. Bis Ende November soll die Neufassung an alle AK-Mitglieder verschickt werden mit der letzten Aufforderung, Änderungsvorschläge zur Diskussion zu stellen. Anfang Januar 2003 soll dann die Stellungnahme an der Vorstand der GDM zur Verabschiedung vorgelegt werden.

III. Sitzung des AK "Stochastik in der Schule" am 9. November

TOP 1. Sprecherwahl

An Kandidaten werden vorgeschlagen: STEFAN GÖTZ, JÖRG MEYER, CHRISTOPH WASSNER. Herr GÖTZ lehnt eine Kandidatur wegen derzeitiger Belastung und den Entfernungen zu seinem Standort Wien ab. Die geheime Wahl ergibt bei 19 abgegebenen Stimmen:

Sprecher: JÖRG MEYER (19 Stimmen)

Sprecher: CHRISTOPH WASSNER (19 Stimmen)

Beide nehmen die Wahl an. Die e-mail-Adressen der neuen Sprecher sind j.m.meyer@t-online.de und wassner@mathematik.uni-kassel.de

Für die Betreuung der Homepage des Arbeitskreises erklärt sich freundlicherweise Herr ANDREAS BÜCHTER (Dortmund) bereit.

TOP 2. Planung der Herbsttagung 2003

Als Tagungsort wird Kassel vorgeschlagen und angenommen. Offen bleibt noch, ob an der Universität oder an der Reinhardswaldschule. Für 2004 wird Wien schon vorläufig genannt. Näheres: <http://www.uni-klu.ac.at/ak-stochastik/>

Termin: 7.-9. November 2003

Themenvorschläge:

- Allgemeinbildende Ziele von Stochastik-Unterricht (14/11)
- Vernetzungsmöglichkeiten der Stochastik innerhalb der Schulmathematik (14/11)
- Verwendung von Stochastik außerhalb der Schule (4/0)

In Klammern die Pro-Stimmen einschließlich Stichwahl; in der nachfolgenden Aussprache scheint sich ein gewisser aktueller Bedarf an den "Vernetzungsmöglichkeiten" als eine Art von Legitimation den anderen Teilbereichen der Schulmathematik gegenüber herauszukristallisieren, weshalb dieses Thema vorrangig organisiert werden soll (Vortragende etc.). Eine endgültige Entscheidung wird erst bei der Sitzung während der nächsten Bundestagung der GDM gefällt werden.

TOP 3. Verschiedenes

Es wird angeregt, ausführlich dem AK gegenüber über laufende und vergangene Tagungen zu berichten, das kann auch über die Zeitschrift *Stochastik in der Schule* erfolgen.

Die 54. Session des International Statistical Institutes (ISI) wird vom 13. – 20. August 2003 in Berlin stattfinden. Unmittelbar davor (11./ 12. August 2003) wird die International Association of Statistics Education (IASE) in Zusammenarbeit mit unserem Arbeitskreis eine Satellite Conference in Berlin am Max-Planck-Institut für Bildungsför-

schung organisieren, auf der auch einige AK-Mitglieder vortragen werden. Thema der satellite conference: *Statistics education and the Internet*. Weitere Infos über die homepage der Tagung: www.ph-ludwigsburg.de/iase. Weitere Infos zur ISI-session in Berlin unter <http://www.isi-2003.de/>

Die CERME 3 wird in Bellaria, Italien (28.2.-3.3.2003) stattfinden – deadline für Vortragsanmeldungen war schon. Für uns besonders von Interesse ist die 5. Arbeitsgruppe: Stochastic Thinking (Research on probabilistic and statistical thinking). Weitere Infos unter <http://fibonacci.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/>

Die SRTL 3 2003 (Statistical Reasoning Thinking and Literacy) ist für jene, die empirische Projekte vorhaben, sehr interessant, hier wäre. noch eine aktive Teilnahme möglich (ROLF BIEHLER kontaktieren).

Arbeitskreis "Vergleichsuntersuchungen zum Mathematikunterricht"

Norbert Knoche

Bericht von der Frühjahrstagung des Arbeitskreises in Hamburg

Am 3. und 4. Mai 2002 fand an der Universität Hamburg die Frühjahrstagung des Arbeitskreises statt. Auf dem Programm standen die folgenden Vorträge:

BIRGIT SMOLINSKI (Landeskoordinatorin im BLK-Modellversuchsprogramm SINUS, Thüringen): *Evaluation im Mathematikunterricht im Rahmen des BLK-Programms SINUS in Thüringen*

GABRIELE KAISER, ELKE RATH, TORBEN WILLANDER (Universität Hamburg): *Befragung der Schülerinnen und Schüler innerhalb der SINUS-Evaluation in Hamburg - Erste Ergebnisse*

WERNER BLUM (Universität Kassel): *Bericht über Konzeption und Field Test Design von PISA 2003-D Mathematik*

Im Folgenden wird eine Zusammenfassung der Vorträge gegeben:

BIRGIT SMOLINSKI: *Evaluation im Mathematikunterricht im Rahmen des BLK-Programms SINUS in Thüringen*

Der Freistaat Thüringen beteiligt sich an dem BLK-Modellversuchsprogramm mit zwei Schultests, jeweils mit sechs Regelschulen bzw. sechs Gymnasien. Es sind alle Klassenstufen in Sek I und alle Fächer des mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichs einbezogen, allerdings in unterschiedlicher Intensität. Mathematik wird dabei aber besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Als gemeinsame Arbeitsschwerpunkte haben sich die LehrerInnen die Module

- (1) Weiterentwicklung der Aufgabenkultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht und
- (8) Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern gewählt.

Bereits im ersten Programmjahr waren sich die Beteiligten einig, dass die in Gang gesetzten Veränderungsprozesse verfolgt und möglichst deren Wirksamkeit erfasst werden sollte.

Die Suche nach geeigneten Verfahren führte zu einer Kombination von Methoden der Selbst- und Fremdevaluation: Befragungen von Schülern und Lehrern zur motivierenden Wirkung von Unterricht, Unterrichtshospitationen, Leistungsfeststellungen u.a. Vor diesem Hintergrund muss der Entwurf und die Durchführung der Mathematik-Tests in Klasse 5 und 7 gesehen werden.

Beide Tests wurden im Frühjahr 1999 von Lehrern für Lehrer nach einem Grundmuster konstruiert und mit Unterstützung der Universität Jena sowie nach einem "Testlauf" im Sommer 1999 überarbeitet. Der erste Teil besteht aus Kopfrechenaufgaben, der zweite aus Aufgaben, die Basiswissen erfassen sollen und der dritte enthält Aufgaben, die stärker auf Problemlöse- und Kreativitätsprozesse gerichtet sind.

Es war durch eine solche Konstruktion beabsichtigt, die Leistungsentwicklung von Schülern in den drei Bereichen zu erfassen. Dies wird allerdings erst nach dem vierten Programmjahr möglich sein. Der Einsatz der Tests hatte also nicht so sehr den Vergleich der Klassen zum Ziel, sondern geschah eher mit diagnostischer Absicht.

Bisher sind die Ergebnisse folgender Stichprobe erfasst:

Klasse 5:

	Regelschulen	Gymnasien
Schuljahr 1999/00	288	620
Schuljahr 2000/01	189	454
Schuljahr 2001/02	196	398
Gesamt	673	1470

Klasse 7:

Schulart	Gesamt	0 Jahr*	1 Jahr*	2 Jahre*
Hauptschule	97	57		40
Realschule	496	271	87	138
Gymnasium	1259	662	193	404

* Beteiligung am BLK-Programm

Bisherige Ergebnisse

Der *Test in Klasse 5* hat sich als diagnostisches Instrumentarium in beiden Schularten bewährt. Da er in den ersten vier Wochen des Schuljahres durchgeführt wird, gibt er Auskunft über Stärken und Schwächen jedes einzelnen Schülers.

- In der Tendenz unterscheiden sich die Ergebnisse in den Schuljahren wenig voneinander.
- Es konnten eindeutig Bereiche identifiziert werden, in denen stärkere Probleme auftreten. Unter anderem betrifft dies das Rechnen mit der Null und das räumliche Vorstellungsvermögen.

Auch der *Test in Klasse 7* wird von den Lehrerinnen und Lehrern zur Diagnostik genutzt. Allerdings gibt er erst in Kombination mit den Befragungsergebnissen Rückschlüsse auf die Unterrichtsgestaltung.

- In allen drei Teilen zeigen sich jetzt gravierende Unterschiede zwischen den Schularten. Vor allem in den Hauptschulklassen treten massive Ausfälle auf. Die Aufgaben mit gebrochenen Zahlen, Potenzen oder Größen werden nicht einmal von einem Drittel der Schüler gelöst, aber auch in der Realschule hat die Mehrheit der Schüler damit Probleme.
- Die größten Schwierigkeiten treten bei Aufgaben auf, die nicht unmittelbar ein Lösungsschema erkennen lassen.

Die Ergebnisse der Tests haben dazu geführt, dass in den Fachschaften der beteiligten Schulen die Unterrichtsgestaltung wieder intensiver thematisiert wird. Da jetzt Leistungsunterschiede, insbesondere in der Klassenstufe 7, innerhalb einer Schule deutlich werden, geben diese Anlass, dass sich Fachlehrer über gelungene Beispiele austauschen und so gegenseitig Anregung geben.

GABRIELE KAISER, EIKE RATH, TORBEN WILLANDER: *Befragung der Schülerinnen und Schüler innerhalb der SINUS-Evaluation in Harnburg - Erste Ergebnisse*

Bei der Studie handelt es sich um eine Längsschnittuntersuchung von den sechs Hamburger SINUS-Schulen mit zwei Testpunkten innerhalb von 1 ½ Jahren. In den zwei Gymnasien, Gesamt-, Haupt- und Realschulen wurden jeweils alle verfügbaren Schülerinnen und Schüler der Jahrgänge 7 und 8 getestet (1076). Für den Fragebogen standen den Schülerinnen und Schülern 90 Minuten zur Verfügung.

Der Bogen war in einen Teil zur Einstellung zur Mathematik und einen Mathematikleistungstest unterteilt. Mit dem Fragebogen zur Einstellung zur Mathematik, der aus Multiple-Choice-Fragen bestand, sollten das Bild von Mathematikunterricht, das Interesse am Fach Mathematik, motivierende Faktoren für Interesse an Mathematik, Cha-

rakteristika von Mathematik-Aufgaben und die Bedeutung der Mathematik in der Welt erhoben werden.

Im Mathematiktest, in dem Items aus TIMSS, Kasseler-Exeter und BLK-Hessen verwandt wurden, sollte mathematische Grundbildung erhoben werden. Es war in zwei Leistungsniveaus unterteilt.

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich jeweils nur auf die Daten der Eingangsuntersuchung.

Als erste Ergebnisse des Einstellungsfragebogens lassen sich folgende Dinge festhalten:

Beim Bild von Mathematik ist auffällig, das die explorativ diskursiv geprägte Dimension mit 18% positiver und 58% negativer Ausprägung eher nicht in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler vorhanden ist.

Das Interesse an Mathematik wird von den Befragten zu 42% mit sehr hoch bzw. hoch, zu 46% mit mittel und nur zu 12% mit gering oder nicht vorhanden angegeben.

Motivierende Faktoren für Mathematik sind vor allem das Erlernen von Mathematik über kurzschrittiges Verständnis (65%) und positive Affekte, also Dinge die Spaß machen (62%).

Die Bedeutung der Mathematik in der Welt wird von den meisten Schülerinnen und Schülern als hoch bzw. sehr hoch eingeschätzt (85%). Lediglich knapp 2% halten Mathematik für wenig wichtig oder gar nicht wichtig.

Bei der Charakterisierung von Matheaufgaben sehen 67% der Befragten einen Bezug zum Leben. Ein weites Bild von Aufgaben haben aber nur 15% der Befragten.

Im Bereich des Mathematiktests wurden für die Schülerinnen und Schüler Scores nach dem Rasch-Modell berechnet. So sind Vergleiche zur TIMSS-Population möglich, die als Außenmaßstab dienen soll.

Anhand der Scores ist die zu erwartende deutliche Leistungsverschiebung von Jg. 7 zu Jg. 8 zu erkennen. Des Weiteren fällt auf, dass auf den Hauptschulen in Jahrgang 7 über 60% der Schülerinnen und Schüler die erste Kompetenzstufe nach TIMS nicht erreichen. An den Real- und Gesamtschulen sind dies um die 20% und an den Gymnasien nur ca. 2%. In Jahrgang 8 verbessert sich diese Situation. Die unterste Kompetenzstufe erreichen nun an den Hauptschulen ca. 24% nicht. An den Real- und Gesamtschulen sind es nun unter 10%. An den Gymnasien erreichen nun alle Schülerinnen und Schüler diese erste Stufe und mehr als 70% eine der beiden höchsten Stufen.

Außerdem wurden einige beispielhafte Bearbeitungen von Aufgaben aus dem Leistungstest vorgestellt.

WERNER BLUM: *Bericht über Konzeption und Field Test Design von PISA 2003-D Mathematik*

1. Konzeption von PISA 2003

Im Vortrag wurde über die Konzeption und das Design von PISA 2003 Mathematik berichtet. Wie schon bei PISA 2000 bilden der internationale und der nationale Testteil eine Einheit. Dabei ergänzt der nationale den internationalen Testteil um Aufgaben, die näher am deutschen Curriculum liegen; insbesondere werden hier auch innermathematische Aspekte stärker berücksichtigt. Dieses breitere Grundbildungskonzept ermöglicht es auch zu Diagnosezwecken, ein wesentlich breiteres Spektrum von Anforderungen zu erfassen.

Den Kernpunkt des internationalen wie des nationalen PISA- Tests bilden Kategorisierungen nach Kompetenzklassen, die dazu dienen sollen, "mathematical literacy" (international) bzw. "mathematische Grundbildung" (national) zu operationalisieren. Beiden Konzepten liegen die bereits für PISA 2000 erarbeiteten mathematik-didaktisch verankerten Frameworks zu Grunde (siehe hierzu OECD 1999 bzw. Neubrand et al. 2001).

Im Rahmen von PISA 2003 bildet Mathematik den "Hauptbereich", d.h. ihr fällt etwa die Hälfte der Testzeit zu. So wird es im nationalen Teil nicht nur möglich sein, alle Stoffgebiete angemessen zu berücksichtigen, sondern auch in ausgewählten Bereichen differenzierte Items mit systematischer Variation der kognitiven Anforderungen zu implementieren, u.a. bezüglich der Aspekte Modellieren, Argumentieren, Grundvorstellung und Kontexte. Dies wird ein noch differenzierteres System von Anforderungsanalysen ermöglichen als bei PISA 2000.

Grundsätzlich wird der nationale PISA-Test nach den beiden unabhängigen Dimensionen "Stoffgebiete" und "Kompetenzklassen" konstruiert. Dabei hat sich die Kasseler Gruppe in besonderer Weise mit der Entwicklung von Instrumentarien zur Erfassung von Art und Umfang der beim Bearbeiten von Aufgaben benötigten bzw. von Probanden tatsächlich aktivierten Grundvorstellungen beschäftigt, in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Hofe an der Universität Regensburg. Bei den mathematischen Themengebieten für PISA war die Kasseler Gruppe für Arithmetik und Algebra zuständig, die Flensburger Gruppe für Geometrie. Dabei war die Idee leitend, dass insbesondere die Geometrie mit ihrem einzigartigen Facettenreichtum ein zentraler Schlüssel für mathematische Grundbildung sein kann.

Ein Kennzeichen von PISA-2003-Mathematik soll es auch sein, Mathematikleistungen im Konzert mit den anderen in PISA untersuchten Bereichen zu sehen. Dazu finden Kooperationen mit den anderen fachbezogenen Arbeitsgruppen - Lesen, Naturwissenschaften, Problemlösen - und der für Fragebögen zuständigen Gruppe statt.

2. Field Test Design von PISA 2003-D

Im nationalen Fieldtest werden 10 Testhefte eingesetzt. Die Testzeit beträgt jeweils 2 ¼ Stunden (ohne Pausen). Dabei stehen für die Mathematik-Items in Heft 1 und 2 je 60 Minuten, in Heft 3 bis 5 je 52 Minuten, in Heft 7 und 8 je 30 Minuten und in Heft 6, 9 und 10 je 15 Minuten zur Verfügung, insgesamt also 382 Minuten. Pragmatisch werden die Aufgaben hierbei in Packen zusammengefasst. Jeder der 51 Packen enthält i.d.R. 5 gebietshomogene Items, die über die verschiedenen Kompetenzklassen ausgewogen verteilt sind.

Diesmal wird es kein Anker-Design geben, sondern minimale transitive Verknüpfungen zwischen 9 der 10 Testhefte durch 8 doppelt vorkommende 7 ½ Minuten-Packen. Insgesamt gibt es somit 43 verschiedene Mathematik-Packen, welche wie folgt aufgeteilt sind:

- Je 10 Packen Arithmetik, Algebra und Geometrie
- 3 Packen Stochastik
- 8 gebietsübergreifende Packen
- 1 Packen zum "Problemlösen"
- 1 Packen zum "Tiefenverständnis"

Der nationale Fieldtest wird im Mai 2003 durchgeführt und bis Oktober ausgewertet. Der Haupttest wird Ende dieses Jahres fertig gestellt sein.

Themenforum: PISA

Presseerklärung

- der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV),
- der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)
- und des Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU)

zu den Ergebnissen von PISA-E im Bereich der mathematischen Grundbildung*

Am 25. Juni 2002 ist PISA-E veröffentlicht worden, der Vergleich der Bundesländer in Bezug auf die Leistungen von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern im Lesen, in der Mathematik und in den Naturwissenschaften. Diese Studie muss als eine Chance gesehen werden, bildungspolitische Reformen einzuleiten und damit konsequent und über die Bundesländergrenzen hinweg allen Schülerinnen und Schülern zu einer besseren Grundbildung zu verhelfen. Wir haben dabei die folgenden konkreten Erwartungen an die politischen Mandatsträger:

- Schule und Lehrerbildung brauchen verlässliche Rahmenbedingungen, um sinnvoll gestaltet werden zu können.
- Es muss eine konzertierte Aktion geben, die das Ansehen von Schule, von Lehrerinnen und Lehrern, von Universität und Wissenschaft in unserer Gesellschaft fördert. Hier sind nicht nur Politiker und Politikerinnen, sondern in besonderem Maße auch die Eltern gefordert, ihren Einfluss geltend zu machen.
- Lehrerinnen und Lehrer brauchen das Vertrauen der Politik und das Zutrauen der Gesellschaft, das sich neben der erkennbaren Wertschätzung ihrer verantwortungsvollen Aufgabe insbesondere auch in einer angemessenen Eingangsbesoldung ausdrückt, die kompetente und leistungswillige Studentinnen und Studenten für den Lehrerberuf motiviert.

* Veröffentlicht am 28. Juni 2002