

Berichte aus den Arbeitskreisen der GDM

Arbeitskreis "Frauen und Mathematik"

Cornelia Niederdrenk-Felgner

Sitzung des Arbeitskreises auf der GDM-Jahrestagung 2002 in Klagenfurt

In dieser Sitzung wurden zwei kurze Beiträge vorgestellt und diskutiert.

IRENE PIEPER-SEIER (Oldenburg) berichtete über das neu beantragte Projekt *Status von Frauen in der Wissenschaftsdisziplin Mathematik*:

Die Wissenschaft Mathematik ist in ihrer über 2500-jährigen Geschichte ganz überwiegend von Männern entwickelt und tradiert worden. Sie gilt, besonders in Deutschland, als männliche Domäne. Im 20. Jahrhundert haben dennoch Frauen in dieser Disziplin Erfolg gehabt und ihre Zahl nimmt zu. Die an deutschen Universitäten, Technischen Hochschulen und Gesamthochschulen erfolgreich etablierten Mathematikerinnen sollen in Interviews danach befragt werden, welche individuellen und institutionellen Umstände und Strukturen sie für sich als förderlich erfahren haben, und wie sie ihren Status in der Disziplin charakterisieren.

ROSE VOGEL (Ludwigsburg) skizzierte daraufhin in dem zweiten Beitrag Bausteine für computerbasiertes Mathematiklernen unter Gendergesichtspunkten: Die Potenziale computerbasierter Medien bieten Anlässe über Unterrichtsinhalte und Unterrichtsformen neu nachzudenken und damit die Veränderung des Mathematikunterrichts unter Geschlechterperspektive erneut zu thematisieren. Anhand ausgewählter Beispiele werden die Möglichkeiten, die computerbasierte Medien für den Mathematikunterricht bieten, herausgearbeitet und kategorisiert. Die Präsentation sollte als Anlass dienen, über die Nutzung der von den computerbasierten Medien ausgehenden Impulse für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen für Mädchen und Jungen ins Gespräch zu kommen. Weiterhin sollte der Beitrag eine erste Vorbereitung auf die Herbsttagung 2003 des Arbeitskreises sein, für die als Themenschwerpunkt die Auseinandersetzung mit den neuen Medien vorgesehen ist.

Neben einigen Informationen zu Veranstaltungen und Materialien wurde zum Abschluss auf nächste **Herbsttagung des Arbeitskreises** hingewiesen, die vom 27. – 29. September 2002 in Oldenburg stattfindet. Organisatorin ist IRENE PIEPER-SEIER. Thematischer Schwerpunkt wird die Auseinandersetzung mit den aktuellen Konzepten einer

Dekonstruktion von Geschlecht sein sowie mit dem Bild von Mathematik und seinen Auswirkungen auf den Mathematikunterricht. Wie immer sind alle Interessierten herzlich zur Teilnahme eingeladen. Kontaktadresse:

Prof. Dr. Cornelia Niederdrenk-Felgner Fachhochschule Nürtingen FB Betriebswirtschaft Neckarsteige 6 – 10 72622 Nürtingen Tel.: 07022 - 201328 (dienstlich) oder niederdrenk@fh-nuertingen.de

Arbeitskreis "Geometrie"

Michael Toepell

20 Jahre Arbeitskreis Geometrie -

Jubiläumssitzung am 25. Februar 2002 auf der GDM-Jahrestagung in Klagenfurt

Anwesende: Karsten Alpers (U München), Bernhard Brockmann (ISB München), Manfred Distler (TU Darmstadt), Andreas Filler (HU Berlin), Lutz Führer (U Frankfurt), Albert Gächter (Niederwil/Schweiz), Günter Graumann (U Bielefeld), Andreas Gruner (U Essen), Ján Gunčaga (Kath.U Ružomberok/Slowakei), Konrad Krainer (U Klagenfurt), Corina Kreß (U Frankfurt), Katja Krüger (U Frankfurt), František Kuřina (U Hradec Králové/Tschechien), Matthias Ludwig (Würzburg), Hartwig Meißner (U Münster), Karlhorst Meyer (Neubiberg), Kurt Peter Müller (PH Karlsruhe), Susanne Müller-Philipp (U Münster), Lothar Profke (U Gießen), Simone Reinhold (U Hannover), Rudolf Robinigg (Mauren/Liechtenstein), Jürgen Roth (U Würzburg), Georg Schierscher (Schaan/Liechtenstein), Heinz Schumann (PH Weingarten), Michael Toepell (U Leipzig), Karel Tschacher (U Erlangen), Wolfgang Weisel (U Würzburg), Clemens Winklmaier (TU Darmstadt), Gerald Wittmann (Gymn Scheinfeld).

Wie bereits berichtet, standen auf der Herbsttagung 2001 des Arbeitskreises in Bendorf bei Koblenz/Rhein (Bericht: GDM-Mitteilungen Nr.73/ Dezember 2001, S. 16-22) Fragen der Dynamisierung der Geometrie unter dem Thema *Geometrie - statisch und beweglich* im Mittelpunkt.

Die Diskussionen machten immer wieder deutlich, daß die Dynamisierung der Geometrie nicht nur zu wichtigen inhaltlich-fachlichen Ergänzungen führt, sondern auch neue Konzeptionen im Bereich der Methoden des Geometrieunterrichts erfordert.

In Klagenfurt konnte das 20jährige Bestehen des Arbeitskreises *Geometrie* gefeiert werden. Dort war er 1982 - ebenfalls auf der Jahrestagung der GDM - gegründet worden. Die Vielfalt seiner Aktivitäten (v.a. Tagungen und Publikationen) ist in den verschiedenen Arbeitskreis-Berichten der GDM-Mitteilungen dokumentiert.

Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis für die Jubiläumssitzung am 25.2.2002 den früheren AK-Sprecher Prof. Dr. KONRAD KRAINER (Universität Klagenfurt) zu einem Vortrag gewinnen können über das Thema *Reflexion und Vernetzung als Interventionsstrategien zur Qualitätsentwicklung - Anmerkungen zum Lernen von Schüler/innen, Lehrer/innen, Schulen und Bildungssystemen*. Der Vortragende, dem wir hiermit nochmals herzlich danken, hat uns folgende Kurzfassung seines Festvortrags zugesandt:

"In diesem Vortrag wurde anhand konkreter Beispiele und theoretischer Überlegungen dargestellt, dass im Unterricht, in der Weiterbildung, sowie in Entwicklungsprozessen an Schulen und im ganzen Bildungssystem es häufig zuviel einzelkämpferische Aktionen aber zuwenig Reflexion und Vernetzung gibt.

Das erste Beispiel bezog sich auf eine Unterrichtssituation aus dem Geometrieunterricht der Sekundarstufe I, in welcher der Satz des Thales handlungsorientiert eingeführt wurde. Es wurde dargelegt, wie auf verschiedenen Ebenen – und unter Einsatz der drei bekannten Repräsentationsmodi (enaktiv, ikonisch, symbolisch) – Reflexion und Vernetzung unter den Schülerinnen und Schülern gefördert wurde (vgl. Krainer 1993).

Im zweiten Beispiel ging es um ein Projekt zur Lehrerweiterbildung. In exemplarischer Form wurden einige wichtige Stationen der professionellen Weiterentwicklung einer Mathematiklehrerin analysiert. Es wurde dargestellt, wie die Weiterentwicklung ihres Unterrichts erst an ihrer zweiten Schule auch eine stimulierende Wirkung auf andere Lehrpersonen erhalten konnte, nachdem sich die Fachgruppe auf eine gemeinsame schulinterne Lehrerfortbildung eingelassen hatte. Weiters wurden die Auswirkungen der Fortbildungsaktivitäten der Fachgruppe auf die Schulentwicklung und auf Maßnahmen im regionalen Bildungsmanagement skizziert. Auch hier wurden als Deutungsrahmen die Qualitätsdimensionen Aktion, Reflexion, Autonomie und Vernetzung verwendet. Die Analyse zeigt, dass sich in der professionellen Weiterentwicklung der Mathematiklehrerin und ihrer Fachgruppe vor allem Reflexion und Vernetzung als förderliche Interventionen bewährt haben (vgl. Krainer 2001).

Kurz gestreift wurde das Projekt IMST², in welchem es österreichweit um die Weiterentwicklung des Mathematik- und Naturwissenschaftsunterrichts geht (vgl. Krainer 2002).

Literatur:

- Krainer, K.: Powerful Tasks: A Contribution to a High Level of Acting and Reflecting in Mathematics Instruction. In: Educational Studies in Mathematics 24 (1993) 65-93.
 Krainer, K.: Teachers' Growth is More Than the Growth of Individual Teachers: The Case of Gisela. In: Lin, F.-L. & Cooney, T. (Eds.): Making Sense of Mathematics Teacher Education, 271-293. Kluwer, Dordrecht-Boston-London, 2001.
 Krainer, K.: Was ist eine förderliche Unterrichts- und Prüfungskultur? Anregungen aus der Mathematik- und Naturwissenschaftsinitiative IMST². In: Erziehung und Unterricht, H. 1-2 (2002) 178-188."

Anschließend wurden organisatorische Fragen des Arbeitskreises besprochen. Die **Herbsttagung 2002** wird vom Freitagabend, den 13. September, bis Sonntagmittag, den 15. September 2002, in der Akademie der Arbeiterwohlfahrt Marktbreit (südöstlich von Würzburg) unter der örtlichen Tagungsleitung von Herrn Dr. MATTHIAS LUDWIG (Universität Würzburg) stattfinden. Die Tagung steht - unter anderem im Hinblick auf die eingangs erwähnte methodische Frage - unter dem Thema

Methoden des Geometrieunterrichts - gestern, heute und morgen

Dabei sollen auch Fragen der Grund- und Hauptschule Berücksichtigung finden. Mitglieder des Arbeitskreises erhalten, wie immer, eine Einladung zugeschickt. Interessenten können nähere Informationen erhalten unter

<http://wmad54.mathematik.uni-wuerzburg.de/~ludwig/arbeitskreis/index.html>.

Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich"

Jürgen Maaß

Sitzung des Arbeitskreises auf der GDM-Jahrestagung 2002 in Klagenfurt am 25.2.2002, 17.00 - 18.30 Uhr

Tagesordnung:

1. Bericht über abgeschlossene und laufende Aktivitäten des Arbeitskreises
2. Selbstverständnisdiskussion: Perspektiven des Arbeitskreises
3. Wahl des/der Arbeitskreissprechers/in
4. Tagungen und andere Aktivitäten des Arbeitskreises im Jahr 2002 (Stand der Planung)

Ad 1.: MAAß berichtet zu folgenden Punkten: PISA, IMST, CERME, Oberstufenlehrpläne, sonstige Aktivitäten

PISA: Zu PISA gibt es auf der Tagung einen Informationsstand. Eine Mitarbeit an weiteren Aktivitäten ist möglich.

IMST: Zu IMST gibt es ebenfalls einen Informationsstand. Es wird vor allem auf die Möglichkeit von Projektförderung im Rahmen von IMST hingewiesen.

CERME: Die Einladung zur Konferenz wurde über den E-Mailverteiler ausgesandt.

Oberstufenreform: Es fand ein Informationsaustausch zum Stand der Oberstufenreform statt. Weiters wurde vereinbart, dass Kontakte zum BMBWK hergestellt werden sollen, um einerseits genauere Informationen zum Stand der Reform zu erhalten und auf

die Forderung des Arbeitskreises hinzuweisen, in die Reform des Mathematikunterrichts eingebunden zu werden. Eine Gruppe (GÖTZ, JOHN, KRONFELLNER, MAAß) wird bis Herbst ein Strategiepapier erstellen. Die Gruppe ist offen für weitere TeilnehmerInnen.

Sonstige Aktivitäten: Die Herbsttagung hat mangels Interesse nicht stattgefunden. Auch die Kontakte zu den Pädagogischen Akademien konnten nicht weiter intensiviert werden.

Ad 2.: Die Diskussion hat ergeben, dass der Arbeitskreis fortgeführt werden soll und jedenfalls stets bei der Bundestagung zusammentrifft. Weitere Treffen werden je nach aktueller Problemlage vereinbart.

Ad 3.: MAAß wird einstimmig zum Sprecher des Arbeitskreises gewählt.

Ad 4.: Es wird angeregt eine Höchstdauer für die Funktionsdauer des Sprechers/in festzulegen. Diese Frage wird beim nächsten Treffen weiter diskutiert.

Die Zusammenarbeit mit den Pädagogischen Akademien soll ausgebaut werden. Dazu soll im Herbst eine Tagung stattfinden.

Die **Homepage** des Arbeitskreises soll wieder reaktiviert werden. Dazu eine Hinweis: <http://www.uni-klu.ac.at/gdm-ak/home.htm> ist wieder zugänglich (die alte Adresse <http://www.uni-klu.ac.at/groups/math/gdm-ak/home.htm> ist ungültig und verursachte den Fehler).

Die ÖMG wird eine Lehrerplattform einrichten.

Herbsttermin: November 2002

Dazu ein nachträglich eingegangener Vorschlag von STEFAN GÖTZ: "Ich schlage eine Verschiebung um eine Woche vor, also auf den 15.11. (Leopold von Österreich, schul- und unfrei)."

Arbeitskreis "Mathematikgeschichte und Unterricht"

Stefan Deschauer

Sitzung des Arbeitskreises auf der GDM-Jahrestagung 2002 in Klagenfurt

Zum 9. Male tagte unser Arbeitskreis am 26. 02. 2002 auf der Tagung in Klagenfurt.

Diesmal hatte sich Herr Kollege DR. ERVIN DEÁK vom Alfréd-Rényi-Institut für Mathematik, Ungarische Akademie der Wissenschaften in Budapest, bereit erklärt, einen Vortrag zu übernehmen, der ganz im Mittelpunkt unserer Sitzung stand. Sein Thema

Die besondere Verflechtung der mathematischen Forschung, des Mathematikunterrichts und der Mathematikdidaktik Ungarns im 19. und 20. Jahrhundert

fesselte 60 Minuten lang die Zuhörer. Im Folgenden hat der Referent seine Darlegungen selbst zusammengefasst:

"Den ersten Höhepunkt der ungarischen Mathematik bildete das Gesamtwerk von WOLFGANG BOLYAI und JOHANN BOLYAI, das aber nicht als Ausgangspunkt der Entwicklung im 19. Jahrhundert betrachtet werden kann, da sich die rückständigen Gesellschaftsstrukturen Ungarns und insbesondere die Isolation Transsylvaniens innerhalb des Habsburgerreiches auf die Aufnahme ihrer Werke in Ungarn und in Europa überhaupt sehr ungünstig auswirkten.

Natürlicherweise ist die Erforschung des Lebens und der Werke der beiden BOLYAI seit Ende des 19. Jahrhunderts eine der Hauptrichtungen der ungarischen mathematikhistorischen Forschung. Neben ihren Hauptwerken, von denen es reichlich kommentierte Ausgaben gibt, wird auch der riesige und schwer zu entziffernde handschriftliche Nachlass regelmäßig aufgearbeitet und teilweise publiziert.

Weitere Hauptrichtungen sind:

- Die Erforschung der griechischen Mathematik und Astronomie mit eigenständigen – philologischen – Mitteln. Das war die originelle Forschungsmethode von ÁRPÁD SZABÓ (womit u. a. das zentrale Problem – wann, wo, wie und warum wurde die Mathematik eine deduktive Wissenschaft? – erfolgreich behandelt wurde [3]).
- Die Geschichte der ungarischen Mathematik (leitende Persönlichkeit war: BARNA SZÉNÁSSY [4]).
- Die Einbettung der Mathematikgeschichte in die allgemeine Kulturgeschichte und in die gesellschaftliche Entwicklung. (Prominente Persönlichkeit: LÁSZLÓ VEKÉRDÍ.) In dieser Beziehung ist auch das ausnehmend schöne – auch in Deutschland sehr erfolgreiche – Buch [2] (mit vielem mathematikhistorischem Material) zu erwähnen.

Für alle diese Arbeiten gilt, dass sie neben der hohen fachwissenschaftlichen Kompetenz auch von einer besonderen pädagogischen Einstellung geprägt sind.

Der ungeheure – wenn auch unausgeglichene – wirtschaftliche Aufschwung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts (nach dem Ausgleich mit Österreich in 1867) brachte eine rasante Entwicklung und Modernisierung des wissenschaftlichen Lebens und des Unterrichtswesens mit sich. Um die Jahrhundertwende wurden die modernsten europäischen Ideen und Strömungen in allen Bereichen der Kultur aufgegriffen und mit originellen Beiträgen bereichert. Das Zentrum der mathematischen Forschung war die TU in Budapest, und einige Professoren dieser Universität (MANÓ BEKE, JÓZSEF KÜRSCHÁK u. a.) gehörten zugleich zu den Vorkämpfern der Modernisierung des Mathematikunterrichts im Sinne der Reformbewegungen in Deutschland, mit denen sie eng zusammenarbeiteten.

Die 1894 ins Leben gerufene mathematische Schülerzeitschrift KÖMAL (Kurzwort) und der damit verbundene fortlaufende Wettbewerb funktionieren bis heute und haben seit mehr als hundert Jahren eine unschätzbare Auswirkung sowohl auf die Begabtenförderung als auch auf die allgemeine mathematische Kultur in Ungarn. (Nach der Gesamtausgabe auf CD-Rom auf ungarisch ist eine englische Ausgabe in Vorbereitung.) In der Liste der fleißigen und erfolgreichen Aufgabenlöser findet sich fast jeder, der sich später als Mathematiker – aber auch als Physiker, Chemiker usw. – einen Namen gemacht hat, und ungarische Wissenschaftler von Weltruf betonten immer wieder den entscheidenden Einfluss dieser Zeitschrift auf ihre Berufswahl und wissenschaftliche Laufbahn.

In der Periode zwischen den beiden Weltkriegen konnte sich ein sehr bedeutender Teil der ungarischen Mathematiker nur im Ausland durchsetzen. Auch der Mathematikunterricht hat inhaltlich, methodisch und auch in soziologischer Hinsicht den Tiefpunkt erreicht.

Nach dem 2. Weltkrieg entfaltete sich aber das mathematische Leben in Ungarn in einem nie dagewesenen Tempo. In der Atmosphäre der stürmischen Demokratisierung in den ersten Nachkriegsjahren wurde auch das ganze Unterrichtswesen belebt und von progressiven Ideen durchdrungen. Die von ausgezeichneten Mathematikern und erstklassigen Didaktikern verfasste neue Lehrbuchserie für das Gymnasium brachte neue, moderne Inhalte und großartige Methoden, mit denen auch viele spätere, wertvolle Erkenntnisse der europäischen mathematikdidaktischen Forschung vorweggenommen wurden. Dieses Werk blieb aber außerhalb Ungarns unbekannt, und in Ungarn mussten die Reformen nach einigen Jahren wegen des Widerstandes großer Massen der Lehrer eingeschränkt werden. Immerhin sind noch heute positive Nachwirkungen im ungarischen Mathematikunterricht vorhanden.

Die nächste Sternstunde der Mathematikdidaktik in Ungarn kam in den 60er und 70er Jahren, als TAMÁS VARGA die von ihm "komplexer Mathematikunterricht" genannte, auf die Grundschule ausgerichtete Konzeption entwickelte. Dieses weltweit anerkannte Projekt – in dem die Selbsttätigkeit der Kinder, die innere Motivation, die Einbeziehung neuer Gebiete der Mathematik (wie z. B. der Stochastik) in die achtjährige Grundschulbildung, die minuziöse Ausarbeitung induktiver und genetischer Erkenntnisprozesse einen hohen Stellenwert einnehmen – ist wohl das wertvollste, was die ungarische Mathematikdidaktik je geschaffen hat. (Eine sehr klare Beschreibung dieser Prinzipien ist in [1] zu finden.) Die Tradition der Anteilnahme der führenden Mathematiker lebte wieder auf; es gab einflussreiche Widersacher, und für viele Mathematiker wurde die fachliche, moralische und sogar politische Unterstützung dieser Reform zur Maxime. Trotz unverkennbaren Nachwirkungen gibt es heute in Ungarn diese Methode mit der ursprünglichen Konsequenz nicht mehr.

Unter den ungarischen Mathematikern gab es immer viele, die sich mit dem Unterricht verbunden fühlten oder sogar führende Mathematikforscher und bedeutende Didaktiker zugleich waren. Von den großen Mathematikern, die unschätzbare Beiträge zur Verbrei-

tung der mathematischen Kultur und zur Begabtenförderung geleistet haben muss an erster Stelle PÁL ERDŐS genannt werden. Man könnte aber in diesem Zusammenhang noch viele Namen von internationalem Ruf aufzählen, z. B. TIBOR GALLAI (Graphentheorie), GYÖRGY HAJÓS (Geometrie), LÁSZLÓ KALMÁR (Math. Logik, Computerwissenschaft), FERENC KÁRTESZI (Geometrie), RÓZSA PÉTER (Theorie der rekursiven Funktionen), ALFRÉD RÉNYI (Stochastik, Informationstheorie), VERA SÓS (Kombinatorik, Graphentheorie), JÁNOS SURÁNYI (Zahlentheorie, Mathematische Logik), GYÖRGY ALEXITS (Theorie der Orthogonalreihen). Allerdings gibt es auch Mathematiker, die der Mathematikdidaktik verständnislos gegenüberstehen.

Ungarn ist berühmt wegen der enormen Anzahl und Popularität von mathematischen Schülerwettbewerben. Es ist aber eine negative Tendenz, dass der ganze Unterricht – und auch seine Bewertung in der Öffentlichkeit – immer stärker einseitig auf den Wettbewerb ausgerichtet ist, was sich sowohl im engeren didaktischen Sinn als auch in soziologischer Hinsicht ungünstig auswirkt.

Literatur

- [1] Klein, Sándor: The Effects of Modern Mathematics, Akadémiai Kiadó, Budapest 1987.
- [2] Simonyi, Károly: Kulturgeschichte der Physik, Urania-Verlag 1990, Verlag Harry Deutsch 1995.
- [3] Szabó, Árpád: Die Entfaltung der griechischen Mathematik, BI-Wiss.-Verl. 1994.
- [4] Szénássy, Barna: History of Mathematics in Hungary until the 20th Century, Akadémiai Kiadó, Budapest 1992." -

Außerdem wies STEFAN DESCHAUER auf eine Reihe von Tagungen hin, die sich sowohl für Mathematikhistoriker als auch für Didaktiker besonders eignen:

19. 04. – 21. 04. 2002: Tagung zum Thema "Verfasser und Herausgeber mathematischer Texte der frühen Neuzeit" in Annaberg-Buchholz (Veranstalter: Adam-Ries-Bund, DR. RAINER GEBHARDT)

28. 04. – 04. 05. 2002: Tagung in Neuhausen an der Ybbs unter dem Motto "Mathematik – (k)eine Insel?" (Veranstalter: DR. CHRISTA BINDER, TU Wien)

11. 09. – 14. 09. 2002: Tagung der Fachsektion Geschichte der Mathematik in der DMV in Erfurt (Information: DR. HARTMUT ROLOFF, Universität Erfurt, Erziehungswissenschaftliche Fakultät; hartmut.roloff@uni-erfurt.de).

Diese außerturnusmäßige Tagung wird wieder in Kooperation mit unserem Arbeitskreis stattfinden. Die nächste turnusmäßige Fachsektions- und AK-Tagung wird vom 28.5. bis 1.6.2003 (Christi-Himmelfahrts-Wochenende) von Herrn Kollegen PROF. DR. WOLFGANG HEIN (hein@mathematik.uni-siegen.de) in Siegen organisiert werden. Tagungsort ist die Politische Akademie Biggese in Attendorn/Sauerland.

Arbeitskreis "Mathematik in der beruflichen Bildung"

Volker Jatho

Herbsttagung 2001

Die Herbsttagung des Arbeitskreises „Mathematik in der beruflichen Bildung“ fand am 26. und 27. Oktober 2001 im Berufskolleg Wesel statt. Teilnehmer waren: Abel, Burgner, Christmann, Eggers, Fingerle, Frohne, Gerdsmeyer, Granneman, Hartnack, Hetzel, Jatho, Mensel, Neuhaus, Tole, Sengutta.

Wahlen

Es wurden gewählt für die Jahre 2002 und 2003

- Studiendirektor VOLKER JATHO, Berufskolleg Kleve (erster Sprecher).
- Prof. Dr. WERNER BLUM, Universität GH Kassel (zweiter Sprecher).

Herr ABEL dankte im Namen aller Teilnehmer dem ersten Sprecher für die Jahre 2000 und 2001, Herrn Prof. Dr. KARLHEINZ FINGERLE, für die geleistete Arbeit. Herr FINGERLE wird weiterhin für das Web-Angebot des MabeB-Arbeitskreises auf dem Server des HRZ der Universität Kassel verantwortlich sein: <http://www.uni-kassel.de/mabeb/>. Der erste Sprecher des Arbeitskreises ist erreichbar unter seiner Privatanschrift: Volker Jatho, Erzbergerstr. 3, 47533 Kleve, Tel.: 02821/47625, E-mail: mabebAK@aol.com.

Herbsttagung 2002

Die Herbsttagung findet am 25. und 26. Oktober 2002 in Bad Kreuznach statt. Es sollen die folgenden beiden Schwerpunkte bearbeitet werden:

Erster Tag: Die Rolle der Mathematik im Rahmen der Lernfelddidaktik.

Zweiter Tag: Mathematik als Fach des beruflichen Schwerpunkts in berufsbildenden Vollzeitbildungsgängen.

Vorträge der Herbsttagung 2001

Auf der Tagung wurden die folgenden Vorträge gehalten:

ALEXANDER JORDAN (Universität GH Kassel): *PISA – Mathematische Grundbildung auch für weiterführende Bildungsgänge*

Der Referent skizzierte die Grundannahmen des forschungstheoretischen Ansatzes der PISA-Studie und hier insbesondere die im Rahmen der Untersuchung verwendeten folgenden mathematischen Kompetenzklassen:

Kompetenzklasse 1: Wiedergabe, Definitionen, Berechnungen.

Kompetenzklasse 2: Querverbindungen und Zusammenhänge herstellen, um Probleme zu lösen.

Kompetenzklasse 3: Einsichtsvolles mathematisches Denken und Verallgemeinern.

Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit, sich anhand von offenen PISA-Aufgaben mit der Art der Befragung im Rahmen einer kurzen Übung vertraut zu machen. Anschließend erfolgte eine Diskussion über die Nützlichkeit von Schulleistungsstudien. Die Möglichkeit, Vergleichsstudien auf den Bereich der Sekundarstufe II, und hier besonders auf den Bereich der beruflichen Bildung zu übertragen, wird diskutiert. Die mangelnde mathematische Kompetenz vieler Schülerinnen und Schüler in der Kompetenzklasse 2 wird als ein gravierendes Problem bei der Bearbeitung berufsbezogener Aufgaben in den Teilzeit- als auch in den Vollzeitbildungsgängen der beruflichen Schulen gesehen.

ERNST EGGERS (Staatl. Studienseminar für berufsbildende Schulen, Mainz): *Genetisches Lernen mittels Enaktivieren, Ikonisieren, Symbolisieren mit Microsoft EXCEL*

Die Theorie des genetischen Lernens und der genannten drei Repräsentationsmöglichkeiten wird im Rahmen des Vortrags kurz umrissen. Zum Begriff des genetischen Lernens gehören zwei Aspekte:

1. Ein sachbezogener Aspekt, z. B. der Werdegang einer Formel als mathematisches Objekt.
2. Ein individuumbezogener Aspekt in dem Sinne, dass im Kopf ein Konstrukt entsteht. Die Genese des Konstrukts kann individuell sehr unterschiedlich sein, hat aber immer die Bedeutung, die Interaktionsfähigkeit mit dem Milieu ein Stück weiterzubringen

Des Weiteren wird eine Genese der Zinseszinsformel dargelegt, wie sie im Rahmen des fächerübergreifenden (Mathe-BWL) Projekts "Die kundenfreundliche Sparkasse" von einer Schülergruppe der Oberstufe einer Berufsfachschulklasse (BF) mit EXCEL realisiert worden ist. Handlungsziel des Projekts war es, eine Kunden-Infodiskette über das Wachsen eines als Festgeld angelegten Geldbetrags zu erstellen. Die Zinseszinsformel war der Klasse unbekannt. Ziel des Unterrichtsprojekts war es, diese Formel von den Schülerinnen und Schülern eigenständig erarbeiten und den zugrunde liegenden exponentiellen Zinseszinsprozess durch EXCEL-Elemente visualisieren zu lassen. Im Vortrag wurde der Verlauf des Unterrichtsprojekts beschrieben. Die unterschiedlichen Ergebnisse der Schülergruppen werden dargestellt. In der abschließenden didaktischen Einschätzung des Unterrichtsprojekts wird als Vorteil von EXCEL gegenüber Tafel oder Folie herausgestellt, dass hier die Komponenten einer Formel die Bedeutung eines Ortes haben, an dem eine Zahl steht; daher kann die EXCEL-Version einer Formel viel leichter als Handlungsanweisung begriffen werden als die mathematische Version. Die Kurzfassung des Vortrags kann als Textdatei unter mabebAK@aol.com angefordert werden.

HEINRICH ABEL (Fachhochschule Esslingen): *Visualisierung dynamischer Prozesse mittels Modellbildung und Simulation*

Zum Einstieg werden die Aufgaben und die Einsatzmöglichkeiten von Computersimulationen dargestellt und diskutiert. Neben den Chancen werden in der während des Vortrags stattfindenden Diskussion auch die Grenzen von Simulationen, besonders im ökonomischen Bereich (GERDSMEIER) aufgezeigt. Anschließend werden die mathematischen Grundlagen des im weiteren Verlauf des Vortrags zu simulierenden Räuber-Beute-Systems herausgearbeitet. Erläutert werden die das System modellierenden Differentialgleichungen. Vorteilhaft bei Modellbildungssystemen ist, dass sich durch sie auch Systeme behandeln lassen, bei denen eine geschlossene Lösung der Differentialgleichungen nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich ist. Im Rahmen einer praktischen Vorführung wird dann der Simulationsverlauf für ein Räuber-Beute-System mit einer dreistufigen Nahrungskette durchgespielt und durch Zeitkurven und zwei- bzw. dreidimensionale Phasendiagramme visualisieren. Abschließend wird der Einsatz von Computersimulationen im Unterricht berufsbildender Schulen diskutiert. Für den schulischen Einsatz geeignete kostengünstige Programme werden vorgestellt. Eine frühere Fassung des Vortrags von Herrn ABEL wurde veröffentlicht in: Beiträge zum Mathematikunterricht 1998, S. 67 – 71.

VOLKER JATHO (Berufskolleg Kleve): *Planung eines Evaluationsvorhabens im Mathematikunterricht*

Im Vortrag wird von der folgenden Definition von Evaluation ausgegangen: Evaluation ist ein Prozess abwechselnder Aktions- und Reflektionsschritte innerhalb eines komplexen schulischen Arbeitszusammenhangs (für unseren Fall hier ist dies der Mathematikunterricht) der

- an erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Theorien orientiert und
- auf eine gesicherte Datenbasis gestützt

von Gruppen von Lehrerinnen und Lehrern durchgeführt wird.

Der Nutzen von klaren Zielformulierungen für das Evaluationsvorhaben wird herausgearbeitet. Dabei wird in Prozessziele (Was ist guter Mathematikunterricht?) und Outputziele (Welche mathematische Kompetenz sollen die Schülerinnen und Schüler zeigen?) unterschieden. Abschließend werden Instrumente sowohl für die Prozessevaluation (Fragebogen, Methode Ernte- und Abfall) als auch für die Outputevaluation (Mind Map, Facharbeitselemente) vorgestellt und über die praktische Umsetzung des Evaluationsvorhabens im Unterricht von Klassen der Höheren Berufsfachschule Technik berichtet. Die Kurzfassung des Vortrags kann als Textdatei unter mabebAK@aol.com angefordert werden.

Arbeitskreis "Mathematik und Bildung"

Günter Graumann, Karl Röttel

Nach einem letzten Treffen auf der Jahrestagung in Klagenfurt sowie mehreren Diskussionen per mail bzw. e-mail unter den Autoren wird die endgültige Fassung unseres Buches „*Mathematik: Unsichtbar und doch allgegenwärtig und überall wirksam*“ nun bis Ende Mai erstellt. Das Erscheinen ist dann für Herbst 2002 vorgesehen.

Herbsttagung 2002

Die diesjährige Herbsttagung ist für Anfang Oktober (3./4. oder 4./5.10.2002) geplant und wird voraussichtlich noch einmal in Stuttgart stattfinden. Auf der Sitzung in Klagenfurt wurden verschiedene Themenschwerpunkte für die Herbsttagung diskutiert:

1. Die Bedeutung von "Mathematik und Bildung" im Rahmen von PISA
2. "Mathematik und Bildung" in Unterrichtseinheiten und deren Verwirklichung
3. Die Akzeptanz von "Mathematik und Bildung" in der Lehrer-/Schülerschaft und bei Eltern.

Am stärksten befürwortet wurde in Klagenfurt und in der daran anschließenden Rückfrage bei mehreren nicht anwesenden Arbeitskreismitgliedern das erste Thema (PISA).

Als Themenschwerpunkt für die diesjährige Herbsttagung wurde deshalb das erste Thema festgelegt, wobei als Stichworte noch die folgenden genannt wurden:

- "Mathematical Literacy bei PISA in Gegenüberstellung zu unseren Vorstellungen von 'Mathematik und Bildung'",
- "Welche Rolle spielt Bildung bei PISA?",
- "Persönlichkeitsbildung versus Leistungsorientierung und allgemeine Lernziele versus Fachwissen",
- "Ist 'mathematisches Denken' für alle Menschen ein akzeptiertes Ziel?",
- "Ist Bildung noch gesellschaftlich gewünscht?",
- "Wie stößt der Bildungsauftrag der Schule auf die Vorstellungen und Wünsche der Jugend von heute? (Wie ist z. B. die geforderte 'Anstrengung' mit der 'Spaßgesellschaft' und der Konsumorientierung vereinbar?)",
- "Welche Rolle spielt der schnelle Wandel (insbesondere in den Informationstechnologien) in der heutigen Zeit bezüglich des Bildungsauftrages der Schule im Allgemeinen und des Mathematikunterrichts im Besonderen?",

- "Gibt es ein spezielles Training für die bei PISA geforderten Fähigkeiten und welche Vorteile (ohne Nachteile) könnten solche Trainingsmethoden haben?",
- "Welche Rolle spielt die Zeit für den Erwerb der bei PISA vorgegebenen Lernziele?",
- "Sind die sogenannten PISA-Lernziele der Weisheit letzter Schluss?",
- "Welche Fehldeutungen der PISA-Ergebnisse müssen öffentlich diskutiert werden?"

Interessenten für die Herbsttagung wenden sich bitte an einen der beiden (wiedergewählten) Sprecher (Karl Röttel [REDACTED] bzw. [REDACTED] oder Günter Graumann [REDACTED] bzw. [REDACTED] oder an den Tagungsleiter Hartmut Köhler [REDACTED]).

An die bislang in unserer Adressenliste gemeldeten Mitglieder des Arbeitskreises sowie an die an der Herbsttagung Interessierten, die sich bis Anfang September bei uns melden, wird im September eine Einladung mit weiteren Einzelheiten versandt werden.

Arbeitskreis "Mathematikunterricht und Informatik"

Wilfried Herget, Hans-Georg Weigand, Thomas Weth

Herbsttagung 2001 "Medien verbreiten Mathematik"

Die Herbsttagung des Arbeitskreises vom 28. bis 30. September 2001 stand unter dem Motto "Medien verbreiten Mathematik". Unter *Medien* wurden dabei sowohl die traditionellen Medien (Tafel, Schulbuch, Zeitungen, Zeitschriften, Bücher, ...) als auch die neuen Medien (Computer, Internet, CD-ROM, ...) verstanden. Das Wort *verbreiten* sollte zum einen andeuten, dass es beim Lehren von Mathematik darum geht, andere Menschen mit Mathematik in Berührung zu bringen, den Lernenden Mathematik zu vermitteln (um das traditionelle Wort zu verwenden) oder Lernenden Lernangebote zu unterbreiten. Es sollte der Einfluss untersucht und diskutiert werden, den unterschiedliche Medien auf das Lehren und Lernen haben. Zum anderen ging es darum, neue Ideen bei Lernenden, aber und vor allem bei Lehrerinnen und Lehrern zu verbreiten: Wie werden die Unterrichtenden so erreicht, dass sie sich mit den (vermeintlich) innovativen Ideen kritisch-konstruktiv auseinandersetzen? Wie wird erreicht, dass erfolgreich erprobte neue Ideen tatsächlich in den Unterrichtsalltag gelangen?

Zu der Tagung in der beeindruckenden Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen (<http://afl.dillingen.de/>) reisten fast 100 Teilnehmende an. In 4

Hauptvorträgen, 23 Sektionsvorträgen und 5 Arbeitsgruppen wurde das Tagungsthema unter verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet.

CHRISTINE BESCHERER und DR. ROSE VOGEL von der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg fragten in dem Vortrag *Innovation durch computerbasierte Medien beim Mathematiklernen* nach dem "didaktischen Nährwert", den computerbasierte Medien für das Mathematiklernen haben. Sie berichteten über Konzeption und Durchführung virtueller Veranstaltungen an der Universität und zeigten die vielfältigen Möglichkeiten, aber auch Herausforderungen auf, die an "virtuelle" Studierende gerichtet werden.

ANDREAS GUNDLACH von einem großen Schulbuchverlag gab das erwartete Insiderwissen über die "Auswirkungen der rasanten Entwicklung neuer Technologien auf die Verbreitung von Mathematik in den letzten 10 Jahren aus der Sicht eines Schulbuchverlages". Er schilderte eindrucksvoll, wie sehr die neue Technik und die neuen Möglichkeiten alle Bereiche der Entwicklung von Medien berühren: Autorentätigkeit, Redaktion und Verlag, Produktion, Vertrieb und Verbreitung, aber auch die Anforderungen der Abnehmer.

PROF. DR. LUTZ SCHÖN, Physik-Didaktiker an der Humboldt-Universität in Berlin, fragte "www.physikunterricht.ade?" und zeigte damit bereits im Titel die Richtung an, die er in seinem Vortrag gehen wollte. Er sprach über spezifische Anwendungen der Multimedia-Technik in Form von Unterrichtshilfen und Lehrprogrammen für unterschiedliche Zielgruppen. Er beschrieb dabei auch die Problematik empirischer Untersuchungen zum Lernen mit den Neuen Medien.

MICHAEL DRABE von der Organisation "Schulen ans Netz" sprach zu "Medienintegration in der Schule: Eine Herausforderung". Er erläuterte allgemeine Gesichtspunkte einer neuen Unterrichtskultur, ging aber leider wenig auf die im Titel angesprochene "Medienintegration" ein.

Die weiteren Vorträge:

PETER BENDER, Dynamische Geometrie-Software in der Lehramts-Ausbildung
 JOCHEN BÜDENBENDER, Konzeption eines Lehr-/Lernprogramms für Mathematik – Didaktische Aspekte am Beispiel von "ACTIVEMATH"
 MATTHIAS EHMANN, CARSTEN MILLER, Dynamische Mathematik mit GEONeXT
 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH, Dem Höhengsnittpunkt auf der Spur
 THOMAS GAWLIK, Zur Begriffsbildung in der Dynamischen Geometrie
 MICHAEL GIEDING, Aspekte der Gestaltung von Multimedia-Applikationen für die Lehre
 MUTHFRIED HARTMANN, Effizienter Medieneinsatz bei der Gestaltung mathematikdidaktischer Internetseiten
 ULRICH KORTENKAMP, Neue Eingabetechnik(en) für Geometrie
 KATJA KRÜGER, Funktionales Denken – "alte" Ideen und "neue" Medien
 EBERHARD LEHMANN, Medieneinsatz im Unterricht und Unterrichtsformen – auf die richtige Dosierung kommt es an

INGMAR LEHMANN, Per Kopf oder Knopf? Rechnen können oder lassen?

TIMO LEUDERS, Blickpunkt MatNat - ein nutznahes Forum für Unterrichtsentwicklung

MATTHIAS LUDWIG, HANS-GEORG WEIGAND, Mathematik rund ums Ei - Ein Internetprojekt

ELVIRA MALITTE, KARIN RICHTER, ROLF SOMMER, Der Pantograph - einem Kopiergeheimnis auf der Spur

ROLF NEVELING, Das Zwei-Schritte-Prinzip

GÜNTHER OSSIMITZ, Mathematikausbildung an Volkshochschulen mit mathe-online - ein Erfahrungsbericht

JÜRGEN RICHTER-GEBERT, Cinderella 2.0: Neue Möglichkeiten - Neue Herausforderungen

ANDREAS SCHUSTER, Von Handlungsreisenden und Telefonnetzen - Medieneinsatz bei der Behandlung von Optimierungsproblemen

MONIKA SCHWARZE, Über Mathematik kommunizieren

BERT ZIMMER, Lernen mit dem Internet im Selbststudium: Symmetrie molekularer Strukturen - eine Lerneinheit und Erfahrungen

Arbeitsgruppen

GABY HEINTZ, Gestaltung von neuen Lernumgebungen durch neue Medien

BERNHARD KUTZLER, VLASTA KOKOL-VOLJC, The next Generation: PeCAS (= Pedagogical CAS)

ULRICH KORTENKAMP, Was sind notwendige Anforderungen an ein DGS?

MATTHIAS LUDWIG, Mathematikdidaktische Seiten im Netz

ANSELM LAMBERT, Kritik an der Medieneuphorie

Von der letztjährigen Arbeitskreistagung in Soest ist der **Tagungsband** erhältlich:

Herget, W., Sommer, R. (Hrsg.), Lernen im Mathematikunterricht mit Neuen Medien. Franzbecker, Hildesheim/Berlin 2001. ISBN 3-88120-331-4. Auch zu der aktuellen Tagung wird wieder ein Tagungsband im Verlag Franzbecker erscheinen.

Arbeitskreis "Psychologie und Mathematikdidaktik"

Jens Holger Lorenz

Am 26. und 27. Oktober 2001 fand die jährliche Tagung des Arbeitskreises "Psychologie und Mathematikdidaktik" in der bewährten und von Frau PROF. DR. MARIANNE FRANKE organisierten Tagungsstätte Schloss Rauischholzhausen statt. Wie immer wurden vier Vorträge mit lebhafter Diskussion gehalten, die neuere Forschungsprojekte darstellten. Die folgenden Kurzfassungen wurden von den betreffenden Referenten selbst zusammen gestellt.

ALEXANDER RENKL, Universität Freiburg: *Lernen effektive Lösungsbeispiele zu erstellen: Ein Experiment zur lernförderlichen Gestaltung einer computerbasierten Lernumgebung für Lehrende*

Studien zum anfänglichen Fertigkeitserwerb in wohl strukturierten Domänen, wie z.B. Mathematik, wiesen Lernen aus Lösungsbeispielen (Problemstellung + Lösungsschritte + Lösung) typischerweise als sehr effektiv aus. Zudem wurde erforscht, wie Lösungsbeispiele günstig zu gestalten und wie Selbsterklärungsaktivität und instruktionale Erklärungen sinnvoll zu kombinieren sind.

Ein erstes Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, ein Modul einer computerbasierten Lernumgebung für Lehrende zu entwickeln, in welchem vermittelt wurde, wie Lösungsbeispiele lernförderlich zu gestalten sind. Dabei wird anhand von Beispielen für gute und schlechte Lösungsbeispiele gelernt. Bei diesen Beispielen (von Lösungsbeispielen) handelte es sich nicht um Lösungsbeispiele im eigentlichen Sinn, da keine Lösungsschritte angegeben werden konnten. Wir bezeichneten sie als *gelöste Beispielprobleme*.

Ein zweites Ziel war es zu untersuchen, inwieweit das Lernen aus solchen gelösten Beispielproblemen ähnlich wie das Lernen aus Lösungsbeispielen durch eine Kombination aus Aufforderungen zur Selbsterklärung und instruktionalen Erklärungen unterstützt werden kann. Die Ergebnisse eines 2x2-faktoriellen Experiments mit 80 Lehramtsstudierenden zeigten, dass vor allem Aufforderungen zur Selbsterklärung zu positiven Lernergebnissen führten. Selbsterklärungen fördern damit nicht nur das Lernen aus Lösungsbeispielen, sondern auch aus gelösten Beispielproblemen. Instruktionale Erklärungen erwiesen sich nur bedingt als lernförderlich, zum Teil sogar als abträglich.

MONIKA SCHOY, Weingarten: *Dissertationsvorhaben im Bereich der Unterrichtsforschung zur Unterrichtseinheit "Einführung in die Satzgruppe des Pythagoras"*

Unabhängig davon, dass es relativ viele Forschungsvorhaben zur Unterrichtsqualität gibt, fehlt es in dieser Domäne bislang an ausreichenden empirischen Belegen für den

Zusammenhang zwischen Verstehensprozessen auf der einen Seite und den Lernbedingungen der Schüler im Mathematikunterricht auf der anderen Seite. Viele Empirische Studien sind überwiegend unter Laborbedingungen durchgeführt worden. Es bleibt nach wie vor Aufgabe der empirischen Unterrichtsforschung, die Wirksamkeit verschiedener Unterrichtsformen im Klassenverband zu untersuchen.

In diesem Zusammenhang ist das geplante Dissertationsvorhaben mit dem vorläufigen Arbeitstitel: *"Analyse von Bedingungen und Qualität des Mathematikunterrichts sowie deren Auswirkungen auf die Entwicklung des mathematischen Verständnisses bei Schülerinnen und Schülern - durchgeführt anhand einer Unterrichtsstudie zur Satzgruppe des Pythagoras - zu sehen.*

Die Fragestellung ist in den Rahmen des DFG-Forschungsprojekts *"Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen"* eingebettet. Das geplante Dissertationsvorhaben ist eine Pilotstudie zum DFG-Projekt, das im Schuljahr 2002/2003 in seine Erhebungsphase treten wird.

Bei der geplanten Pilotstudie werden in sechs neunten Klassen aus Baden-Württemberg Lehr- und Lernprozesse des Mathematikunterrichts bei der Behandlung der Satzgruppe des Pythagoras untersucht. Es werden Klassen aus Realschulen und Gymnasien in der Studie vertreten sein.

In einer Mehr-Ebenen-Studie, die videogestützt ist, sollen individuelle und institutionelle Bedingungen des Unterrichts analysiert werden. Dabei werden Untersuchungen der Lehr-Lern-Prozesse im Unterricht, die auf Beobachtungen und Videoaufzeichnungen basieren, mit Befragungen von Schülern und Lehrern, Tests und Erhebungen von Rahmenbedingungen auf der Schulebene kombiniert.

Nicht unproblematisch ist im Bereich der Unterrichtsforschung die Entwicklung von Testinstrumenten, die sowohl unter testtheoretischen als auch unter mathematikdidaktischen Gesichtspunkten verwertbare Ergebnisse liefern können. Im Vortrag wurden deshalb erste Testentwürfe für zwei Nachtests zur Unterrichtseinheit "Einführung in die Satzgruppe des Pythagoras" zur Diskussion gestellt.

JENS HARTMANN, Oldenburg: *Schülerfehler und Fehlvorstellungen im Bereich der Geometrie*

Herr HARTMANN stellte in diesem Rahmen Ergebnisse einer quantitativen Untersuchung vor, in der Schülerlösungen von Aufgaben zur Halbdrehungen betrachtet wurden.

Fehlerhafte Bearbeitungen von Aufgaben sind aus konstruktivistischer Perspektive vielfach der Ausdruck inadäquater Vorstellungen des betrachteten Inhaltsbereichs. In diesem Sinn bieten *misconceptions* oder auch *alternative conceptions* auf Seiten der Lernenden einen großen Erklärungsansatz und haben sich im Bereich naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer als wichtigste Bedingungsvariable für Lernerfolg herausgestellt. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass zu Inhaltsbereichen unterschiedliche Kon-

zepte und Vorstellungen nebeneinander existieren können. Diese Konzepte existieren z.T. unabhängig voneinander und werden kontext- und situationsabhängig verwendet. In Bezug auf Mathematikunterricht wurden zu unterschiedlichen Inhaltsbereichen *intuitively based misconceptions* identifiziert (z.B. Fischbein & Schnarch, 1997). Intuitive Konzepte beeinflussen im Unterricht erworbene Konzepte und sind in der Lage diese langfristig zu verdrängen.

In einer quantitativ ausgerichteten Studie mit 684 Schülerinnen und Schülern in Klasse 7 wurden Bearbeitungen von Aufgaben zur Halbdrehung betrachtet. Die Schülerlösungen wurden auf Grundlage eines zuvor qualitativ gewonnenen Kategoriensystems klassifiziert. Es zeigte sich, dass die betrachtete Aufgabe nur von einem sehr geringen Teil der Schülerinnen und Schüler korrekt bearbeitet werden konnte (11,4%). Dagegen wurde ein vergleichsweise großer Teil der Bearbeitungen als Konstruktion einer Achsenspiegelung eingestuft (12%). Ein kongruentes Bilddreieck zeigt sich insgesamt bei 84% der Aufgabebearbeitungen. In einer qualitativ ausgewerteten Voruntersuchung zeigte sich, dass die Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schüler häufig darin bestehen, adäquate Vorstellungen zur Bearbeitung heranzuziehen. Die verwendeten Vorstellungen sind von allgemeinen Vorstellungen über kongruente Figuren dominiert und zum Teil von Vorstellungen über Achsenspiegelungen überlagert. In der Studie konnte gezeigt werden, dass sich diese Vorstellungen konsistent auf die Bearbeitung unterschiedlicher Aufgabenformate auswirken, soweit der gleiche Inhaltsbereich angesprochen wird. Es ist aber weder ein Zusammenhang zu allgemeinen Geometrieleistungen im Bereich von Basisqualifikationen zu erkennen, noch zeigt sich ein Einfluss auf Fähigkeiten zum Argumentieren und Begründen in der Geometrie.

MICHAEL NEUBRAND, Flensburg: *Die Konzepte "Mathematische Grundbildung" / "mathematical literacy" als Kern einer internationalen und nationalen Leistungsstudie*

"PISA", das "Programme for International Student Assessment" soll im Auftrag der OECD "Indikatoren" erarbeiten, die Weiterentwicklungen des Schulunterrichts und des Bildungswesens anstoßen können. Es wurden im Jahr 2000 "die 15-Jährigen" getestet, weil in den meisten Ländern dadurch die Altersgruppe erfasst wird, die am Ende der Pflichtschulzeit steht. In Deutschland fand am zweiten Testtag eine nationale Ergänzungsuntersuchung statt mit spezifisch hierfür entwickelten Aufgaben und Fragen. Der erste Bericht ist im Dezember 2001 erschienen.

Im Vortrag wurde über die theoretischen Konzepte informiert, die den Mathematik-Teilen von PISA zugrunde liegen. Diese sind "mathematical literacy" bzw. "mathematische Grundbildung". Für diese beiden Konzepte liegen ausführliche, mathematikdidaktisch verankerte *Frameworks* auf nationaler und internationaler Ebene vor. Kernpunkt der Frameworks ist jeweils eine Ausfächerung der allgemeinen Anforderung, es solle die "funktionale Anwendung von mathematischen Kenntnissen" untersucht werden. Dazu dienen wesentlich die Bestimmung von unterschiedlichen kognitiven Anforderungen, die mathematische Aufgaben verlangen. Konkretisiert wird dies vor allem in

den sog. *Kompetenzklassen*, in die Items sowohl im nationalen wie im internationalen Test eingeordnet werden, aber auch in Form weiterer Itemmerkmale.

Über den Gebrauch dieser Merkmale für die Beschreibung des Tests hinausgehend, haben die Überlegungen in den Frameworks auch allgemeine Bedeutung zur Bestimmung von Anforderungen in mathematischen Aufgaben. Insofern tragen sie auch zu Weiterentwicklung mathematik-didaktischer Forschung und Entwicklung bei.

Die nächste **Herbsttagung** des AK "Psychologie und Mathematikdidaktik" wurde auf den **25.-26.10.2002** terminiert. Der Sprecher des AK, JENS HOLGER LORENZ, bittet alle Interessenten sich diesen Termin schon einmal vorzumerken.

Arbeitskreis "Stochastik in der Schule"

Joachim Engel

Herbsttagung 2001

Die Tagung fand in der Reinhardswaldschule bei Kassel vom Freitag 9. November bis Sonntag 11. November 2000 statt unter dem Thema "*Stochastisches Denken und Perspektiven für das Curriculum 1 – 13*".

Teilnehmer: Heinz Althoff, Rolf Biehler, Manfred Borovcnik, Norbert Christmann, Andreas Eichler, Joachim Engel, Hans Kilian, Klaus Kombrink, Friedrich Kosswig, Stefan Krauss, Brigitte Leneke, Petra Lipinski, Laura Martignon, Jörg Meyer, Bernd Neubert, Claudia Pahl, Peter Rasfeld, Hans-Dieter Sill, Piet van Bloekland, Christoph Wassner, Elke Warmuth, Dieter Wickmann, Helmut Wirths, Siegfried Zseby

I. Vorträge:

1. Prof. Dr. MANFRED BOROVENIK (Klagenfurt): *Vom stochastischen Denken zur aktuellen Diskussion um statistisches Denken*

Die Diskussion der Siebziger Jahre zur Didaktik der Stochastik war gekennzeichnet durch das Schlagwort *Stochastisches Denken*. Die Neubelebung der Statistik durch Tukey's Exploratory Data Analysis hat sich bald auch in der Didaktik ausgewirkt und führte verstärkt zur Einbeziehung der sogenannten *statistical literacy* und des *Statistischen Denkens*, das heute die Didaktik der Stochastik dominiert. Im Vortrag wurde stochastisches Denken dem statistischen Denken gegenüber gestellt, die Eigenart beider Denkweisen herausgestellt und der historische Kontext beider Denkweisen herausgearbeitet.

HEITEL's Ansatz zum stochastischen Denken lag ganz nahe an der Strukturmathematik, ganz im Sinne dessen, dass man mit exakten Begriffen das Denken schulen und verbessern kann. BOROVENIK's Ansatz dagegen fokussiert ganz stark auf den Vernetzungen zwischen abstrakten Begriffen und den Intuitionen, zentral ist der Begriff von Wahrscheinlichkeit als eigener, eigentümlicher Information. Auch die Rolle von *Misconceptions* für den Wahrscheinlichkeitsbegriff wurde ausführlich dargestellt, weil dadurch klar wird, dass ein didaktischer Ansatz diese direkt einbinden muss, wie dies FISCHBEIN ja auch ausgeführt hat.

Statistisches Denken und der Ansatz der empirischen Forschung, wie man aus Daten Information ziehen kann, wurde einerseits durch TUKEY populärer, andererseits wurde dieser Ansatz aufgewertet durch verstärkte Bestrebungen nach einem realitätsnahen Unterricht. Tatsache ist, dass uns Daten mehr und mehr überschwemmen und wir nicht nur für industrielle Zwecke, auch für die Organisation unserer Gesellschaft und unseres Alltags mehr und mehr auf die Ausnutzung dieser Daten angewiesen sind. Wie man mit der Variabilität von Daten umgeht, wie man Ursachen für ihre Schwankung erkennen kann, wie man Ursachen entsprechend beeinflusst und damit die Schwankungen verringert, wie man trotz Schwankungen von Daten ihre Ergebnisse verallgemeinert, das sind zentrale Fragen statistischen Denkens.

Entsprechend hat statistisches Denken in der jüngeren Diskussion zur Didaktik des Faches immer mehr Raum eingenommen. Mit den Standards 2000 in den USA hat sich ein Curriculum etabliert, das diesem Denken, integriert in den allgemeinen Mathematikunterricht, breiten Raum widmet. Gleichzeitig werden ältere didaktische Forderungen wie Handlungsorientierung, Problemorientierung etc. wieder aufgenommen, weil der Prozeß der empirischen Erkenntnisgewinnung nur wirklich praktisch und exemplarisch unterrichtet werden kann. Statistisches Denken kann also den Mathematikunterricht ganz im Sinne alter Forderungen beleben.

Wünschenswert für den Unterricht wäre, exemplarisch beide Denkstile – das stochastische wie das statistische Denken – im Unterricht zu pflegen und zu entwickeln, aber das führt zu einem Zeitproblem. In den gegenwärtigen Ansätzen zum statistischen Denken wird stochastisches Denken oft auf den Umgang mit Simulation zurück geführt. Man wird überlegen müssen, wie man einen wesentlichen Teil stochastischen Denkens doch noch mit hinüberbringen kann an die Lernenden, auch wenn das eigentliche Schwerkraft auf statistisches Denken zu legen sein wird.

2. Prof. Dr. ROLF BIEHLER (Kassel): *Konzepte zum statistischen Denken*

Im Unterschied zu den Konzepten zu stochastischem Denken, die besonders vor einigen Jahren im deutschsprachigen Raum diskutiert wurden, wird in der angelsächsisch geprägten Statistikdidaktik eher von statistischem Denken gesprochen. Die im August 2001 an der University of New England in Armidale, Australien durchgeführte IASE-Tagung trug den Titel *Statistical Reasoning, Thinking and Literacy (SRTL-2)*. Vorge-

stellt wurden empirische Forschungen zum statistischen Denken von Schülerinnen und Schülern, z.B. in Zusammenhang mit Verteilungen, Vergleich von Verteilungen, bivariaten Daten und Stichprobenverteilungen. Die Konzepte zum statistischen Denken waren stark auf die eingeschränkteren Problemstellungen bezogen, viele Ansätze ließen sich aber auf das Konzept von Wild & Pfannkuch (1999) beziehen, dass statistisches Denken in den umfassenderen Prozess wissenschaftlichen Arbeitens in empirischen Wissenschaften bezieht.

Im Vortrag wurden einige Aspekte des Konzeptes von Wild & Pfannkuch genauer analysiert. Ein wesentlicher Punkt betrifft die Dispositionen, die notwendig und förderlich für statistisches Denken sind, die gewissermaßen die Prozeßqualität ausmachen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass man zwischen den Rollen des Explorierenden, des kritischen Theoriebilders, des kritischen Inferenzstatistikers und desjenigen der Ergebnisse für die Kommunikation aufbereitet, wechseln muss und immer andere Kompetenzen und Dispositionen gefragt sind. Im Hinblick auf die empirische Untersuchung statistischen Denkens erlauben Interviews und qualitative Analysen von transkribierten Problemlöseprozessen solche Denkprozesse zu erfassen. Wichtig ist aber in Interviews zu erkunden, wieweit die Studierenden an einer statistischen Kultur, an einem statistischen Diskurs partizipieren können und nicht nur, was sie individuell zu leisten imstande sind.

Das Umgehen mit *variation* ist ein Spezifikum statistischen Denkens. Ausgehend von der These "All variation is caused" entwickeln Wild & Pfannkuch ein Konzept zur Verbindung von statistischen und kausalem Denken, in dem multivariate Denkweisen eine zentrale Rolle spielen. Hier lassen sich Verbindungen zu anderen Arbeiten herstellen, die auch die starre Gegenüberstellung von stochastischen und kausal-deterministischem Denken für unfruchtbar halten (Steinbring 1980, Sill 1992, Biehler 1994).

Literatur

- Biehler, R. (1994). Probabilistic thinking, statistical reasoning, and the search for causes - Do we need a probabilistic revolution after we have taught data analysis? In J. Garfield (ed.), *Research Papers from ICOTS 4*, Marrakech 1994 Minneapolis: University of Minnesota.
- Biehler, R. (1999) Discussion: Learning to think statistically and to cope with variation. *International Statistical Review*, 67., 259-262
- Sill, H.-D. (1992). Zum Verhältnis von stochastischen und statistischen Betrachtungen. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 1992* (S. 443-446). Hildesheim: Franzbecker.
- Steinbring, H. (1980). Zur Entwicklung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs - Das Anwendungsproblem in der Wahrscheinlichkeitstheorie aus didaktischer Sicht. *IDM Materialien und Studien Band 18*. Bielefeld: Universität Bielefeld, Institut für Didaktik der Mathematik.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. (with discussion) *International Statistical Review*, 67., 223-265

3. Prof. Dr. HANS-DIETER SILL (Rostock): *Zur Prozessbeobachtung zufälliger Erscheinungen und ihren Konsequenzen für den Unterricht*

In seinem Vortrag stellte HANS-DIETER SILL eine Methode zur Analyse zufälliger Erscheinungen vor, die er in den 80er Jahren entwickelt und in mehreren Forschungsarbeiten sowie im Rahmen einer Lehrbuchentwicklung erprobt und weitergeführt hat. Die Grundidee besteht darin, nicht nur die Ergebnisse zufälliger Erscheinungen sondern auch die *Prozesse*, in deren Verlauf sie entstanden sind, zu betrachten.

Mit dieser, bereits für Schüler der Primarstufe verständlichen Betrachtungsweise, können u.a. die zufälligen Erscheinungen, die im Rahmen der Wahrscheinlichkeitsrechnung bzw. der Statistik Gegenstand des Unterrichts sind, mit der gleichen Methode untersucht werden, die verschiedenen Aspekte des Wahrscheinlichkeitsbegriffes können eingeordnet werden, es ergibt sich ein besserer Zugang zur Analyse mehrstufiger Zufallsexperimente und die Schüler werden bei der Datenanalyse auf die Betrachtung von Bedingungen, Ursachen und Zusammenhängen orientiert.

4. Prof. Dr. SIEGFRIED ZSEBY (Berlin): *Die Rolle von Simulationen in der Finanzmathematik*

Dieser Vortrag basiert auf zwei zentralen Überlegungen:

1. Simulation als neue Methode komplexe stochastische Zusammenhänge zu analysieren
2. Finanzmathematik als neuer Inhalt des Mathematikunterrichts

Die Modelle des Finanzmanagements beschreiben drei Phänomene (DRK-Modell):

Dynamik:	1000 € in bar	->	1200 € in 3 Jahren
Risiko:	Festzins-Anlage	->	Anlage in Aktien
Korrelationen:	Aktie	->	Portfolio

Eine analytische Behandlung ist nur in relativ einfachen Spezialfällen möglich. In der Praxis ist häufig die Simulation an Stelle von unrealistischen Vereinfachungen die sinnvollere Alternative. Im Unterricht tritt die Simulation sogar bei relativ einfachen Aufgaben durchaus in Konkurrenz zum analytischen Vorgehen, da sie als spielerische Variante zumeist anschaulicher und in der Regel motivierender ist. Bei vielen Problemen der Stochastik - dem Geburtstagsparadoxon, der Capture-Recapture-Methode, dem 3-Türen-Problem - ist die Simulation vielleicht nicht die elegantere, sicher aber die überzeugendere Methode.

Als inhaltliche Erweiterung liefert die Finanzmathematik für den Mathematikunterricht interessantes Material. Exemplarisch seien genannt:

1. die Bewertung von Optionen (Black-Scholes-Formel)
2. Risikomanagement durch Diversifikation (Portfoliotheorie von Markowitz/Tobin)

Da beide Theorien mit Nobelpreisen belohnt wurden, möchte man vermuten, dass es sich dabei nicht unbedingt um Mathematik auf Schulniveau handelt. Und doch findet sich darin ein enormes Potential an (ökonomischen und) mathematischen Einsichten, die sich durch relativ einfache Überlegungen gewinnen lassen. Allein die Fragestellung, durch welchen Zufallsprozess man den Kursverlauf einer Aktie modellieren soll, um ihn dann zu simulieren, bildet eine anregende Ausgangssituation. Alle Simulationen wurden mit Excel durchgeführt.

5. PD Dr. DIETER WICKMANN (Köln): *Demonstration eines Programms zur Bayes-Statistik*

Ein Vergleich von klassischen und Bayesschen Ansätzen in der Beurteilenden Statistik war das Thema der Herbsttagung des AK vor zwei Jahren. Eines der praktischen Probleme des Bayesschen Ansatzes liegt in technischen Schwierigkeiten bei der Berechnung der posteriori Verteilung aus priori Verteilung und beobachteten Daten. In vielen Fällen kann im stetigen Fall ohne technisch aufwendige numerische Integrationsprozeduren die Posteriori-Verteilung nur für konjugierte Verteilungsfamilien ermittelt werden. Herr WICKMANN hat uns ein von ihm entwickeltes auf DERIVE aufgebautes Computerprogramm vorgestellt, das für weitgehend beliebig gewählte Modelle die Posteriori-Verteilung errechnet. Die Eingabe der Priori-Verteilung kann dabei wahlweise graphisch oder numerisch erfolgen. Für praktische Berechnungen schließt das Programm eine wichtige Lücke im Unterrichten des Bayes-Ansatzes. Dank des Computers entfällt der Mathematische Kalkül und erlaubt den Lernenden, sich auf das Inhaltliche Verstehen zu konzentrieren.

II. Diskussion zum Stochastik-Curriculum und Erarbeitung eines Positionspapiers

Angeregt durch die AK-Tagung 2000 über die NCTM-Standards und die Relevanz statistischen Denkens für die schulische Bildung will der AK ein Positionspapier zum Stochastikunterricht für alle Schularten und alle Klassen 1 – 13 erstellen, in dessen Mittelpunkt die Erlangung von Datenkompetenz (d.h. Daten erheben, darstellen, interpretieren, analysieren sowie begründete Schlussfolgerungen aus Daten ziehen) steht.

Eine Analyse der Lehrpläne aller Schulstufen und Schultypen in allen Bundesländern, die als Vorarbeit durchgeführt wurde, zeigte *drastische Unterschiede* zwischen den Bundesländern im Hinblick auf die Behandlung stochastischer Themen. Trotz erheblicher Unterschiede sowohl im Umfang wie auch in den Inhalten weisen im Hinblick auf die von uns geforderte Inhalte alle Lehrpläne Mängel auf. Angesichts der Tatsache, dass in fast allen Bundesländern innerhalb der nächsten 3 Jahre eine Revision der Lehrpläne ansteht, halten wir die Erarbeitung einer Stellungnahme für sehr dringlich. Mitglieder des Arbeitskreises werden auch beratend oder impulsgebend für den Prozess der Curriculumrevision zur Verfügung stehen.

Ein erster Entwurf einer Stellungnahme des Arbeitskreises wurde von einer Arbeitsgruppe bestehend aus Herrn SILL, Frau WARMUTH und Herrn NEUBERT vorbereitet. Der Entwurf wurde diskutiert, das weitere Vorgehen wurde beschlossen und es wurden Arbeitsaufträge verteilt, um einzelne Themen weiter zu vertiefen und zu erläutern.

Plan für weiteres Vorgehen zu einer gemeinsamen Stellungnahme:

1. Phase (bis 10. Januar 2002): *Vertiefung und interne Diskussion des Papiers.*

Die Erstfassung der Stellungnahme wird allen AK-Mitgliedern über den BSCW-Server in Ludwigsburg zugänglich gemacht. Zur vertieften Kommentierung, Präzisierung und Diskussion einzelner thematischer Abschnitte sind auf der AK-Sitzung in Kassel Arbeitsaufträge an einzelne AK-Mitglieder verteilt worden. Alle AK-Mitglieder sind zur kritischen Lektüre und zu Kommentaren aufgefordert.

2. Phase (bis 25. Februar 2002): *Zusammenfassung und Einarbeitung der Beiträge.*

Es wird eine überarbeitete Vorlage des Papiers erstellt, über die als Diskussionspapier des Arbeitskreises auf der AK-Sitzung während der GDM-Tagung in Klagenfurt abgestimmt wird.

3. Phase (bis 1. Oktober 2002): *Vertiefung und öffentliche Diskussion*

Es werden gezielt dem AK nicht angehörige Experten in die Diskussion einbezogen und zur Stellungnahme aufgefordert. Die Stellungnahme wird als Diskussionspapier öffentlich zugänglich ins Internet gestellt werden, so dass die gesamte Community, der Mathematikdidaktik (insbesondere auch Lehrer und Kollegen aus der GDM) Kommentare und Diskussionsbeiträge abgeben kann.

4. Phase (bis 1. November): *Abschließende Formulierung der Stellungnahme*

5. Phase (November 2002): *Beschlussfassung über die Stellungnahme des AK.*

III. Protokoll der Geschäftssitzung des Arbeitskreises am 10. November 2001

Top 1. Herbsttagung 2002 des Arbeitskreises

Themenvorschläge:

Stochastik in den Naturwissenschaften: 3 Stimmen

Risikoabschätzung, Interpretation von Daten in den Medien: 15 Stimmen

Neue Medien und Stochastiklernen: 16 Stimmen

Damit wurde als Thema gewählt: **Neue Medien und Stochastiklernen**

Die Tagung wird in **Dortmund** stattfinden. Die lokale Organisation liegt in den Händen von Herrn KILIAN, Herr Prof. WALTER KRÄMER wird wegen eines Vortrags für Freitag

abend angefragt. Außerdem werden Mitarbeiter des SFB über *computational statistics* der Uni Dortmund zur Tagung eingeladen.

Termin: 8.-10. November 2002 (Beginn: Freitag 14.00, Ende: Sonntag 12.00)

Ausweichtermin: 15.-17. Nov. 2002

Top 2: International Association of Statistics Education

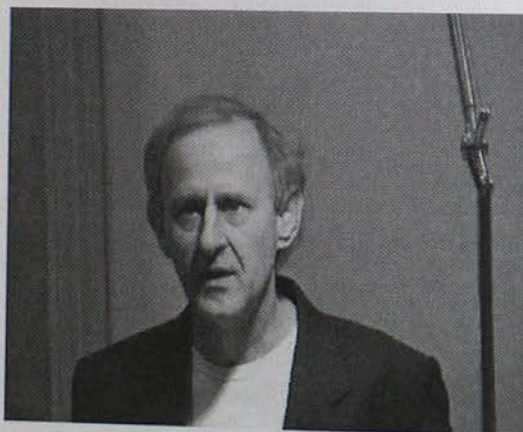
IASE ist eine weltweite Vereinigung von Statistik-Didaktikern, die nur sehr wenige Mitglieder im deutschsprachigen Ländern hat. IASE ist Organisator der alle vier Jahre stattfindenden ICOTS-Tagungen (International Conference of Teaching Statistics). Eine Mitgliedschaft (jährl. Beitrag: 24 €) ermöglicht Teilnahme an internationalen Diskussionsprozessen, Information über jüngere Forschungsarbeiten, Bezug von Newslettern und reduziertes Abonnement von *International Statistical Review*. Weitere Informationen sowie ein Anmeldeformular wird an die Mitglieder des AK verschickt, sowie im WWW unter www.cbs.nl/isi/iase.htm.

Top 3: ISI meeting in Berlin 2003

Das *International Statistical Institut* ist eine große Dachorganisation von Statistikern (IASE ist die Unterorganisation für Didaktik). ISI veranstaltet alle zwei Jahre sehr große Kongresse (1999 in Helsinki, 2001 in Seoul). Im Jahre 2003 findet der Kongress in Berlin statt. Geplant sind schon jetzt sieben *invited Sessions* zur Didaktik der Statistik, auf denen renommierte internationale Experten vortragen werden. Hinzu kommen *contributed paper sessions*, zu denen Konferenzteilnehmer Vorträge anmelden können. Weitere Infos unter <http://www.isi-2003.de>.

Top 4: Homepage des AK

Die neue Adresse lautet: <http://www.uni-klu.ac.at/ak-stochastik>



Tagungsleiter Dr. Werner Peschek bei der Eröffnung der Jahrestagung für Didaktik der Mathematik am 25.2.2002 in Klagenfurt

Kurznotizen

Homepage der GDM in neuem Layout

Hans-Georg Weigand

www.mathematik.de/gdm

Wir haben der Homepage der GDM ein völlig neues – wie wir meinen modernes – Layout gegeben. Bitte überzeugen Sie sich selbst (siehe nächste Seite).

Alle wichtigen Untergruppen sind jetzt als eine horizontale Leiste mit Pulldown-Menüs angeordnet. Insbesondere haben wir die gegenwärtig durchgeführten Projekte aktualisiert und hierzu gibt es ein interaktives Meldeformular für neue Projekte. Sollte Ihr Projekt also noch nicht in der Liste aufgeführt sein, bitten wir Sie, sich hier einzutragen. Auch die Anmeldung von Kolloquien wurde jetzt vereinfacht. Hierfür finden Sie ein entsprechendes interaktives Meldeformular. Diese Formulare funktionieren folgendermaßen. Sie füllen das Formular aus und senden es ab. Dann wird es zunächst – aus Sicherheitsgründen – in einen Zwischenspeicher gelegt und erst dann, wenn der Administrator sein "In Ordnung" gibt, wird die Seite angezeigt. Es kann also nach dem Absenden Ihres Formulars und dem tatsächlichen Erscheinen auf den GDM-Seiten etwas dauern. Dafür bitten wir jetzt schon um Nachsicht. Inhaltlich wurden bisher noch keine größeren Veränderungen vorgenommen. Das wird jetzt folgen und hier sind wir auf Ihre Hinweise und Anregungen angewiesen. Bitte teilen Sie uns mit, was Sie gerne auf den GDM-Seiten finden würden.

Die technische Seite der Homepage wurde von dem Physikstudenten im 1. Semester an der Universität Würzburg Lutz Petersen durchgeführt. Ihm gilt unsere Dank für seine engagierten Arbeiten. Wir haben auf der Startseite zwei Werbebanner erlaubt. Damit wurde die Entwicklung der Homepage und damit wird zukünftig die regelmäßige Wartung der Seiten finanziert.

Informationen und Anregungen bitte an weigand@mathematik.uni-wuerzburg.de