

|    |                                                                                                   |    |                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Inhalt                                                                                            |    |                                                                                                                            |
| 2  | Hans-Georg Weigand / Vorwort                                                                      | 59 | AK Geometrie                                                                                                               |
| 5  | Bericht aus dem Vorstand                                                                          |    | Matthias Ludwig und Reinhard                                                                                               |
| 7  | Hans-Georg Weigand / Jahr der Mathematik 2008                                                     |    | Oldenburg / Einladung zur Herbstagung 2007                                                                                 |
| 8  | Albrecht Beutelspacher und Rainer Danckwerts / ‚Mathematiklehrerbildung Neu Denken‘               | 61 | AK Mathematikunterricht und Informatik                                                                                     |
| 12 | Jürg Kramer / ‚Mathematik Anders Machen‘                                                          |    | Hans-Georg Weigand und Thomas Weth /                                                                                       |
| 14 | Johann Sjuts / ‚Mathematik Gut Unterrichten‘                                                      |    | Einladung zur Herbstagung 2007                                                                                             |
| 16 | Kristina Reiss et al. / KOMMA                                                                     | 62 | Carmen Maxara / ‚Tag der Stochastik in der Schule‘                                                                         |
| 18 | Thomas Sonar / Mathematikgeschichte und Analysis – Ein Erfahrungsbericht                          | 64 | Astrid Beckmann / MACAS 2 – The Second International Symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences |
| 20 | Peter Gallin / Tangente als pädagogische Kernidee                                                 | 65 | Astrid Beckmann / EU-Projekt ‚ScienceMath‘                                                                                 |
| 22 | Peter Bender / Weitere Anmerkungen zu PISA, zu PISA-Reaktionen und Reaktionen auf PISA-Reaktionen | 66 | Andreas Eichler, Susanne Prediger, Maïke Vollstedt / Summer School der GDM, Soest, 10.–14. September                       |
| 30 | Andreas Vohns und Rainer Danckwerts / Ein Zwischenruf zum Baumert-Gutachten                       | 67 | The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction, Rom, 5.–8. März 2008                        |
| 36 | Michael Rottmann / ‚Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst‘                               | 68 | 42. Jahrestagung der GDM, Budapest, 13.–18. März 2008                                                                      |
| 46 | Diana Fischer / Das neue Logo der GDM                                                             | 69 | Bernd Wegner / MathEduc – eine aktuelle Referenzdatenbank für Didaktik und Lehre in der Mathematik                         |
| 48 | Ulrich Spiekermeyer und Beate Dreseler / Begabtenförderung mit Multiplikatorwirkung               | 70 | Prima(r) / Bernd Ralle                                                                                                     |
| 51 | Hartwig Meißner / Diskussionsbeitrag: Schriftliche Rechenverfahren – warum und für wen?           | 71 | Cooperation between the Societies for Mathematics Education                                                                |
| 52 | AK Geometrie                                                                                      | 72 | Günter Pickert – Glückwünsche zum 90. Geburtstag                                                                           |
|    | M. Ludwig / Herbstagung 2006                                                                      | 74 | Glückwunsch ‚Mathe 2000‘                                                                                                   |
|    | Reinhard Oldenburg / 26. März 2007                                                                | 75 | Michael Neubrand zum 60. Geburtstag                                                                                        |
| 55 | AK Mathematikunterricht und -didaktik in Österreich                                               | 76 | Ein Aufruf des Vorstandes der GDM                                                                                          |
|    | Edith Schneider / 26. März 2007                                                                   | 77 | Katja Lengnink / Protokoll der Mitgliederversammlung am 29. März 2007                                                      |
| 56 | AK Mathematikgeschichte und Unterricht                                                            | 80 | Katja Lengnink / Rundmails der GDM                                                                                         |
|    | Peter Ullrich / 28.–29. März 2007                                                                 | 80 | Notizen                                                                                                                    |
|    | Peter Ullrich / 16.–20. Mai 2007                                                                  |    |                                                                                                                            |
| 58 | AK Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik                                        |    |                                                                                                                            |
|    | Gert Kadunz / Einladung zur Herbstagung 2007                                                      |    |                                                                                                                            |

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V.

Vorstand

1. Vorsitzender:

Prof. Dr. Hans-Georg Weigand  
Universität Würzburg, Didaktik der Mathematik  
Am Hubland, 97074 Würzburg  
Tel. 0931. 888-5091 (Sekretariat)  
Fax. 0931. 888-5089  
weigand@mathematik.uni-wuerzburg.de

2. Vorsitzender:

Prof. Dr. Rudolf vom Hofe  
Universität Bielefeld, Fakultät für Mathematik – IDM,  
Postfach 100131, 33501 Bielefeld  
Tel. 0521. 106-5063  
vomhofe@math.uni-bielefeld.de

Kassenführer:

ADir. Karel Tschacher  
Universität Erlangen-Nürnberg, Mathematisches  
Institut, Bismarckstraße 1½, 91054 Erlangen  
Postanschrift: Postfach 3520, 91023 Erlangen  
Tel. 09131. 85-22406  
Fax. 09131. 85-22684  
tschacher@mi.uni-erlangen.de

Schriftführerin:

Prof. Dr. Katja Lengnink  
Universität Siegen, FB Mathematik, Emmy-Noether-  
Campus, Walter-Flex-Straße 3, 57068 Siegen  
Tel. 0271. 740-3633  
0271. 740-3582 (Sekretariat)  
Fax. 0271. 740-3583  
katja@hartung-lengnink.de

Verantwortlich für die Mitteilungen der GDM:

Prof. Dr. Thomas Jahnke  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
Tel. 0331. 9771470  
0331. 9771499  
Fax 0331. 9771469  
jahnke@rz.uni-potsdam.de

Bankverbindung:

Vereinigte Raiffeisenbanken Heroldsberg  
Kto-Nr. 305 87 00  
BLZ 770 694 61  
IBAN DE05 7706 9461 0003 0587 00  
BIC GENODEF1GBF

Homepage der GDM:

[www.mathematik.de/gdm](http://www.mathematik.de/gdm)

Impressum

Verleger: GDM

Herausgeber: Prof. Dr. Thomas Jahnke (Anschrift s. o.)

Gestaltung und Satz: Christoph Eyrich, Berlin  
ceyrich@gmx.net

Umschlaggestaltung: Diana Fischer, Berlin  
diana\_fischer@gmx.net

Druck: Oktoberdruck AG, Berlin

Der Bezugspreis der GDM-Mitteilungen ist im  
Mitgliedsbeitrag der GDM enthalten.

Liebe Kolleginnen und Kollegen,  
liebe Mitglieder der GDM,

in der öffentlichen Wahrnehmung, der nationalen Akzeptanz und bzgl. des internationalen Eingebundenseins in die wissenschaftliche Gemeinschaft haben sich die Didaktik der Mathematik und die GDM in den letzten Jahren deutlich weiterentwickelt. In der Folge der TIMSS-, PISA- und Standard-Diskussionen sind wir bei den politischen Entscheidungsträgern zu einem wichtigen Gesprächspartner und einem anerkannten Experten im Zusammenhang mit der (bildungspolitischen) Bedeutung des Mathematikunterrichts und der mathematischen Bildung geworden. Die Ansätze und Überlegungen in der Mathematikdidaktik sind heute wegweisend für die Entwicklung in anderen Fachdidaktiken.

In wissenschaftlicher Hinsicht sind wir in die internationale Diskussion fest eingebunden (ICME, PME, ERME) und konnten auch auf nationaler Ebene die Bedeutung der Forschung und Entwicklungsarbeit in der Mathematikdidaktik stärker herausstellen (DFG, BMBF, EU). Mit der Telekom-Stiftung haben wir einen Partner gewonnen, der die Bedeutung der Mathematik in der Gesellschaft erkannt hat und sich für die Verbesserung von Mathematikunterricht und Lehrerbildung einsetzt (gegenwärtig in Projekte in Gießen/Siegen, Duisburg/Berlin und Osnabrück). Darüber hinaus gibt es zahlreiche Projekte und Initiativen mit Impulsen für die Nachwuchsarbeit, Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern, Curriculum- und Lehrplanentwicklung oder Lehrbucharbeit (u. a. Mathe 2000, FUN-Kollegs in Baden-Württemberg, T<sup>3</sup>-Initiative).

*Wir haben eine gute und solide Basis für eine konstruktive Weiterentwicklung in den nächsten Jahren.*

Das zentrale Ziel der GDM ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung in der Didaktik der Mathematik und damit verbunden die Förderung von Bildung und Erziehung. So einfach drückt dies unsere Satzung aus, doch – wir wissen es alle – die Operationalisierung dieses Ziels (um diesen mittlerweile auch in der Hochschulpolitik im Zusammenhang mit „Zielvereinbarungen“ verwendeten Ausdruck zu gebrauchen) erfordert eine fortwährende Diskussion, ein stetes Bewerten aktueller Entwicklungen und ein Abstecken von Teilzielen. Im Folgenden sollen – ausgehend von gegenwärtigen Tendenzen in der Mathematikdidaktik – einige zentrale Bereiche herausgestellt

werden, die für die GDM in nächster Zeit an Bedeutung gewinnen werden.

## 1 Nachwuchsförderung

Angeichts der aktuellen Situation bei anstehenden Stellenbesetzungen muss der *Nachwuchsförderung* oberste Priorität eingeräumt werden. Nachwuchsförderung muss als Aufgabe aller Mitglieder angesehen werden. Über Doktorandenbetreuung, Doktorandenseminare und „Summer Schools“ (wie die vom 10. bis 14. September 2007 in Soest stattfindende Summer School „Methoden der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik“) ist es weiterhin wichtig, zu überlegen, inwieweit – räumlich nicht allzu weit getrennte Hochschulen – ein gemeinsames Oberseminar durchführen oder sich gar zu einer Graduierten Klasse oder einem Graduierten Kolleg zusammenschließen können. Weiterhin entstehen derzeit an vielen Hochschulen Graduiertenschulen, in die auch die Mathematikdidaktik integriert werden kann. Eine strukturierte Doktorandenausbildung wird zukünftig immer wichtiger werden, sie wird u. a. eine Voraussetzung für die Stipendienvergabe sein.

Nachwuchsförderung bedeutet auch Hilfestellung etwa bei der Formulierung von Projektanträgen und internationalen Publikationen zu geben. Mein herzlicher Dank geht in diesem Zusammenhang an Frau Kristina Reiss, die gerade wieder eine Gruppe von Nachwuchswissenschaftler beim Stellen von DFG-Anträgen unterstützt hat. Nachwuchsförderung benötigt eine hinreichende Breite, doch es bedeutet auch und vor allem die Herausbildung exzellenter Wissenschaftler.

*Meine Aufforderung an alle Nachwuchswissenschaftler/innen ist deshalb: Sprechen Sie Ihrer Meinung nach geeignete Kolleginnen und Kollegen an. Meine Bitte geht an die „etablierten“ Mitglieder: Seien Sie offen für entsprechende Nachfragen von Nachwuchswissenschaftlern.*

## 2 Lehrerbildung

Wir sind gegenwärtig mitten im Prozess der Modularisierung und/oder Einrichtung der Bachelor-Master-Struktur in der Lehrerbildung. Die gegenwärtige Situation lässt befürchten, dass sich das Ausbildungssystem entgegen dem ursprünglich angestrebten Ziel einer europäischen Vereinheitlichung bereits innerhalb Deutschlands oder gar innerhalb eines Bundeslandes in eine Vielfalt unterschiedlicher,

nicht miteinander kompatibler Modelle entwickelt.

Die Organisationsstruktur der zukünftigen Lehrerbildung ist eine Seite. Die andere – und für uns zentrale und wichtige – Seite ist die inhaltliche Ausgestaltung der Lehrerbildung, das sind die angebotenen Inhalte sowie das Wissen und Können der Studierenden am Ende der Ausbildung und das ist der Grad der Vernetzung der drei Phasen der Lehrerbildung. Daraufhin sind zukünftig praktizierte Modelle zu überprüfen. Es gibt eine ganze Reihe von Studien, die sich mit der Lehrerbildung auseinandersetzen:

- In den letzten GDM-Mitteilungen fand sich hierzu das Diskussionspapier „Für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Mathematik“, das gegenwärtig in GDM, DMV und MNU weiter diskutiert wird.
- Die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) hat vor einiger Zeit „Fachdidaktische Kompetenzbereiche, Kompetenzen und Standards für die 1. Phase der Lehrerbildung (BA und MA)“ sowie ein „Kerncurriculum Fachdidaktik – Orientierungsrahmen für alle Fachdidaktiken“ herausgegeben (siehe <http://gfd.physik.hu-berlin.de/>). Diese fachübergreifenden Standards werden kritisch zu hinterfragen und konstruktiv auf die Mathematikdidaktik zu übertragen sein.
- Die COACTIV-Studie untersucht das Professionswissen von Lehrkräften sowie die Bedingungen für einen kognitiv aktivierenden Mathematikunterricht und die Entwicklung mathematischer Kompetenz (<http://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/index.htm>).
- Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (<http://www.stifterverband.de/>) und die Telekom-Stiftung (<http://www.telekom-stiftung.de/home/>) unterstützen Projekte für neue Ideen in der Lehrerbildung.
- Deutschland nimmt an der internationalen IEA-Vergleichsstudie „Learning to Teach Mathematics: Teacher Education and Development Study“ (TEDS-M) teil (<http://teds.educ.msu.edu/>).
- Es gibt eine Empfehlung einer Expertenkommission (Baumert u. a. 2007) zur Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Nordrhein-Westfalen (unter „Stellungnahmen 2007“) auf unserer Homepage.

Wir haben unseren Kollegen Horst Hischer dafür gewinnen können, die Aufgabe zu übernehmen, eine Ordnung in die Vielfalt der Erlasse zur gegenwärtigen Struktur der Lehrerbildung (beginnend mit Bologna) und der gegenwärtigen Modelle zur Lehrerbildung in Deutschland zu bringen und – in einem ersten Schritt – dies auf unserer

Homepage zu dokumentierten. Herzlichen Dank an Horst Hischer, dass er diese Aufgabe übernommen hat.

Bitte beachten Sie die „Aufrufe des Vorstandes“ in diesem Heft.

*Das Ziel dieser Zusammenstellung ist es, eine Synopse zur gegenwärtigen Situation in der Lehrerbildung zu erstellen, auf deren Basis die GDM Empfehlungen und Vorschläge für die weitere Vorgehensweise erarbeiten kann.*

### 3 Die GDM im Netzwerk mit anderen Gesellschaften

Die GDM ist in engem Kontakt zur Deutschen Mathematiker Vereinigung (DMV), wie dies insbesondere durch gemeinsam durchgeführte Jahrestagung in Berlin dokumentiert wurde, zum Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) und sie ist eingebunden in die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD).

Die GDM muss sich auch gegenüber anderen Gesellschaften stärker positionieren, etwa gegenüber der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), und sie muss sich im „Zeitalter der Globalisierung“ noch stärker international vernetzen, da die Themen Nachwuchsarbeit, Lehrerbildung, Standards, Stellung der Mathematikdidaktik, Ausbau bzw. Streichen von Stellen in der Mathematikdidaktik in gleicher Weise in allen Ländern relevant sind. Es gilt das europäische Netzwerk stärker auszubauen, das augenblicklich vor allem durch die ERME repräsentiert wird, und es gilt dabei insbesondere unsere östlichen Nachbarn noch stärker zu integrieren. Die Jahrestagung in Budapest im kommenden Jahr ist eine weitere diesbezügliche Möglichkeit.

*Ein Schritt in diese Richtung ist der bereits jetzt auf große positive Resonanz gestoßene Aufruf: European Voice – Closer Cooperation between the Societies for Mathematics Education in European Countries (in diesen Mitteilungen)*

### 4 Mathematikdidaktische Zeitschriften

Die Situation der mathematikdidaktischen Zeitschriften hat sich gegen Ende der 1990er Jahren mit der Einstellung der Zeitschriften „Didaktik der Mathematik“ und „Mathematik in der Schule“ besorgniserregend entwickelt. Dieser Trend ist gegenwärtig zumindest gestoppt oder geht gar in eine andere Richtung. Die Zeitschrift „Praxis der Mathematik in der Schule“ ist neu gestaltet, das

„ZDM – The International Journal on Mathematics Education“ ist stärker international ausgerichtet und erscheint jetzt auch wieder in Papierfassung. Die Zeitschrift „Mathematica Didactica“ hat durch neue Mitherausgeber an Fahrt gewonnen. Die MNU plant eine Zeitschrift für die Grundschule (siehe den entsprechenden Hinweis in diesem Heft).

Ohne Zweifel ist es wichtig, in englischsprachigen Zeitschriften zu publizieren, wobei man durchaus auch – etwa – an die „Nordic Studies in Mathematics Education“ (<http://ncm.gu.se/node/959>) oder an die ungarische Zeitschrift „Teaching Mathematics and Computer Science“ (<http://tmcs.math.klte.hu/index.htm>) denken sollte. Ferner sollten die französischsprachigen Zeitschriften nicht übersehen werden, etwa „Annales de Didactique et de Sciences Cognitives“ (IREM Strasbourg) und selbstverständlich ist es wichtig, auch in (deutschsprachigen) pädagogischen, psychologischen, philosophischen Zeitschriften zu publizieren.

*Darüber hinaus sollten wir aber auch ein lebhaftes Interesse daran haben, „unsere“ mathematikdidaktischen Zeitschriften auf einem qualitativ hohen Niveau weiterzuentwickeln.*

### 5 Die GDM und ihre Mitglieder

Jede Gesellschaft ist nur so gut wie ihre Mitglieder und deren Engagement für die Gesellschaft. Nur durch das fortwährende Eintreten einzelner auch für die Belange der GDM, bzw. die eigenen Aktivitäten auch im Zusammenhang mit der GDM zu sehen, ist eine Weiterentwicklung unserer Gesellschaft möglich. Die GDM lebt von der Diskussion, vom Austausch unterschiedlicher Meinungen und auch vom – fairen – Austragen von Konflikten. Jede Gesellschaft benötigt Kritik und sie muss auch ihren Kritikern einen Platz in der Gesellschaft bieten. Die GDM braucht eine starke Basis an Mitgliedern.

*Ich rufe alle derzeitigen Mitglieder auf, die in ihrem Umfeld tätigen und an der Weiterentwicklung der Mathematikdidaktik und des Mathematikunterrichts interessierten Personen als Mitglieder für die GDM zu werben (falls sie nicht schon Mitglieder sind). Die GDM muss die Stimme der gesamten Gesellschaft für eine konstruktive Weiterentwicklung eines guten Mathematikunterrichts sein.*

Hans-Georg Weigand  
1. Vorsitzender

# Bericht aus dem Vorstand

Am 23. 6. 07 hat sich der neue Vorstand (Hans-Georg Weigand, Rudolf vom Hofe, Karel Tschacher, Katja Lengnink und Thomas Jahnke für die Mitteilungen) in Kassel zusammengefunden. Hier werden nur kurz einige Punkte benannt, die für unsere Mitglieder interessant sein könnten.

## *Nachwuchsförderung*

- Es findet 10. bis 14. September 2007 in Soest eine Summerschool statt, in der der Nachwuchs mit Forschungsmethoden in der Mathematikdidaktik vertraut gemacht werden soll. (Ansprechpartner: Susanne Prediger, Andreas Eichler und Maike Vollstedt.)
  - Im Jahr 2008 soll wieder das Doktorandenkolloquium stattfinden. Dieses Mal in Berlin/Potsdam. Thomas Jahnke und Wolfram Meyerhöfer stehen als Ansprechpartner zur Verfügung.
  - Ab sofort sollen die Summerschool und das Doktorandenkolloquium wieder im jährlichen Wechsel stattfinden.
  - Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, *Initiativen zur Nachwuchsförderung*, an denen mehrere Universitäten beteiligt sind, bei der GDM zu beantragen. Insbesondere die regionale Vernetzung des Nachwuchses in Forschungsschwerpunkten kann hier Thema sein. Anträge richten Sie bitte an Rudolf vom Hofe.
  - Für die Jahrestagung 2008 in Budapest können mathematikdidaktische Nachwuchswissenschaftler eine Unterstützung in Höhe von 200 EUR bei der GDM beantragen. Voraussetzungen sind:
    - Die Antragsteller müssen eine Vortrag auf der Jahrestagung halten;
    - Die Antragsteller dürfen zum Zeitpunkt der Tagung keine volle Stelle haben.
- Die Anträge sind formlos bei Karel Tschacher einzureichen.

## *Liebe Mitglieder,*

falls Sie dieses Heft nicht oder verspätet oder nicht an die von Ihnen gewünschte Adresse erhalten haben, dann schicken Sie bitte eine kurze Notiz an Frau Katja Lengnink: [katja@hartung-lengnink.de](mailto:katja@hartung-lengnink.de).  
Danke, Katja Lengnink

## *Jahr der Mathematik*

Das Jahr 2008 ist vom BMFB zum Jahr der Mathematik ausgerufen worden. Dazu gibt es von Seiten der Fachverbände den Aufruf, Mathematik einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Es werden Gelder für öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen zur Verfügung gestellt. Wie diese genau vergeben werden, ist noch nicht klar. Die GDM strebt an, auch die Mathematikdidaktik einer interessierten Öffentlichkeit vorzustellen. Hier sind nun Sie gefragt:

- Was sind mathematikdidaktische Themen, die öffentlichkeitswirksam sind?
- Welches Thema würden Sie gerne vorstellen, und wie würden Sie dies machen?

Bitte senden Sie uns Ihre Ideen. Ansprechpartner ist Hans-Georg Weigand.

## *Förderpreis der GDM*

Auch dieses Jahr wird wieder der Förderpreis der GDM für eine herausragende Nachwuchsarbeiten (Promotion, Habilitation) vergeben. Bis zum 30. 9. können Arbeiten vorgeschlagen werden. Eine Jury befindet über die Arbeiten. Der Preis wird auf der Mitgliederversammlung im Rahmen der Jahrestagung 2008 in Budapest verliehen. Ansprechpartnerin ist Kristina Reiss.

## *Beiträge zum Mathematikunterricht*

Der Vorstand hat entschieden, bei den Beiträgen zum Mathematikunterricht zusätzlich zur 4-seitigen Kurzfassung noch eine bis zu 20-seitige Langfassung unter demselben Titel zuzulassen. Auf der CD von Franzbecker ist ja genug Platz. Erstmals wird dies in Budapest ausprobiert.

Die nächste Sitzung des Vorstandes gemeinsam mit dem Beirat findet am 8. 9. 2007 statt.

# WISSENSCHAFTSJAHR 2008

## „DER MATHEMATISCHE BLICK“

Seit dem Jahr 2000 ruft das BMBF Wissenschaftsjahre aus. Das Jahr Nummer neun widmet sich der Mathematik – einer gewaltigen Kulturleistung, an der Menschen seit Jahrtausenden arbeiten. Das Jahr soll zeigen: Mathematik ist Überraschung und Abenteuer. In Mathematik steckt jede Menge Leben. Und im Leben jede Menge Mathematik.

*Wird es morgen regnen?*

*Produziert mein Navigationsgerät Staus?*

*Kann man an der Börse sicher gewinnen?*

Die typischen mathematischen Arbeitsweisen – Strukturieren und Abstrahieren – weisen auch den Weg zu Antworten auf solche Alltagsfragen.

Warum begeben sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf diese Wege? Was fasziniert sie an Mathematik? Das soll im Wissenschaftsjahr in die Öffentlichkeit getragen werden.

### Ziele

Zum einen geht es darum, eine größere Öffentlichkeit zu erobern. Möglichst viele Menschen sollen die Faszination erleben, die Mathematikerinnen und Mathematiker auf Expeditionen in unbekannte Gebiete der Mathematik führt.

Zum anderen soll etwas für ein besseres Mathematikverständnis von Kindern und Jugendlichen getan werden, und zwar ganz konkret: Die Deutsche Telekom Stiftung als Mitinitiatorin dieses Wissenschaftsjahres wird verschiedene Initiativen für erfolgreicheren Mathematikunterricht wie auch den Trainingsaufbau für die 50. Internationale Mathematik-Olympiade 2009 in Bremen fördern.

### Vielfältige Veranstaltungen

Mathematik soll sichtbar werden, und zwar in ihrer ganzen Vielfalt – ein ganzes Jahr über: Von „Mathematik im Kino“ und Aus-

stellungen bis zu „Mathematik im Wettbewerb“, von Lehrerkongressen bis zum Wissenschaftssommer werden die vielen großen und kleinen Veranstaltungen reichen. Die Idee ist: Mathematikerinnen und Mathematiker suchen den Kontakt mit der Öffentlichkeit, zu Schulen, Kinos, Museen und Vereinen. Mathematik ist eine großartige Sache, für die es sich lohnt, aktiv zu werden. Eine große Chance für die Mathematik in Deutschland – und dies ist eine Einladung zum Mitmachen!

### Die Wissenschaft macht mit

Die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), die Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und der Förderverein für den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Unterricht (MNU) engagieren sich dafür gemeinsam – im Dialog mit dem Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) unter Ministerin Dr. Annette Schavan, der Deutschen Telekom Stiftung sowie Wissenschaft im Dialog (WiD).

### Kontakt/Informationen

BMBF:

Projektgruppe Jahr der Mathematik

Leitung: Ulrich Schüller

BMBF, Heinemannstraße 2, 53175 Bonn

carmen.drosten@bmbf.bund.de

Tel. (0228) 9957-3983

DMV/GAMM/GDM/MNU:

Initiative Mathematikjahr

Prof. Günter M. Ziegler

Institut für Mathematik, MA 6-2

TU Berlin, 10623 Berlin

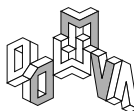
ziegler@math.tu-berlin.de

Tel. (030) 314-25730



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

wissenschaft : im dialog



Deutsche Telekom  
Stiftung



# Jahr der Mathematik 2008

Liebe Mitglieder der GDM,

das Jahr 2008 ist das Jahr der Mathematik. Hier soll die Öffentlichkeit ermuntert und ermutigt werden, die Welt mit einem mathematischen Blick wahrzunehmen. Ich möchte alle Mitglieder der GDM bitten, sich an der Gestaltung des Jahres der Mathematik aktiv zu beteiligen.

In den nächsten Wochen werden sich die Partner DMV, MNU und GDM mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und den Sponsoren (u. a. Telekom) treffen, um Einzelheiten der Gestaltung des Jahres der Mathematik festzulegen. Neben verschiedenen Großveranstaltungen wird es dann auch weitere Tipps und Hinweise für Aktivitäten „vor Ort“ geben.

Hier soll es zunächst genügen, einige Denkanstöße zu geben, an welche Aktivitäten dabei u. a. gedacht ist. Dabei geht es nicht nur um das Entwickeln neuer Ideen, sondern vor allem auch um das Aufgreifen bewährter Rezepte. Beispielsweise geht es um das Anfertigen, Organisieren, Durchführen von

- Vorträgen von Mathematikern an Schulen;
- Vorlesungsreihen an der Universität: Highlights der Mathematik, Aktuelle Mathematik, ...;
- Ausstellungen an einer Schule: Poster, Kunst, geometrische Objekte;
- Internetseiten zu einem bestimmten mathematischen Thema;
- Lehrerfortbildungsveranstaltungen zu aktuellen Forschungsgebieten der Mathematik;
- Schulstunden zu aktuellen Forschungsthemen der Mathematik, zu historischen Entwicklungen, ...;
- Projekttagen mit Schülerinnen und Schülern an einem Mathematischen Institut;
- Problemlöseseminaren für Schülerinnen und Schüler (auch in Zusammenarbeit mit der Hochschule);
- Kinoabenden mit mathematischen Filmen;
- Fächerübergreifendem Unterricht: Mathematik und Kunst, Mathematik und Gesundheit, Finanzmathematik, ...;
- Posterwettbewerben an Schulen;
- Portfolios zu bestimmten mathematischen Themen;

- Mathematische Kalender;

◦ ...

Ideen aus der Didaktik der Mathematik

- Dyskalkulie;
- Kooperative Unterrichtsentwicklung – Erfahrungen und Perspektiven;
- Kompetenzmodelle – Sammlung, Hintergründe, Erfahrungen;
- 9 Jahre SINUS-Programme: Bestandsaufnahme – Haben sich Wissenschaft und Unterrichtspraxis gegenseitig beeinflusst?
- „Dialogischen Lernens“ (Gallin/Ruf);
- ...

Wir müssen in diesem Jahr 2008 auch grundlegende Ideen der DIDAKTIK der Mathematik in die Öffentlichkeit tragen. Hierfür sind noch Ideen gesucht, was das sein und wie das aufbereitet werden könnte. Wir wollen deshalb eine Ideensammlung für Themenbereiche aus der *Didaktik der Mathematik* anlegen, die insbesondere auch Ergebnisse aus der didaktischen Forschung aufzeigen könnten. Natürlich wird es auch Überschneidungen mit Themen geben, die Mathematik in die Öffentlichkeit bringen möchten.

Unter der Adresse <http://www.ezo.de/gdm/> können Sie Ihre Ideen selbst eintragen. Bitte kurz fassen! Klicken Sie bei der entsprechenden Schulstufe auf „bearbeiten“ und schreiben Sie Ihren Text anstelle der „1. Idee“. Wenn Sie das erste Mal auf diesen Seiten sind, dann müssen Sie sich anmelden. Die Anleitung hierfür steht auf den Seiten.

Mit freundlichen Grüßen

Hans-Georg Weigand

P.S. Natürlich werden alle Maßnahmen vor Ort durch eine überregionale Organisationsstruktur unterstützt. Weiterhin ist es sinnvoll und hilfreich, wenn sich Schulen untereinander oder Schulen mit Mathematischen Instituten vernetzen. Es wird weitere Informationen zur Gestaltung des Jahres der Mathematik und Möglichkeiten zur Finanzierung geben.

# „Mathematiklehrerbildung Neu Denken“

## Ein Projekt der Deutschen Telekom Stiftung

Albrecht Beutelspacher und Rainer Danckwerts

Die Defizite der gymnasialen Lehrerbildung im Fach Mathematik sind alt, gut beschrieben und unverändert aktuell. Das Tandemprojekt zwischen den Universitäten Gießen (Leitung: A. Beutelspacher) und Siegen (Leitung: R. Danckwerts) wagt einen Versuch, die fachliche Ausbildung angehender Gymnasiallehrer in den beiden ersten Studienjahren grundlegend neu zu orientieren. Inhaltliches Ziel ist es, die Schulmathematik, die Hochschulmathematik, die Geschichte und die Didaktik der Mathematik vom Studienbeginn an konsequent miteinander zu verzahnen. Die Studierenden sollen nicht nur, wie es meist üblich ist, die fertige Mathematik kennen lernen, sondern sie sollen von Anfang an in ihrem eigenen Lernprozess erleben, wie mathematisches Wissen entsteht. Berichtet wird über die Konzeption und erste Ergebnisse in den klassischen Lernbereichen Lineare Algebra (Gießen) und Analysis (Siegen).

### <sup>1</sup> Änderungsbedarf!

In einer einschlägigen empirischen Studie über Lehramtsstudierende und ihr Verhältnis zur Mathematik aus dem Jahre 2002 konnte belegt werden, was viele aufmerksame Beobachter schon lange wussten: Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe II haben im Vergleich zu Diplomstudierenden in nur geringem Umfang eine „belastbare, affektiv unterstützte Beziehung zur Mathematik“. Sie erleben, so die Studie, ihr Studium deutlich weniger als Chance für vielseitige Lernerfahrungen und empfinden den Studienaufbau und die Lehrenden als viel weniger hilfreich.<sup>1</sup> Kurz: Im gymnasialen Lehramtsstudiengang für das Fach Mathematik mangelt es an sinn- und identitätsstiftenden Erfahrungen.

Diese Sinnkrise hat vor allem inhaltliche und methodische Ursachen:

Zum einen wird kaum thematisiert, wie die Inhalte der Hochschulmathematik mit der später zu

unterrichtenden Schulmathematik in Verbindung gebracht werden können. Diesen kritischen Punkt hat der einflussreiche Mathematiker Felix Klein vor mehr als 80 Jahren präzise benannt:

Der junge Student sieht sich am Beginn seines Studiums vor Probleme gestellt, die ihn in keinem Punkte mehr an die Dinge erinnern, mit denen er sich auf der Schule beschäftigt hat; . . . Tritt er aber nach Absolvierung des Studiums ins Lehramt über, so soll er plötzlich eben diese herkömmliche Elementarmathematik schulmäßig unterrichten; da er diese Aufgabe kaum selbständig mit der Hochschulmathematik in Zusammenhang bringen kann, so wird er in den meisten Fällen recht bald die althergebrachte Unterrichtstradition aufnehmen (Klein 1924).

Der Befund der „doppelten Diskontinuität“ ist unverändert aktuell, und er ruft nach einer Neuorientierung mit konstruktiven Vorschlägen. Zum anderen wird seit langem beklagt, dass die ohnehin nicht gerade üppig verankerte fachdidaktische Ausbildungskomponente oft isoliert neben den fachwissenschaftlichen Anteilen steht. In der Denkschrift von DMV und GDM zur Lehrerbildung heißt es hierzu:

Eine enge Verzahnung von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Ausbildung erscheint uns essenziell. Gegenwärtig ist der Abstand zwischen der konkreten fachinhaltlichen Ausbildung und der fachdidaktischen Umsetzung oft zu groß. Es sollte angestrebt werden, dass Fachwissenschaft und Fachdidaktik möglichst stark miteinander verzahnt werden und in Teilen sogar parallel laufen.<sup>2</sup>

Und schließlich: Die Methoden der Vermittlung an der Universität sind einseitig fixiert auf die reine Instruktion durch die klassische Vorlesung, und die „Übungen“ folgen in der Regel noch im-

<sup>1</sup> Vgl. Pieper-Seier 2002, S. 396–397.

<sup>2</sup> Stroth et al. 2001, S. 5.

mer dem selben Instruktionsmuster. Die so akzentuierte, traditionelle Fachausbildung ist eher produkt- und weniger prozessorientiert, und sie setzt eher auf die Instruktion durch die Lehrenden als auf die aktive Konstruktion des Wissens durch die Lernenden.<sup>3</sup>

Fazit: Es gibt gute Gründe etwas zu tun.

## 2 Das Gießener Teilprojekt

An der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden die klassischen Vorlesungen *Lineare Algebra* und *Analytische Geometrie I/II* (LAAG) restrukturiert. Für die Lehramtsstudierenden wurde ein neuer Veranstaltungsverbund geschaffen, in dem sie getrennt von den Diplom-Studierenden durch die ersten beiden Semester geführt wurden. Dazu zählten die vierstündige, dem Schulstoff angepasste Vorlesung, zweistündige Übungen sowie ein zusätzliches Computer-Praktikum.

Allgemein hat sich in den letzten Jahren die Vorlesung „Lineare Algebra“ bundesweit sehr in Richtung Abstraktion entwickelt: Die grundlegenden algebraischen Strukturen stehen eindeutig im Vordergrund, Zeit für geometrische Veranschaulichung oder praktische Anwendung bleibt de facto nicht. Hier setzt die Gießener Veranstaltung „Analytische Geometrie und Lineare Algebra“ (AGLA) einen dem Lehramtsstudium angemessenen Kontrapunkt. Sie setzt auf die Kraft der Anschauung und damit auf das Primat der Geometrie.

In den Übungen lag der Schwerpunkt auf der Bearbeitung der Präsenzaufgaben durch die Studierenden anstelle eines ritualisierten Vorrechnens von Musterlösungen der Hausaufgaben. Das nimmt auch die neue Form der Vorlesung auf, die neben der Präsentation des Stoffs den Studierenden durch kleine Rechen- und Denkaufgaben regelmäßig die Chance gibt, die gerade erklärten Begriffe, Sätze und Methoden zu verarbeiten. Damit wurde auf eine aktive Konstruktion des Wissens durch die Lernenden gesetzt. Die Rolle der Übungsgruppenleiter(innen) wandelte sich dadurch prinzipiell vom Instruktor zum Moderator. Das Praktikum hatte im Wesentlichen zwei Ziele. Zum einen sollte den Studierenden ein Computeralgebrasystem (am Beispiel von Derive 6) als leistungsfähiges Werkzeug zur Bearbeitung und (dynamischen) Visualisierung eigener mathematischer Problemstellungen und Modellbildungen,

aber auch zur Verwendung im Mathematikunterricht der Schule vorgestellt und zugänglich gemacht werden. Zum anderen wurden gerade diese Möglichkeiten genutzt, um den in der Vorlesung und den Übungen behandelten Lerninhalt der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra zu veranschaulichen und zu bearbeiten.

Die drei Veranstaltungskomponenten waren inhaltlich und personell eng aufeinander abgestimmt.

Neben der Vorlesung, der Übung und dem Praktikum hatten die Studierenden die Möglichkeit, in einem Internetforum zu diskutieren, Fragen zu stellen und sich gegenseitig zu unterstützen. Dies wurde rege genutzt. Darüber hinaus wurde ein wöchentliches Tutorium eingerichtet.

### Erfolg

Von den Studienanfängern des Wintersemesters 2005/2006, haben 77% die beiden Module des ersten und zweiten Semesters erfolgreich abgeschlossen.

Zum Wintersemester 2006/2007 hat sich die Zahl der Studienanfänger für Mathematik/ Gymnasiallehramt von 44 im ersten Durchlauf auf 81 erhöht. Hier einige repräsentative Zitate aus Interviews mit Studierenden im Projekt:

Was mir besonders gut gefiel, war dass man von Anfang an eine wahnsinnig gute Betreuung hatte und alles prima aufeinander abgestimmt war. [...] Bisher hatte ich keinen anderen Kurs, in dem ich mich so gut aufgehoben und unterstützt fühlte

Unsere späteren Schüler sollen davon profitieren können, dass unsere Ausbildung besser an unseren Beruf angepasst war.

Ich erachte es für vollkommen richtig, auch in Zukunft die Lehramts- von den Diplom-Studenten zu trennen. Diese Aufgliederung sollte sich dann jedoch auf das gesamte Studium beziehen.

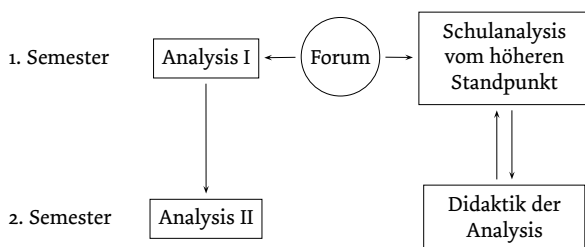
## 3 Das Siegener Teilprojekt

Das Teilprojekt an der Universität Siegen widmet sich der Neuorientierung im Lernbereich Analysis. Inhaltliches Ziel im ersten Studienjahr ist die enge Verzahnung der vier Bereiche Schulanaly-

<sup>3</sup> Gerade dieses Defizit wird in enger Verbindung zu den Befunden der PISA-Studie gesehen. Vgl. hierzu Hefendehl-Hebeker 2004.

sis, kanonische Hochschulanalysis, Geschichte der Analysis und Didaktik der Analysis.

Im ersten Semester (1. Durchlauf WS 2005/06) nimmt die „Schulanalysis vom höheren Standpunkt“ die zentralen Themen vertrauter Schulanalysis auf und reflektiert sie so („höherer Standpunkt“), dass die gewonnenen Einsichten anschlussfähig sind für die fachwissenschaftlich-systematische Vertiefung in der „Analysis I“ ebenso wie für die „Didaktik der Analysis“ im zweiten Semester. Überdies integriert die „Analysis I“ (und die nachfolgende „Analysis II“) durchgängig die ideengeschichtliche Sicht der Analysis. Im „Forum“ – einer fakultativen seminaristisch angelegten Zusatzveranstaltung – wird der inhaltliche Brückenschlag zwischen beiden Veranstaltungen exemplarisch zum Thema gemacht.



Die „Schulanalysis vom höheren Standpunkt“ hat eine lernbiographische Schlüsselrolle im Spannungsfeld zwischen schulmathematischen Vorerfahrungen und klassischer Hochschulmathematik. In Verbindung mit der frühen fachdidaktischen Reflexion soll diese Veranstaltung zum professionellen Wissen der angehenden Lehrerinnen und Lehrer beitragen. Die „Analysis I/II“ will die Studierenden bei der Entwicklung der notwendigen Begriffsbildungen aktiv einbeziehen und damit die Akzeptanz der Theoriebildung stärken, darüber hinaus will sie die kulturelle Relevanz der Mathematik verdeutlichen.

Alle vier Lehrveranstaltungen werden ausschließlich von den Lehramtsstudierenden besucht (die BA/MA – Kandidaten haben ihre eigene Analysis I/II!). Der Veranstaltungsplan ist kompatibel mit der aktuellen Studienordnung für das gymnasiale Lehramt.

Zentral ist die eigenaktive Auseinandersetzung der Studierenden in allen Veranstaltungsteilen, insbesondere in neu gestalteten Übungen, die über Arbeitsblätter, neue Aufgabenformate und individuelle Betreuungsangebote strukturiert sind. Alle Veranstaltungen wurden semesterbegleitend evaluiert.



### Erfolg

Der Erfolg kann überzeugen: Nach dem ersten Semester

- haben 80 % beide Klausuren bestanden
- glauben 80 % der Projektteilnehmer, dass ihr Studium sie gut auf den Beruf als Mathematik-lehrer(in) vorbereiten wird.

Das erste Studienjahr im Projekt wurde mit deutlicher Mehrheit als sinn- und identitätsstiftende Erfahrung gewertet. Es folgen einige repräsentative Zitate aus Interviews mit Studierenden im Projekt:

Ich fand es gut und vor allem hat es mir auch sehr viel geholfen, dass die Inhalte immer irgendwie vernetzt und in einen größeren Zusammenhang eingebunden waren: zu Sachen, die wir in der Schule drangenommen hatten, zu anderen Teilgebieten der Mathematik, zu historischen Entwicklungen, zu schon behandelten Themen ... ich glaube, dass das vor allem auch für später ungemein wichtig ist und einem im Beruf weiterhilft.

Das tiefe Verständnis, welches uns vermittelt wurde: Problemstellungen wurden gemeinsam erarbeitet und gelöst und es wurde immer versucht, tatsächlich an das Vorwissen und die Vorerfahrungen der Studenten anzuknüpfen und die behandelten Inhalte mit dem späteren Beruf in Bezug zu setzen.

Im Schulunterricht wurde Mathematik eher als gegeben vermittelt. Aber sie hat eine interessante Geschichte und die lernen wir hier kennen.

Es ist eine Riesenchance, hier mitzumachen.

P.S.

1. In der vorlesungsfreien Zeit zwischen beiden Anfangssemestern fand ein gemeinsames Tref-

fen der Projektgruppen Siegen und Gießen auf der Freusburg bei Kirchen/Sieg statt. Neben der Pflege des sozialen Zusammenhalts sollten die Studierenden beider Standorte wechselseitig einen Einblick geben in die inhaltliche Arbeit des vergangenen Semesters. Dies geschah in Form von kleinen Workshops und Vorträgen, die ausschließlich von den Studierenden selbst gestaltet wurden. Abgerundet wurde die Tagung von einem Festvortrag einer Mathematikdidaktikerin zu Beginn und einer Podiumsveranstaltung mit Lehrern zum Abschluss. Die Veranstaltung wurde rückblickend mit überwältigender Zustimmung als sinnvolle Ergänzung angesehen.

2. Die Laufzeit des Projekts (ursprünglich begrenzt auf zwei Jahre mit zwei Durchläufen) wurde um ein weiteres Jahr verlängert.

## Literatur

- Beutelspacher, A.; Danckwerts, R. (Hrsg.): „Mathematik Neu Denken“ – Ein Projekt zur Neuorientierung der universitären Lehrerbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt, gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung. Zwischenbericht 1. Projektjahr, Gießen/Siegen 2006
- Danckwerts, R. (Hrsg.): „Mathematik Neu Denken“ – Ein Projekt zur Neuorientierung der universitären Lehrerbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt, gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung. Zwischenbericht 1. Semester des Siegener Teilprojekts, Siegen 2006
- Danckwerts, R.: Plädoyer für eine „Schulanalysis vom höheren Standpunkt“ im ersten Semester. In: Büchter, A. et al. (Hrsg.): Realitätsnaher Mathematikunterricht – vom Fach aus und für die Praxis. Hildesheim 2006
- Deutsche Telekom Stiftung (Hrsg.): Tätigkeitsbericht 2004/2005. Bonn 2006
- Hefendehl-Hebeker, L.: Unterricht in Mathematik und den Naturwissenschaften. Bericht und Reflexion zu einer PISA-2000 Fachtagung. In: DMV/GDM-Mitteilungen 12. (2004) H.2, 94–98
- Klein, F.: Elementarmathematik vom höheren Standpunkte. Bd. 1. Berlin/Göttingen/Heidelberg. 1924.
- Pieper-Seier, I.: Lehramtsstudierende und ihr Verhältnis zur Mathematik. In: Beiträge zum Mathematikunterricht, Hildesheim 2002, 395–398
- Stroth, G.; Törner, G.; Scharlau, R.; Blum, W.; Reiss, K.: Vorschläge zur Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und -lehrern für das Lehramt an Gymnasien in Deutschland. DMV/GDM-Denkschrift zur Lehrerbildung 2001, <http://www.mathematik.uni-bielefeld.de/DMV/archiv/memoranda/lehrer.html>

# „Mathematik Anders Machen“

## Ein Projekt der Deutschen Telekom Stiftung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung

Jürg Kramer

Kern des Projekts ist der Aufbau einer bundesweiten, wissenschaftsgeleiteten und zugleich praxisorientierten Initiative zur Lehrerfortbildung im Fach Mathematik. Es sollen konzeptionell begutachtete Lehrerfortbildungsmodulare erarbeitet, bereitgestellt und bundesweit abgerufen werden können. Der Verzahnung von Wissenschaft und Praxis wird dadurch Rechnung getragen, dass hinter diesen Modulen als Referenten jeweils als ein Tandem ein Hochschullehrer/in (Mathematik oder Fachdidaktik der Mathematik) und eine in der Schulpraxis ausgewiesene Lehrperson stehen.

Mit dem Projekt<sup>1</sup> „Mathematik Neu Denken“ hat die Deutsche Telekom Stiftung<sup>2</sup> im Jahr 2005 ein erstes Fördervorhaben im Bereich der Mathematik in Angriff genommen; Ziel dieser Maßnahme ist es – zunächst in Form von Pilotprojekten – an den Universitäten Siegen (Prof. Danckwerts) und Gießen (Prof. Beutelspacher) eine Neuorientierung der *Gymnasiallehrerbildung* in unserem Fach zu erzielen, die Qualifikation der Pädagogen und damit langfristig auch die Qualität des Mathematik-Unterrichts zu verbessern. Kurz nach diesem Programmstart konnte der Vorstand der DMV die Stiftung in mehreren Zusammenkünften überzeugen, dass auch die *Mathematiklehrerfortbildung* in Deutschland vielerorts unbefriedigend ist und insofern auch in diesem Bereich eine intensive Förderung einen wesentlichen unmittelbar wirksamen Veränderungsimpuls setzen würde. Ende 2006 ist eine positive Entscheidung für ein entsprechendes Vorhaben gefallen, das hier beschrieben werden soll.

Dieses Projekt, die Lehrerfortbildungsinitiative „Mathematik Anders Machen“, hat sich zum Ziel gesetzt, Angebot und Nachfrage in der Lehrerfortbildung bundesweit zu identifizieren, Angebote für diesen „Bildungsmarkt“ zu entwickeln und Prozesse von Angebot und Nachfrage zu initiie-

ren. Langfristig soll ein frei zugängliches Portfolio *Lehrerfortbildung in Mathematik* erarbeitet werden. Beiträge zu diesem Portfolio sind ab sofort willkommen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass jeweils ein *Tandem* – Hochschullehrer/in (Mathematik oder Fachdidaktik der Mathematik) und Lehrer/in – die Maßnahme durchführt, um bereits bei der Konzeptentwicklung die beiden Blickweisen zu berücksichtigen.

Die *Projektleitung* liegt bei Prof. Dr. Jürg Kramer (Humboldt-Universität zu Berlin) und Prof. Dr. Günter Törner (Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg). Es ist Aufgabe der beiden Projektleiter, die Anbieter zu beraten und das Kursangebot letztlich zu genehmigen.

Themenfelder einer Lehrerfortbildung können beispielsweise Beiträge sein zu Prozessen der Begriffsbildung und Theorieentwicklung, zur Einbettung von Begriffen und Sätzen in größere Zusammenhänge, zu philosophischen Fragen der Mathematik, zu heuristischen Herangehensweisen in der Mathematik, zu historischen Persönlichkeiten und deren mathematischem Wirken, zu modellbildenden Aktivitäten in einer für die Schule redlichen Weise, zu offenen mathematischen Fragen oder auch großen mathematischen Entdeckungen (sofern sie auf Schulniveau vermittelbar sind). Die Angebote sollen den Kollegen helfen, die neuen Rahmenlehrpläne und Bildungsstandards umzusetzen.

Prof. Dr. Tenorth (Humboldt-Universität zu Berlin) und das Zentrum für Lehrerbildung der Universität Koblenz-Landau in Landau (ZLB) in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für empirische pädagogische Forschung (zepf) in Landau (Dr. Bodensohn und Prof. Dr. S. Jäger) führen die wissenschaftliche Begleitung und Evaluierung des Projekts durch.

Die Maßnahme wurde am 19. Januar 2007 in einer Festveranstaltung der Deutsche Telekom Stiftung

<sup>1</sup> [www.math.uni-siegen.de/didaktik/tpprojekt/](http://www.math.uni-siegen.de/didaktik/tpprojekt/)

<sup>2</sup> [www.telekomstiftung.de](http://www.telekomstiftung.de)

offiziell einer interessierten Fachöffentlichkeit vorgestellt; erste aus dem Projekt finanzierte Kurse wurden bereits realisiert.

Der Pilotversuch ist zunächst auf zwei Jahre festgelegt – mit der Möglichkeit, die Maßnahme auf ein drittes Jahr zu verlängern. Bei Erfolg ist eine befristete Fortsetzung denkbar; die Mitwirkung weiterer Finanzierer wird positiv gesehen.

Interessierte Kollegen und Kolleginnen können nähere Informationen unter [www.mathematik-anders-machen.de](http://www.mathematik-anders-machen.de) oder direkt von den Projektleitern erhalten.

Bitte tragen Sie zum Erfolg dieses Projektes bei, indem Sie denkbare Kursangebote für *alle* Schulstufen und Schularten einbringen. Nach einer internen Prüfung werden sie im Internet veröffentlicht. Umgekehrt würden sich die Projektleiter freuen, wenn Sie engagierte Lehrer/innen/gruppen ermuntern würden, gezielte Fortbildungswünsche an sie heranzutragen.

*Kontakt:*

Prof. Dr. Jürg Kramer  
Institut für Mathematik  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Rudower Chaussee 25  
12489 Berlin  
[kramer@math.hu-berlin.de](mailto:kramer@math.hu-berlin.de)

Prof. Dr. Günter Törner  
FB 11 – Mathematik  
Universität Duisburg-Essen  
Campus Duisburg  
47048 Duisburg  
[guenter.toerner@uni-due.de](mailto:guenter.toerner@uni-due.de)

# „Mathematik Gut Unterrichten“

## Ein Projekt der Deutschen Telekom Stiftung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung

Johann Sjuts

*Die Deutsche Telekom Stiftung fördert ein weiteres Modellprojekt in Mathematik. Nach den Projekten mit den Titeln „Mathematik Neu Denken“ und „Mathematik Anders Machen“ lautet der Titel des mit einer Auftaktveranstaltung am 3. Mai 2007 in Berlin gestarteten Projekts „Mathematik Gut Unterrichten“.*

Die Deutsche Telekom Stiftung veröffentlicht auf ihrer Website (<http://www.telekom-stiftung.de>) dazu erste Informationen:

Die Qualität des Mathematikunterrichts an deutschen Schulen steht im Fokus des Stiftungsprojekts „Mathematik Gut Unterrichten“. Unter diesem Motto engagieren sich Lehramtsanwärter, Lehrer und Wissenschaftler für die Verbesserung didaktischer und diagnostischer Kompetenzen von Mathematiklehrkräften. Damit arbeiten zum ersten Mal Teilnehmer aller drei Ausbildungsphasen – Studium, Referendariat, Fortbildung – gemeinsam an einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Mathematikdidaktik. Partner ist die Universität Osnabrück, Institut für Kognitive Mathematik. Initiatoren sind Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg, Prof. Dr. Christa Kaune, beide Mathematikdidaktiker an der Universität Osnabrück, und Prof. Dr. Johann Sjuts, Leiter des Studienseminars in Leer.

Die Teilnehmer des Projekts „Mathematik Gut Unterrichten“ kommen aus ganz Deutschland. Lehramtsstudierende, Lehrer und Wissenschaftler bilden ein Qualitätsnetzwerk, das mathematische Unterrichtspraxis mit der Forschung über mathematische Denk-, Lehr- und Lernprozesse verknüpft und diese dann neu ausrichtet. Konkret wird eine Gruppe von zunächst 15 Lehrkräften gestützt auf Forschungsergebnisse Unterrichtssequenzen planen und mit Schülerinnen und Schülern umsetzen. Die auf Video dokumentierten Unterrichtsstunden werden auf gemeinsamen Treffen durch die Teilnehmer analysiert und mit der Zielsetzung weiterer Verbesserungen

diskutiert. Kopien von Arbeitsblättern, Hausaufgaben und bearbeiteten Klassenarbeiten ergänzen die Videodokumente. Das Projekt läuft bis Frühjahr 2009.

Anzumerken ist weiterhin: Es ist Aufgabe der Mathematikdidaktik, Prozesse des Denkens, Lehrens und Lernens zu erforschen und mit dem so gewonnenen Wissen Konzepte zu entwickeln, die zu einem wirksamen Mathematikunterricht führen. Die Experten sind sich einig: Nur aus einem genauen Verstehen von Unterrichtsprozessen resultiert ein guter Unterricht. Und ein guter Unterricht hat ein genaues Verstehen von Mathematik zur Folge. Die Idee dieser Theorie-Praxis-Innovation ist es, Unterrichtsprozesse forschungsbezogen zu organisieren.

Das Qualitätsnetzwerk soll beispielhaft mit dem Ansatz der effizienten Verbindung von Forschung und Entwicklung nach außen wirken. Es gibt zwei Arbeitsbereiche für die beteiligten Mathematiklehrkräfte. Der eine umfasst Planung, Dokumentation und Auswertung von Unterrichtsprozessen. Die Methode ist die videobasierte Analyse nach einem erprobten Kategoriensystem. Hier steht die auf Diskursivität und Metakognition zielende Interaktion im Mittelpunkt. Der andere betrifft die Analyse von Lernprozessen, Lernäußerungen und Lernprodukten der Schülerinnen und Schüler. Das besondere Augenmerk gilt der Individualität von Vorstellungen und Fehlvorstellungen. Ziel ist die Erweiterung von diagnostischer und didaktischer Kompetenz zum Unterrichtshandeln in Echtzeit. Eine Analogie mag den Anspruch des Projekts erläutern: Erfolgreiche medizinische Interventionen stützen sich weniger auf die Erfahrung, sondern mehr auf das Verstehen biologisch-physiologischer Prozesse als Ergebnis medizinischer Forschung. In entsprechender Weise setzt sich das Projekt zum Ziel, die Qualität des Mathematikunterrichts durch die Nutzung mathematikdidaktischer Forschungsergebnisse zu erhöhen. Professionalisierung durch Forschungsbezug ist das Kennzeichen des Vorgehens, forschender Habitus das des Berufsleitbildes. Und damit ist ein

die ganze Schule betreffendes Ziel genannt. Bildung ist das Mega-Thema unserer Gesellschaft. Bildung und ihre Vermittlung müssen eine entschieden höhere Bedeutung erhalten, als das bisher der Fall ist. Lehr- und Lernprozesse zu erforschen und die Ergebnisse in die Praxis umzusetzen, darin verbergen sich spannende geistige Herausforderungen. Die Besten eines Landes sollten sich herausgefordert fühlen und eine Tätigkeit in Schule und Hochschule anstreben – für Bildung, Forschung und Wissenschaft.

Die Auftaktveranstaltung in Berlin setzte klare Signale für die als dringend nötig erachtete Qualitätsverbesserung des Mathematikunterrichts. Alle Redebeiträge brachten das deutlich zum Ausdruck. Für den verhinderten Niedersächsischen Kultusminister sprach der Leiter der Vertretung des Landes Niedersachsen in Berlin, Stefan Kapferer, von der richtigen Umorientierung der Mathematiklehrer hin zu den Denkprozessen der Schüler.

Das Schwerpunktprogramm in Mathematik, das die Deutsche Telekom Stiftung finanziert, ist zu einer Herzensangelegenheit des Vorsitzenden, des früheren Bundesaußenministers Dr. Klaus Kinkel, geworden. Er engagiert sich mit großem Nachdruck. „Mathematik muss den Ruf als Schreckensfach verlieren, denn das Fach hat Schlüsselbedeutung. Wir müssen viel mehr tun, um die Zukunftsfähigkeit Deutschlands zu sichern“, so der Minister a.D.

Das Grußwort der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik überbrachte Gerd Möller, Leitender

Ministerialrat im Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Er appellierte an alle Kultusministerien, dieses erfolversprechende Projekt großzügig zu unterstützen und die wenigen Stundenentlastungen, die für die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer notwendig sind, zu gewähren. „Es zählt zwar jede unterrichtete Stunde, aber gute Stunden zählen sich mehrfach aus.“ Anerkennung gab es in der deutschen Hauptstadt auch von Seiten der Fachwissenschaft Mathematik. „Es kommt nicht allein darauf an, Mathematik engagiert lehren zu wollen, wichtig ist vor allem, dass Schüler Mathematik mit Verständnis lernen“, so Prof. Dr. Günter Ziegler, Präsident der Deutschen Mathematikervereinigung. Und Prof. Dr. Olaf Köller, Direktor des Instituts für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, betonte in seinem Hauptvortrag zum Thema „Was leistet wissenschaftliche Erkenntnis für die Unterrichtsqualität?“, dass zu wenig Forschungswissen über Lernprozesse im Mathematikunterricht genutzt werde.

Die Initiatoren des Projekts erläuterten Eingriffsmöglichkeiten zur Verbesserung der Qualität des Mathematikunterrichts und die Notwendigkeit von Professionalisierung durch Forschungsbezug. Die Universität Osnabrück sei stolz auf das öffentlichkeitswirksame Projekt; vor allem zeige es den anerkannten Forschungsstand der dortigen Mathematikdidaktik, so Prof. Dr. Thomas Vogtherr, Vizepräsident für Studium und Lehre an der Universität Osnabrück in seinem abschließenden Fazit.

# KOMMA

## Ein Projekt zur Entwicklung und Evaluation einer computergestützten Lernumgebung

Kristina Reiss, Reinhard Pekrun, Sebastian Kuntze,  
Anke Lindmeier, Ulrike Nett und Luzia Zöttl

Im Projekt KOMMA (Kompendium Mathematik) wird eine computergestützte Lernumgebung entwickelt, in der sich Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe selbstständig Lerninhalte des Mathematikunterrichts entsprechend den von der KMK formulierten Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss erarbeiten können. Im Anschluss soll evaluiert werden, ob ein selbstreguliertes Lernverhalten durch diese Lernumgebung unterstützt werden kann und welche Vorteile der Einsatz einer computergestützten Version gegenüber dem Einsatz eines Übungsbuches mit sich bringt. Dabei werden nicht nur Auswirkungen auf die Kompetenzentwicklung, sondern auch auf selbstbezogene Kognitionen, Motivation und Emotionen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt. In diesem Beitrag soll neben einer kurzen Darstellung des Projekts insbesondere über die Fragestellungen der Studie berichtet werden.

### *KOMMA – ein Kurzüberblick*

Das Projekt KOMMA (Kompendium Mathematik), gefördert vom BMBF, wird seit Herbst 2005 in einer interdisziplinären Kooperation der Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Kristina Reiss (Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik, LMU München) und Prof. Dr. Reinhard Pekrun (Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie, LMU München) durchgeführt. Es umfasst die Entwicklung und Evaluation einer computergestützten Lernumgebung zu Inhalten des Mathematikunterrichts der 8. Jahrgangsstufe, die entsprechend der Anforderungen der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (KMK, 2004) aufbereitet sind. Die bewilligte Projektdauer von KOMMA erstreckt sich bis Frühjahr 2009. Die Haupterhebungsphase wird während des Schuljahres 2007/2008 in Bayern und Berlin stattfinden.

Im Folgenden möchten wir einzelne Fragestellungen kurz vorstellen und von einigen Vorarbeiten berichten.

### *Entwicklung der Lernumgebung*

Computergestützte Lernumgebungen eignen sich besonders als Verstärker und Organisator von Denkprozessen. Durch die für multimediale Hypertexte charakteristische Möglichkeit, zwischen verschiedenen Repräsentationen und Repräsentationsebenen wechseln zu können, werden insbesondere Zusammenhänge explorierbar (Shaffer & Kaput 1999). Deshalb wurde die Lernumgebung als plattformunabhängige Client-Server-Anwendung realisiert, in der die Inhalte in Form von multimedial angereichertem Hypertext zur Verfügung stehen.

Durch geeignete Tools kann eine solche Lernumgebung bei den Lernenden außer der Konstruktion von Konzepten zudem Metakognition und Reflektion unterstützen. Dafür wurde die Möglichkeit implementiert, Selbsttests durchzuführen. Zur speziellen Unterstützung von selbstregulativen Strategien wurden ein Lerntagebuch und ein Lernplan integriert (Götz, 2006; Schmitz, 2001). Diese dienen zugleich als Instrument zur Erfassung des Lernverhaltens und somit als Ergänzung zu Fragebögen und den in Logfiles erfassten Nutzungsdaten.

### *Evaluation der Lernumgebung*

Geplant ist die Evaluation derjenigen Teile der computergestützten Lernumgebung, in der sich die Schülerinnen und Schüler mit den Inhaltsbereichen der Leitidee *Messen* (Schwerpunkt: Flächenmessung) sowie der Leitidee *Daten und Zufall* (Schwerpunkt: deskriptive Statistik) befassen. Die Lernumgebung ist jedoch nicht in erster Linie auf inhaltliche Aspekte ausgerichtet, sondern fokussiert insbesondere auf die Förderung von Kompetenzen, wie dem *mathematischen Modellieren* und dem *Verwenden mathematischer Darstellungen*. In diesem Zusammenhang soll überprüft werden, welche Vorteile der Einsatz einer computergestützten Version der Lernumgebung gegenüber

dem Einsatz eines Übungsbuches hinsichtlich des Kompetenzerwerbs mit sich bringt. Zusätzlich soll untersucht werden, ob ein selbstreguliertes Lernverhalten durch diese Lernumgebung unterstützt werden kann und welche Auswirkungen die jeweiligen Lernumgebungen auf selbstbezogene Kognitionen, Motivation und Emotionen der Schülerinnen und Schüler haben. Um die beiden unabhängigen Variablen *Computerunterstützung* und *Selbstregulierungsunterstützung* erfassen zu können wird ein 2×2-Design verwendet.

#### *Einzelne Fragestellungen des Projekts*

##### *Fragestellungen zum Bereich Geometrie*

Im Bereich Geometrie soll unter Anderem untersucht werden, ob sich der Einsatz von computer-gestützten heuristischen Lösungsbeispielen (Reiss & Renkl, 2002) im Vergleich zu solchen Lösungsbeispielen, die in Papierform dargeboten werden, positiv auf den Aufbau von Modellierungskompetenz auswirkt. Ein Vorteil der einen gegenüber der anderen Form ist unter Anderem deshalb zu erhoffen, da sich mit Hilfe des Computers gerade die für den Modellierungsprozess wichtigen Phasen (Bildung eines Situationsmodells sowie Bildung eines Realmodells) des Modellierungskreislaufes (Blum & Leiß, 2005) anschaulich und damit besser vermitteln lassen. Die Evaluation im Schulleistungsbereich soll hierbei mit Instrumenten auf Basis der Item-Response-Theorie durchgeführt werden.

##### *Fragestellungen zum Bereich Statistik*

Auch der datenanalytische Teilbereich der Statistik ist im Rahmen von KOMMA ein Anwendungsgebiet, an dem Modellierungskompetenzen gefördert werden sollen. Dabei wird anhand von multiplen Kontexten, verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten und der Verwendung verschiedener Datenreduktionsinstrumente die flexible Handhabung dieser allgemeinen Kompetenz gefördert. Für die Untersuchung von Kompetenzen im Bereich „Nutzen von Darstellungen und Modellen in statistischen Kontexten“ wurde ein Kompetenzstufenmodell entwickelt (Fröhlich, Kuntze & Lindmeier, im Druck; Lindmeier, Kuntze & Reiss, akzeptiert), das auf einen Teilbereich von Statistical Literacy (Gal, 2004; Watson, 1997; Watson et al. 2003) fokussiert.

*Fragestellungen zum Bereich „selbstreguliertes Lernen“*  
Selbstregulierte Lerner werden meist als sehr erfolgreich und intrinsisch motiviert beschrieben. Ihre akademischen Emotionen und ihr Selbstkonzept gelten als besonders positiv. (Zimmermann, 1990). In der empirischen Forschung haben sich die Zusammenhänge zwischen selbstreguliertem Lernverhalten und akademischer Leistung jedoch meist als schwach erwiesen (Artelt, 2000). Dies könnte unter anderem darin begründet sein, dass insbesondere das schulische Lernen wenig Anlass zu Selbstregulierung bietet. Bei der Evaluation der Lernumgebung sollen deshalb die Freiheitsgrade, die den Schülerinnen und Schülern in ihrem Lernprozess gewährt werden, variiert werden.

Innerhalb der Evaluation wird die Wirkung der unabhängigen Variablen auf den Kompetenzaufbau sowie auf das motivationale und emotionale Erleben und das Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler erfasst.

#### *Literatur*

- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Blum, W. & Leiss, D. (2005a): Modellieren im Unterricht mit der „Tanken“-Aufgabe. *mathematik lehren*, Heft 128, 18–21.
- Fröhlich, A., Kuntze, S. & Lindmeier, A. (im Druck). Testentwicklung und -evaluation im Bereich von „Statistical Literacy“. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2007*.
- Gal, I. (2004). Statistical literacy, Meanings, Components, Responsibilities. In D. Ben-Zvi, & J. Garfield (Hrsg.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, 47–78, Dordrecht: Kluwer.
- Götz, T. (2006). *Selbstreguliertes Lernen. Förderung metakognitiver Kompetenzen im Unterricht der Sekundarstufe*. Donauwörth: Auer.
- KMK (Kultusministerkonferenz). (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den mittleren Schulabschluss*, München: Wolters Kluwer.
- Lindmeier, A., Kuntze, S. & Reiss, K. (akzeptiert). Representations of data and manipulations through reduction – competencies of German secondary students. *IASE*.
- Reiss, K. & Renkl, A. (2002). Learning to prove: The idea of heuristic examples. *Zentralblatt für die Didaktik der Mathematik* 34(1), 29–35.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende: Eine Prozessanalytische Untersuchung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 181–197.
- Shaffer, D.W. & Kaput, J.J. (1998). Mathematics and Virtual Culture: an Evolutionary Perspective on Technology and Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 37 (2), 97–119.
- Watson, J.M. (1997). Assessing Statistical Thinking Using the Media, In I. Gal, & J.B. Garfield, (Hrsg.), *The Assessment Challenge in Statistics Education* (S. 107–121). IOS Press.
- Watson, J.M., Kelly, B.A., Callingham, R.A., & Shaughnessy, J.M. (2003). The Measurement of School Students' Understanding of Statistical Variation, *Int. Journal of Math. Educ. in Sc. and Techn.*, 34 (1), 1–29.
- Zimmermann, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3–17.

# Mathematikgeschichte und Analysis

## Ein Erfahrungsbericht

Thomas Sonar

Im vergangenen Wintersemester 2006/07 habe ich zum zweiten Mal einen Kurs „Analysis I“ für Studierende der Mathematik (und der Physik) gehalten, wie sie an unseren Universitäten üblich ist. Wie landläufig bekannt, sind die mathematischen Vorkenntnisse der Studienanfänger im Laufe der letzten Jahre stetig schlechter geworden; bei einigen unserer Anfänger möchte ich sogar von einer Katastrophe sprechen. An unserem Vorkurs im Winter 2006/07 nahmen ca. 1000 Studierende teil, die sämtlich in mathematiklastige Studiengänge wollten (Ingenieurwesen, Mathematik, Physik). Am Ende des Vorkurses wurde ein anonymer Test geschrieben, in dem es nur um einfache Aufgaben aus der Elementarmathematik ging. Von 1000 hatten 300 Teilnehmer Null Punkte erreicht! Die Ausdünnung des niedersächsischen Lehrplans (keine Ungleichungen, kein Konvergenzbegriff, etc.) und der weit verbreitete Glaube, man könne elementare Umformungen der neuen Taschenrechnergeneration überlassen, haben zu beklagenswerten Wissenslücken geführt. Aus diesen Gründen sollte eine Analysis-Vorlesung die Studienanfänger bei ihrem Schulwissen abholen, aber eine Absenkung des universitären Niveaus sollte unter allen Umständen verhindert werden, was eine besondere Motivation und Gliederung des Stoffes erfordert. Eine genetisch orientierte Vorlesung erschien mir daher angemessen.

### *Gedanken zur genetischen Methode*

Die genetische Methode wurde durch Otto Toeplitz in den 1920er Jahren bekannt gemacht.<sup>1</sup> Toeplitz unterscheidet die direkte genetische Methode, in der Studierende die Genese der Analysis nach-

vollziehen, und die indirekte Methode, in der der Lehrende die Genese nachvollzieht und seine Erfahrungen in die Vorlesung einfließen lässt. Die direkte Methode ist für eine heutige Vorlesung zu langwierig und daher nicht machbar, die indirekte Methode endet zu oft in nicht mehr als der Umstellung der Reihenfolge des Stoffes, was mir zu wenig war. Ich werde in Kürze auf die von mir bevorzugte „Methode“, die jeweils nur Teile der direkten und indirekten beinhaltet, zurückkommen.

Schon Erich Wittmann hat in seinen *Grundfragen des Mathematikunterrichts*<sup>2</sup> die Vorteile der genetischen Methode herausgearbeitet: Anschluss an das Vorverständnis der Adressaten, Einbettung der Überlegungen in größere ganzheitliche Problemkontexte außerhalb oder innerhalb der Mathematik, Hinführung zu strengen Überlegungen über intuitive und heuristische Ansätze, durchgehende Motivation und Kontinuität, allmähliche Erweiterung des Gesichtskreises. Will man alle diese Vorzüge tatsächlich in einer Vorlesung implementieren, dann wird die Frage nach einem geeigneten Lehrbuch wichtig, an dem sich die Vorlesung nicht nur orientiert, sondern in dem sich auch die Studierenden mit Interesse und Freude zurecht finden können. Das klassische Toeplitzsche Buch<sup>3</sup> ist unseren Anforderungen leider nicht mehr gewachsen. Jahnke, Knoche und Otte mahnen noch 1992 in *History of Mathematics and Education: Ideas and Experiences*<sup>4</sup> an: „We need much more written materials than are presently available.“ Heute ist ein solches Lehrbuch jedoch endlich vorhanden, und zwar *Analysis by Its History*<sup>5</sup> der Autoren Hairer und Wanner. In diesem Buch verfolgen die Autoren eine „pragmatisch genetische Methode“, die ich im Sinne noch pragmatischerer Überlegungen dessen, der für eine

<sup>1</sup> O. Toeplitz – Das Problem der Universitätsvorlesung über Infinitesimalrechnung und ihrer Abgrenzung gegenüber der Infinitesimalrechnung an den höheren Schulen. Jahresbericht der DMV, 1927.

<sup>2</sup> E. Ch. Wittmann – Grundfragen des Mathematikunterrichts. 6te Aufl., Vieweg Verlag, 1981.

<sup>3</sup> O. Toeplitz – Die Entwicklung der Infinitesimalrechnung, Erster Band (mehr nicht erschienen). Springer Verlag 1949.

<sup>4</sup> H. N. Jahnke, N. Knoche, M. Otte (Hrsg.) – History of Mathematics and Education: Ideas and Experiences. Vandenhoeck & Ruprecht, 1997.

<sup>5</sup> E. Hairer, G. Wanner – Analysis by Its History. 3te Aufl., Springer Verlag 2000.

Vorlesung und seine jungen Erstsemester verantwortlich ist, modifiziert habe.

### Der Ablauf der Vorlesung

In der Vorlesung „Analysis I“ habe ich mich in den ersten ca. 4 Wochen (4 Semesterwochenstunden Vorlesung) an eine eher direkte genetische Methode gehalten. Zu Beginn stehen Polynome ganz im Vordergrund, da die Studierenden diese Funktionsklasse noch aus der Schule kennen. Das Newtonsche Interpolationspolynom und das Binomialtheorem nach Pascal werden hergeleitet, was schließlich in Newtons Binomialtheorem mündet. Dieses Binomialtheorem agiert nun als „Arbeitspferd“ im weiteren Aufbau der Theorie.

Sehr interessant bei dieser Vorgehensweise ist die Bedeutung der heuristischen Motivation, die ich gerne am Beispiel der Exponentialfunktion deutlich machen möchte. Mit Hilfe des Binomialtheorems berechnet man auf Eulers Spuren

$$\left(1 + \frac{1}{N}\right)^N = 1 + 1 + \frac{1(1-\frac{1}{N})}{1 \cdot 2} + \frac{1(1-\frac{1}{N})(1-\frac{2}{N})}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

Aus  $N \rightarrow \infty$  schließt nun Euler, dass

$$e := 1 + 1 + \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

Ein verwegener Schluss, denn auch die Anzahl der Summanden wächst und mit dem gleichen Recht würde natürlich auch

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \dots = 0$$

folgen! Eine wunderbare Gelegenheit, um in der Vorlesung die Bedeutung einer rigorosen Schlussweite klar zu legen.

In der Vorlesungen stehen dann „unendliche Polynome“, also Potenzreihen, im Mittelpunkt. Die Reihen der transzendenten Funktionen stehen so bereits am Anfang der Vorlesung zur Verfügung und mit ihnen kann gerechnet werden. Die komplexen Zahlen werden aus der *Ars Magna* von Cardano motiviert und der Zusammenhang mit den Potenzreihen ergibt sich ganz zwanglos über  $e^{ix} = \cos x + i \sin x$ . Die Ableitungsregeln werden aus Differenzenquotienten und Vernachlässigung von höheren Potenzen „kleiner“ Differenzen gewonnen; die Taylor-Reihe und auch die Integration als Summenbildung infinitesimaler Flächenstreifen folgen ganz natürlich.

Nun sind wir bereits im 19ten Jahrhundert angekommen! Hier setze ich nun (mit Hairer und Wanner) zu einem „ganz normalen“ Analysis-Kurs ein: Folgen, Reihen, Konstruktion der reellen Zahlen, Stetigkeit, etc. Die Genese beschränkt sich in diesem Teil der Vorlesung auf eine begleitende Vorstellung der Mathematiker und die Nennung der Quellen von Sätzen und Beweisen. In diesem Teil schöpfen wir natürlich aus dem einführenden genetischen Teil: Die Beispiele sind alle schon da, und verbliebene Unsauberkeiten und Lücken (siehe oben!) werden nun nach und nach geschlossen, was einen schönen Rückgriff auf das bereits Gehörte ermöglicht.

### Abschließende Bemerkungen

In einer anonymen Befragung am Ende des ersten Semesters konnte ich feststellen, dass eine große Zahl meiner Hörer mit dem Konzept der Vorlesung sehr zufrieden war und sich auch für die Geschichte der Mathematik begeistern konnte. Entsprechend positiv war auch das Klausurergebnis: Nach der Wiederholungsklausur hatten 80 % der Hörer bestanden; eine für unsere Verhältnisse erstaunlich hohe Zahl.

Über das Lehrbuch von Hairer und Wanner kann ich nach nun zweimaliger Durcharbeitung nur das Beste berichten und kann es jedem Dozenten empfehlen. Es ist fehlerfrei, d. h. die Beweise sind alle richtig und bei den Beweisen sind nie diejenigen mit einem besonders schönen „Trick“ ausgewählt worden, sondern diejenigen, denen einfach zu folgen ist. Inzwischen haben wir 100 Exemplare für die Bibliothek angeschafft, so dass jeder Hörer über ein Exemplar zur Nacharbeit der Vorlesung verfügen kann. Meine nächste Analysis-Vorlesung für Anfänger wird ganz sicher wieder nach diesem Buch geschehen.

O. Toeplitz – Das Problem der Universitätsvorlesung über Infinitesimalrechnung und ihrer Abgrenzung gegenüber der Infinitesimalrechnung an den höheren Schulen. Jahresbericht der DMV, 1927.

E. Ch. Wittmann – Grundfragen des Mathematikunterrichts. 6te Aufl., Vieweg Verlag, 1981.

O. Toeplitz – Die Entwicklung der Infinitesimalrechnung, Erster Band (mehr nicht erschienen). Springer Verlag 1949.

H. N. Jahnke, N. Knoche, M. Otte (Hrsg.) – History of Mathematics and Education: Ideas and Experiences. Vandenhoeck & Ruprecht, 1997.

E. Hairer, G. Wanner – Analysis by Its History. 3te Aufl., Springer Verlag 2000.

# Tangente als pädagogische Kernidee

Peter Gallin

Überall in der Bildungslandschaft wird eifrig an der Entwicklung von Testaufgaben gearbeitet, um in den Bereichen Sprache, Mathematik und Naturwissenschaften ein Instrument bereitzustellen, mit dem der Ertrag (Output) der Schule gemessen werden soll.<sup>1</sup> Die ganze Maschinerie ist ein nicht zu unterschätzender ökonomischer Faktor und trägt sicher zum Wirtschaftswachstum bei.<sup>2</sup> Auch viele Kräfte der öffentlichen Hand sind durch die Arbeiten an einheitlichen Testinstrumenten gebunden und wollen bezahlt sein.<sup>3</sup> Und die Erziehungswissenschaften sind mit Forschungsaufgaben betraut oder stellen sich Aufgaben selbst, so dass die Modeerscheinung "Outputorientierung" im akademischen Raum für regen Betrieb sorgt.<sup>4</sup> Der Kampf gegen die Arbeitslosigkeit ist also lokal von Erfolg gekrönt.

Gewiss, man hört selbst aus dem Lager der Vollbeschäftigten kritische Stimmen, die eine Gefahr für die Schule erkennen, wenn sie sich einseitig nur noch auf die Überprüfung des Outputs mittels Tests konzentriert. Man gibt warnend zu bedenken, dass das Trainieren von Testaufgaben die Schulkultur zerstören könnte. Auch gibt man unumwunden zu, dass es außerordentlich schwierig sei, die gesamte Handlungskompetenz einer Schülerin oder eines Schülers in einem Test zu erfassen. Zur Handlungskompetenz gehören (nach F. E. Weinert<sup>5</sup>) eben nicht nur Fachwissen und -fertigkeiten, sondern auch eine gereifte Kompetenz im Bereich des Sozialen und Personalen. Wie könnten Testaufgaben für diese Bereiche aussehen? Da sich die Entwickler von Bildungsstan-

dards auf den allgemeinen Kompetenzbegriff von Weinert abstützen, empfinden sie das Fehlen geeigneter Testaufgaben zu Recht als gravierenden Mangel.<sup>6</sup>

Das Problem stellt sich ansatzweise bereits bei einer rein fachlichen Kompetenz im Naturwissenschaftsunterricht, sobald man nämlich herausfinden will, wie gut die Experimentierfähigkeit eines Schülers oder einer Schülerin ausgebildet ist. Man plant zu diesem Zweck ein Arrangement, bei dem ein Experte während einer gewissen Zeit den Schüler oder die Schülerin beobachtet, wie er oder sie sich in einer experimentellen Situation verhält.<sup>7</sup> Auf diese Weise lassen sich Resultate zur interessierenden Kompetenz ermitteln. Das Beispiel zeigt mit aller Deutlichkeit, dass die Lernenden offenbar eine gewisse Zeit begleitet werden müssen, um gewisse – auch rein fachliche – Kompetenzen messen zu können. Das ist für jede Lehrperson eine Binsenwahrheit, muss aber gerade heute angesichts der Begeisterung für Tests, bei denen zu einem gewissen Zeitpunkt an einer gewissen Stelle ein Kreuzchen gesetzt werden muss, wieder in Erinnerung gerufen werden.

Vielleicht kann an dieser Stelle die Schulmathematik die Lage klären helfen. Nehmen wir – stark eindimensional vereinfachend – an, dass sich die Entwicklung eines Schülers oder einer Schülerin als Funktion der Zeit darstellen lasse. Dabei ist der Funktionswert ein Maß für die momentane Fachkompetenz. Genauer müsste man sagen, dass der zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte

<sup>1</sup> Zum sogenannten "Bildungsmonitoring" siehe beispielsweise: EDK: Interkantonale Vereinbarung über der obligatorischen Schule. HarmoS-Konkordat. Bericht zur Vernehmlassung (16.2.2006–30.11.2006). Bern: EDK 2006. ([http://www.edk.ch/vernehmlassungen/harmos/mainHarmos\\_d.html](http://www.edk.ch/vernehmlassungen/harmos/mainHarmos_d.html))

<sup>2</sup> Thomas Jahnke, Wolfram Meyerhöfer (Hrsg.): Pisa & Co – Kritik eines Programms. Verlag Franzbecker, Hildesheim und Berlin 2006.

<sup>3</sup> Im Kanton Zürich ist für das Jahr 2007 zum ersten Mal eine zentrale Aufnahmeprüfung (ZAP) für den Übertritt vom 6. Schuljahr in die Unterstufe des Gymnasiums mit großem Aufwand erstellt worden.

<sup>4</sup> Helmke, A. & Hosenfeld I.: Vergleichsarbeiten in Rheinland-Pfalz (VERA): – Was kommt auf Lehrer und Schüler zu? Interview mit der Zeitschrift „Pädagogische Beiträge“. Pädagogische Beiträge 2003, 1, 8–11.

<sup>5</sup> Weinert, Franz E.: Concept of Competence. Contribution within the OECD project: Definition and Selection of Competences: Theoretical and Conceptual Foundations. Neuchâtel, DeSeCo 1999.

<sup>6</sup> Enzensberger, Hans Magnus: Im Irrgarten der Intelligenz. Über den getesteten Verstand und den Unverstand des Testens. Neue Zürcher Zeitung, 11. 11. 2006; S. 73, Nr. 263.

<sup>7</sup> Nach einem Referat von Prof. Dr. Peter Labudde (PH Bern) vom 17. Oktober 2006 in FÜRgen.

Funktionswert nur aussagt, welche Aufgaben das Individuum lösen kann und welche nicht, jedoch einen Rückschluss auf dessen Kompetenzniveau im Fachlichen unzulässig ist. Dass aber aufgrund eines einzigen Messwerts ein Rückschluss auf die soziale oder sogar personale Kompetenz unmöglich ist, entspricht genau der oben angesprochenen Binsenwahrheit. So wie die Experimentierfähigkeit im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen auch die sozialen und personalen Aspekte der Handlungskompetenz durch mehrere aufeinander folgende Messwerte bestimmt werden. Es geht also in unserem vereinfachenden Modell darum, die Tangente an den Graphen der Funktion zu legen, also deren Veränderung und damit ihre zeitliche Entwicklung zu erfassen. Dazu muss aber die Funktion in der Umgebung der Messstelle durch unendlich viele Messwerte bekannt sein, was einer permanenten Begleitung der Lernenden entspricht. Unversehens sind wir also bei einer nachträglichen Rechtfertigung des Lehrberufs angelangt, in dem eine solche Begleitung und Beurteilung der Lernenden schon immer vorgesehen war. Nur die Lehrperson, welche die Lernenden „kennt“, kann eine Aussage über all jene Kompetenzen machen, die den punktuellen Tests verborgen bleiben.

Das einfache Modell, mit dem wir die zeitliche Entwicklung der Kompetenzen eines Lernenden erfasst haben, zeigt also deutlich, dass zunächst mindestens zwei Dimensionen unterschieden werden müssen: Um die Funktion zu einem gewissen Zeitpunkt adäquat zu beschreiben, braucht man neben dem Funktionswert auch die Steigung der Tangente, die sogenannte Ableitung der Funktion. Der Funktionswert (erste Dimension) wird mit einem punktuellen Test ermittelt, die Steigung

(zweite Dimension) durch begleitende Beurteilungsinstrumente, wie sie in der Lehrpersonen-ausbildung gelehrt und in der Praxis zunehmend verwendet werden<sup>8</sup>. Ja es ist sogar so, dass die enorme Betonung der ersten Dimension heutzutage zur Folge hat, dass die Betroffenen sich erst richtig bewusst werden, wie unvollständig das Messen von Funktionswerten allein und wie wichtig die zweite Dimension für einen wirkungsvollen Unterricht ist. Daher ist die Tangente zu einer Kernidee pädagogischen Handelns geworden.

Mathematiker spinnen den Gedanken weiter und sagen: Es gibt ja Funktionen die so anständig sind, dass man sie als ganze rekonstruieren kann einzig aus der Kenntnis des Funktionswerts und aller Ableitungen an einer bestimmten Stelle. Man geht also über die erste Ableitung, welche die Steigung der Tangente angibt, hinaus und verlangt auch die zweite Ableitung an der bestimmten Stelle, welche ein Maß für die Krümmung des Funktionsgraphen ist. Erstaunlich ist in der Tat, dass in vielen Fällen durch die Kenntnis auch der dritten, vierten usw., d. h. aller Ableitungen an einer einzigen Stelle, die ganze Funktion berechnet werden kann. Man spricht dann von einer Taylorentwicklung einer Funktion. Nur für die Bestimmung des Funktionswerts allein, für die nullte Ableitung, sind Testaufgaben geeignet. Somit bleibt der begleitenden Lehrperson nach wie vor vorbehalten, die nur im zeitlichen Verlauf beurteilbaren Kompetenzen zu ermitteln. Und diese machen den überaus wichtigsten Teil der Gesamtkompetenz unserer Schülerinnen und Schüler aus. Damit werden auch die Lehrerinnen und Lehrer nicht so bald arbeitslos.

<sup>8</sup> Eine effiziente Möglichkeit zur fördernden Begleitung von Lernenden bietet das „Dialogische Lernen“ (Urs Ruf & Peter Gallin: Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Kallmeyer, Seelze-Velber 2003).

# Weitere Anmerkungen zu PISA, zu PISA-Reaktionen und Reaktionen auf PISA-Reaktionen

Peter Bender

- 1 *Warum kennt kaum jemand das Buch „Der PISA Schwindel“ von Josef Kraus?*

Schon wieder war mir eine wichtige Veröffentlichung im Umfeld des Pisa-Komplexes durchgegangen! Vor zwei Jahren hatte ich nur durch Zufall (vom Bielefelder Mathematiker Ringel auf Umwegen) erfahren, dass TIMSS im Vierjahresrhythmus passend zu den Alterskohorten (4., 8. und 12. Schj.) bis heute fortgeführt wird, – gerade noch rechtzeitig, damit ich im Pisa-Kritik-Buch auf die teilweise Inkompatibilität der Ergebnisse von Pisa mit denen von TIMSS eingehen konnte. Nun wies mich Karlhorst Meyer im April 2007 auf einige Stellungnahmen von solchen Lehrerverbänden hin, die etwas anders als die GEW orientiert sind. Mit diesen Verbänden nahm ich Kontakt auf, und, siehe da!, seit 2005 existiert bereits das Buch „Der PISA Schwindel“ (Signum-Verlag Wien) des sprachmächtigen Präsidenten des Deutschen Lehrerverbands Josef Kraus mit einer gründlichen und fundierten Kritik des Pisa-Komplexes. Von diesem Buch wussten meine Entourage und ich bis dahin nichts, und Kraus wusste von unserem Buch nichts. Diese meine Ignoranz hat mir zu denken gegeben:

Die Informations- und Meinungsmacht, die der Pisa-Komplex zu bestimmten Bildungsthemen in den deutschen Medien einseitig ausübt, ist ja noch ausgeprägter als bisher schon angenommen. Ein wirklich souveränes Unternehmen mit wissenschaftlichem Anspruch würde sich der Kritik öffentlich stellen; es würde Tagungen dazu veranstalten, und es würde für Berichte darüber sorgen oder solche zumindest nicht behindern. Wenn man allerdings die dünnhäutigen Reaktionen einiger Pisa-Protagonistinnen und -Protagonisten auf den von Wuttke geäußerten Verdacht eines Programmierfehlers (mit dem er anscheinend den Pisa-Nerv getroffen hatte) und das anschließende eiserne Schweigen zu sämtlichen weiteren Kritikpunkten erlebt hat, erwartet man einen solchen souveränen Umgang mit Kritik

durch den Pisa-Komplex doch nicht. Mit vielen Millionen Euro (ob über die OECD oder direkt, jedenfalls aus Steuermitteln) im Hintergrund und einer professionellen Pressearbeit hat man die dpa (die ja dann die immer wieder als Sensationen aufgemachten Meldungen an die deutschen Medien verteilt), die „Zeit“ und andere für sich eingenommen. Auch so mancher renommierte Buchverlag ist mehr an Pisa-originalen und Pisa-freundlichen Büchern mit großer Auflage als an Pisa-kritischen Büchern interessiert. Entsprechend spärlich (an Zahl, Umfang und Informationsgehalt) fallen Rezensionen von letzteren aus, und so erfährt man fast zwei Jahre lang nichts vom „Pisa-Schwindel“.

Es gibt eine zweite Ursache für diese fatale gegenseitige Ignoranz innerhalb der Pisa-Kritik:

- 2 *Wieso sind „die“ „Progressiven“ für Pisa und „die“ „Konservativen“ dagegen?*

Bei meiner Auseinandersetzung mit Pisa hatte ich 2003 mit Iglu und genuin mathematikdidaktischen Themen angefangen, bin nun aber mitten in einer bildungspolitischen Auseinandersetzung gelandet. Um es auf den Punkt zu bringen: Es geht um die Einführung der Einheitsschule in Deutschland. Ich kenne keine empirische Untersuchung, die die Überlegenheit der Einheitsschule (etwa bis zum 10. Schuljahr) gegenüber einem gegliederten Schulsystem (etwa ab dem 5. Schuljahr) aufzeigen würde. Ein solcher Nachweis ist auch gar nicht zu führen: Man müsste da zwei oder mehrere Schulsysteme unter sonst gleichen Bedingungen jahrzehntelang auf ihren Erfolg (und ihren Aufwand!) hin vergleichen. Schon bei der Definition von „Erfolg“ käme man in die Breddouille: viele Pisa-Punkte, niedrige Pisa-Punkte-Varianz, hohe Bildung (was auch immer das sein soll), friedliche Menschen, erfolgreiche Volkswirtschaft, usw.? Die Messung des Erfolgs (wenn man ihn nicht allzu primitiv, z. B. in Form von Pisa-

Punkten, versteht) ist praktisch unmöglich, die Herstellung eines passenden statistischen Szenarios, etwa: gleiche Bedingungen, ist sogar theoretisch unmöglich.

Insbesondere ist also Pisa kein geeignetes Instrument zur Erforschung des Merkmals „Gegliedertheit von Schulsystemen“. Wenn man aber aus Pisa etwas zu dieser Frage herauslesen möchte, dann international: eine leichte Überlegenheit der gegliederten Schulsysteme, denn die wenigen Länder mit einem solchen befinden sich beim Länderranking alle in der oberen Hälfte, mit Deutschland als Schlusslicht etwa in der Mitte; und innerhalb Deutschlands: eine deutliche Überlegenheit der Bundesländer mit einer klaren Betonung der Gegliedertheit (allen voran Bayern, das sich auf Augenhöhe mit Finnland befindet), verbunden mit einem desaströsen Abschneiden der Gesamtschule bei Pisa 2000 und Verzicht auf eine separate Auswertung dieser Schulform bei Pisa 2003. – Um erneutes verfälschendes Zitieren zu erschweren (leider hat Marianne Demmer von der GEW ihre sinnentstellende Wiedergabe einiger Textstellen von mir im Oktober 2006 trotz meiner Aufforderung immer noch nicht korrigiert), möchte ich an dieser Stelle wieder einmal betonen: Für dieses desaströse Abschneiden gibt es gute Gründe, die nicht in dieser Schulform als solcher liegen. Aber es ist doch dann pervers, sich zum Zwecke einer Fürsprache für die Einheitsschule ausgerechnet auf Pisa zu stützen!

Und so hätte ich erwartet, im Anti-Pisa-Lager alles zu finden, was „links“, „progressiv“ und für die Einheitsschule ist, also die GEW, die Grünen, die „Zeit“, die Frankfurter Rundschau sowie weite Teile der universitären Pädagogik; und im Pro-Pisa-Lager alles, was „rechts“, „konservativ“ und für das traditionelle deutsche Schulsystem ist, also die Realschul- und Gymnasiallehrerverbände und die FAZ. Bei der GEW hat diese Einschätzung sogar partiell gestimmt: Ehe Pisa startete, hätte man die Beteiligung Deutschlands ganz gern verhindert; man hat auch später noch gefordert, dass zumindest die innerdeutschen Vergleiche unterbleiben sollten; und daran, dass bei Pisa 2000 in Hamburg und Berlin die Teilnahmequote zu gering ausfiel, war die GEW nicht ganz unbeteiligt. Aber zumindest deren bildungspolitische Sprecherin Marianne Demmer hat sich inzwischen dezidiert auf die Seite von Pisa geschlagen; denn bei allen Vorbehalten, die sie nach wie vor hat, meint sie erklärtermaßen, Honig für die Einheitsschule aus Pisa saugen zu können.

Jedenfalls hatten ich und mit mir die meisten der Autorinnen und Autoren des Pisa-Kritik-Buchs

erwartet, uns in dem o. a. „linken“, „progressiven“ Lager wiederzufinden, was auch i. W. unserer persönlichen Verortung entsprochen hätte, und wir waren höchst konsterniert, dass wir genau aus diesem Lager angefeindet wurden, während z. B. von der FAZ und ihrer Heike Schmoll äußerst vernünftige Töne zu hören waren. (Die „konservativen“ Lehrerverbände hatten wir, wie gesagt, gar nicht im Blick.)

Wie lässt sich diese völlige Verkehrung der beiden Lager erklären? – Leider ist es auch und gerade in der Wissenschaft üblich geworden, dass man, wenn man in der (medialen und politischen) Öffentlichkeit wahrgenommen werden möchte, seine Botschaft tunlichst als Sensationsmeldung, am besten als Schreckensszenario, aufmacht. Da geht es vielleicht durchaus um ernst gemeinte Warnungen, aber eben auch um persönliche oder institutionelle Eitelkeiten, Einwerbung von Fördergeldern usw. So hat jedes teilnehmende Land (auch Finnland mit seinen deutlichen Leistungsunterschieden zwischen den Geschlechtern) von Pisa seine scharfe Kritik einstecken müssen. Naturgemäß macht das Pisa den jeweils „Systemkritischen“ sympathisch und freuen sich weniger die „Konservativen“.

Trotz der hohen Kosten bis 2018, des erwartbar geringen Erkenntnisgewinns bei den viel zu kurzaktigen Wiederholungen bis dahin und der Tendenz zur Reduktion von Bildung auf Messbarkeit (ob gewollt oder nicht) – gelang es dem Pisa-Komplex, bei den „Progressiven“ zwei Saiten zum Klingen zu bringen: Es wurde deren etwas ausgeprägter Hang zum positivistischen Denken befriedigt („endlich einmal wurde nachgewiesen, dass ...“), und es wurden deren soziale Neigungen bedient („nirgends ist der Zusammenhang zwischen Mathematikkompetenz und Sozialstatus so hoch wie in Deutschland“).

Wie dieser Zusammenhang „gemessen“ wird, ist allerdings eine dubiose Angelegenheit. In meinen Vorträgen habe ich mich schon immer darüber mokiert, dass ein Indikator für die Bildung der Eltern die Anzahl der zuhause vorhandenen Bücher ist. Aber das Amüsement verfliegt, wenn man sich den ESCS-Index (index of economic, social and cultural status) einmal etwas genauer anschaut. Er beinhaltet u. a. eine Zuordnung von Berufen zu Sozialprestigekennwerten, die auf eine Liste (im Folgenden nur auszugsweise wiedergegeben) zurückgeht, die sich ihrerseits auf eine Zusammenstellung der Weltarbeitsorganisation von 1968 stützt und mit einer aktuellen deutschen Berufsprestigeskala eine Korrelation von etwa Null hat (alles von Wuttke ausgegraben).

- 90 Judge
- 88 Hospital Physician
- 85 Lawyer
- 84 Veterinarian
- 83 Armed Forces Officer
- 82 Patent Lawyer
- 81 Ambassador
- 79 Physicist
- 78 University Professor
- 73 Chemist, Member of Parliament
- 72 Political Scientist, Social Scientist, Psychologist,  
Large City Head
- 71 Statistician, Aircraft Pilot, High School Teacher,  
Middle School Teacher
- 69 Head of Large Firm, General Manager, Banker,  
Elementary School Teacher
- 65 Kindergarten Teacher, Teacher for the Blind
- 64 Large Shop Owner, Stock Broker, Computer  
Programmer, Dancer
- 61 Real Estate Agent, Astrologer
- 60 Sales Promotor, Department Head Provincial  
Government
- 58 Orthopedic Technician, Secretary, Soldier,  
Embalmer
- 56 Railway Station Master
- 55 Priest, Missionary, Faith Healer
- 54 Singer, Composer, Conductor, Clown
- 53 Tax Collector
- 52 Automobile Dealer
- 51 Dentist's Receptionist
- 49 Large Farmer, Restaurant Owner
- 48 Coffeeshop Operator, Air Traffic Controller
- 46 Cinema Projectionist
- 45 Meter Reader, Proofreader, Xerox Machine Operator
- 44 Aircraft Engine Mechanic, Airline Stewardess,  
Croupier
- 42 Head Nurse
- 41 Fashion Model
- 39 Demolition Worker, Quality Inspector, Uncertified  
Nurse, Nurse Trainee
- 37 Elevator Operator, Shoe Shiner, Tobacco Factory  
Worker
- 36 Noodle Maker
- 35 Money Lender, Street Vendor, Telephone Solicitor,  
Museum Guard
- 34 Power-Reactor Operator
- 33 Brewer, Wine Maker, Ice-Cream Maker, Taxi Driver
- 32 Wine Waiter, Tree Surgeon, Oyster-Farm Worker,  
Trapper, Hunter, Whaler
- 31 Auto Repairman
- 30 Paving Machine Operator, Master Cook
- 29 Pig Farmer, Mushroom Grower, Musical Instrument  
Maker
- 28 Road Construction Worker, Soda Fountain Clerk
- 24 Clothes Washer, Chambermaid, Domestic Servant,  
Companion
- 20 Animal-Drawn Vehicle Driver, Poultry Farm Worker
- 18 Small Farmer
- 10 Cook's Helper, Apiary Worker, Picker, Gatherer

Die Angaben, die die Jugendlichen nach der Bearbeitung der Testaufgaben über ihren persönlichen, kulturellen und sozialen Hintergrund gemacht haben, sind doch arg willkürlich und unkontrolliert. Das Ganze erinnert stark an den Wahlmodus beim „European Song Contest“ oder an ein CHE-Hochschulranking. Nachdem französische Regierungsstellen diese Unsicherheit moniert hatten, wurde im Bericht auf sie hingewiesen, aber nur „in the case of France“, als ob sie lediglich dort bestünde!

Mit so einem weichen Wert wird dann harte Korrelationsrechnung getrieben und eine Rangfolge aufgestellt. Die Unschärfe ist dabei aber so groß, dass bei den verschiedenen Tests (Mathematik mit seinen Teilgebieten, Lesen, Naturwissenschaft, Problemlösen; verschiedene Jahre) im Prinzip viele Länder auch einmal auf dem letzten Platz landen können, ohne dass sie sich signifikant von der breiten Mehrheit aller Länder unterscheiden würden. Auch Deutschland trug hin und wieder die rote Laterne, und mit diesem Umstand werden nun gewaltige bildungspolitische Forderungen begründet, nämlich letztlich der Umbau des deutschen Schulsystems zur Einheitsschule.

Weil inzwischen vielleicht noch nicht dem Letzten, aber doch Vielen klar geworden ist, dass deren Überlegenheit nicht aus Pisa gefolgert werden kann, wird die Forderung nach ihr nur noch *mittelbar* auf Pisa gestützt, eben mit der gerade beschriebenen Argumentation. Ob diese inhaltlich schlüssig ist, sei jetzt dahingestellt. Jedenfalls ist bei den deutschen Pisa-Berichten trotz aller reklamierten Objektivität immer wieder eine Sympathie für die Gesamtschule direkt oder indirekt spürbar. Vielleicht weniger die Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker und eher die beteiligten allgemeinen Pädagoginnen und Pädagogen, darunter deren langjähriger Präzeptor Jürgen Baumert, konnten anscheinend nicht über ihren Schatten springen. Das ging schon los mit dem Eiertanz um die Geheimhaltung der Ergebnisse der Bundesländer bei TIMSS, und bei Pisa konnte ich es an vielen Stellen aufzeigen, u. a. wenn es dort darum ging, die Erfolge von Bayern klein zu reden oder die Auswirkung der Migrationsquote auf die o. a. Korrelationsrechnung zu bagatellisieren, usw.

Dazu kommt die Dauerkampagne des (zufällig deutschen) Pisa-Koordinators der OECD Andreas Schleicher gegen das deutsche dreigliedrige Schulsystem. Schleicher wird immer wieder als Experte für Bildung und Wirtschaft zitiert, und mit der geldschweren OECD im Rücken war es ihm ein Leichtes, in den deutschen Medien bis

auf wenige Ausnahmen die Meinungsherrschaft zu erringen. Trotz seines OECD-Hintergrunds lieben ihn jedenfalls „die“ „Progressiven“ wegen seines Einsatzes für die Einheitsschule. Mir dagegen ist weder klar, worauf sich sein Expertentum für Bildung und Wirtschaft, noch, worauf er seine Abneigung gegen das deutsche Schulsystem gründet; Pisa kann es jedenfalls nicht sein. Am 15.09.2004 stellte Heike Schmoll denn auch in der FAZ fest: „Auf eine wertungsfreie Analyse der vorhandenen Daten mit Ursachenforschung läßt Schleicher die deutsche Bildungspolitik vergeblich warten.“ Dieser Vorwurf besteht heute – fast drei Jahre und viele Interviews, Berichte usw. später – noch in vollem Umfang. Ich habe in den letzten GDM-Mitteilungen (Nr. 82) ja einige von Schleichers hanebüchenen Argumenten aufgespießt. Seine verbissene Kampagne ist zutiefst unwissenschaftlich und demagogisch.

Die Verbissenheit erklärt sich womöglich aus einem biografischen Detail, das ich nur deswegen zu erwähnen mir erlaube, weil Schleicher immer wieder selbst damit renommiert. Am Ende des 4. Schuljahrs wurde er nämlich als „ungeeignet für das Gymnasium“ eingestuft, und nachdem ihn seine Eltern trotzdem zur „höheren“ Schule schickten, schloss er diese mit einem Einser-Abitur ab. – Andreas Schleicher ist der beste Beleg für die Durchlässigkeit des deutschen Bildungssystems: Ohne Gymnasiumsempfehlung und ohne Promotion ist er Professor geworden (Honorarprofessor in Heidelberg).

Eigentlich müssten alle im Bildungssystem Tätigen trotz gewisser Errungenschaften von Pisa erhebliche Vorbehalte gegen dessen Vermessungswahn haben – und haben sie oft auch. Viele „Progressive“ stellen sie aber zugunsten ihrer politischen Überzeugungen zurück. Viele „Konservative“ pflegen sie, und ich als Alt-68er teile sie voll.

### 3 *Warum kriegen wir für einige Stellungnahmen aus dem Pisa-Lager keine Abdruckgenehmigung für die 2. Auflage des Pisa-Kritik-Buchs?*

Wie es sich für eine (nicht nur) wissenschaftliche Auseinandersetzung gehört, hat Wuttke den Fehler, der ihm bei seinem Programmierfehler-Vorwurf unterlaufen ist, direkt eingeräumt (s. meine Glosse in den letzten GDM-Mitteilungen), und wird dieser Fehler in einer bevorstehenden 2. Auflage unseres Pisa-Kritik Buchs ausgemerzt: Thomas Jahnke und Wolfram Meyerhöfer (2007): PISA & Co – Kritik eines Programms. 2. Auflage. Hildesheim u. a.: Franzbecker. Dort werden die

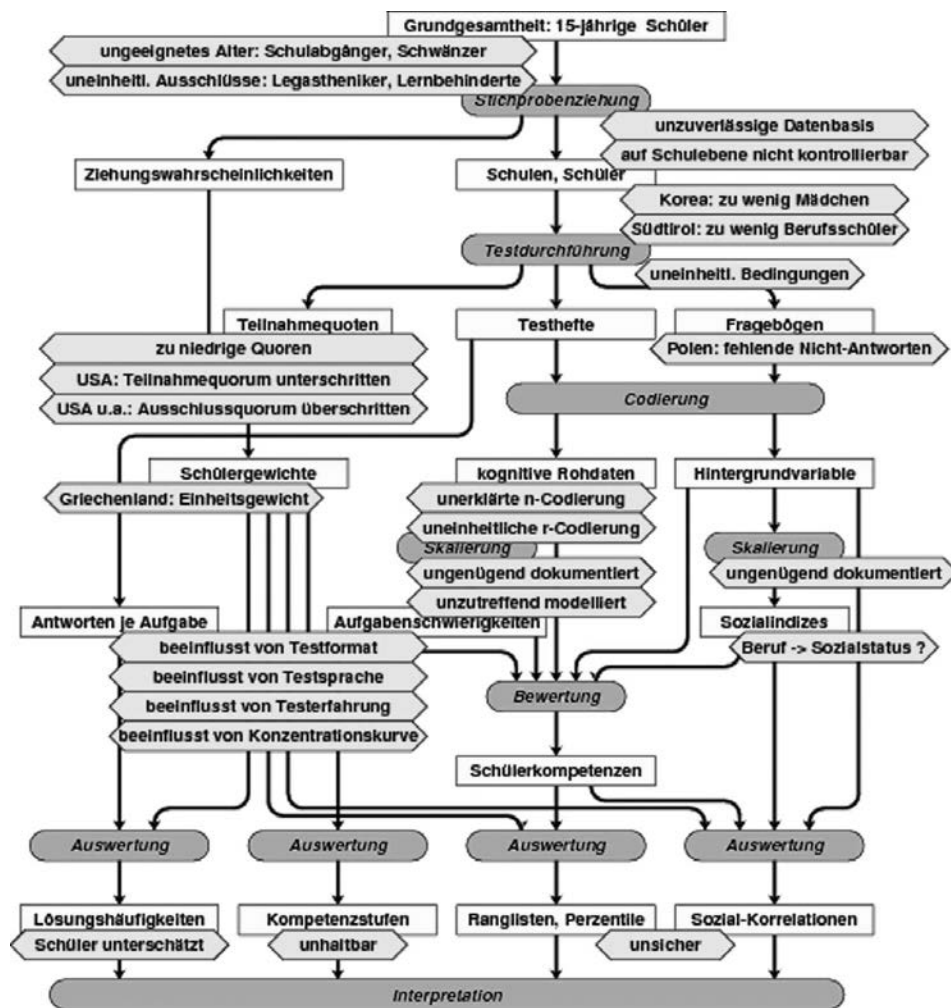
Artikel aus der 1. Auflage bis auf Kleinigkeiten unverändert übernommen. Lediglich Wuttke hat seinen Beitrag deutlich überarbeitet und dabei weitere erhebliche Unzulänglichkeiten aus dem Pisa-Komplex zutage gefördert.

Vieles davon hatte man ja geahnt; aber man hatte nicht genug Erfahrung mit der Philosophie und der Praxis der verwendeten psychometrischen Statistik; die wesentlichen Gedanken sind in vielen Publikationen, und innerhalb dieser in unzusammenhängenden Teilen, verstreut, versteckt bzw. nicht dargelegt; die Präsentationen sind häufig (bestimmt nicht mit Absicht, sondern aus didaktischer Unfähigkeit bzw. – oft davon herrührend – aus didaktischem Desinteresse) schwer verständlich; und man war ja selbst dieser Suggestierung von prinzipieller Genauigkeit und Methodensauberkeit unterlegen.

Dies alles hat Wuttke (wohl in einer „jetzt-erst-recht“-Stimmung) aufgearbeitet sowie luzide und mit einem gewissen Sarkasmus dargestellt. Es ist ein Genuss, diesen Beitrag zu lesen (wenn man nicht gerade Pisa-Anhängerin oder -Anhänger ist), und man langweilt sich trotz des großen Umfangs keine Sekunde lang. Schade, dass Wuttke kein Mitglied der mathematikdidaktischen Gemeinschaft i. e. S. ist; er wäre eine Zierde für uns.

Die Grafik auf der folgenden Seite, ebenfalls von ihm stammend, zeigt auf einen Blick, was bei Pisa so alles im Argen liegt:

Das sind jetzt nur die Schwachstellen, wie sie sich aus den Pisa-Berichten selbst ergeben bzw. wie sie bis jetzt publik geworden sind. Man lernt ja zunehmend Pisa-kritische Menschen aus anderen Ländern kennen und erfährt so von mancherlei weiteren lokalen Ungereimtheiten. Inzwischen ist ein Buch geplant, in dem die Pisa-Kritik international gebündelt wird. Nach meiner Einschätzung wird selbst dieses nur die Spitze eines Eisbergs an Pisa-Unzulänglichkeiten darstellen können, wobei der ganze Eisberg wohl auf immer verborgen bleiben wird. Man braucht sich doch nur einmal die test-kritische Literatur aus den USA anzuschauen, die sich derzeit mit dem „No Child Left Behind“-Programm der Bush-Regierung befasst. In den Rund-Mails von Jerry Becker werden wir ja auf dem Laufenden gehalten. Die negativen Auswirkungen bestehen zum einen aus gewissen pädagogisch nachteiligen und test-konterkarierenden Automatismen (Selektion der Lern-Inhalte, Teaching to the Test usw.) und zum anderen aus aktiven Verfälschungen auf Schul-, Distrikt- und Staats-Ebene. Da braucht mir niemand zu erzählen, dass das bei Pisa weltweit anders sei.



Man muss einräumen, dass die (TIMSS- und) Pisa-Leute früher schon vereinzelt auf Kritikpunkte eingegangen sind. Offenbar waren sie dabei aber in ihrem Pisa-Denken befangen und hatten das Wesen der jeweiligen Kritik wiederholt nicht richtig aufgenommen, so dass sie immer wieder dazu kamen, den Kritikerinnen und Kritikern fehlendes Verständnis zu unterstellen und sie dann persönlich herunterzumachen. Lediglich als Prenzel und Walter es im November 2006 unternahmen, die von Wuttke nachgewiesene Inkonsistenz in der „amtlichen“ Beschreibung des Skalierungsverfahrens zu beheben (und übrigens selbst noch eine arg daneben liegende Kurve erzeugten, die Sache also keineswegs korrekt darstellten), hatte man den Eindruck, dass hier endlich einmal wirklich auf den Gehalt einer Kritik eingegangen wurde. Allerdings ging es auch da nicht ohne blaßierte Abkanzelei ab. Redlicherweise wollten wir nicht nur unsere Sicht jener Ereignisse darstellen, die ja der Anlass für

die 2. Auflage unseres Pisa-Kritik-Buches sind, sondern wir wollten auch den Pisa-Komplex selbst zu Wort kommen lassen und baten daher verschiedene Protagonisten um Genehmigung zum Abdruck ihrer damaligen Stellungnahmen, die sie im Internet platziert, manchmal auch nur brieflich geäußert hatten und die in der Presse, teils wortwörtlich, auch als Grundlage für die diffamierenden Vorwürfe gegen Wuttke gedient hatten. Da holten wir uns eine Abfuhr nach der anderen. Man war schon froh, wenn die Genehmigung lediglich kurz und bündig verweigert wurde. Sich auf dem hohen Ross wägend, reagierten auf unser Ansinnen ansonsten der eine wie eine beleidigte Leberwurst, der andere wie ein von seinen Schülerinnen und Schülern enttäuschter Pädagoge und ein dritter wie ein Arachnophobiker, voller Ekel, Angst und Unsicherheit, transformiert in Aggression. – Menschlich verständlich, von der Sache her unangemessen. Warum machen wir mit unserer Kritik weiter?

Dazu ein Blick in die nahe Zukunft: Anfang Dezember 2007 wird Manfred Prenzel wieder eine Pressekonferenz einberufen und die Ergebnisse von Pisa 2006 vorstellen. Er wird eine leichte Verbesserung gegenüber Pisa 2003 konstatieren und diesen „Erfolg“ für Pisa reklamieren. Aber es werden auch dramatische, erschreckende, bestürzende ... (setzen Sie selbst weitere Vokabeln ein) Befunde zu vermelden sein. Die dpa wird die Katastrophennachrichten im O-Ton „Pisa“ an die Medien weiterleiten, die „Zeit“ wird Pisa auf einigen Sonderseiten huldigen, und die nächste Pisa-Welle wird über das Land rollen. Mittels einer als Indiskretion ausgegebene Vorabveröffentlichung einiger Ergebnisse Ende Oktober wird der Umfang der Medienaufmerksamkeit optimiert werden. Danach wird die OECD in Vierteljahresabständen über „Sonderauswertungen“ berichten, negative Auswirkungen des dreigliedrigen Schulsystems auf die deutsche Wirtschaft mit Pisa „belegen“ und, überhaupt, viele Schleicher-Interviews streuen. – Vielleicht werden diese und die nächsten Pisa-Olympiaden (= Dreijahreszeitraum zwischen zwei Veröffentlichungsterminen, also von Dezember 2001 bis Dezember 2004 usw.) auch ein wenig anders verlaufen. Aber eine kritische Begleitung des ganzen Pisa-Komplexes ist jedenfalls nach wie vor dringend erforderlich.

- 4 Welchen Beitrag kann der Jura-Professor Vernor Muñoz aus Costa Rica zur deutschen Schuldebatte leisten?

Bereits während der Inspektionsreise des UN-Menschenrechtskommissions-Sonderberichterstatters Vernor Muñoz aus Costa Rica in Deutschland im Februar 2006 hatte die dpa das Ergebnis dieser „Untersuchung“ als *vernichtende Kritik am deutschen Schulsystem* in den Medien verbreitet. Im März 2007 erstattete Muñoz dem UN-Menschenrat in Genf offiziell Bericht, – die dpa nahm dies zum Anlass, dasselbe Ergebnis erneut als *vernichtende Kritik am deutschen Schulsystem* durch die Medien zu jagen. Dies war das dritte Mal; denn wie üblich hatte es schon vier Wochen zuvor eine als Indiskretion getarnte Vorabmeldung der dpa über die *vernichtende Kritik am deutschen Schulsystem* gegeben.

Heike Schmoll in der FAZ am 22.3.2007 hatte als eine der wenigen in angemessener Gelassenheit reagiert. Auf ihren Artikel wurde ich durch Harald Schmidt aufmerksam, der in seiner Late Night Show den Passus „lässt sich von einem Professor aus Costa Rica, der kaum des Deutschen

mächtig ist, die Leviten lesen“ ohne weiteren Kommentar präsentierte. Zunächst lehnte ich diesen Teil der Kritik an der Instrumentalisierung der Muñoz-Visite als nicht einschlägig ab. Aber dann überlegte ich mir, dass Muñoz’ fehlende deutsche Sprachkenntnisse tatsächlich eine echte Beeinträchtigung seiner Arbeit bedeuten. Er ist ja noch weniger Bildungsexperte als etwa Schleicher, ist in der Sache schon darauf angewiesen, was seine Gesprächspartnerinnen und -partner ihm jeweils vermitteln, und kann sich kaum ein eigenes Urteil bilden. Dieser Mangel wird durch das Fehlen der Sprachkenntnisse natürlich verschärft. Einer der Hauptvorwürfe gegen diese ganze Aktion lautet ja, dass Muñoz sich zu wenig selbst ein Bild von der deutschen Schule, insbesondere auch in den südlichen Bundesländern, gemacht hat. Statt eines geplanten eigenen Kommentars ist im Folgenden mit freundlicher Genehmigung von „Profil“, der Zeitschrift des Deutschen Philologenverbandes, ein Leitartikel von dessen Bundesvorsitzenden Heinz-Peter Meidinger (Profil, April 2007, S. 3) abgedruckt.

### **Deutschland, ein Fall für ein Menschenrechtstribunal?**

Der Sonderberichterstatter des UN-Menschenrechtsrats für Bildungsfragen, Vernor Muñoz Villalobos, Juraprofessor aus Costa Rica, war neun Tage in Deutschland zu Besuch und hat den deutschen Schulen kein gutes Zeugnis ausgestellt. Sein Rat, die relativ frühe Differenzierung der Schularten zu überdenken, beherrschte einige Tage die Schlagzeilen der Medien. Dabei brachte Herr Muñoz das Kunststück fertig, einerseits zu fordern, Deutschland möge die sozialen Wirkungen seines gegliederten Schulsystems genauer wissenschaftlich untersuchen lassen, und andererseits bereits im gleichen Atemzug das (von ihm unterstellte) Ergebnis schon vorwegzunehmen: Deutschlands Schulsystem sei sozial diskriminierend.

Dabei hätte ein Blick in die OECD-Studien genügt, um zu zeigen, dass alle die Länder, die nach OECD-Kriterien einen noch engeren Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Bildungserfolg aufweisen als Deutschland, wie etwa Ungarn und die Slowakei, integrierte und nicht differenzierte Schulsysteme haben, übrigens auch die fünf Länder, die bei PISA 2003 leistungsmäßig die Schlusslichter bilden.

Der Menschenrechtsrat, der Herrn Muñoz beauftragt hat, ist das Nachfolgeorgan der UN-

Menschenrechtskommission, die 2006 aufgelöst wurde, weil darin jahrzehntelang die Länder mit den offenkundigsten Menschenrechtsverletzungen sich erfolgreich gegenseitig vor Untersuchungen schützten. Im neuen Menschenrechtsrat scheint es, so das einhellige Urteil von Experten, nicht anders zu sein. Auch darin haben jene Länder wie China, Tunesien, Saudi-Arabien und Kuba Sitz und Stimme, die nachweislich schwere Menschenrechtsverletzungen begehen. Darüber hinaus wurde unter anderem genau von diesen Staaten im neuen UN-Menschenrechtsrat die Regelung mit durchgesetzt, dass die UN-Sonderberichterstatter nicht von sich aus Länder besuchen dürfen, in denen sie Menschenrechtsverletzungen vermuten, sondern eine Einladung aus dem jeweiligen Land brauchen.

Und damit sind wir wieder bei Prof. Muñoz und der Frage, warum er nicht Uganda, Kolumbien oder Nordkorea, sondern Deutschland besuchte. Nach eigenem Bekunden hat Muñoz mehrere Länder angefragt, – und die allererste Einladung kam prompt aus Deutschland, wo die damalige KMK-Präsidentin und der zuständige OECD-Koordinator, zwei ausgewiesene Gemeinschaftsschulbefürworter, schon auf Schützenhilfe warteten.

Um die Bildungsfachkompetenz des Juraprofessors zu untermauern, verwiesen übrigens gesamtschulfreundliche Kommentatoren gerne auf das vorbildliche Bildungssystem Costa Ricas mit seiner relativ niedrigen Analphabetenquote. Verschwiegen wurde, warum Costa Rica in den PISA-Studien nicht auftaucht: Da die Schulpflicht dort mit dem 13. Lebensjahr endet, konnte das Hauptkriterium für PISA, die Testung eines ganzen Jahrgangs der 15-jährigen Schüler nicht erfüllt werden. Dies diskreditiert natürlich nicht Herrn Muñoz, aber es diskreditiert all jene, die Costa Rica zum schulpolitischen Musterstaat aufblasen wollten.

Prof. Muñoz hat keine neuen Analysen und Untersuchungen vorgelegt, er hat lediglich eine Meinung präsentiert, die er allerdings allem Anschein nach schon aus Südamerika mitgebracht hatte. Dabei gewann man während seines Besuchs oft den Eindruck, Herr Muñoz rede auch in Deutschland über Südamerika und nicht über Deutschland, etwa wenn er große Bedenken gegen Kontakte von Schulen zur Wirtschaft äußerte, weil dadurch

der Korruption von Lehrern und Schulleitern Vorschub geleistet werde, oder wenn er das Homeschooling, also die Beschulung von Kindern zuhause durch ihre Eltern, empfahl, was in Deutschland vor allem bestimmte Sekten fordern und was die Koppelung von sozialer Herkunft und Bildungserfolg eher verstärken als mindern würde.

Natürlich müssen sich auch deutsche Schulen internationaler Begutachtung und Kritik stellen. Was man aber zumindest dabei erwarten müsste, wäre eine wissenschaftlich fundierte und umfassende Bestandsaufnahme. Diese hat nicht stattgefunden. Herr Muñoz war ein willkommener Spielball politischer Interessen von Einheitsschulbefürwortern. Dafür kann er zunächst nichts. Was man ihm allerdings anlasten muss, ist, dass er diese ihm zugedachte Rolle willig mitgespielt hat.

Zeitweilig drohte übrigens die EU mit dem Austritt aus dem UN-Menschenrechtsrat wegen genau der Probleme, die Meidinger hier dargestellt hat (Frankfurter Rundschau vom 16. 6. 2007). Inzwischen raufte man sich aber doch wieder zusammen. So lange allerdings Sonderberichterstatterinnen und Sonderberichterstatter ihre Energie darauf verwenden, in Mitteleuropa tätig zu werden und das deutsche Schulsystem als besonders perfide Form der Menschenrechtsverletzung zu entlarven, können sich die wahren Menschenrechtsverletzerinnen und Menschenrechtsverletzer aus aller Welt ins Fäustchen lachen und nach wie vor beruhigt zurücklehnen.

##### 5 *Warum verlieh der „Aktionsrat Bildung“ seinen Medienpreis 2006 gerade an die „Zeit“?*

Zum Amtsantritt der Regierung Schröder 1999 wurde im Auftrag des Arbeitgeberverbands „Gesamtmetall“ die „Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft“ (INSM) gegründet. Es ging darum, in der Bevölkerung „die Einstellung zu unserer Wirtschafts- und Sozialordnung zu ändern“ und so u. a. die „Gesundheits-, Regional-, Steuer- und Abgabenpolitik“ zu beeinflussen. Dafür wurde von Anfang an eine unauffällige, aber wirkungsvolle „Verflechtung von Öffentlichkeit und Journalismus“ betrieben.

„Ein wichtiges Instrument der INSM sind die so genannten Botschafter und Kuratoren. Sie geben Interviews, schreiben Gastbeiträge, treten in Talkshows auf und vermitteln dann – zu genau

dem Zeitpunkt, den die Kampagnenmacher [der INSM] bestimmt haben – Ideen, Ziele und Vorstellungen der Initiative. Zu diesem illustren Kreis zählen“ bzw. zählten u. a. Hans Tietmeyer (früher Bundesbankpräsident), Martin Kannegießer (Gesamtmetall), Oswald Metzger (Finanzexperte der Grünen), Lothar Späth (CDU-Ministerpräsident a. D.), Thomas Straubhaar (Weltwirtschaftsinstitut Hamburg), Christine Scheel (Grüne, früher Vorsitzende des Finanzausschusses des Bundestags), Klaus von Dohnanyi (SPD, früher Hamburger Bürgermeister), Wolfgang Clement (SPD, Minister im Kabinett Schröder, zu der Zeit allerdings nicht INSM-Botschafter), Paul Kirchhof (CDU, zeitweise Finanzminister-Kandidat) sowie Dieter Lenzen (Erziehungswissenschaftler und Präsident der FU Berlin), der uns gleich noch in anderem Zusammenhang begegnen wird. „Nur selten wird bei Namensartikeln oder Interviews das Engagement des Betreffenden für die INSM deutlich“ gemacht; sie werden vielmehr „beispielsweise als 'Experten für Steuerrecht' vorgestellt oder einfach mit ihrer beruflichen Funktion“.

Diese Fakten habe ich einem Beitrag von Sabine Nehls und Magnus Sebastian Kutz in der Frankfurter Rundschau vom 9. 1. 2007 entnommen. Exemplarisch wird dort von einem Interview unter dem Titel „Beamtentum der Lehrer abschaffen“ des Bonner Generalanzeigers mit Lenzen berichtet, wo auch der Interviewer „bereits seit vier Jahren im Dienst der INSM“ steht, der doppelte INSM-Bezug aber vor den Leserinnen und Lesern der Zeitung sorgfältig verborgen wird. – Die Frankfurter Rundschau hat dies zwar alles enthüllt, aber sie arbeitet selbst brav mit der INSM zusammen, etwa innerhalb einer hessenweiten Reihe von Podiumsdiskussionen (organisiert und bezahlt von der INSM), wo die jeweilige lokale Zeitung als Mitveranstalterin gewonnen wird, z. B. am 15. 5. 2007 in Frankfurt zum Thema „Niedriglohnsektor ...“. Anscheinend kann man sich auch als SPD- und Grünen-freundliche Zeitung einem solchen Angebot nicht entziehen, so wie man sich auf den ersten Seiten für eine dezidiert ökologische Politik ausspricht und hinten im Autoteil als redaktionelle Beiträge aufgemachte Werbetexte für Luxusgeländewagen abdruckt.

Eine ähnlich wirkungsvolle Pressearbeit betreibt, wie oben beschrieben, Andreas Schleicher mit seiner Einheitsschulkampagne.

Eine etwas andere Form von Wirtschafts-Ableger stellt das Centrum für Hochschul-Entwicklung (CHE) mit seinem Chef Detlef Müller-Böling dar. Es wurde von der Bertelsmann-Stiftung und der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) gegründet

und betreibt die Plutokratisierung der deutschen Universitäten in Verbindung mit der Beseitigung von deren Humboldtschen Idealen wie „Einheit von Forschung und Lehre“, „Unabhängigkeit der Universität von Staat und Wirtschaft“ usw. – in Form von Studiengebühren, Gehaltssenkung für Professoren (genannt W-Besoldung mit ihrer unsäglichen „leistungsbezogenen“ Spreizung), Differenzierung von Forschungs- und Lehr-Universitäten sowie von Forschungs- und Lehr-Professuren, Aufzwingen von Bachelor-Master-Studiengängen, Propagierung eines Manager-Wesens an den Hochschulen, Einführung von Hochschulräten, qualitative Überbewertung von Drittmitteln, und nicht zuletzt Erzeugen und Forcieren von Wettbewerb zwischen den Hochschulen, u. a. mit Kindereien wie dem Hochschulranking. – Müller-Böling wird uns ebenfalls gleich noch begegnen.

Auch das CHE treibt erfolgreiche Pressepolitik. Unter dem Titel „Die Zeit – sponsored by Bertelsmann“ beschreiben „Die NachDenkSeiten“ ([www.nachdenkseiten.de](http://www.nachdenkseiten.de); Artikel von Jürgen Amrhein; Seite gesehen am 27. 11. 2006), wie sich die „Zeit“ ihrer „Pluralität des alten liberalen Schlachtschiffes“ entledigt hat und „sich in Fragen der Hochschulpolitik zum Sprachrohr der Bertelsmann-Stiftung gemacht“ hat „mit auch im redaktionellen Teil ... geradezu peinliche[n] Schmeicheleien für den Sponsor“ CHE. Der Artikel analysiert dazu die Ausgabe vom 4. 5. 2006; man kann das aber über Monate und Jahre gut verfolgen.

Eine ähnlich enge Zusammenarbeit scheint es zwischen der „Zeit“ und Pisa zu geben. Man braucht nur an die vielen Sonderseiten voll des Lobes für Pisa und seinen Sprecher in Deutschland, Manfred Prenzel, ohne jeden kritischen Nebenton Anfang Dezember 2004 zu denken, an die anschließende Unterdrückung der Fehlermeldung zur Pisa-Musteraufgabe oder an die Diffamierung Wuttkes im November 2006.

Im Jahre 2005 wurde auf Initiative der Vereinigung der bayerischen Wirtschaft (vbw) ein „Aktionsrat Bildung“ (AB) gegründet, mit einer etwas anderen Struktur (er besteht aus sieben klar benannten Mitgliedern), aber ähnlicher Zielsetzung wie die INSW oder das CHE, nun aber speziell auf die Bildungspolitik in Deutschland unterhalb der Hochschulen gerichtet. Anfang März 2007 legte der AB ein 160-seitiges Gutachten vor mit, trivialerweise, vielen bedenkenswerten Forderungen, aber auch: „Die Kontrolle der Standards im Bildungssystem soll ... über die qualitätsbezogene Finanzierung von Schulen erfolgen. Dafür sollen

die Schulen ... ihre Lehrer nach Leistung bezahlen“ (FR vom 9. 3. 2007). Jetzt geraten also auch schon die Schulen ins Visier der Plutokratisierenden und Plutokratisierer!

Auf der Homepage ([www.aktionsrat-bildung.de](http://www.aktionsrat-bildung.de)) kann man sich über die Ziele informieren, die wiederum in drei Aktionsfeldern umgesetzt werden, von denen eines „Beraten und Aufklären“ lautet und etwas genauer so beschrieben wird: „der Aktionsrat Bildung informiert und berät in Hintergrundgesprächen Journalisten und Politiker.“ Als Beispiel dafür wird ein „Journalisten-seminar“ am 6. 7. 2006 im Haus der bayerischen Wirtschaft in München mit einem wissenschaftlichen Vortrag von Manfred Prenzel angeführt (Seite gesehen am 21. 5. 2007).

Unter anderem verleiht der AB auch jährlich einen „Medienpreis Bildung“. Für das Jahr 2006 erhielt diesen Preis die „Zeit“ für „herausragende journalistische Leistungen zum Thema Bildung“. Nun müssen wir nur noch wissen, wer die Mitglieder im AB sind, und wir können die Frage in der Überschrift dieses Abschnitts beantworten: Neben dem schon im Zusammenhang mit der INSM genannten Vorsitzenden des AB, Dieter Lenzen, sind dies Hans-Peter Blossfeld (U Bamberg), Jürgen Oelkers (U Zürich; bis 2006), Ludger Wößmann (LMU München), Wilfried Bos (Iglu) und last but not least Detlef Müller-Böling (CHE) sowie Manfred Prenzel (Pisa). So wäscht eine Hand die andere.

## Ein Zwischenruf zum Baumert-Gutachten

Andreas Vohns und Rainer Danckwerts

Im Herbst letzten Jahres hat die Landesregierung Nordrhein-Westfalens eine Expertenkommission zur „Weiterentwicklung und Harmonisierung der Lehrerbildung“<sup>1</sup> unter Leitung von Prof. Dr. Jürgen Baumert (Berlin) einberufen, die am 30. April 2007 ihre Ergebnisse vorgelegt hat.

Einige Eckpunkte der Arbeit hatte die Landesregierung bereits als Arbeitsgrundlage festgelegt, insbesondere die flächendeckende Umstellung auf das BA/MA-Modell und die Zweiphasigkeit der Lehrerausbildung.<sup>2</sup> Die Kommission hat diesen

Auftrag angenommen, obwohl ihr die Schwere des Auftrags durchaus bewusst war, sie „hat diese Vorgaben als pragmatische Arbeitsgrundlage akzeptiert – wohl wissend, dass in diesen Vorgaben Widersprüche und kaum auflösbare Spannungen eingeschlossen sind, die zu schwierigen Kompromissen und in Einzelfällen auch zu deutlich suboptimalen Lösungen führen“. Betont wird hier das Spannungsfeld zwischen „der Bologna-Philosophie“, gemäß derer „das Bachelorstudium zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss

<sup>1</sup> Gutachten „Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Nordrhein-Westfalen – Empfehlungen der Expertenkommission zur Ersten Phase“, S. 6. Das Gutachten ist unter <http://www.innovation.nrw.de/Service/broschueren/BroschuerenDownload/Broschuere.pdf> verfügbar. Soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, beziehen sich alle folgenden Zitate auf diesen Text.

<sup>2</sup> Mittlerweile haben sich zur Zweiphasigkeit innerhalb der regierungstragenden Fraktionen allerdings auch andere Stimmen gemeldet, vgl. etwa die Diskussion um die Vorstellungen des CDU-Fraktionsvorsitzenden Stahl <http://bildungsklick.de/pm/52543/cdu-plaene-zur-lehrerausbildung/>.

führen [soll], der polyvalent ist und den Zugang zu einem breiten Berufsfeld eröffnet“ und dem „Anliegen der KMK, von Anfang an für eine stärkere Professionsorientierung in den lehrerausbildenden Studiengängen zu sorgen“.<sup>3</sup>

Was die Lösungsvorschläge der Kommission angeht, verdichtet sich der Eindruck, dass die von ihr vorgelegten Kompromisse der Polyvalenz insgesamt den Vorzug vor dem Anliegen der KMK eingeräumt haben und es der Kommission nur ansatzweise gelingt, die grundsätzlichen Bedenken gegen BA/MA-Modelle in Lehramtsstudiengängen nachhaltig zu entkräften.<sup>4</sup>

Als zentrale und zugleich schwierige Punkte sollen vorab die folgenden genannt werden, bevor näher auf die einzelnen Aspekte der Vorschläge der Baumert-Kommission eingegangen wird:

- Klare Absage an eine Ausweitung von Praxiselementen in der ersten Ausbildungsphase, allerdings auch kaum substanzielle Vorschläge zur besseren Abstimmung zwischen den beiden Phasen.
- Kein eindeutiges Kommissionsvotum für einen MA-Abschluss für alle Lehramtsstudierenden, was im Falle der Grund-, Haupt- und Realschullehrer zu einer formalen Abwertung ihrer Abschlüsse und auch hinsichtlich der vorgesehenen Studienzeit zu curricularen Problemen führen kann.
- Klares Votum für einen unabhängigen Grundschulstudiengang mit gleichwertigem Pflichtfach Mathematik für alle Studierenden, allerdings in einem de facto Drei-Fach-Studium mit ungünstigstenfalls gerade einmal 210 KP insgesamt.<sup>5</sup>
- Klare Betonung der Fachlichkeit jeder Lehramtsausbildung, mit deutlichem Appell zur personellen und institutionellen Stärkung der Fachdidaktiken und Rekurs auf die Bedeutung einer berufsfeldangemessenen fachlichen Ausbildung, gleichzeitig aber Votum für die Zusammenlegung der fachlichen Ausbildung angehender Haupt- und Realschullehrer, Gymnasiallehrer und (!) Fachmathematiker in den ersten beiden Studienjahren.
- Klares Bekenntnis zur Stärkung der zukünftigen Rolle und Befugnisse von Lehrerbildungszen-

tren, allerdings wird der Interessenkonflikt mit dem Autonomiestreben von Fachbereichen unzureichend thematisiert.

*Praktische Ausbildungsanteile:*

*Nicht mehr, sondern besser machen*

Hier überrascht die Deutlichkeit des Votums der Kommission gegen eine Zusammenlegung der ersten (universitären) und zweiten Ausbildungsphase (Referendariat). Selbst von einer Verkürzung des Referendariats und der Verlagerung von praktischen Ausbildungsanteilen – etwa in Form eines Praxissemesters – sieht die Kommission gänzlich ab.

An dieser Stelle beweist die Kommission einen klaren Blick für die Realität an den nordrhein-westfälischen Hochschulen, wenn sie etwa ausführt, dass schon bezüglich der effizienten Gestaltung und Durchführung der bislang implementierten praktischen Ausbildungsanteile an den Universitäten gefragt werden müsse, ob die personellen, institutionellen und konzeptionellen Voraussetzungen derzeit überhaupt an irgendeiner Hochschule in NRW hinreichend sichergestellt seien. Folgerichtig heißt es weiter:

„Bevor deshalb über eine weitere Ausweitung praktischer Studienanteile gesprochen wird, hält es die Kommission für vordringlich, die Vorbereitung und Durchführung der bislang vorgesehenen Praktika vor allem durch infrastrukturelle und curriculare Maßnahmen zu optimieren.“<sup>6</sup>

Wie genau diese qualitative Weiterentwicklung vonstatten gehen soll, ist dem Gutachten nicht zu entnehmen, es bleibt bei der recht allgemeinen Empfehlung, für „eine systematische Vor- und Nachbereitung der Praktika und [die] Einbindung in ein curriculares, modularisiertes Gesamtkonzept der Lehramtsausbildung“<sup>7</sup> zu sorgen sowie die Hochschul- und Schulseite personell besser für die Betreuung der Praktika aufzustellen.

<sup>3</sup> Gutachten, S. 11

<sup>4</sup> Eine umfassende Zusammenstellung dieser Bedenken aus Sicht der Mathematikdidaktik hat Peter Bender bereits 2003 vorgelegt, vgl. [http://math-www.uni-paderborn.de/~bender/Lehramt\\_konsekutiv\\_Bachelor\\_Master\\_segregiert.pdf](http://math-www.uni-paderborn.de/~bender/Lehramt_konsekutiv_Bachelor_Master_segregiert.pdf).

<sup>5</sup> Minimalanforderung an einen Lehramts-BA laut Quedlinburger Beschluss, vgl. <http://www.kmk.org/aktuell/pmo70228b.htm>.

<sup>6</sup> Gutachten, S. 44

<sup>7</sup> ebd.

### *Studiengänge und Studienabschlüsse: Bachelor und/oder Master?*

Der Kommission wurde neben der klaren Maßgabe, ein BA/MA-Modell zu entwickeln zudem vorgegeben, dass auch weiterhin Gymnasiallehrer länger an den Universitäten verweilen sollen als die Grund-, Haupt- und Realschullehrer.<sup>8</sup> Gemäß dieser Zielvorgabe schlägt die Kommission nun eine Zweiteilung des bislang an den meisten nordrhein-westfälischen Hochschulen praktizierten gemeinsamen Grund-, Haupt- und Realschullehrerlehramts<sup>9</sup> vor:

- Das Lehramt für Grundschulen wird komplett vom Haupt- und Realschullehramt abgetrennt. Das bisher für alle Lehramtsstudiengänge gültige Zwei-Fächer-Prinzip<sup>10</sup> wird aufgegeben, angehende Grundschullehrer/innen studieren in Zukunft nach den Vorstellungen der Kommission ein Fach sowie gleichwertig dazu „sprachliche Grundbildung in Mündlichkeit und Schriftlichkeit (Deutsch)“ und „mathematische Grundbildung (Mathematik)“.<sup>11</sup>
- Das Haupt- und Realschullehramt soll – bei Streichung des didaktischen Grundlagenstudiums und Beibehaltung der gegenüber dem gymnasialen Lehramt um ein Jahr verkürzten Studiendauer – bezüglich der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Anforderungen deutlich stärker als bisher an das gymnasiale Lehramt angeglichen werden.<sup>12</sup>
- Im Fall des Gymnasiallehramtes plädiert die Kommission einheitlich für einen Master-Abschluss, im Falle der anderen Lehrämter kann sie sich nicht zu einem einheitlichen Votum durchringen und überlässt dem Gesetzgeber die Klärung der Frage, ob künf-

tige Grund-, Haupt- und Realschullehrer nicht auch mit einem Bachelor-Abschluss die universitäre Phase abschließen können.

Mit Blick auf das Grundschullehramt bleibt abzuwarten, wie sich die strukturellen Änderungen kapazitiv für die Mathematik an den einzelnen Standorten auswirken werden<sup>13</sup>. Grundsätzlich ist aber zu begrüßen, dass künftig alle angehenden Grundschullehrer/innen ein gleichermaßen solides Fachstudium absolvieren. Ebenso erscheint es vernünftig, dass den durchaus differierenden fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzprofilen der beiden Schulstufen wieder durch einen eigenständigen Grundschulstudiengang Rechnung getragen werden soll.

Dass die Kommission sich allerdings nicht zu einem einheitlichen Votum für einen („kleinen“) Master-Abschluss für alle Lehramtsstudierenden durchgerungen hat (und damit gerade mal den Minimalanforderungen der Quedlinburger Beschlüsse der KMK genügt<sup>14</sup>), kann aus unserer Sicht nur als enttäuschend bezeichnet werden. Im engen Rahmen von 210 Kreditpunkten eine verlässliche Ausbildung in den drei Lernbereichen der Grundschule zu realisieren, ohne qualitative Verluste gegenüber dem derzeitigen Fachstudium in Kauf zu nehmen, wird jedenfalls eine große Herausforderung darstellen.

### *Polyvalenz oder Professionalität: Aussagen zur fachlichen Ausbildung im Sekundarbereich*

Vielleicht am interessantesten für die Mathematikdidaktik sind die Ausführungen der Kommission zur Rolle von Fachwissenschaft und Fachdidaktik in der künftigen Lehrerbildung. Ungeteilte

<sup>8</sup> Es wird zwar im Gutachten erwähnt, dass es keine inhaltlichen Gründe dafür gäbe, die Lehramtsausbildung für unterschiedliche Schulstufen unterschiedlich lang zu realisieren, man akzeptiert hier aber die Rahmenvorgaben, vgl. S. 35.

<sup>9</sup> Dieses gemeinsame Lehramt gibt es in NRW erst seit 2003, vorher wurde nach dem Stufenlehrerprinzip ausgebildet (Primarstufe bzw. Sekundarstufe I). Einige nordrhein-westfälische Hochschulen praktizieren bereits BA/MA-Modelle im Rahmen von Modellversuchen, im Gutachten sind die einzelnen Modelle auf den Seiten 22–26 im Einzelnen dargestellt.

<sup>10</sup> Im Falle des Grund-Haupt- und Realschullehramtes kam noch ein 20 SWS umfassendes Studium der didaktischen Grundlagen in Deutsch oder Mathematik hinzu.

<sup>11</sup> Gutachten, S. 45

<sup>12</sup> Gutachten, S. 35

<sup>13</sup> Bislang hatten die Studierenden an den grundständig ausbildenden Hochschulen im Schwerpunkt Grundschule die (exklusive) Wahl zwischen einem Fach „Mathematik“ (40 SWS) und einem Studium der „didaktischen Grundlagen des Faches Mathematik“ (20 SWS). Das künftige Studium dürfte bei etwa 32 SWS liegen. Je nach Standort kann dies zu einer deutlichen Veränderung der Auslastung der Mathematik nach oben oder nach unten führen, je nach dem, welches Verhältnis Fach/didaktisches Grundlagenstudium bislang vorgeherrscht hat.

<sup>14</sup> Zur Problematik des BA-Lehramtsabschlusses vgl. etwa [http://www.gew.de/GEW-Stellungnahme\\_zum\\_KMK-Beschluss\\_zur\\_Lehrerbildung.html](http://www.gew.de/GEW-Stellungnahme_zum_KMK-Beschluss_zur_Lehrerbildung.html).

Zustimmung in unserer Kommunität dürften die Ausführungen der Kommission zur mangelnden curricularen Bedeutung des Fachstudiums und zur alles andere als konsolidierten institutionellen Verankerung sowie zur ungünstigen Nachwuchssituation der Fachdidaktik finden. Weder gegen den „Strukturwandel der Fachdidaktiken zu forschenden und Nachwuchs ausbildenden Disziplinen“<sup>15</sup> noch gegen die Warnung der „heimlichen“ Umwidmung von Fachdidaktikstellen in fachwissenschaftliche Stellen ist von unserer Seite etwas zu sagen.

Deutlich schwieriger wird es allerdings mit Blick auf die curricularen Vorschläge im engeren Sinne, insbesondere was die Bedeutung angemessener fachwissenschaftlicher Kompetenzen anbelangt. Hier liefert das Gutachten ein deutlich zweischneidiges Bild:

So heißt es zwar einerseits: „Berufsfeldbezogene und kompetenzorientierte Ausbildung an Universitäten heißt auch, dass das fachwissenschaftliche Studium für zukünftige Lehrerinnen und Lehrer in definierter Weise auf die berufliche Tätigkeit bezogen zu sein hat. Damit ist nicht eine Identität von Unterrichts- und Studieninhalten gemeint; es geht auch – wie schon mehrfach betont – um disziplinäres konzeptuelles und methodisches Grundlagenwissen“. Dem ist zuzustimmen. Andererseits heißt es im nächsten Satz: „die Definition eines gemeinsamen obligatorischen curricularen Kerns erlaubt es, fachwissenschaftliche Module am Anfang des Bachelorstudiums für Lehramts- und Fachstudiengänge identisch zu halten“<sup>16</sup> – und hier erscheinen Zweifel angebracht.

Die Kommission empfiehlt nämlich sogar, das Fachstudium mindestens im ersten, besser in den ersten beiden Studienjahren, im Fachbachelor und in den Lehramtsstudiengängen für das Gymnasium und für Haupt- und Realschulen identisch zu gestalten.<sup>17</sup>

Man kann dem Argument der Kommission durchaus zustimmen, dass es „soweit das profunde fachliche Verständnis der Unterrichtsstoffe der Sekundarstufe I und das entsprechende fachdidaktische Handlungsrepertoire betrof-

fen sind“ keine guten Gründe gibt, die eine Niveauabstufung zwischen den beiden Lehrämtern rechtfertigen<sup>18</sup>. Der organisatorische Vorschlag aber, nun in Zukunft pauschal alle Nicht-Grundschullehramtskandidaten die ersten beiden Studienjahre mit den Fachbachelorn gemeinsam verbringen zu lassen, erscheint allerdings gerade bezüglich des Kriteriums „profundes fachliches Verständnis der Sekundarstufe I“ durchaus fragwürdig.

Inhaltlich spricht in der Tat wenig gegen eine Annäherung der Curricula der für die Sekundarstufen ausbildenden Studiengänge. Bereits seit WS 2003/2004 bieten wir etwa in Siegen gemeinsame berufsfeldbezogene, fachliche Module für Haupt-, Realschul- und Gymnasiallehramtsstudierenden an, in denen wir genau den inhaltlichen Vorgaben der Kommission zu genügen suchen, allerdings sind dies spezielle elementarmathematische Module, die bewusst nicht auch auf die Bedürfnisse eines Mathematik-Diplom- oder BA/MA-Studiengangs ausgerichtet sind, sondern die fachlichen Inhalte der Sekundarstufe I mit hochschulangemessenen Methoden neu und vertieft durchdringen („Schulmathematik vom höheren Standpunkt“). Inhaltlich liegen wir also genau auf der Linie der Kommission, allerdings haben wir uns bewusst für differenzierende Module zwischen Gymnasiallehramts- und BA/MA-Fachstudium *ab dem ersten Semester* entschieden. Seit zwei Jahren haben wir in Siegen zusätzlich das Glück, einen von der Deutschen Telekom Stiftung finanzierten Modellversuch zu beheimaten, der diese Entscheidung unterstützt, indem er uns sogar ermöglicht hat, eigene Lehrangebote für angehende Gymnasiallehrer/innen im Bereich der (klassischen) Anfangsausbildung in Analysis zu finanzieren. Sowohl von Seiten der DMV als auch von der GDM haben wir für unser Modell positive Rückmeldungen erhalten, die internen Evaluationsergebnisse sprechen ohnehin für sich.<sup>19</sup> Auf all dies müssten wir nach den Plänen der Kommission in Zukunft verzichten.

Ob nun aber die inhaltlichen Vorstellungen der Kommission bei Zusammenführung mit den übli-

<sup>15</sup> Gutachten, S. 40 (wobei uns dieser Strukturwandel in NRW bereits auf einem guten Weg zu sein scheint).

<sup>16</sup> Gutachten, S. 39

<sup>17</sup> Vgl. Gutachten, S. 46

<sup>18</sup> Ebd.

<sup>19</sup> Vgl. Danckwerts (Hrsg.) 2006: „Mathematik Neu Denken“ – Ein Projekt zur Neuorientierung der universitären Lehrerbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt, gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung. Zwischenbericht des Siegener Teilprojekts. Siegen/ Internet: [http://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/tkprojekt/downloads/zwischenbericht\\_ws\\_05-06.pdf](http://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/tkprojekt/downloads/zwischenbericht_ws_05-06.pdf).

chen BA/MA-Anfängervorlesungen überhaupt einzuhalten wären, möchten wir zu bedenken geben: De facto dürfte man es dabei curricular (standortbedingt mit minimalen Änderungen) im Kern mit Analysis I, II und Linearer Algebra I, II zu tun haben. Für ein profundes fachliches Verständnis der Mathematik in der Sekundarstufe II können diese Veranstaltungen (bei geeigneter Konzeption) einen wohldefinierten Sinn entfalten, aber für die Sekundarstufe I?

Nach derzeitigem Stand liefern diese kanonisierten Lehrveranstaltungen<sup>20</sup> sicherlich keinen unmittelbaren Beitrag zum fachlichen Verständnis der Inhalte der Sekundarstufe I. Der Erwerb von Kompetenzen im Bereich des „fachdidaktischen Handlungsrepertoires“ schließlich dürfte mit der von der Kommission vorgeschlagenen Lösung faktisch auf das dritte Studienjahr (und das heißt für die Haupt- und Realschullehrer auf die zweite Hälfte ihres Studiums) vertagt worden sein. Wir erinnern daran, dass sich die Vorstände von DMV, GDM und die Projektverantwortlichen der COACTIV-Studie (Baumert, Blum, Neubrand) in den GDM-Mitteilungen<sup>21</sup> einhellig sehr vorsichtig zum unmittelbaren Zusammenhang der universitär derzeit vermittelten Fachwissenschaft mit dem, was in COACTIV als „Fachwissen“ bezeichnet und erhoben wurde, geäußert haben und wie deutlich Neubrand, Blum und Baumert dort gerade auf fachdidaktisches Wissen als notwendige Komponente hingewiesen haben, ohne die fachliches Wissen gar nicht unmittelbar unterrichtswirksam werden kann.

Zur Zukunft der Fachausbildung in Mathematik stellt Neubrand mit Blick auf die COACTIV-Studie weiter fest:

Die Konsequenz für die Lehrerbildung kann demnach nur sein, dass dort verstärkt darüber nachgedacht werden muss, welche Prozesse beim Lehren und Lernen von Mathematik wirklich ablaufen können: Welche essentiell mathematischen Tätigkeiten gibt es? Wie ist mathematisches Denken auf den Bezug zum ‚Situativen‘ angewiesen? Welche

Rolle kommt demnach den Anwendungen zu? Und weiter: Was heißt Verstehen in der Mathematik und inwiefern ist es zu unterscheiden vom Verstehen in den anderen Fächern? Und wie schließlich lassen sich die Antworten auf diese Fragen stimmig im Unterricht umsetzen?<sup>22</sup>

Vor diesem Hintergrund muss man es bedauern, dass die Baumert-Kommission den Kompromiss zwischen Polyvalenz einerseits und früher beruhsfeldbezogener Professionalisierung im Sinne der KMK andererseits so deutlich in Richtung Polyvalenz ausgestaltet hat. Die COACTIV-Studie rechtfertigt die Forderung, „Fachdidaktik und Fachwissenschaft im Lehrstudium enger aufeinander zu beziehen“<sup>23</sup>, im Gutachten der Expertenkommission wird dann aber empfohlen, Fachdidaktik faktisch auf das dritte Studienjahr zu verschieben und mit einer davon strikt separierten, völlig lehramtsunspezifischen Fachwissenschaft zu beginnen. Dies schafft für eine Integration von Fach und Didaktik denkbar ungünstige Ausgangsbedingungen. Wie viel Zeit kann eine fachwissenschaftliche Anfängervorlesung, die den Qualifikationsanforderungen aller drei Studiengänge gerecht werden soll, für die Klärung der von Neubrand aufgeworfenen, dezidiert auf das Fachverständnis und damit genau auf das Spannungsfeld von Fachdidaktik und Fachwissenschaft abzielenden Fragen realistischerweise aufwenden?

Dass die polyvalente Anlage der Studiengänge im Rahmen des Gutachtens ausgerechnet mit den Ergebnissen der COACTIV-Studie gerechtfertigt wird,<sup>24</sup> ist bemerkenswert.

Betrachtet man zusätzlich die derzeitige Situation im Hauptschulbereich, wo es schon jetzt in Teilen NRW schwer fällt, den Lehrbedarf aus tatsächlich für diesen Bereich ausgebildeten Personen zu decken und erhebliche Anteile von Seiteneinsteigern und für den Grundschulbereich Ausgebildeten diese Lücke füllen, so dürfte sich das Problem in Zukunft tendenziell verschärfen: In der derzeitigen Form sind die Anfängervorlesungen in Mathematik bekanntermaßen bereits für

<sup>20</sup> Zur Tradition in mathematischen Anfangsvorlesungen vgl. etwa Beutelspacher/ Danckwerts 2005 „Neuorientierung der universitären Lehrerbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt“. Programmatistische Vorstudie für die Deutsche Telekom Stiftung. Gießen, Siegen ([http://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/tkprojekt/downloads/t-projekt-vorstudie\\_lang.pdf](http://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/tkprojekt/downloads/t-projekt-vorstudie_lang.pdf)), S. 2 ff.

<sup>21</sup> „Fachwissenschaftlich überlegen“, GDM-Mitteilungen No. 82, S. 53 f

<sup>22</sup> Neubrand: „Professionelles Wissen von Mathematik-Lehrerinnen und Lehrern“, S. 50, Internet: [http://www.lbz.uni-koeln.de/download/isbn\\_3\\_932174\\_70\\_4/5\\_Neubrand.pdf](http://www.lbz.uni-koeln.de/download/isbn_3_932174_70_4/5_Neubrand.pdf)

<sup>23</sup> GDM-Mitteilungen No. 82, S. 54

<sup>24</sup> Gutachten, S. 46 (und zwar nicht nur für Mathematik sondern im Analogieschluss für den gesamten mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich und im Prinzip sogar für alle anderen Fächer).

<sup>25</sup> Vgl. u. a. Beutelspacher/Danckwerts a. a. O.

gymnasiale Lehramtskandidaten eine erhebliche Einstiegshürde.<sup>25</sup> Ändern sich diese Vorlesungen nicht ganz erheblich im Sinne der Kommission – und dies ist angesichts der Zusammenlegung mit dem Fachbachelor eher nicht zu erwarten –, so ist zu befürchten, dass die Hauptschulen in Zukunft nur mit einer handvoll genuin ausgebildeter, „fachwissenschaftlich überlegener“ Lehrpersonen (die die Hürde gemeistert und sich trotzdem nicht für eine deutlich attraktivere Gymnasiallehramtskarriere entschieden haben) besetzt sein werden.

### *Zentren zur Professionalisierung der Lehrerbildung*

Es muss uns als Fachdidaktiker gelingen, die Fachwissenschaftler für eine gute, d. h. berufsfeld- und fachbezogene Lehrerbildung ins Boot zu holen (und da sind wir in der Mathematik auf Verbandsebene in den letzten Jahren erkennbar ein gutes Stück vorangekommen): Schlecht ausgebildete Lehrer, die gemäß COACTIV auch schlecht ausgebildete Schüler produzieren, sollten der Fachwissenschaft schon aus ureigenem Nachwuchsinteresse ein Dorn im Auge sein.

Die gemeinsame Verantwortung der Fachwissenschaft und ihrer Didaktik für eine gelingende Lehrerbildung ist kein Selbstläufer und muss gelegentlich erst bewusst gemacht und errungen werden. Dabei können starke, d. h. mit umfassenden Rechten ausgestattete Zentren für Lehrerbildung hilfreich sein. Deshalb sind die Empfehlungen der Kommission, künftig solche „Zentren für Professionalisierung der Lehrerbildung“<sup>26</sup> einzurichten (bzw. vorhandene Zentren weiter auszubauen), prinzipiell richtig.

Die Vorstellung, ein Zentrum für (die Professionalisierung der) Lehrerbildung könnte notfalls gegen die Fachbereiche und Fächer eine gute fachliche und fachdidaktische Ausbildung durchsetzen, ist gleichwohl weder realistisch noch wünschenswert. Die Balance zwischen den neuen, gut begründeten Rechten der Zentren und den legitimen Autonomierechten der Fachbereiche ist die eigentliche Herausforderung.



Prof. Baumert überreicht die Empfehlungen der Expertenkommission zur Reform der Lehramtsausbildung in NRW (von links: Günter Winands, Staatssekretär im Schulministerium, Schulministerin Barbara Sommer, Prof. Jürgen Baumert, Direktor des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung Berlin, Innovationsminister Prof. Andreas Pinkwart, Michael Stückrad, Staatssekretär im Innovationsministerium) (© Presseservice NRW)

### *Fazit*

„Geeignete Reformansätze, aber kein großer Wurf“ titelt eine rasch lancierte Pressemitteilung der GEW-NRW<sup>27</sup> zum Baumert-Gutachten. Unseres Erachtens müsste ein Fazit aus Sicht der Mathematikdidaktik skeptischer ausfallen. Jedenfalls hat die Baumert-Kommission wenig vorgelegt, was die Hoffnung begründet, die kommende Reform der Lehrerbildung könnte neben den formal nun einheitlich zu vergebenden BA/MA-Abschlüssen konzeptionell und inhaltlich Tieferes bewegen. Einiges spricht dafür, dass die Hochschulen des Landes NRW – nach nicht einmal vier Jahren seit der letzten Umstellung – ein weiteres Mal viel Zeit und Energie in strukturelle Reformen stecken ohne das sichere Gefühl, einen großen Schritt nach vorne zu machen. Mehr noch: Standortspezifische, hochfunktionale Lösungen im Bereich der fachbezogenen Lehrerbildung können möglicherweise nicht weiter verfolgt werden.

Vor allem möge der Gesetzgeber erkennen, dass einseitiges Polyvalenzdenken die angestrebte Professionalisierung der Lehrerbildung gefährden kann.

<sup>26</sup> Vgl. Gutachten, S. 56 f

<sup>27</sup> <http://www.gew-nrw.de/presseinfos/Presse200726.cfm>

# „Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst“

Michael Rottmann

*Das Museum im Kulturspeicher in Würzburg präsentierte vom 10. Februar bis zum 29. April 2007 die Ausstellung „Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst“, in welcher dem Verhältnis von Mathematik und Bildender Kunst nachgespürt wurde. Dazu wurden über 90 Werke der Konkreten Kunst, darunter Grafiken, Malereien, (kinetische) Objekte und Installationen von verschiedenen Künstlern, auf ihre Bezüge zur Mathematik befragt und diese entsprechend der inhärenten mathematischen Aspekte und Konzepte in unterschiedlichen Sektionen präsentiert.*

*Die Schau und deren Konzeption ist in Kooperation des Museums im Kulturspeicher und des Instituts für Mathematik der Universität Würzburg unter der Ägide der Direktorin des Museums Dr. Marlene Lauter, des Leiters des Lehrstuhls für Didaktik der Mathematik, Professor Dr. Hans-Georg Weigand, und unter der Mitwirkung von Professor Dietmar Guderian, ehemals Pädagogische Hochschule Freiburg, entstanden. Ein umfangreicher Katalog zur Ausstellung, mit qualitativ hochwertigen Reproduktionen der ausgestellten Arbeiten, ist bereits im Buchhandel erschienen und rundet diese ab.*

## Mathematik und Bildende Kunst

Ausgerechnet Mathematik und konkrete Kunst hatten sich die Initiatoren der gleichnamigen Ausstellung des Museums im Kulturspeicher Würzburg auf die Fahnen geschrieben und es war Ihnen ein Anliegen mit dieser Schau das Verhältnis von Bildender Kunst und Mathematik exemplarisch zu beleuchten, indem mathematische Konzepte in den ausgestellten Bildern aufgedeckt und dargestellt wurden. Dieses „Verhältnis“ könnte man, wenn man bei der verwandtschaftlichen Bedeutung des Wortes bleibt, als eine für viele Zeitgenossen *ungewöhnliche*, zugleich *offene* und *heimliche Beziehung* bestimmen. Vielleicht ist diese Beschreibung, welche freundschaftliche Nähe suggeriert, gar nicht so fehl am Platz, obwohl den

beiden Disziplinen gemeinhin kaum Berührungspunkte zugeschrieben werden. Denn gewöhnlich werden den Künsten Attribute wie Sinnlichkeit, Emotionalität, Intuition und Subjektivität, der Mathematik hingegen Verstand, Rationalität, Präzision und Objektivität zugeschrieben. Doch die Charakterisierung der beiden Wissenskulturen mit diesen beinahe antipodalen Begriffspaaren wird der Situation bei genauerer Betrachtung nicht gerecht, da diese jeweils homogene innerdisziplinäre Verhältnisse voraussetzt, aber beide Disziplinen nicht in der gewünschten Reinform in Erscheinung treten.



Abbildung 1. Katalog zur Ausstellung mit einem Ausschnitt aus François Morellets Installation 40 000 Quadrate

Die vermeintliche Charakterisierung wird zum Desiderat, denn man würde mit dieser vorschnellen Beurteilung den Künstlern das Denken und ebenso den Mathematikern das Gefühl und die Leidenschaft bei ihrer Arbeit absprechen.<sup>1</sup> Viel-

<sup>1</sup> Da klingt doch das bekannte Zitat „Merkwürdig ist es immer, dass alle diejenigen, die diese Wissenschaft ernstlich studieren, eine Art Leidenschaft dafür fassen. [...]“ des Mathematikers Carl Friedrich Gauss im Ohr, welches einem Briefwechsel mit Bolyai aus dem Jahre 1808 entnommen ist. Diese Einschätzung des großen Göttinger Mathematikers, der zuletzt im Jahre 2005 durch seinen 150. Todestag und das im gleichen Jahr erschienene Buch „Die Vermessung der Welt“ von Daniel Kehlmann vermehrt in der Öffentlichkeit

mehr spielen gerade Intuition und Leidenschaft in der mathematischen Forschung und rationales Vorgehen in der künstlerischen Praxis ebenso eine Rolle.

Der Schweizer Künstler Max Bill (1908–1994), einer der Väter der konkreten Kunst, hielt bereits 1949 ein Plädoyer für eine gegenseitige Annäherung und damit gegen diese Stereotypen. Mit einfachen Gegenbeispielen entkräftete er in seinem Aufsatz *Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit* die gängigen Vorstellungen, die sich in der reflexartigen und strikten Gleichsetzung des Denkens mit der Mathematik, sowie der Sinnlichkeit mit der Kunst äußern. Sein Fazit lautete: „Kunst braucht Gefühl und Denken“, denn das Denken, so Bill, ermöglicht erst die Produktivmachung der Gefühle für „die Kunst“ und er meint damit die Künstler als Akteure der Kunstproduktion, die überhaupt nur denken und fühlen können.<sup>2</sup>

Dies ist ein Hinweis auf die Problematik, wenn „der Mathematik“ und „der Kunst“ als Kulturtechniken die bereits genannten Attribute wie Sinnlichkeit, Gefühl und andere zugeordnet werden. Denn was soll es bedeuten, wenn man „Gefühl und Denken“ für „die Kunst“ fordert, wie es auch in den Ausführungen von Bill geschieht?

Wenn eine derartige Zuordnung vorgenommen werden soll, so scheint eine Unterscheidung zwischen den Disziplinen, den Befindlichkeiten der Handelnden, den Arbeitsprozessen und den eingesetzten Medien für das differenziertere Operieren mit diesen Begriffen notwendig. Denn „die Mathematik“ und „die Kunst“ sind Disziplinen und als solche Abstrakta, die sich durch ihren Forschungsgegenstand und ihre Methodik unterscheiden und es sind die Künstler und die Mathematiker als Akteure, von denen diese praktiziert werden und die dafür gewisse, immer wieder sich verändernde oder neue Medien verwenden. Bei aller Annäherung ist klar, dass beide Disziplinen nicht identisch sind. Schließlich handelt es sich bei der Mathematik nach heutiger Façon

um eine Strukturwissenschaft, in welcher die Beziehungsgefüge zwischen Objekten unseres Denkens erforscht und dafür mit geistigen Entitäten operiert wird. Dies bedingt die Freiheit der Mathematik, die sich weder an eine physische Außenwelt, noch an einen metaphysischen Kosmos rückbinden muss.<sup>3</sup> Der Forschungsgegenstand der Kunst ist weiter gespannt, er umfasst sowohl die äußere Dingwelt und deren Wahrnehmung, als auch innere Befindlichkeiten, sowie das Denken.

Während die Befindlichkeiten der Akteure durchaus noch Gemeinsamkeiten erkennen lassen, denn Leidenschaft, Intuition und planvolles, intentionales Vorgehen spielen, wie bereits erwähnt, bei beiden eine Rolle, weisen die künstlerische und wissenschaftliche Praxis deutliche Differenzen auf. Der Mathematik als Paradebeispiel einer Wissenschaft, ist an allgemeingültigen Aussagen gelegen und in dieser wird insofern eine andere Methodik, wie die in der Kunst vorhandenen, gepflegt.

In den künstlerischen Äußerungen bedarf es nicht notwendigerweise einer allgemeingültigen Theorie und apodiktischer Aussagen, noch einer logischen Argumentation oder gar eines mathematischen Beweises. Im Gegenteil, es genügt die Näherung. Die Andeutung ist Erfüllung, die Vagheit ist reizvoll und die Schilderung kann den Bericht ersetzen. In den Kunstwerken gibt es die Vieldeutigkeit und ein Dazwischen und genau dies versucht man sowohl in der Sprache als auch in den Aussagen der Mathematik vehement zu vermeiden und senkt damit das, in den Artefakten der Kunst in größerem Maße vorhandene, Interpretationspotential zugunsten der Eindeutigkeit.

Ein weiteres Kennzeichen der künstlerischen Praxis ist die legitime Möglichkeit der Thematisierung des Singulären und dies in doppelter Hinsicht. Zum einen ist das einzelne Ereignis als Phänomen in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen relevant und würdig thematisiert zu werden. Zum anderen ist die intersubjektive Übereinkunft des Milieus, einer wissenschaftlichen Gemeinschaft,

wahrgenommen wurde, zeigt sich in der beeindruckenden Dokumentation der BBC über den siebenjährigen Weg des Mathematikers Andrew Wiles, der mit der Verkündung der Lösung von „Fermats letztem Satz“ beendet wurde und bei dessen Rekapitulation Wiles, sichtlich gerührt, mit den Tränen kämpfte.

<sup>2</sup> Max Bill exemplifizierte seine Auffassung zum Beispiel anhand der Kompositionen von Johann Sebastian Bach. Vgl. Max Bill, *Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit*, in: Eduard Hüttinger (Hg.), *max bill*, erweiterte Ausgabe, Edition Cantz, Stuttgart 1987, S. 117 ff. Zu Max Bills Werk vgl. *Mathematische Kunst: Max Bill in Stuttgart*, in: Rainer Schulze-Pillot (Hg.), *DMV-Mitteilungen* 14-3/2006, Berlin 2006, S. 150–159.

<sup>3</sup> David Hilbert sprach sogar von einem Paradies, das Georg Cantor geschaffen hätte und aus welchem die Mathematiker nicht mehr vertrieben werden könnten. Vgl. Herbert Mehrrens, *Sprache – Moderne – Mathematik. Eine Geschichte des Streits um die Grundlagen der Disziplin und des Subjekts formaler Systeme*, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1990, S. 25.

<sup>4</sup> In Anlehnung an Wittgenstein beschreibt Bettina Heintz die Mathematik als soziales Produkt, das sich durch Kohärenz und Konsens

nicht erforderlich, wie es für die Erzeugung eines höchst konsistenten Wissensraumes, wie er in der Mathematik existiert, geschieht.<sup>4</sup>

Der Schriftsteller und Architekt Max Frisch (1911–1990), Zeitgenosse und Landsmann von Bill, äußert sich auf die Frage nach der Funktion und der Domäne der Literatur in seiner Biografie mit folgenden Worten: „Fast wage ich zu sagen: das Private. [...] das Einzelwesen, das Ich, nicht mein Ich, aber ein Ich: die Person, die diese Welt erfährt als Ich, die stirbt als Ich.“<sup>5</sup> Was Frisch anhand der Literatur stellvertretend für die ganze Bandbreite der Künste erläutert, ist das Vermögen des Künstlers, als Individuum Stellung zu beziehen, eine persönliche Position zu vertreten und in seinem Fall als Schriftsteller das Wort zu ergreifen und Gehör zu finden, wobei immer eine implizite Verallgemeinerung als Nebenprodukt entstehen kann. Außerdem kann der Künstler die Erlebnisse des Einzelnen zum Gegenstand seiner Arbeit wählen, was ihn selbst mit einschließt, im Unterschied zum Mathematiker, der nie von sich als Person spricht und der sich in seiner Sprache nicht nennen kann.<sup>6</sup>

Die verwendeten Medien besitzen also genauso unterschiedliche Funktionen und Qualitäten. So sind die Werke der Bildenden Kunst zumeist zwei oder dreidimensionale Bilder,<sup>7</sup> zum Beispiel Malereien oder Plastiken, und damit sinnlich wahrnehmbare Zeichen. Die Mathematik bedient sich des Kalküls, der formalen Sprache, der Logik und pflegt aber ebenso eine lange, immer wieder um-

strittene Tradition einer Bildkultur. Die Sprache der Mathematik lässt aber nur eingeschränkt und wenn auf eine spezifische Art die Beschreibung der Vorgänge der empirischen Wirklichkeit und innerer Vorgänge zu. Das liegt zum einen an den Referenzmöglichkeiten dieser Sprache, die von den Gegenständen der Mathematik handelt, aber nicht darüber hinaus verweisen kann.<sup>8</sup>

Bereits in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts kritisierte der Chefredakteur der *Cahiers d'Art* Christian Zervos das unzureichende Schönheitsideal der Mathematik und damit deren Sprache, die der Beschreibung des Regellosen beispielsweise von Affekten nicht gerecht würde.<sup>9</sup>

Etwas zugespitzt könnte man zur Formulierung „Bildlichkeit versus Diskurs“ gelangen, also von einem Primat des Bildes in der Kunst und des Begriffes in der Mathematik sprechen.<sup>10</sup>

Neben den offensichtlichen Unterschieden, bestehen in gewisser Hinsicht auch Gemeinsamkeiten der beiden Disziplinen: Sie sind zweckfrei und die Universalität der beiden „Sprachen“, die nicht an einen speziellen „Forschungsgegenstand“ gebunden sind, erlaubt die Anwendung auf unterschiedlichste Sachverhalte und deren Beschreibung.<sup>11</sup>

Diese Universalität schlägt sich auch in der Konnektivität zu anderen Fachrichtungen nieder. Beide bandeln mit anderen „Partnern“ an und führen deshalb, wenn man so will, eine *offene Beziehung*.<sup>12</sup> Bei allem darf man nicht übersehen, dass sowohl die Mathematik, als auch die Bildende Kunst, was deren Forschungsgegenstand und Methodik an-

auszeichnet. Vgl. Bettina Heintz, *Die Innenwelt der Mathematik – Zum Status einer beweisenden Disziplin*, Springer, Wien-New York 2000, S. 11 sowie S. 178 ff.

<sup>5</sup> Max Frisch, *Tagebuch 1966–1971*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1972, S. 500 f.

<sup>6</sup> Der Mathematiker kann weder auf sich selbst zeigen, noch sich selbst nennen, da keine deiktischen Termini vorhanden sind. Vgl. Herbert Mehrrens, *Sprache – Moderne – Mathematik. Eine Geschichte des Streits um die Grundlagen der Disziplin und des Subjekts formaler Systeme*, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1990, S. 11.

<sup>7</sup> Ich verwende hier den Bildbegriff im engeren Sinne, der Bilder mit materieller Grundlage ein- und mentale Bilder wie zum Beispiel Traumbilder ausschließt. Allerdings setzt in den 1960er Jahren eine performative Wende ein, deren Kunstgattungen wie Performance, Aktionskunst oder Happening nur wenig materielle Bilder und wenn dann häufig zeitlich dynamisch und oder in dokumentarischer Form hinterlassen.

<sup>8</sup> Für Anwendungen mathematischer Modelle auf die Wirklichkeit muss deshalb immer ein Realmodell erstellt und dessen Elemente mit Objekten des mathematischen Modells identifiziert werden. Denn die mathematische Sprache besitzt keine vorgegebene Referenz auf die äußere Wirklichkeit.

<sup>9</sup> Die exakte Schönheit der Mathematik ist präziser als die der Natur und bringt nichts als Harmonie hervor, dies ist aber gleichzeitig das Manko, denn als geistiges Konstrukt genügt sie damit nicht der hinreichenden Erkenntnis der Wirklichkeit und folglich ist ihr Schönheitsideal defizitär. Vgl. Gabriele Werner, *Mathematik im Surrealismus*, Jonas Verlag, Marburg, 2002, S.118 sowie Zervos Christian, *Mathématiques et Art Abstrait*, in: *Cahiers d'Art*, Nr. 1–2, 1936, S. 4–10.

<sup>10</sup> Selbstverständlich müssen die künstlerischen Bilder diskursiv verhandelt werden und die Mathematik wiederum sucht die Rückversicherung in ihren Bildern.

<sup>11</sup> Wobei die Zweckfreiheit kein Spezifikum der Mathematik ist, denn dies gilt auch für andere Grundlagenwissenschaften, die an der Gewinnung grundsätzlicher, neuer Erkenntnisse interessiert sind. Die Universalität resultiert paradoxerweise gerade aus der genannten Referenzlosigkeit der mathematischen Termini. Zur Universalität der Mathematik vgl. *Das Bild in der Mathematik*, Interview mit Peter Schreiber, in: Klaus Sachs-Hombach, *Wege zur Bildwissenschaft – Interviews*, Herbert von Halem Verlag, Köln 2004, S. 84–95.

<sup>12</sup> Es seien nur einige dieser „Präfix-Wissenschaften“ genannt: Biomathematik, Wirtschaftsmathematik oder auch Technomathematik.

geht, im Laufe der Zeit Veränderungen erfahren haben. Die bis hier geführte Rede von „der Mathematik“ und „der Kunst“ wird zur Chimäre und unhistorisch, wenn man nicht auch die stetige Veränderung im historischen Verlauf zumindest kurz erwähnt.

Zur Präzisierung und Ergänzung sei gesagt, dass die Objekte und Konzepte der Mathematik zunehmend abstrakter wurden, der ontologische Status von mathematischen Entitäten immer wieder neu bestimmt wurde und der Schritt von der „eidetisch-intuitiven“ über die „apodiktisch-diskursive“ hin zur heute noch gültigen „axiomatisch-deduktiven“ Methode bereits in der Blütezeit der Griechischen Mathematik, in der Athenischen Periode gegangen wurde.<sup>13</sup> Dem Baum der Mathematik wurden immer wieder neue Zweige hinzugefügt, so dass heute neben Geometrie und Arithmetik ungefähr 97 andere Haupt- und Nebengebiete vorhanden sind.

Auch „die Kunst“ und damit der Kunstbegriff haben sich mit zunehmender Beschleunigung erweitert. Nach den idealisierten Formen der Antike, wurde mit Beschluss des Mailänder Edikts das Christentum Staatsreligion und bestimmte wesentlich den Kanon und die Ikonografie der Malerei im europäischen Mittelalter. In der Renaissance traten vermehrt profane Auftraggeber hinzu und erweiterten die Motive. Als die Kunst ihre Legitimation durch herrschaftliche und sakrale Auftraggeber verloren hatte, wurde sie zunehmend selbstreflexiv und hinterfragte ihre Produktionsbedingungen und in diesem Zusammenhang die Autorenschaft oder auch den Werkbegriff. Neue Techniken entstanden, ermöglichten teilweise neue Kunstgattungen und erforderten zum Beispiel die Klärung des Verhältnisses von Original und Kopie. Immer wieder erneuerte sich die Kunst, entwickelten Künstler neue Positionen und veränderten den Kunstbegriff.

Zur *Heimlichkeit der Liaison* sei noch gesagt, dass diese ungewollt ist und sich die Verbindungen zwischen beiden Disziplinen historisch weit zurückverfolgen lassen. Zeit für die Entdeckung der zeitweise zarten, dann wieder intensiven Bezie-

hung wäre gewesen. Der geringe Bekanntheitsgrad ist eher eine Folge der einseitigen Publikation und der unzureichenden öffentlichen Darstellung derselben.

### *Kunst und Mathematik*

Spätestens seit der griechischen Antike setzen sich Künstler mit der exakten Wissenschaft in unterschiedlicher Weise auseinander, indem sie vorhandene mathematische Bilder rezipieren, sich mathematischer Visualisierungstechniken oder mathematischer Konzepte für die formale Strukturierung und die Komposition des Bildes bedienen oder „Mathematizität“ als Abstraktum thematisieren.<sup>14</sup> Angefangen bei der antiken Proportionsästhetik, deren Ursprung wohl in der pythagoräischen Musiklehre liegt und die auf einer Vorstellung und Beschreibung von Harmonie durch das Verhältnis ganzer Zahlen beruht, spannt sich der Bogen bis zur zeitgenössischen Medienkunst. Das Bedürfnis Dinge über deren Funktionalität hinaus zu ästhetisieren, lässt sich bereits an der Ausgestaltung antiker Vasen oder Mosaiken ablesen, auf denen sich geometrische Figuren und Bandornamente befinden, die wir heute mit „Translationen“ in Verbindung bringen. In der antiken Baukunst und Bildhauerei spielten proportionale und auch zahlenmystische Maßverhältnisse eine bedeutende Rolle, was ebenso für die sakralen Bauten bis ins Mittelalter hinein gilt. Die Wiederentdeckung der Zentralperspektive in der Renaissance, die dem Baumeister Filippo Brunelleschi (1377–1446) zugeschrieben wird, verflocht Malerei und Geometrie. Der Architekt des Florentiner Domes zeigte um 1425, in einer experimentellen Beweisführung, dass die Verwendung dieses Verfahrens, der Bildraum wurde nun exakt nach geometrischen Regeln konstruiert, zu einer nachprüfbar realistischeren Bildwirklichkeit und damit zu einer wahrhaftigeren Malerei führte, was deren Aufwertung mit Aufnahme in die *Artes liberales* zur Folge hatte.<sup>15</sup>

Malende Theoretiker wie Leon Battista Alberti

<sup>13</sup> Die Methode wurde bekanntermaßen durch die Rezeption von Euklids *Elementen* prominent. Vgl. Jürgen Schönbeck, Euklid, Birkhäuser, Basel 2003. An dieser Stelle steht die Frage nach dem ontologischen Status der mathematischen Objekte im Raum, der von den Platonikern, den Konstruktivisten und den Formalisten jeweils unterschiedlich beantwortet wird. Hierzu gibt es einen kurzen Abschnitt im Aufsatz „Abstrakte/Konkrete Musik/Mathematik“ von Timo Leuders im Katalog zur Ausstellung auf Seite 73. Vgl. auch Bettina Heintz, *Die Innenwelt der Mathematik – Zum Status einer beweisenden Disziplin*, Springer, Wien-New York 2000, S. 36 ff.

<sup>14</sup> Zu den Rezeptionsmöglichkeiten vgl. Artikel von Dietmar Guderian, *Mathematik in der Kunst – Ein Weg zum Kunstwerk*, im Katalog zur Ausstellung, S. 18 ff.

<sup>15</sup> Vgl. Samuel Edgerton, *Die Entdeckung der Perspektive*, herausg. von Gottfried Boehm und Karlheinz Stierle, Wilhelm Fink Verlag, München 2002, S. 9 f.

(1404-1472) und theoretisierende Maler wie Piero della Francesca (um 1420-1492) veröffentlichten erste kunsttheoretische Schriften, in denen der Zusammenhang zwischen Kunst und Mathematik herausgearbeitet und besonders die Geometrie als Grundlage für die Malerei gefordert wurde.<sup>16</sup> Die Mathematik galt aber auch als Ordnungsprinzip, was an den Darstellungen von Polyedern in Malereien, Intarsien und Musterbüchern abzulesen ist.<sup>17</sup> Die Baumeister des Barock verwendeten die Mathematik als Ordnungs- und Maßgrundlage in der Architektur und der Stadtplanung.<sup>18</sup> Viele bildende Künstler des Kubismus, des Futurismus, des Konstruktivismus, des Bauhauses, sogar des Surrealismus zeigten Interesse für „Mathematisches“.<sup>19</sup>

Die zeitgenössische Kunst ignoriert die wissenschaftlichen und damit mathematischen Bildwelten und Konzepte schon lange nicht mehr, vielmehr werden die Bildwelten und Visualisierungstechniken explizit thematisiert, wenn sie nicht implizit in digitalen Gestaltungswerkzeugen verwendet werden.<sup>20</sup>

Auf Künstler und Mathematiker gleichermaßen übt die jeweils andere Disziplin eine Faszination aus und das Interesse an der Thematik zeigt sich ebenso an den vielen Ausstellungen, die sich mit unterschiedlichen Schwerpunkten, in den letzten Jahren und Jahrzehnten, direkt oder beiläufig mit dieser auseinander gesetzt haben.<sup>21</sup> Es handelt sich also keineswegs um eine *Affäre*, vielmehr gibt es schon immer wechselseitige Befruchtungen. Der Topos von der Unvereinbarkeit der Mathema-

tik und der Kunst bedarf also der Revision und dies ist sicherlich auch ein Ziel der Würzburger Ausstellung.

### Das Museum – Die Sammlungen

Das „Museum im Kulturspeicher“ der Stadt Würzburg wurde 2002 eröffnet und beging im Februar dieses Jahres seinen fünften Geburtstag. Es ist in einem 1904 erbauten ehemaligen Speichergebäude untergebracht, das im Hafen an einem Nebenarm des Mains gelegen ist. In den Jahren von 1996 bis 2001 bauten die Architekten Peter & Christian Brückner das Gebäude des einstigen Kontors



Abbildung 2. Das „Museum im Kulturspeicher“  
(Foto: Dieter Leistner/©Museum im Kulturspeicher)

<sup>16</sup> Vgl. Leon Battista Alberti, *Über die Malkunst (Della Pittura)*, Oskar Bätschmann und Sandra Gianfreda (Hgg.), Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2002 und Piero della Francesca, *De Prospectiva Pingendi*, Giusta Nicco-Fasola (Hg.), Neuauflage mit ergänzenden Aufsätzen von E. Battisti und F. Ghione, Florenz 1984.

<sup>17</sup> Vgl. Fleur Richter, *Die Ästhetik geometrischer Körper in der Renaissance*, Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1995, S. 28.

<sup>18</sup> Die Altstadt von Mannheim, die heuer ihren 400. Geburtstag feiert, lässt den geometrischen Entwurf gut erkennen. Vgl. auch Stephan Hoppe, *Was ist Barock?*, Architektur und Städtebau Europas 1580–1770, Primus Verlag, Darmstadt 2003.

<sup>19</sup> Zum Verhältnis von Kubismus und Mathematik vgl. Linda Dalrymple Henderson, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, Princeton University Press, Princeton 1983. Zum Verhältnis von Mathematik und Surrealismus vgl. Gabriele Werner, *Mathematik im Surrealismus*, Jonas Verlag, Marburg 2002.

<sup>20</sup> Gerade die digitalen Bilder brachten einen mathematisch beschreibbaren, technisch erzeugbaren Illusionismus hervor, der in seiner Erscheinung die menschliche Auflösungsgrenze unterschreitet und frühere, aus heutiger Sicht schematische Beschreibungen zum Beispiel der menschlichen Figur hinter sich lässt. Zur historischen Genese des Konzeptes des digitalen Bildes vgl. Michael Rottmann, *Das digitale Bild als Visualisierungsstrategie der Mathematik*, in: Reichle, Siegel, Spelten (Hgg.), *Verwandte Bilder. Die Fragen der Bildwissenschaft*, Kadmos, Berlin 2007.

<sup>21</sup> So fand 1987, unter der Mitarbeit von Dietmar Guderian, die Ausstellung „Mathematik in der Kunst der letzten dreißig Jahre“ im Wilhelm-Hack-Museum in Ludwigshafen statt. In der Stuttgarter Staatsgalerie wurde 1997 die Ausstellung „Magie der Zahl“ unter der Leitung von Karin von Maur eröffnet und auch auf der Jahrestagung der Deutschen Mathematiker Vereinigung 1999, abgehalten an der Universität Dresden, wurde eine von Peter Schreiber organisierte Ausstellung, mit dem Titel „Mathematik und Kunst“, gezeigt. Auf der Ausstellung „Iconoclasm“ am ZKM in Karlsruhe 2002 wurde ein Themenfeld eingerichtet, das die Bilder der Mathematik und den innerdisziplinären Streit darum thematisierte. 2004 fand in der Villa Bosch in Heidelberg die Ausstellung „Ein mathematisches Kunstbuch – ein künstlerisches Mathematikbuch“ von Franz Xaver Lutz, veranstaltet von der Klaus-Tschirra Stiftung statt. Im selben Jahr wurde am ZKM in Karlsruhe die Schau „Die Algorithmische Revolution“ präsentiert. Es ließen sich noch unzählige Beispiele finden, doch schon diese kleine Auswahl an Ausstellungen zeigt, dass ein reges Interesse an den Verbindungen zwischen Kunst und Mathematik besteht.

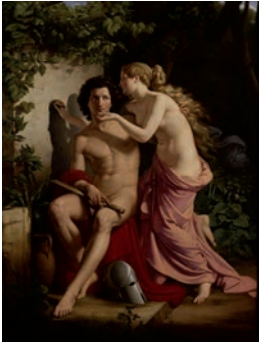


Abbildung 3. Eduard Daege, *Die Erfindung der Malerei* (nach Plinius), 1832, Öl auf Leinwand, 176,5 × 135,5 cm, Berliner Nationalgalerie



Abbildung 4. Paul Cézanne, *Mont Sainte-Victoire*, um 1904/06, Öl auf Leinwand, 63,5 × 83 cm, Kunsthaus Zürich

zum heutigen Museum im Kulturspeicher (Abb. 2) um. Dabei blieb die ursprüngliche Klinkerfassade mit den Fenstern und Torbögen erhalten, die Innenräume dagegen wurden zu großzügigen „White Cubes“ umgebaut. Ein besonderer Raum ist das 12 Meter hohe glasgedeckte Foyer, das noch die ursprüngliche Fachwerkkonstruktion aus Holz zeigt. Das Museum, das 2005 mit dem bayerischen Museumspreis ausgezeichnet wurde, beherbergt zwei Sammlungen. Zum einen die Sammlung Peter C. Ruppert, welche konkrete Kunst internationaler Herkunft nach 1945 beherbergt, sowie die Städtische Sammlung, die sich vor allem aus Portraits, Veduten und Landschaften regionaler Künstler ab dem 19. Jahrhundert zusammensetzt und von denen jeweils eine Auswahl in der ständigen Ausstellung, auf drei Stockwerken und 3 500 qm Ausstellungsfläche, in geräumiger Atmosphäre zu sehen ist. Neben Wechsausstellungen zeigt das Museum überwiegend junge Kunst in einem historischen Haus und ist auch in diesem Zusammenhang ein Haus der Kontraste und erhält, nach Aussage der Direktorin, eben dadurch sein Profil.<sup>22</sup>

#### Von der Abstraktion zur Konkretion

Der Gang durch die Ausstellung beginnt mit einer kurzen Chronologie der Vorgeschichte, mit den „Vorläufern“ der konkreten Kunst und damit gleich mit einem spannenden Feld: dem Übergang von der abstrakten zur konkreten Kunst.

In der Sprache der Kunsthistoriker hat es sich etabliert, zwischen „abstrakter“ und „konkreter“ Kunst zu unterscheiden, was im Einzelfall gar nicht so einfach ist und häufig eine Betrachtung über das eigentliche Werk hinaus erfordert. Im deutschen Sprachgebrauch bedeutet „Abstraktion“ oder adjektivisch „abstrakt“ soviel wie „allgemein“ oder „vom Besonderen absehend“.<sup>23</sup> Dieser Begriff aus dem Umfeld der Philosophie, der den Prozess der Begriffsbildung durch die Reduktion einer Anschauung auf das Wesentliche beschreibt, wurde in das Vokabular der Kunstgeschichte aufgenommen. Die Schwierigkeit besteht nun darin, dass zum einen der kunsthistorische Gebrauch der Begriffe ein anderer, als der alltägliche ist und zum anderen, dass ein großes Spektrum von abstrakten Kunstwerken existiert, denn abstrakte Kunst ist eine in „zunehmendem Maße von der Dingtreaue befreite Kunst“ und es lassen sich somit unterschiedliche Grade der Abstraktion feststellen.

Um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert

<sup>22</sup> Vgl. Beitrag „Das Museum der Woche. Der Kulturspeicher in Würzburg“ von Anja Herr, gesendet auf Deutschlandradio am 18. 5. 2007 um 10.50 Uhr.

<sup>23</sup> Abstraktion (von lateinisch „abstractio“, das „Fortschleppen“, „das Entführen“) wird unter anderem in den Bedeutungen „Begriffsbildung“, „Verallgemeinerung“ oder „Begriff“ verwendet. Dazu „abstrakt“ (von lateinisch „abstractus“, „abgezogen“) in der Bedeutung „vom Dinglichen gelöst“ oder „rein begrifflich“. Vgl. Duden, Das große Fremdwörterbuch. Herkunft und Bedeutung der Fremdwörter, herausgeg. und bearbeitet vom wissenschaftlichen Rat der Dudenredaktion, Dudenverlag, Mannheim u. a. 1994.

<sup>24</sup> Diese Tendenz wird begleitet durch die Entwicklung neuer Medien Mitte des 19. Jahrhunderts, wie der Fotografie und des Films, welche die empirische Wirklichkeit nach vorgegebenen physikalischen Verfahren in zentralperspektivischer Manier einfangen. Zur gleichen Zeit entstehen in der Mathematik neue Geometrien und lassen die Absolutheit des euklidischen Raumes fragwürdig werden.

setzte eine Loslösung von der gegenständlichen, figurativen, einer der äußeren Wirklichkeit verpflichteten Malerei ein, in welcher nicht mehr der Versuch unternommen wurde die sinnlich erfahrbare Welt mimetisch abzubilden.<sup>24</sup> Die Abstraktion und damit die Autonomie dieser Kunstwerke wuchs dabei stetig, um schließlich in eine „Extremform“, der konkreten Kunst, die nur noch Bildfindung des menschlichen Geistes ist, zu münden.

Vielleicht beginnt die Abstraktion in Platons Höhle, an deren Wand sich natürliche Bilder, die Schattenbilder der Vorübergehenden, abbilden und die bereits Konturenzeichnungen, also schematisierte menschliche Figuren darstellen. Der Berliner Maler Eduard Daege (1805–1883) schildert die Entstehung der Malerei (Abb. 3) auf eine ähnliche Weise, wenn er die Töpferstochter Debütades zeigt, wie sie die Silhouette ihres Geliebten in einer Skizze für eine spätere Skulptur festhält. Erste deutliche Anlagen für die zunehmende Abstraktion der Malerei finden sich bereits bei den Wegbereitern der Moderne.<sup>25</sup>

Der Maler Édouard Manet (1832–1883) thematisierte eine alltägliche Lebenswirklichkeit und gab formalen Aspekten im Bild, zum Beispiel der Farbwahl, gegenüber der realistischen Wiedergabe des Sujets den Vorzug, wie beispielsweise in seinem Gemälde „Olympia“ aus dem Jahre 1863 geschehen. Paul Cézanne (1839–1906), einer der Väter der Moderne, rang mit dem Problem der adäquaten Repräsentation und beschäftigte sich dafür zeitlebens immer wieder dem Motiv des Mont Sainte-Victoire in Südfrankreich (Abb. 4). Er fand dabei eine eigene Bildsprache, indem er die Farbe von der Form löste und in fleckenhaft gemalten Bildern (*tâches*) eine zur Natur parallele Wirklichkeit der Kunst entwickelte.<sup>26</sup>

Damit setzt eine selbstreflexive Malerei ein, die ihre eigenen Bedingungen untersucht und das Verhältnis von Wirklichkeit und Repräsentation im Bild befragt. Pablo Picasso (1881–1973) und Ge-

orges Bracque (1882–1963), Protagonisten des Kubismus, überwand den Anfang des Jahrhunderts endgültig die Tradition der zentralperspektivischen Darstellung, indem sie die Welt in geometrische Grundformen zerlegten und mit diesen, in einem multiperspektivischen Raum, die Wirklichkeit darstellten. Henri Matisse (1869–1954) oder auch Vincent van Gogh (1853–1890) verwendeten ausdrucksstarke Farben, nach subjektiven und psychischen Befindlichkeiten, und betonten damit die Rolle der Wahrnehmung des Künstlers und entfernen das Abbild auf ihre Art vom Urbild. Zwei besondere Positionen in der Entwicklung der Abstraktion nahmen die russischen Künstler Kasimir Malewitsch (1878–1935), in der Ausstellung durch eine Bleistiftzeichnung (Kat. Nr. 51) vertreten, und Wassily Kandinsky (1866–1944) ein. Kandinsky verlässt in seinen Aquarellen die mimetische Darstellung der sichtbaren Welt und wendet sich einer vergeistigten, metaphysischen Welt zu.<sup>27</sup> Malewitsch wollte mit seiner suprematistischen Malerei die Kunst vom Ballast der gegenständlichen Welt befreien und es sollten nach seiner Auffassung nur noch reine geometrische Formen wie das Quadrat, Rechteck, Trapez, Kreuz, Dreieck und Ellipse verwendet werden, um narrative und expressive Momente im Bild zu vermeiden.

Die diversen Abstraktionstendenzen wurden immer wieder von den Künstlern selbst und von Kunsttheoretikern beobachtet und diskutiert und führten schließlich zur konkreten Kunst.

In den zwanziger Jahren schließlich formierte sich in Paris eine Gruppe von Künstlern um den Maler und Architekten Theo van Doesburg (1883–1931). Dieser Zeit entstammt der Begriff der „Konkreten Kunst“ und van Doesburg soll diesen 1924 in die Kunst eingeführt haben, um damit eine moderne Strömung der Bildenden Künste gegen die Abstraktion, die so genannte Abstrakte Kunst abzugrenzen.

In der Zeitschrift *art concret* taucht der Begriff

<sup>25</sup> Wenn man so will, beginnt die Geschichte der Abstraktion in der Kunst in den Höhlen von Lascaux (Südfrankreich) und Altamira (Spanien) oder im Lonetal (schwäbische Alb), also mit Beginn der Darstellung von äußerer Wirklichkeit. Denn bereits hier sind die figürlichen Zeichnungen von Wisenten oder Mammuten oder die in Stein geschnitzten Figurinen, Menschen und Tiere in gewisser Hinsicht Abstraktionen der realen Vorbilder, denn sie sind häufig schematisch und damit vereinfachte Wirklichkeit.

<sup>26</sup> Vgl. zum Beispiel Margret Boehm-Hunold, Paul Cézanne – Leben und Werk in Texten und Bildern, Insel Verlag, Frankfurt am Main 1990 oder auch Gottfried Boehm, Paul Cézanne, Montagne Sainte-Victoire, Insel Verlag, Frankfurt am Main 1988.

<sup>27</sup> Kandinsky's „Aquarell ohne Titel“ wird häufig als erstes abstraktes Bild zitiert, es ist wohl um 1913 entstanden, die genaue Datierung bleibt umstritten.

<sup>28</sup> Der Kunsthistoriker Willy Rotzler geht davon aus, dass die Neuausgabe der *Vorlesungen über die Ästhetik* von G. W. F. Hegel (1770–1831) im Jahre 1922 Anlass zur Auseinandersetzung mit dem Begriff gewesen sein könnte und dass dieser möglicherweise um 1922 im Kreis der Konstruktivisten mit Doesburg in Weimar diskutiert worden sei. Rotzler zeigt darüber hinaus die Parallelen zwischen Hegels Ästhetik und Doesburgs Manifest auf, denn auch Hegel spricht dem Kunstschönen einen höheren Wert gegenüber dem Naturschönen

„konkret“ das erste Mal im Jahre 1930 als Stilbegriff auf, wobei seine Entstehungsgeschichte bis dato nicht vollständig geklärt ist.<sup>28</sup>

In diesem Jahr erschien in Paris das kleine Heftchen (Cahier), mit dem Titel *Numero D'Introduction Du Groupe Et de la Revue Art Concret* (Abb. 5) und dem blau unterlegten Aufdruck „AC“, das retrospektiv als Gründungsmanifest der Konkreten Kunst betrachtet wird. Darin formulierte der Herausgeber van Doesburg die Grundlagen der Malerei:

Auf der Suche nach der letzten Reinheit waren die Künstler gezwungen, die Naturformen, die rein bildnerische Elemente verdeckten, ganz auszuschalten und die Naturformen durch Kunstformen zu ersetzen. Konkrete Malerei also, keine abstrakte, weil nichts konkreter, nichts wirklicher ist, als eine Linie, eine Farbe, eine Fläche. Es ist das Konkretwerden des menschlichen Geistes.

Die Konkrete Kunst vollzieht den konsequenten Schritt zur vollständigen Absage an die Natur und dieser Bruch mit der Abbildfunktion ist gewonnene Freiheit in der Kunst. Die Thematisierung der Produktions- und Rezeptionsbedingungen und die bildimmanenten Bedingungen der Zeichnung und der Malerei konnten nun in den Vordergrund rücken. Die Abstraktion als Weg zu einer neuen Bildwirklichkeit wird deshalb häufig als wichtigste Errungenschaft dieses Jahrhunderts bezeichnet. Max Bill präzisiert in späteren Jahren den Begriff der Konkreten Kunst, indem er diese als „ohne äußerliche anlehnung an naturerscheinungen oder deren transformierung, also nicht durch abstraktion entstanden“ charakterisierte.<sup>29</sup>

Der Zeitraum der Vorläufer, in dem sich die konkrete Kunst entwickelt hat, wird in der zugehörigen Sektion der Ausstellung durch besagte Zeichnung von Kasimir Malewitsch aus den Jahren 1915/16 und einer Malerei von Sonia Delaunay (1885–1979) mit dem Titel „Composition“ (Kat. Nr. 20), die auf 1954 datiert ist, eingegrenzt und

scheint relativ groß. Je nach Standpunkt, könnte man bei einem Teil dieser Arbeiten bereits von frühen Werken der konkreten Kunst sprechen, wenn man den Termin der Doesburg'schen Begriffsbestimmung zugrunde legt. Die Schwierigkeit der Einordnung ist also mit der Festlegung des Zeitpunktes der Entstehung der konkreten Kunst verbunden. Heute wird die konkrete Kunst zumeist als eine antifigurative, gegenstandslose Malerei beschrieben, die statt subjektiv-emotionaler oder spirituell-irrationaler aufgeladener Formen zu verwenden, objektiv-nachprüfbare, wissenschaftliche, häufig mathematische Verfahren für die Bilderzeugung praktiziert.<sup>30</sup> Lässt man die Bilder der Ausstellung Revue passieren, dann stellt man fest, dass viele der gezeigten Arbeiten im Kontext der Kunstgeschichte nicht unter dem Stilbegriff „Konkrete Kunst“ geführt werden, was den Schluss zulässt, dass die Ausstellungsmacher einen auffallend weiten Begriff derselben verwenden.

So würde ein eng gefasster Begriff der Konkreten Kunst eine Einordnung der Arbeiten Paul Uwe Dreyers (Abb. 6, Kat. Nr. 22) nicht zulassen, denn dieser distanziert sich in einer Selbstbeschreibung seines Werkes von der Definition Doesburgs.<sup>31</sup>

#### Mathematik in den Arbeiten

In der umfangreichen Würzburger Ausstellung sind über neunzig Arbeiten verschiedener Künstler zu sehen, darunter befinden sich viele Werke von namhaften Künstlern, wie Josef Albers, Max Bill, Sol Lewitt, Rune Mields, Piet Mondrian, Bridget Riley oder Victor Vasarely, um nur einige künstlerische Positionen zu nennen.

Das Spektrum der Gattungen reicht von Gemälden, Grafiken und Skulpturen über (kinetische) Objekte bis hin zur Rauminstallation, wobei sich das Gros der Arbeiten aus dem umfangreichen Bestand der Sammlung des Museums speist und der Rest durch Leihgaben ergänzt wurde.

Die Ausstellung selbst wurde in neun Sektio-

zu, da dieses aus dem Geist geboren ist. Vgl. Willy Rotzler, *Annäherung an das Konkrete*, in: Peter Volkwein (Hg.), *Museum für konkrete Kunst Ingolstadt*, Edition Braus, Heidelberg, 1993, S. 46.

<sup>29</sup> Vgl. Eduard Hüttinger (Hg.), *max bill*, erweiterte Ausgabe, Edition Cantz, Stuttgart 1987, S. 73.

<sup>30</sup> Vgl. zum Beispiel Artikel „Konkrete Kunst“ in: *Der Brockhaus Kunst. Künstler, Epochen, Sachbegriffe*, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Hrsg. von der Lexikonredaktion des Verlages, F.A. Brockhaus, Mannheim-Leipzig 2001.

<sup>31</sup> Paul Uwe Dreyer selbst äußert sich wie folgt zu seinem Werk: „Bilder haben ihren Konsensus mit der Erscheinungswelt herzustellen, sie sind eine konzentrierte Fixierung von Realität im Sinne von Gleichnis oder Metapher für sichtbare Wirklichkeit.“ Indem er die empirische Wirklichkeit als Ausgangspunkt betont, steht er der Definition von Doesburg diametral entgegen. Vgl.

*Ausstellungskatalog Paul Uwe Dreyer – Gemälde 1963–1981*, Kunstmuseum Hannover mit Sammlung Sprengel, Dr. Cantz'sche Druckerei, Stuttgart Bad Cannstatt 1981, S. 64 f.



Abbildung 5. Cover Art Concret



Abbildung 6. Paul Uwe Dreyer, *Fluchtraum 1*, 1975, Öl auf Leinwand, 125 × 120 cm, Sammlung Ruppert, Museum im Kulturspeicher

nen unterteilt, was zu einer inhaltlichen Gliederung führt und die Orientierung des Besuchers unterstützt. Durch diese Aufteilung werden die 93 Werke, mit Ausnahme der einführenden Sektion „Vorläufer“, die der Vorgeschichte der Konkreten Kunst vorbehalten ist und der Einführung in die Thematik dient, in die durch die mathematischen Aspekte bedingten acht Themenfelder, „Symmetrie“, „geometrische Abbildungen“, „Parkettierung“, „Folgen“, „Spiralen und Kurven“, „Perspektive“, „Flächen“, „Körper im Raum“ und „Zufall und Chaos“ einsortiert. Dazu wurden die Werke zuvor auf die entsprechenden mathematischen Konzepte befragt und je nach gefundenem Aspekt einer Sektion zugeordnet.

Die Entdeckungsreise des Besuchers wird durch die inhaltlich gut und formal schön gestalteten Informationstafeln (Abb. 7) innerhalb jeder Abteilung unterstützt, wobei die zurückhaltenden Tafeln genug Freiraum lassen, um die Ausstellung selbst zu ergründen und die Werke ohne mathematische Bezüge zu betrachten.

Dies scheint auch notwendig, denn durch die Einordnung der Arbeiten in die Sektionen erfolgt stets eine Rekontextualisierung und damit möglicherweise eine zu starke Kategorisierung der Arbeiten.

So zeigt sich in der Sektion „Flächen und Körper im Raum“ im Vergleich schön die unterschiedliche Rezeption von geometrischen Körpern durch

die Künstler. Wobei die Intentionen sehr unterschiedlich sein können: Rune Mields thematisiert nach eigenem bekunden eher Ordnungssysteme und rekurriert daher auf die europäische Tradition um Platons Kosmologie, wohingegen der kürzlich verstorbenen Minimal Art Künstler Sol LeWitt (1928–2007) an der systematischen Variation innerhalb von restriktiven Systemen unter Verwendung einfacher, primärer Figuren der Geometrie („structures“) und deren Visualisierung interessiert ist.

Wenn man die Rezeptionsgeschichte dieser geometrischen Gebilde verfolgt, zeigt sich, dass nicht jedes Bild, in dem ein Platonischer Körper zu sehen ist, dieselbe Betrachtung zulässt.<sup>32</sup>

Das Reizvolle thematischer Ausstellungen dieser Art, wenn unzählige künstlerische Einzelpositionen unter Überbegriffen subsumiert werden und unter neuen Gesichtspunkten präsentiert werden, stellt zugleich eine Herausforderung für die Besucher dar. Denn allzu leicht können die Bilder in diesem Fall zur Illustration von mathematischen Sachverhalten werden und genau dies sind sie eben nicht, denn Konkrete Kunst ist keine Visualisierung von Mathematik, sie besitzt selbstverständlich einen Mehrwert.<sup>33</sup>

Diese Art der Befragung ist zwar legitim, denn gerade Kunstwerke sind maximal bedeutungssoffen und es mag auch didaktisch sinnvoll und für Schüler, Studenten der Mathematik und mathe-

<sup>32</sup> Vgl. Michael Rottmann, *Die Platonischen Körper – Mathematische Bilder in der Bildenden Kunst*, in: Peter Rautmann, Oliver Niawiadomski (Hgg.), *Geometrie, Kunst und Wissenschaft*, Hauschild Verlag, Bremen 2007.

<sup>33</sup> Dietmar Guderian äußert sich dazu im einleitenden Abschnitt des Kataloges zur Ausstellung „Mathematik in der Kunst der letzten dreißig Jahre“ und erklärt, dass Kunstwerke keine Illustrationen mathematischer Gesetze sind. Vielen Lesern dürfte er als Gestalter des Documenta IX-Plakates aus dem Jahr 1992 bekannt sein. Vgl. Dietmar Guderian, *Ausstellungskatalog „Mathematik in der Kunst der letzten dreißig Jahre“*, Bannstein Verlag, Ebringen 1990, S. 10.

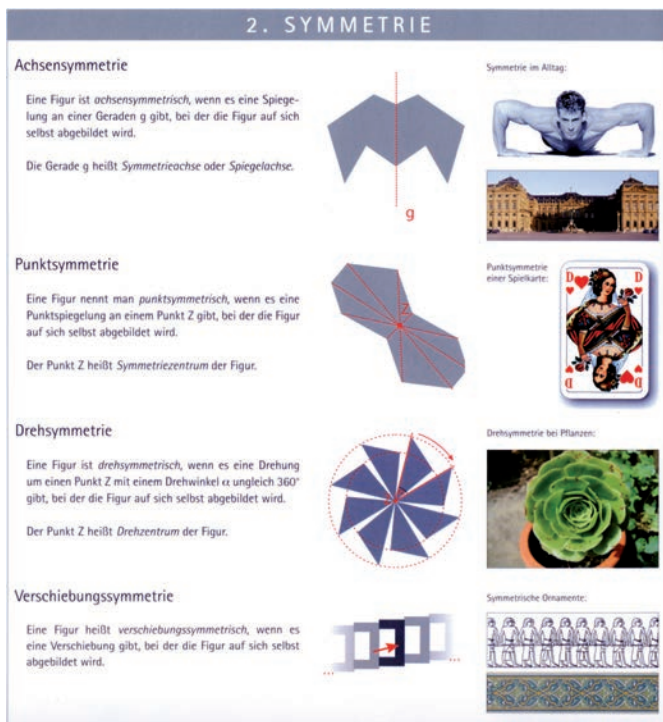


Abbildung 7. Tafel 2: Symmetrie

matisch Interessierte anregend sein, aber die Methode muss sich aus kunsthistorischer Perspektive Fragen gefallen lassen.

Welche Antworten darf man sich durch eine Befragung der Werke auf mathematische Kategorien und Verfahren erhoffen?

Der Blick durch die „mathematische Brille“ ist ein spezifischer und dies berührt die grundlegende Diskussion, um die Wahrnehmungsbedingungen von Kunstwerken. Das Herantragen von Konzepten an die Bilder ist vielleicht nicht immer fruchtbar, da die Begriffe schlicht nicht weit genug tragen. Das mathematische Vokabular hilft für die Beschreibung der formalen Bedingungen im Bild, den ästhetischen Qualitäten und den Bedeutungen der Bilder wird es nur teilweise gerecht und verstellt dann den Blick.

Zudem sind die Kunstwerke mit Erläuterung der aufgespürten mathematischen Konzepte keineswegs erschöpfend erschlossen. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen.

Eine Doppelung im Bild, wie in der Arbeit „Fluchtraum 1“ von Paul Uwe Dreyer (Kat. Nr. 22), kann wohl mit einer geometrischen Transformation, einer Translation oder Symmetrie beschrieben

werden und Dreyer nutzt die Symmetrie häufig, um sich den ausbalancierten europäischen Kompositionen zu entziehen. Gerade die Malerei lebt aber ebenso von der Sichtbarkeit, von der Farbigkeit der Darstellung. Paul Uwe Dreyer, langjähriger Rektor der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, dazu selbst:

Eine graphische Ordnung (normativ) wird gegen eine diese Ordnung relativierende Farbordnung gestellt.<sup>34</sup>

Ein Bildelement wird farblich variiert und damit verändert sich das Spannungsverhältnis zwischen graphischer Ordnung und Farbordnung und damit die Gesamtwahrnehmung. Es ist eine Matrix die sich aus den Parametern Farbe und Form aufspannt. Dreyer spricht von „visuell ökonomische Variationstafeln und Gegentafeln“ und auch von Ordnung als kalkuliertem Dissens. Der Reiz seiner ästhetischen Experimente liegt also auch in der Variation der Farbe innerhalb eines Bildes. Manchmal stellt sich die Frage, ob die jeweiligen Künstler tatsächlich auf die Mathematik Bezug nahmen, sich an dieser abarbeiteten oder die Ver-

<sup>34</sup> Ausstellungskatalog Paul Uwe Dreyer – Gemälde 1963–1981, Kunstmuseum Hannover mit Sammlung Sprengel, Dr. Cantz'sche Druckerei, Stuttgart Bad Cannstatt, 1981, S. 37.

bindungen manchmal nicht erst durch die Ausstellungsmacher des Kooperationsprojektes hergestellt wurden?

Die Engländerin Bridget Riley, der Ungar Victor Vasarely und der Franzose François Morellet, gelten als Hauptvertreter der so genannten „Op Art“, einer Strömung, die sich Ende der 50er Jahre in Paris herausbildete. In der Ausstellung befindet sich eine begehbare Rauminstallation des Franzosen, die Arbeit „40.000 Quadrate“ (Kat. Nr. 69), die aleatorische Elemente aufweist und die im reproduzierten Ausschnitt das abgebildete Cover des Ausstellungskatalogs (vgl. Abb. 1) in frechen, grellen, schreienden Farben ziert, sowie die flimmernde Malerei von Riley mit dem Titel „K'ai ho“ (Kat. Nr. 73) aus dem Jahre 1974. Beide Arbeiten thematisieren vor allem die Prinzipien visueller Phänomene und deren Wahrnehmungsbedingungen. Das heißt zugleich, dass der Betrachter nun auf die Bühne tritt und als wahrnehmendes Subjekt eine vordergründigere Rolle spielt.<sup>35</sup> In den Arbeiten werden zwar geometrische Grundformen verwendet, tauchen mathematische Konzepte wie Translationen in Form von Reihungen auf, sind aber eher als Bausteine der illusionistischen Malerei zu verstehen.

Mit dieser Ambivalenz muss der Betrachter in der Ausstellung leben: der Blick durch die „mathematische Brille“ eröffnet eine neue Sichtweise auf das Bild, verzerrt zugleich aber die Wahrnehmung, womit möglicherweise der Blick auf das Wesentliche verstellt wird. Auf jeden Fall erhöht die Ausstellung die Sensibilität für ungewöhnliche Zusammenhänge, die nicht immer auf den ersten Blick sichtbar sind.

Der Katalog zur Ausstellung ist im Spurbuchverlag Baunach erschienen. 176 Seiten, 32 Euro.

#### Abbildungsnachweise

Abb. 1: Cover des Ausstellungskataloges „Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst“, hg. von Marlene Lauter und Hans-Georg Weigand, Spurbuch Verlag, Baunach 2007.

Abb. 2: Museum im Kulturspeicher, Würzburg.

Abb. 3: [http://www.lumen.nu/rekvelld/wp/?page\\_id=337](http://www.lumen.nu/rekvelld/wp/?page_id=337)

Abb. 4: <http://www.kunsthaus.ch/cgi-bin/kunsthaus?ID=uVYl3NRHZmQAAVQp3MAAAAX&Q=&S=1:1:31;::12::1::&P=0&MT=main>

Abb. 5: <http://www.mostradellibroantico.it/expo18/mainexpo.php?id=15&idom=197>

Abb. 6: Ausstellungskatalog „Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst“, hg. von Marlene Lauter und Hans-Georg Weigand, Spurbuch Verlag, Baunach 2007, S. 96.

Abb. 7: Ausstellungskatalog „Ausgerechnet ... Mathematik und konkrete Kunst“, hg. von Marlene Lauter und Hans-Georg Weigand, Spurbuch Verlag, Baunach 2007, S. 94.

## Das neue Logo der GDM

Diana Fischer

Während der Arbeit an der Titelblattgestaltung der Mitteilungen der GDM bat mich Thomas Jahnke, Herausgeber der GDM-Mitteilungen, in diesem Zuge ein neues Logo der GDM zu entwerfen, was ich als einen spannenden Auftrag

betrachtete.

Zunächst analysierte ich die Schwächen des bereits bestehenden Logos. Zum einen gab es verschiedene Varianten des Dreiecks in verschiedenen Anwendungen, (mit oder ohne abgerundete

<sup>35</sup> Dies zeigt sich auch in den in den 1960er Jahren neu entstehenden Gattungen wie Performance, Happening oder Aktionskunst.

Ecken, verschiedene Schriftarten der Buchstaben), was die Wiedererkennbarkeit einschränkte. Zum anderen ist das Dreieck zwar ein starkes geometrisches Symbol, jedoch ein so geläufiges, dass die Einzigartigkeit, die man von einem Logo erwartet, ein wenig auf der Strecke bleibt. Insofern hielt ich es für nötig, das Dreieckssymbol durch eine neue Form auszutauschen.

Es folgte eine Recherche zu Logos bereits bestehender mathematischer Institutionen. Dabei war ein starker Trend zu geometrischen Formen und Kurven erkennbar sowie zu technisch anmutenden Schriftarten.

Bei der Überlegung, was genau das neue Logo der GDM kommunizieren soll, kam ich zu der Ansicht, dass sowohl das Strenge, Systematische der Mathematik in irgendeiner Form auftauchen muss als auch ein spielerischer Aspekt, da Mathematik meiner Meinung nach ein hohes spielerisches Potenzial hat, welches gerade für die Mathematikdidaktik genutzt werden sollte.

Bevor die eigentliche grafische Arbeit begann, tauchte ich genauer in die Teilgebiete der Mathematik ein, um Inspirationen für erste Ansätze zu finden. In der ersten Entwurfsrunde experimentierte ich mit verschiedenen geometrischen Formen, mathematischen Symbolen, Rastern und typografischen (also auf die Buchstaben bezogenen) Spielereien, die bewusst sehr stark zwischen sehr nüchtern und sehr ironisch-verspielt schwankten, um in einer ersten Entwurfsbesprechung mit Thomas Jahnke eine Position ausmachen zu können.

Ausgehend von den ersten Entwürfen wurden einige, die im Ansatz gut funktionierten, weiterentwickelt und verschiedene Versionen erstellt. Beim Arbeiten mit den Varianten entstanden abermals neue Ansätze. Unter anderem stellte sich heraus, dass beispielsweise das Gebiet der Parkettierung eine sprudelnde Quelle für mögliche Umsetzungen darstellt, so dass ich mich auch in diesem Thema intensiv mit neuen Möglichkeiten beschäftigte. Es entstanden also weitere Ansätze, die erneut besprochen wurden. In dieser Runde kristallisierten sich drei Favoriten heraus, die jeweils genauer ausgearbeitet wurden, um eine endgültige Entscheidung treffen zu können.

Die Wahl fiel letztendlich auf eine Lösung aus den

Varianten der Parkettierung, die sowohl das zuvor erwähnte Systematische der Mathematik aufgreift, als auch eine organische, fast blütenartige Anmutung hat, so dass das Strenge, Strenge, was der Mathematik oft zu Unrecht anhaftet, aufgebrochen wird. Es werden drei Kacheln vollflächig abgebildet und dazwischen fehlende mit Punktlinien dargestellt, so dass man im Kopf spielerisch die Parkettierung weiter verfolgen kann. Das Signet wurde mit einer klassischen Serifenschrift kombiniert, um dem Ganzen die nötige Seriosität zu verleihen.



Nachdem die ersten Exemplare der Mitteilungen der GDM mit dem neuen Logo im Offsetdruck erschienen sind, zeigte sich, dass noch einige Feinanpassungen gemacht werden sollten, um die Darstellung zu optimieren. Diese sind nun erfolgt, so dass das Logo in seiner finalen Version vorliegt.

Wichtig ist nun, dass in allen Anwendungen das neue Logo konsequent verwendet wird, um es zu etablieren. Ebenso wichtig ist es, das Logo richtig anzuwenden, also im Normalfall in einer Gesamtbreite von mindestens 20 mm im Druck sowie in Schwarz auf heller homogener Fläche. Wenn eine Anwendung auf dunklen Hintergründen nötig ist, kommt die Negativversion, also Weiß auf dunkler Fläche, zum Einsatz. Eine Anwendung auf Bildern sollte ausbleiben, da die filigranen Punktbereiche einem unruhigen Hintergrund nicht standhalten würden. Ebenso ist zu verhindern, das Logo mit Rahmen zu versehen oder in Rechtecke oder andere Formen einzupassen.

Die Dateien des Logos werden auf der Homepage <http://www.mathematik.de/gdm> hinterlegt, wo sie bei Bedarf heruntergeladen werden können. Dort sind ebenfalls die Anwendungsrichtlinien zu finden.

Ich würde mich freuen, wenn das neue Logo auf allseitigen Zuspruch stößt und bin neugierig auf Reaktionen jeglicher Art.

# Begabtenförderung mit Multiplikatorwirkung

## SAMMS – Die SchülerAkademie für Mathematik in Münster

Ulrich Sprekelmeyer und Beate Dreseler

Seit 2002 richtet die Bezirksregierung Münster im Auftrag des Ministeriums für Schule und Weiterbildung im Rahmen der Begabtenförderung jährlich in Münster die Schülerakademie SAMMS aus. So kommen jedes Jahr im Herbst ca. 50 mathematisch besonders interessierte Schüler/innen der Jahrgangsstufe 6 von Gymnasien und Gesamtschulen des Regierungsbezirks Münster in das Jugendgästehaus am Aasee nach Münster um dort 2½ Tage lang Mathematik zu betreiben. Seit dem Schuljahr 2004/05 kann die Akademie, angeregt durch den Dezernenten der Bezirksregierung, zusätzlich als Multiplikator wirken, indem das Konzept und die Materialien nach dem Ende der (Kern-) Akademie an ausgewählte Schulen des Regierungsbezirks weitergegeben werden, damit flächendeckend dezentral weitere Akademien für mathematisch interessierte Schüler/innen unter dem Titel SAMMS-Extern ausgerichtet werden können. So kann zum einen die investierte Zeit und Arbeit des Vorbereitungsteams gleich mehrfach genutzt werden und es können zum anderen wesentlich mehr mathematisch interessierte Schüler/innen gefördert werden. Die Schüler/innen arbeiten während der Akademie in Gruppen gemeinsam an mathematisch anspruchsvollen, teilweise auch fächerübergreifenden und anwendungsbezogenen Projekten zum Thema der jeweiligen Akademie. Inhaltlich ist die Akademie damit als Enrichmentprojekt angelegt: die behandelten mathematisch anspruchsvollen Themen sollen die Schüler/innen der Jahrgangsstufe 6 ansprechen und herausfordern und dabei möglichst nicht dem weiteren Unterricht vorweg greifen. Höhepunkt der Akademie ist die selbsterarbeitete Präsentation der Ergebnisse der Gruppen auf der Bühne vor einem Publikum aus Eltern, Lehrern und Presse. Diese Präsentation ist jedes Mal ein besonderes Erlebnis, da Mathematik für gewöhnlich selten auf einer Bühne präsentiert wird. Das Programm der Akademie wird abgerundet durch ein Begleitprogramm aus Sport und Spielen, einem bunten

Abendprogramm und einer kreativen Konstruktionsaufgabe.

### *SAMMS-Extern: Begabtenförderung mit Multiplikatorwirkung*

Damit möglichst viele Schüler/innen in den Genuss des Förderkonzeptes der SAMMS-Kernakademie kommen können, werden einige Monate nach der SAMMS-Kernakademie an etwa 12 Schulen im Regierungsbezirk SAMMS-Extern Akademien ausgerichtet, die als Grundlage die Materialien der Kernakademie nutzen. Die Schulen für diese Externausrichtung werden in Absprache mit der Bezirksregierung flächendeckend so ausgewählt, dass alle Gymnasien, Gesamt- und Realschulen des Regierungsbezirks Münster Schüler/innen zu einer der externen Akademien entsenden können. In einigen Regionen gibt es dabei einen Zyklus nach dem sich die Schulen mit der Ausrichtung abwechseln, um den Aufwand und Nutzen der Extern-Akademien auf alle zu verteilen. Häufig werden die Vorbereitungsteams an den ausrichtenden Schulen auch durch Lehrer/innen der benachbarten Schulen verstärkt. Die ausrichtenden Schulen bestimmen eigenständig den Termin und die zeitliche und sonstige Gestaltung der Akademie, so dass es abhängig von Sponsoren und anderen Rahmenbedingungen vielfältige Unterschiede bei Extern-Akademien gibt. Es gibt zum Beispiel Extern-Akademien mit und ohne Übernachtung.

Damit die Vorbereitungsteams nicht nur auf die Materialien, sondern auch auf die Erfahrungen der Kernakademie zurückgreifen können, gibt es nach der Kernakademie im Vorfeld der Extern-Akademien ein Vorbereitungstreffen, bei dem die Erfahrungen der Kernakademie an die Vorbereitungsteams weitergegeben werden. Häufig nehmen auch Kollegen, die mit der Vorbereitung einer Extern-Akademie betraut sind, schon an der

Kernakademie in Münster teil, um direkt Erfahrungen für die spätere Durchführung zu sammeln.

#### *SAMMS – Die Teilnehmer/innen*

Sowohl für die Kern- als auch für die Extern-Akademie werden alle oben genannten Schulen des Regierungsbezirks aufgefordert, Schüler/innen zu empfehlen, die in Mathematik und den Naturwissenschaften besonders motiviert und leistungsfähig sind. Durch die Auswahl zur Teilnahme erfahren diese Schüler/innen eine besondere Anerkennung ihrer bisherigen Leistungen. Aufgrund der Kapazität kann für die Kernakademie pro Schule nur eine Schülerin oder ein Schüler empfohlen werden, während für die Extern-Akademien abhängig von den Kapazitäten der ausrichtenden Schulen 3 bis 5 Schüler/innen nominiert werden können.

#### *SAMMS – Ein Rückblick*

Seit dem Jahre 2002 richtet die Bezirksregierung Münster die SchülerAkademie für Mathematik in Münster, SAMMS, aus. Am Anfang stand noch die Idee eines jährlich wechselnden Organisationsteams, doch der Aufwand der jeweiligen Einarbeitung führte dazu, dass seit 2004 die Organisation des Rahmens in den Händen eines Projektteams vom Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium liegt. Für die inhaltliche und thematische Gestaltung wird dieses Team jedes Jahr durch engagierte Lehrer/innen des Regierungsbezirks verstärkt. Da die Kapazität der Akademie auf ca. 50 Schüler/innen beschränkt ist, schlug die Bezirksregierung im Jahr 2004 vor, die Akademie mit den erprobten Materialien dezentral zu wiederholen – dies war die Geburtsstunde von SAMMS-Extern. Im Führjahr 2005 wurde somit zum ersten Mal an 5 Schulen des Bezirks Münster SAMMS-Extern, aufbauend auf Materialien der Kern-Akademie im Herbst zuvor, durchgeführt. Es zeigte sich, dass trotz vorbereiteter Materialien noch ein großes Maß an Engagement vor Ort notwendig ist, um die Extern-Akademien durchzuführen. Die Resonanz der Akademien war allerdings so gut, dass es im Schuljahr 2005/06 zu einer Neuauflage von SAMMS und SAMMS-Extern kam und dies auch in Zukunft weiter erfolgen soll. Um den Aufwand gleichmäßig zu verteilen, wurde beschlossen, dass in einigen Regionen die Extern-Schulen

abwechselnd SAMMS-Extern ausrichten. Insgesamt konnten über die Konzeption von SAMMS und SAMMS-Extern in den Schuljahren 2002/03 bis 2006/07 über 1.000 Schüler/innen gefördert werden.

| Schuljahr | Thema                                                                        | SAMMS Kernakademie |         | SAMMS – Extern |  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|----------------|--|
|           |                                                                              | Teilnehmer         | Schulen | Teilnehmer     |  |
| 2002/03   | Riesenbillard am Aasee (Volumen großer Kugeln)                               | 50                 | —       | —              |  |
| 2003/04   | Fair Play (Glücksspiele)                                                     | 50                 | —       | —              |  |
| 2004/05   | Drudenfuß und Pflasterstein (Parkettierungen, Platonische Körper, Deltaeder) | 51                 | 5       | ca. 200        |  |
| 2005/06   | Geheime Botschaften (Codierungen)                                            | 55                 | 11      | ca. 400        |  |
| 2006/07   | Verspielte Strategien (Spielstrategien)                                      | 54                 | 12      | ca. 400        |  |

#### *SAMMS – Die Intention der Akademie*

Die Schülerakademie SAMMS hat sich die Begabtenförderung zum Ziel gesetzt, wobei nicht nur Schüler/innen gefördert werden, sondern auch Lehrer/innen für die Begabtenförderung und die projektartigen Aufgabenstellungen sensibilisiert werden sollen. Insgesamt ergeben sich verschiedene Aspekte als Intention der Schülerakademie für Mathematik in Münster:

- Die Schüler/innen sollen durch anspruchsvolle, ansprechende Aufgaben aus der Mathematik oder ihrer Anwendung gefördert und gefordert werden. Dabei sollen sie selbstständig und kreativ, aber auch gemeinsam mit anderen arbeiten und dabei erfahren, wie viel Freude diese Form der Mathematik machen kann.
- Die Schüler/innen sollen erfahren, dass es gleichgesinnte Schüler/innen gibt, die sich ebenfalls gerne mit Mathematik beschäftigen.
- Die Schüler/innen sollen durch ihre Auswahl zur Teilnahme an der Akademie eine Bestätigung für ihre bisherigen Leistungen erfahren.
- Die Lehrer/innen erhalten die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit ihrer Schüler/innen in diesem neuen Rahmen eventuell völlig neu zu erleben und dabei vielleicht einige Begabungen ihrer Schüler/innen neu zu entdecken.
- Die Lehrer/innen lernen neue Projekte und Auf-

gabenkontexte kennen, die den Mathematikunterricht bereichern können.

#### SAMMS – Organisatorisches

Da die Organisationsformen der Extern-Akademien aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen sehr verschieden sind, kann hier nur die Organisation und der Rahmen der Kernakademie in Münster dargestellt werden. Die Akademieleitung wird durch den Fachdezernenten der Bezirksregierung, Klaus Dingemann, wahrgenommen, während der organisatorische Rahmen der Kernveranstaltung in Münster (Zeitplan, Unterkunft und Verpflegung, Freizeitprogramm, Kontakte zu den Schulen und zur Presse) durch ein festes Projektteam vom Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium in Münster in Kooperation mit einem Fachberater der Bezirksregierung übernommen wird. Für die thematische und inhaltliche Vorbereitung wird das Projektteam jeweils durch engagierte Lehrer/innen des Regierungsbezirks unterstützt, wobei vielfach auch schon Lehrer/innen der Extern-Schulen mitarbeiten, um das Konzept als Multiplikator mitzunehmen. Die Kernakademie erstreckt sich von Donnerstagmorgen bis Samstagmittag über 2½ Tage. Während dieser Zeit werden die Teilnehmer/innen und einige der durchführenden Lehrer/innen im Jugendgästehaus am Aasee in Münster untergebracht. Für den Donnerstag und den Freitag werden die Schüler/innen von ihren Schulen und die durchführenden Lehrer/innen von der Bezirksregierung vom Unterricht befreit. Die Kosten der Kern-Akademie werden zum großen Teil über die Bezirksregierung durch die Landesregierung übernommen. Der Ablauf der Akademie sieht nach einem themenbezogenen und doch spielerischen Kennenlernen der Teilnehmer/innen eine Vorstellung der verschiedenen Projekte der Akademie vor, so dass die Schüler/innen sich nach ihren Interessen einem Projekt anschließen können. Die Einteilung der Zimmer geschieht erst nach dieser Phase, damit die Teilnehmer/innen vorher Kontakte zueinander knüpfen konnten. Nach einer intensiven Arbeitsphase in den Projektgruppen, die jede Gruppe durch interne Pausenphasen auflockern kann endet der Donnerstag mit einem für die Altersgruppe angemessenem Abendprogramm. Der nächste Tag ist durch die Fortsetzung der Gruppenarbeit und schließlich durch die Vorbereitung der Präsentation der Ergebnisse bestimmt. Nach

so viel Kopfarbeit und Denksport können sich die Jungen und Mädchen in einer nahegelegenen Sporthalle austoben und Sport treiben, um abends voll Begeisterung kreativ an einer Konstruktionsaufgabe zu arbeiten. Der Samstagvormittag steht ganz im Zeichen der Präsentation, auf die alle hinfiebert und die der krönende Abschluss der Akademie ist. Vor einem Publikum aus Eltern, Lehrern und der Presse präsentieren die Schüler/innen die Ergebnisse ihrer Projekte und ihre Konstruktionen, um zu erfahren, dass man auch für mathematische Leistungen reichlich Applaus ernten kann. Damit endet die Kern-Akademie für die Schüler/innen, während die beteiligten Lehrer/innen in den folgenden Tagen noch die Materialien für die Extern-Akademien aufbereiten, damit noch mehr Schüler/innen in den Genuss dieser Förderung kommen können.

#### Der Zeitplan

| Donnerstag |                                              | Freitag |                                               | Samstag |                                          |
|------------|----------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|---------|------------------------------------------|
| Zeit       | Programm                                     | Zeit    | Programm                                      | Zeit    | Programm                                 |
| 09.30      | Begrüßung                                    | 08.00   | Frühstück                                     | 08.00   | Frühstück                                |
| 09.50      | Erste Begegnungen mit Themen und Teilnehmern | 09.00   | Arbeitsgruppen                                | 08.40   | Vorbereitung und Aufbau der Präsentation |
| 11.00      | Vorstellung der Arbeitsgruppen, Wahl         |         |                                               | 10.30   | Präsentation für Eltern und Lehrer       |
| 12.00      | Mittagessen, Zimmerbelegung                  | 12.00   | Mittagessen                                   | 12.30   | Ende                                     |
| 13.00      | Arbeitsgruppen                               | 14.00   | Arbeitsgruppen, Vorbereitung der Präsentation |         |                                          |
|            |                                              | 16.30   | Sport und Spiel                               |         |                                          |
| 18.00      | Abendessen                                   | 18.30   | Abendessen                                    |         |                                          |
| 19.00      | Abendprogramm                                | 19.30   | Konstruktionsaufgabe                          |         |                                          |

Weitere Informationen unter <http://www.samms.nrw.de>

Beate Dreseler ist Oberstudienrätin am Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium in Münster; sie leitet das Projektteam für den organisatorischen Rahmen der Akademie.

Dr. Ulrich Sprekelmeyer arbeitet als abgeordneter Studienrat am Institut für Didaktik der Mathematik und Informatik der Universität Münster; er hat an der inhaltlichen Gestaltung der Akademie teilgenommen und ein Projekt vorbereitet.

# Diskussionsbeitrag

## Schriftliche Rechenverfahren – warum und für wen?

Hartwig Meißner

In Alltag und Beruf sind die Schriftlichen Rechenverfahren für die vier Grundrechenarten praktisch verschwunden. Trotzdem werden „... in den Klassen 3 und 4 ... manchmal bis zu 50 % der gesamten Unterrichtszeit dem Einüben der Algorithmen gewidmet.“ (Wilhelm Schipper 1998 in der Grundschulzeitschrift, Heft 119, S. 10). Wie rechtfertigen wir diesen Anachronismus?

Rechenstab, Logarithmentafel und der Algorithmus zum Berechnen einer Quadratwurzel sind schon lange aus den Mathematik-Lehrplänen verschwunden. Gehören angesichts Taschenrechner und Computer die Schriftlichen Rechenverfahren nicht auch ins Museum?

Vor etlichen Jahren schon haben Wilfried Hergert, Helmut Heugl, Bernhard Kutzler und Eberhard Lehmann für die weiterführenden Schulen die Frage gestellt „Welche handwerklichen Rechenkompetenzen sind im CAS-Zeitalter unverzichtbar?“ (siehe z. B. <http://home.snafu.de/mirza/Welche%20handwerklichen230101MNU.pdf>). Dabei sind CAS-Rechner durchaus nicht für jedermann zugänglich oder auch nicht überall in Beruf und Alltag erforderlich.

Anders ist es mit einfachen Taschenrechnern. Sie sind billig und für jedermann zugänglich und sie werden in Alltag und Beruf überall benutzt. Wä-

ren für den Gebrauch einfacher Taschenrechner nicht auch „handwerkliche Rechenkompetenzen“ zu diskutieren, anstatt die Taschenrechner im Mathematikunterricht der Grundschule einfach zu ignorieren oder gar zu verbieten?

Wie muss ein modernes Arithmetik-Curriculum für die Grundschule aussehen, das gewissenhaft sowohl auf Alltag und Beruf vorbereitet als auch ein solides Fundament legt für den weiterführenden Mathematikunterricht? Gehören die Schriftlichen Rechenverfahren heute wirklich noch in ein allgemein verbindliches Curriculum? Wenn JA, für wen und warum? Wenn NEIN, welches sind mögliche oder notwendige Alternativen?

Einfache Taschenrechner gibt es seit 30 Jahren. Es wird Zeit, dass der Mathematikunterricht in der Grundschule sich dieser Entwicklung anpasst, egal ob man dies gut findet oder nicht! Um die Problematik ausführlicher zu diskutieren wurde ein WEB-Diskussionsforum eingerichtet:

<http://www.math1.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/Forum-P&P.htm>

Konstruktive Vorschläge werden erwartet!

Es wäre schön, wenn sich möglichst viele Experten zu Wort melden, danke.

# Arbeitskreis ‚Geometrie‘

## Herbsttagung 2006

Die 25. Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie fand zum wiederholten Male im unterfränkischen Marktbreit an der Spitze des Maindreiecks statt. Die Tagung stand dieses Jahr unter dem Motto: *Experimentelle Geometrie – Geometrie einmal anders*.

Die Gegenstände der Geometrie als gedankliche Idealisierungen entstammen den Erfahrungen des Einzelnen in seinem Umgang mit „konkreten“ Objekten in Ebene und Raum. Zu konkreten geometrischen Gegenständen kann man Fragen stellen: Mit welchen Flächen kann man einen regelmäßigen Polyeder bilden? Wo ist der Schwerpunkt eines Fünfecks? Welche Vierecke kann man an einem Geobrett spannen? In dieser Hinsicht sind auch solche Objekte „konkret“, mit denen man „hantiert“, wenn man mit computergestützten Geometrieumgebungen arbeitet. Gerade dynamische Geometriesoftware eröffnet neue Wege des experimentierenden Umgangs mit geometrischen Formen.

Auf der 25. Herbsttagung 2006 sollten die vielfältigen Aspekte des experimentellen Herangehens an die Geometrie beleuchtet werden.

Insgesamt fanden sich 20 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (so viele wie schon lange nicht mehr) vom 15.–17. 9. 2006 in der AWO-Akademie in Marktbreit ein, um insgesamt zehn Vorträgen zu zuhören.

Eine Neuerung war diesmal, dass die Vortragenden neben einem obligatorischen Abstract auch noch eine mehrseitige Ausarbeitung des Vortrages vor der Tagung den Teilnehmern über eine Website (<http://mathematik.ph-weingarten.de/AKGeometrie06/>) zur Verfügung stellen mussten. Dieses Verfahren wurde erfreulicher Weise von fast allen Vortragenden eingehalten. Es war so für die Zuhörer möglich sich im Vorfeld schon in die Themengebiete der Vorträge einzulesen. Die sehr fundiert geführten Diskussionen im Anschluss an die Vorträge zeigten, dass von dieser Möglichkeit auch wirklich gebrauch gemacht wurde. Es zeigte insgesamt auch eine deutliche Qualitätssteigerung bei den Vorträgen. Es bleibt zu hoffen, dass dieses Verfahren beibehalten wird.

Eine weitere Neuerung ist auch, dass man versucht die Vorträge der Tagung in einem Tagungsband zu publizieren. Es soll ein kleines Review-Verfahren durchgeführt werden, zu dem sich auch die Teilnehmer bereit erklärt haben. Einzig ein kostengünstiger Verlag wäre noch zu finden.

Als Rahmenprogramm fand am Samstagabend wieder einen Weinprobe statt, die aber diesmal nicht den Ansprüchen der Teilnehmer genügte. Hier wird man beim nächsten mal wieder auf den bewährten Winzer aus dem Jahr 2004 zurückgreifen. Nun soll noch kurz über die Inhalte der Vorträge berichtet werden:

*Lucas Amiras, PH Weingarten:* Protogeometrische Lernumgebungen zur Behandlung geometrischer Grundbegriffe Ausgehend von einer kurzen Besprechung geläufiger Behandlungsweisen geometrischer Grundbegriffe von der Schule bis zur Hochschule am Beispiel der geraden Linie wird auf den Beitrag der „Protogeometrie“ zur Lösung des begrifflichen und didaktischen Problems ihrer Interpretation eingegangen. Zur Lösung des didaktischen Problems einer angemessenen Sinngebung geometrischer Grundbegriffe im Unterricht werden neue, protogeometrisch orientierte Lernumgebungen vorgeschlagen.

*Thomas Gawlick, Universität in Landau:* Welche konzeptionellen Rahmenbedingungen sind dem geometrischen Experimentieren förderlich?

In Fortsetzung und Kontrast zum letztjährigen Vortrag wird über Erfahrungen mit geänderten Rahmenbedingungen in der einführenden Geometrie-Vorlesung für GHS-Studierende berichtet. Es zeigt sich: Eine Verschlinkung des axiomatischen Aufbaus und der begrifflichen Vielfalt führt nicht per se zu einer Lernumgebung, die zu geometrischen Erkundungen einlädt und ein sorgfältiges Begründen der gefundenen Ergebnisse unterstützt. Anhand studentischer Bearbeitung wird versucht herauszuarbeiten, welche konzeptionellen Rahmenbedingungen dem geometrischen Experimentieren förderlich sind und welche scheinbaren Erleichterungen eher hinderlich wirken.

Andreas Goebel, *Otto-Hahn-Gymnasium, Göttingen*: Dynamische Raumgeometriesoftware – ein ideales Werkzeug zum Experimentieren in der Geometrie. Mit der Software „Archimedes Geo3D“ steht ein dynamisches Raumgeometriesystem zur Verfügung, das die üblichen Eigenschaften von DGS in der Ebene vollständig auf den Raum überträgt: Makros, Ortslinien (und -flächen), Zugmodus. Anhand ausgewählter Beispiele wird in das Experimentieren mit dieser Software eingeführt: ◦ Elementare Konstruktionen, ◦ Algebraische Flächen als Ortsflächen, ◦ Flächenfraktale. Auf Wunsch können Übungsphasen für eigene Experimente eingefügt werden.

Günter Graumann, *Universität Bielefeld*: Puzzeln und Schneiden mit Dreiecken und Vierecken aus Papier und anlogenen Figuren im Raum. In Klasse 5/6 kann man durch Puzzeln und Schneiden mit Dreiecken und Vierecken und analogen Figuren im Raum einerseits die Vorstellungen von der Formenvielfalt in der Geometrie sowie die Raumanschauung vertiefen und andererseits Entdeckungen machen, die spätere Sätze vorbereiten. Um das Prinzip kennen zu lernen, kann man mit den bekannten Polyominos beginnen und auf Dreieck-Polyominos sowie Würfel- und Tetraederpolyominos verallgemeinern. Als Nächstes betrachten wir Rechtecke und Dreiecke, die wir zerschneiden und wieder zu neuen Rechtecken bzw. Dreiecken zusammenfügen, wobei man nach Möglichkeiten der Iteration des Verfahrens oder Verallgemeinerung (z. B. auf Quader und Dreieckspyramiden) fragen kann. Ein besonderes Interesse wird dabei der Veränderung des Umfangs bei gleichbleibendem Inhalt sein.

Reinhold Haug, *PH-Freiburg*: Produktives Üben des räumlichen Vorstellungsvermögens – virtuelle Räume neu entdecken. Räumliches Vorstellungsvermögen ist neben Wortverständnis, Auffassungsgabe oder logischem Denken einer der Hauptfaktoren menschlicher Intelligenz. In vielen Teildisziplinen der Mathematik bildet es die Grundlage für einen Erfolg im Mathematikunterricht. Räumliches Vorstellungsvermögen kann umschrieben werden als die Fähigkeit, in der Vorstellung räumlich zu sehen und räumlich zu denken. Es geht über die Sinneswahrnehmung hinaus, indem die Umwelt nicht nur registriert, sondern auch gedanklich verarbeitet wird. Hierbei gilt es vor allem, die Fähigkeit, Bilder mental zu manipulieren, sowie neue Bilder aus vorhandenen zu entwickeln, weiter zu schulen sowie zu fördern. Mit dem Softwareprogramm

BAUWAS soll deshalb anhand eines erprobten Unterrichtskonzepts gezeigt werden, wie Haupt-, Real- und Gymnasialschüler ab der 5. Klasse produktiv sowie entdeckend in einer computergestützten Lernumgebung diese Fähigkeiten üben können.

Anselm Lambert, *Uni Frankfurt am Main*: Experimentelle Geometrie, damals?

Wie viele gute Ideen hat auch „Experimentelle Geometrie“ bereits eine lange Tradition. Blicke in die didaktische Literatur (nicht nur) des letzten Jahrhunderts offenbaren Vorschläge von bleibendem Interesse, auch solche, die bei Nutzung Neuer Medien und Werkzeuge, ihr Potential noch erweitern. Allerdings muss man auch festhalten, dass diese alten Vorschläge zu einer neuen Aufgabenkultur bis heute kaum im Unterricht angekommen sind. Und die Frage drängt sich auf: Experimentelle Geometrie, morgen? In diesem Zusammenhang wird kurz über eine Umfrage zu Geometrie berichtet, die unter Lehramtsstudierenden bei deren Studienbeginn ( $N > 100$ ) durchgeführt wurde. Wie viel Prozent waren wohl in der Lage die folgende Aufgabe richtig zu lösen: „Ein Aquarium ist (innen) 50 cm breit, 40 cm hoch und 30 cm tief. Wie viel Liter Wasser fasst es maximal?“

Hartwig Meißner, *Universität Münster*: Dreißig geometrische Körper – und was in ihnen steckt. Erfahrungen aus dem Alltag werden mit Hilfe einer Sammlung von ca. 30 verschiedenen geometrischen Körpern thematisiert, abstrahiert und mathematisiert. Das Experimentieren und Arbeiten mit diesen Körpern führt auf einer überwiegend enaktiven Ebene (in einer etwa 7-stündigen Unterrichtsreihe Grundschule) zu zahlreichen zwei- und dreidimensionalen geometrischen Begriffsbildungen. Es sollen mehrere Video-Sequenzen gezeigt werden, mit denen sich die Entstehung von geometrischen „Vorstellungen“ belegen lässt.

Reinhard Oldenburg, *PH Heidelberg*: Experimentelle Geometrie von Lietzmann bis Lego. Lietzmann hat vor 50 Jahren ein ganzes Buch dem diesjährigen Tagungsthema, der experimentellen Geometrie, gewidmet. Es stellt immer noch eine Fundgrube guter Ideen dar. Heute aber sind die Möglichkeiten, Schüler wirklich experimentell arbeiten zu lassen, deutlich verbessert, weil Computer eine virtuelle mathematische Welt für Experimente bereitstellen können und auch, weil Baukästensysteme zum handwerklichen Experi-

mentieren einladen. Im Vortrag sollen dafür Beispiele gegeben werden und begründet werden, dass eine Kombination von virtueller Welt und realem Experiment erstrebenswert ist.

*Stefan Rosebrock, Päd. Hochschule Karlsruhe:* Experimentieren mit Färbungen von Zerlegungen  
Färbungen von Zerlegungen der Ebene eröffnen ein weites Feld zum Experimentieren in der Geometrie. Mit einer großen Zahl an interessanten Fragestellungen in allen Schwierigkeitsgraden, von Grundschulniveau bis zur Sekundarstufe II, kann man geometrisch und algebraisch Zerlegungen besser verstehen. Eine typische Frage wäre etwa: Kann man  $n$  Kacheln einer gegebenen Zerlegung so einfärben, dass ein reguläres  $n$ -Eck entsteht? Wenn ja, geht das auf verschiedene Weisen (wobei zu klären wäre, was in diesem Zusammenhang „verschieden“ heißt)?

*Hans Walser, Uni Basel:* Optimierung in der Geometrie

Optimierung in der Geometrie Für Optimierungsprobleme in der Geometrie bieten sich Experimente auf drei Ebenen an: ◦ Reale Experimente  
◦ Simulierte Experimente mit DGS ◦ Gedankenexperimente Der Vortrag bringt Beispiele, die zu allen drei Ebenen passen. Die Tagungsteilnehmer waren eingeladen zum Mitdenken, Mitverfolgen am Bildschirm und konnten selber Hand anlegen. Es gibt saubere Finger dabei. Weblink: <http://www.math.unibas.ch/~walser>

#### Arbeitskreistagung 2007

Im Jahr 2007 wird die Arbeitskreistagung im Adam-Stegerwald-Haus der Jakob-Steiger-Stiftung (<http://www.adam-stegerwald-haus.de/>) in Königswinter stattfinden. Tagungstermin ist der 14.–16. September. Die Tagungskapazitäten sind auf 25 Personen beschränkt, was aber kein Problem darstellen sollte. Über das Tagungsmotto und Anmeldemodalitäten informiert die Homepage des Arbeitskreises ([http://home.ph-freiburg.de/leudersfr/gdm\\\_ak\\\_geometrie/](http://home.ph-freiburg.de/leudersfr/gdm\_ak\_geometrie/)).

M. Ludwig



Die Teilnehmer des Arbeitskreises: Führer, Haug, Amiras, Oldenburg, Wolff, Ludwig, Meißner, Leuders, Kortenkampf, Rosebrock, Göbel, Profke, Gawlick, Elschenbroich, Lambert, Zacher, Graumann, Heintz, Walser, Meyer (v.l.n.r.)

#### Berlin, 26. 3. 2007

##### Tagungen

Für die Herbsttagung von 2006 soll ein Tagungsband mit wechselseitig begutachteten Beiträgen herausgegeben werden.

Die Tagung für 2007 findet vom 14. 9. bis 16. 9. in Königswinter unter dem Titel „Bildung – Standards – Bildungsstandards“ statt. Details findet man auf der Internetseite: <http://www.ph-heidelberg.de/wp/oldenburg/akgeo/>

##### Personelles

Nach vier Jahren als Sprecher des AK Geometrie ist Timo Leuders nicht mehr zur Wahl angetreten. Für die geleistete Arbeit wurde ihm Dank ausgesprochen. Neben Matthias Ludwig, der als Sprecher bestätigt wurde, wurde Reinhard Oldenburg zum Sprecher gewählt.

Reinhard Oldenburg

# Arbeitskreis ‚Mathematikunterricht und -didaktik in Österreich‘

26. 3. 2007, Berlin

In der Sitzung des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und -didaktik“ am 26. 3. 2007 im Rahmen der diesjährigen GDM-Tagung in Berlin standen Berichte über aktuelle, die österreichische Mathematikdidaktik betreffende Entwicklungen und Themen im Mittelpunkt:

Das österreichische Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik an der Universität Klagenfurt befindet sich im Aufbau. Im Herbst 2007 sollen im wissenschaftlichen Bereich zwei weitere Stellen (Assistenzprofessur – Habilitationsstelle, wissenschaftlicher Mitarbeiter(in) – Dissertationsstelle) besetzt werden. Zu den Aufgaben des Kompetenzzentrums zählen u. a. die Durchführung des Universitätslehrgangs „Fachbezogenes Bildungsmanagement“ zur Ausbildung von Bildungsmanagern sowie Arbeiten im Zusammenhang mit Standards für den Mathematikunterricht sowie der PISA-Studie.

Standards für die mathematischen Fähigkeiten am Ende der 4., 8. und 12. Schulstufe befinden sich in Entwicklung und z. T. in Erprobung. Teilweise sind dabei die Zuständigkeiten in einem hohen Ausmaß ungeklärt. An den Standards Mathematik für den Grundschulbereich arbeitet Maria Fast (PA ED Wien) mit Kolleg(inn)en. Das Österreichische Kompetenzzentrum arbeitet an der Finalisierung des Kompetenzmodells für die Standards für die 8. Schulstufe und an der Entwicklung prototypischer Aufgaben sowie an der Revision vorliegender und der Entwicklung neuer Testitems. Dabei wird eine Kooperation mit den Fachdidaktiker(inne)n der anderen österreichischen Universitäten gesucht (Gutachten zu Kompetenzmodell

und prototypische Aufgaben von Fachdidaktiker(inne)n der Universitäten Linz, Salzburg und Wien sowie der TU Wien). GDM AK und Kompetenzzentrum planen weiters, im April/Mai gemeinsam ein Treffen österreichischer universitärer Fachdidaktiker(innen) zum Thema „Standards für den Mathematikunterricht“ zu veranstalten. Dabei sollen auch mögliche Unterstützungsmaßnahmen für die schulische Praxis diskutiert werden. (Dieses Treffen hat vom 18. 5.–19. 5. in Emmersdorf an der Donau stattgefunden.)

Die Diskussion bzgl. der Einrichtung des Lehramtsstudiums Mathematik nach der Bologna-Struktur wird an den österreichischen Universitäten unterschiedlich intensiv geführt, nicht zuletzt weil die für eine Implementierung erforderlichen gesetzlichen Grundlagen in Österreich (derzeit) fehlen.

Die Überführung der Pädagogischen Akademien in Pädagogische Hochschulen ist in Österreich im Gange. Probleme ergeben sich dabei aus dem Fehlen einiger wesentlicher gesetzlicher Rahmenbedingungen. Betroffen davon ist insbesondere die Curriculumsentwicklung.

Den Abschluss der AK-Sitzung bildete die Wahl der AK-Sprecher(innen) für 2007–2009. Edith Schneider (Universität Klagenfurt) wurde zur 1. Sprecherin und Stephan Götz (Universität Wien) zum 2. Sprecher gewählt. Der Arbeitskreis dankt Jürgen Maaß (Universität Linz) und Stefan Götz wie auch Manfred Kronfellner (TU Wien) für ihre langjährige und engagierte Tätigkeit als Sprecher des Arbeitskreises.

Edith Schneider

# Arbeitskreis „Mathematikgeschichte und Unterricht“

**28.–29. März, Berlin**

Im Rahmen der gemeinsamen Jahrestagung von DMV und GDM fand das Minisymposium D 10: „Mathematikgeschichte für die Lehre“ statt, das gemeinsam von der Fachsektion „Geschichte der Mathematik“ der DMV und dem Arbeitskreis „Mathematikgeschichte und Unterricht“ organisiert wurde als Forum, um sich – auch über die Grenzen der Fachgesellschaften hinaus – über den Einsatz mathematikhistorischer Elemente in der Lehre an Schule und Universität auszutauschen.

Auf den zwei, insbesondere am Donnerstag, gut besuchten Sitzungen des Minisymposiums fanden die folgenden Vorträge statt (wegen eines ausführlichen Berichts vergleiche man die „Beiträge zum Mathematikunterricht“ für das Jahr 2007):

- Stefan Deschauer, Dresden: Einige eindrucksvolle Probleme aus einer byzantinischen Handschrift von 1436

- Hans Fischer, Eichstätt: Über Sinn und Unsinn von Näherungskonstruktionen
- Michael R. Glaubitz, Essen: Quellenarbeit im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I
- Jan Guncaga und Stefan Tkacik, Ruzomberok (Slowakei): Grundbegriffe der Analysis nach Professor Igor Kluváněk
- Thomas Sonar, Braunschweig: Mathematikgeschichte und Analysis – Ein Erfahrungsbericht
- Siegmund Probst, Hannover: Der früheste infinitesimalmathematische Text von Leibniz
- Renate Tobies, Braunschweig: Zu den Anfängen von „Technomathematik“ in der Röhrenforschung
- Hans-Joachim Girlich, Leipzig: John Arbuthnot und das statistische Schließen

**16.–20. Mai, Lambrecht (Pfalz)**

An dem durch Christi Himmelfahrt verlängerten Wochenende fand in der PfalzAkademie in Lambrecht die Tagung zur Geschichte der Mathematik statt, die der Arbeitskreis „Mathematikgeschichte und Unterricht“ und die Fachsektion „Geschichte der Mathematik“ der DMV und der Arbeitskreis „Mathematikgeschichte und Unterricht“ alle zwei Jahre gemeinsam veranstalten. Örtliche Tagungsleiter waren Ingrid Hupp und Peter Ullrich (beide Koblenz).

An der Tagung nahmen 60 Teilnehmer/innen aus acht europäischen Ländern teil (Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich, Schweden, Schweiz, Tschechien); sie wurde Mittwoch, den 16. Mai abends durch Michael von Renteln (Karlsruhe) als Vorsitzendem der Fachsektion und Hans Niels Jahnke (Essen) als Sprecher des Arbeitskreises eröffnet.

Ein Schwergewicht des inhaltlichen Programms lag auf den beiden Jubilaren des Jahres 2007: Pierre de Fermat (vermutlich 1607–1665) und Leonhard Euler (1707–1783). Insgesamt wurde aber das gesamte Spektrum der Mathematikgeschichte abgedeckt von den Anfängen der theoretischen Geo-

metrie bis zu Mitgliedern der Bourbaki-Gruppe. Hierbei wurden auch die Geschichte des Mathematikunterrichts und der Mathematikdidaktik angesprochen und der Einsatz von Mathematikgeschichte in der Unterrichtspraxis.

Einen ausführlichen Bericht über die insgesamt 32 Vorträge der Tagung wird der Tagungsband ablegen, der in der Reihe „Algorismus“ erscheinen und von Ingrid Hupp und Peter Ullrich herausgegeben werden wird. An dieser Stelle seien daher nur die Vortragenden und ihre Themen aufgelistet:

- Ivor Grattan-Guinness, Bengo (England): On Euler's influence
- Klaus Barner, Kassel: Fermat und die Affäre Del-poy
- Siegmund Probst, Hannover: Die Rezeption der Reihenlehre von Pietro Mengoli durch Leibniz in der Zeit seines Parisaufenthalts (1672–1676)
- Gerhard Betsch, Weil im Schönbuch: Johann Conrad Creiling (1673–1752) – Die Infinitesimalrechnung kommt nach Tübingen
- Falko Lorenz, Münster: Über Eulers Bemerkungen zur Primzahlverteilung

- Hans-Joachim Girlich, Leipzig: Süßmilch und Euler – zwei kooperierende Stammväter der Demographie
  - Erhard Anthes, Ludwigsburg: Zur Einführung des logarithmischen Rechenstabes im deutschen Bildungssystem
  - Herwig Säckl, Regensburg: Bewegte Kurven – die mathematischen Zeichentrickfilme des Geheimen Schulrats Münch
  - Michael Glaubitz, Essen: Mathematikgeschichte in der Unterrichtspraxis – Ergebnisse einer Vergleichsuntersuchung
  - Hannelore Eisenhauer, Hasliberg-Goldern (Schweiz): Splitter aus dem Briefwechsel Ehrenfest-Afanassjewa und Wagenschein
  - Uta Hartmann, Hamburg: Heinrich Behnke – die Vereinigung „aus zwei disjunkten Klassen, den ‚Urmathematikern‘ und den ‚Didaktikern der Mathematik‘“?
  - Jan Henke, Tandern: Die Diskussion um die Rolle des Bewegungsbegriffs für die Elementargeometrie in der didaktischen Debatte der Jahre 1870 bis 1900 in Deutschland
  - Staffan Rodhe, Uppsala (Schweden): Honoré Fabri and his Classification of Geometrical Objects
  - Olaf Neumann, Jena: Die algebraische Behandlung von geometrischen Konstruktionen
  - Jürgen Elstrodt, Münster: Leben und Werk von Gustav Lejeune Dirichlet
  - Christa Binder, Wien (Österreich): Andreas von Ettingshausen und das Symbol für den Binomialkoeffizienten
  - Waltraud Voss, Dresden: Zum 100. Todestag von Gustav Zeuner: Einige namhafte Alumni der TU Dresden aus dem 19. Jahrhundert
  - Gunnar Berg, Uppsala (Schweden): Benno Kerry and Felix Klein
  - Renate Tobies, Braunschweig: „Berechnen statt Stöpseln“ – neuer Denkstil im Industrieforschungslaboratorium am Beispiel von Iris und Wilhelm Runge
  - Magdalena Hyksová, Prag (Tschechien): Probability Interpretations in the Czech Lands
  - Ralf Krömer, Nancy (Frankreich): Samuel Eilenberg: Ein Mathematikerleben im 20. Jahrhundert
  - Harald Boehme, Bremen: Anfänge der theoretischen Geometrie bei den Griechen
  - Hans Fischer, Eichstätt: Eine „Regel“ von Bhaskara II und mögliche Folgerungen
  - Wolfgang Hein, Siegen: Näherungsverfahren und Konvergenz bei Nikolaus von Kues
  - Antonio Moretto, Verona (Italien): Empiristische Philosophie und Parallelenproblem bei Kant
  - Jenny Mumm, Hamburg: Oskar Becker als Mathematikhistoriker
  - Ulrich Reich, Karlsruhe: Über perfekte, befreundete und gesellige Zahlen
  - Rainer Gebhardt, Chemnitz: Zu den Auswirkungen der ersten gedruckten deutsche Brotordnung aus der Feder von Adam Ries
  - Stefan Deschauer, Dresden: Zu einem Renommierstück des Hamburger Rechenmeisters Nicolaus Detri (1654)
  - Karl-Heinz Schlote, Leipzig: Die Mühen der Ebene – Die Etablierung der angewandten Mathematik an der Universität Halle-Wittenberg am Beginn des 20. Jahrhunderts
  - Harald Gropp, Heidelberg: E. Steinitz und F.W. Levi und ihre Familiengeschichten
  - Hans Wußing, Leipzig: Einiges zur Ethnomathematik
- Der Tagungsband zur letzten gemeinsamen Tagung im Jahre 2005 in Rummelsberg ist 2006 unter dem Titel „Wanderschaft in der Mathematik“ als Band 53 der Reihe „Algorismus“ erschienen, Herausgeber: Magdalena Hyksova und Ulrich Reich.
- Auf der Tagung in Lambrecht wurde bekannt gegeben, dass die für 2009 anstehende nächste gemeinsame Tagung von Fachsektion und Arbeitskreis in Baden-Württemberg stattfinden wird; örtliche Tagungsleiter werden dann Ulrich Reich (Karlsruhe) und Erhard Anthes (Ludwigsburg) sein.

Peter Ullrich

# AK ‚Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik‘

## Einladung zur Herbsttagung 2007

Seit sieben Jahren, als Michael Hoffmann, der nun am Georgia Institute of Technology (USA) lehrt, den Arbeitskreis begründete, ist es Tradition, dass Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker, die sich für semiotische und – seit etwas kürzerer Zeit – auch für linguistische Fragestellungen interessieren, sich sowohl im Verlauf der Bundestagung der GDM als auch im Rahmen einer Herbsttagung einfinden. Dies war, zumindest was die Bundestagung 2007 in Berlin betrifft, auch in diesem Jahr der Fall. Bis zur Herbsttagung ist es noch ein wenig Zeit. Die Beiträge des Arbeitskreises im Verlauf der Berliner Tagung waren zweifach. Zum einen wurde vom Arbeitskreis ein Minisymposium organisiert. Über dessen inhaltliche Ausrichtung und formale Gestaltung informieren die Beiträge der Vortragenden sowie ein kurzer Einleitungsbeitrag<sup>1</sup> in den Proceedings der DMV-GDM Tagung. Zum anderen wurde im Treffen des Arbeitskreises – neben den allfälligen Formalia – die Planung der Herbsttagung 2007 präzisiert. Diese findet wie schon im letzten Jahr wieder in Benediktiner Abtei St. Stephan/Augsburg (<http://www.st-stephan.de/>) statt. Als Beginn wurde der 26. September und als Ende wurde der 28. September 2007 bestätigt. Die schon während der Herbsttagung 2006 formulierte Absicht, einen Gastvortragenden zur Herbsttagung 2007 einzuladen, wurde im Verlauf dieses Treffens bekräftigt. Es ist der Aktivität Herbert Gerstbergers (Weingarten) zu verdanken, dass schon ein erster Blick auf mögliche Aktivitäten des Arbeitskreises im Jahr 2008 geworfen werden konnte. Die Deutsche Gesellschaft für Semiotik (DGS, <http://www.semiose.de/>), in deren Beirat Gerstberger die Mathematikdidaktik vertritt, plant für 2008 unter dem Motto „Das Konkrete als Zeichen ...“ einen Kongress. Gerstberger brachte den Vorschlag ein, im Rahmen dieses Kongresses Sei-

tens des Arbeitskreises eine Sektion einzurichten. Die Diskussion unter den Anwesenden des Arbeitskreistreffens zu dieser Anregung führte zum Resultat, dem vorgebrachten Ansinnen zuzustimmen. Gleichzeitig wurde vorgeschlagen, einer in diesem Kongress allfällig einzurichtenden Sektion den Titel „Mathematische Symbolisierung als Weg vom Konkreten zum Abstrakten und zurück“ zu geben.

In der Zwischenzeit wurde von Kollegen Gerstberger der Beirat der DGS vom Beschluss des Arbeitskreises informiert. Über entsprechende Entwicklungen wird zu berichten sein.

Ein weitere erfreulicher Umstand, der sich auf die oben angeführte Absicht, für die heurige Herbsttagung einen Gastvortragenden einzuladen, kann vermeldet werden. Es ist gelungen, Koeno Grave-meijer (<http://www.fi.uu.nl/~koeo/>), Professor für Mathematikdidaktik am Freudenthal-Institut der Universität Utrecht, für einen Vortrag zu gewinnen.

Zusätzlich zu dieser erfolgreichen Einladung seien auf dem Wege dieser GDM-Mitteilungen alle interessierten Kolleginnen und Kollegen ermuntert, ebenfalls in Vortragsform aktuelle Forschungsergebnisse der Mathematikdidaktik, die Anknüpfungen und Semiotik oder Linguistik erkennen lassen, auf der Herbsttagung 2007 zu präsentieren.

### Kontakt:

Gert Kadunz  
Institut für Mathematik  
Universität Klagenfurt  
Universitätsstraße 65–67  
9020 Klagenfurt  
Österreich  
[gert.kadunz@uni-klu.ac.at](mailto:gert.kadunz@uni-klu.ac.at)

<http://www.uni-klu.ac.at/semiotik>

<sup>1</sup> Vgl. Kadunz, G. (2007). Minisymposium: Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik. Bundestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 2007, im Druck, Berlin, Franzbecker.

# Arbeitskreis ‚Geometrie‘

## Einladung zur Herbsttagung 2007

Liebe Mitglieder des Arbeitskreises,  
liebe Freunde der Geometrie,  
hiermit laden wir Sie recht herzlich zu unserer  
Herbsttagung in Königswinter bei Bonn vom  
14. 9. 2007 (Nachmittag) bis zum 16. 9. 2007 (Mit-  
tag) ein. Das diesjährige Tagungsthema lautet:  
*Bildung – Standards – Bildungsstandards*

Mittlerweile ist die Wende von der so genannten  
Input- zur Outputorientierung durch das Setzen  
von Bildungsstandards von Seiten der KMK und  
durch die administrativen Umsetzungen in den  
Ländern weitgehend beschlossene Sache. Die Um-  
setzung in die Unterrichtspraxis wird aber noch  
einige Zeit im Fluss bleiben, denn den Schulen  
obliegt es jetzt, die „neue inhaltliche Freiheit“  
so zu gestalten, dass zugleich der erwünschte  
Output resultiert, die internationale Performanz  
pressewirksam steigt und „der“ Auftrag zur All-  
gemeinbindung umgesetzt wird. Am Ende der  
letzten Treffen des AK Geometrie in Marktbreit  
und in Berlin bestand allseits der Wunsch, Geo-  
metrieunterricht einmal auf die Doppelfunktion  
der jetzigen Schulmaßnahmen hin gemeinsam zu  
überdenken.

Für den Geometrieunterricht erwachsen aus der  
Beschlusslage sowohl Fragen an das Konzept der  
Bildungsstandards überhaupt sowie Fragen inner-  
halb dieses Konzeptes. Zur ersten Gruppe gehö-  
ren:

- Ist der Rahmen, der dem Geometrieunterricht  
von den Bildungsstandards gesetzt wird, ge-  
eignet, Bildungspotentiale der Geometrie zu  
entfalten?
- Welchen Konsens bezüglich unverzichtbarer Be-  
standteile des Geometrieunterrichts unterstellen  
und suggerieren die Bildungsstandards? Woher  
stammt der angebliche Konsens?
- Sind die Vorgaben der Bildungsstandards in  
sich didaktisch und fachlich schlüssig?
- Macht es Sinn, die Ziele des Geometrieunter-  
richts für alle Schulformen einheitlich festzu-  
legen und dann auszuspezifizieren, oder domi-  
niert so die gymnasiale Leitperspektive auch  
den Geometrieunterricht in der Hauptschu-

le, der eigene Bildungsziele verfolgen (können)  
sollte?

- Welche Ziele des Geometrieunterrichts sind im  
Rahmen von Outputorientierung schlecht an-  
steuerbar, weil sie langfristig angelegt sind und  
deshalb nicht eindeutig als Folgen von Unter-  
richt beobachtbar sind? Können gegebenenfalls  
die Erfassungsmethoden verbessert werden, z. B.  
durch biografische Forschungsansätze?

Innerhalb des Organisationssystems Bildungsstan-  
dards ergeben sich neben anderen folgende Fra-  
gen:

- Welche Konzeptionen von Geometrieunterricht  
sind im gegebenen Rahmen möglich?
- Was kann der Geometrieunterricht zu den ge-  
forderten allgemeinen und prozessbezogenen  
Kompetenzen beitragen? Wie sehen geeignete  
Unterrichtssequenzen aus?
- Wie gut lassen sich geometrische „Kompeten-  
zen“ in zentralen oder lokalen Prüfungen erfas-  
sen? Wie könnten geeignete Aufgaben ausse-  
hen?
- Wie passt der Einsatz von Geometriesoftware,  
die den Unterricht divergenter macht, zum Vor-  
marsch zentraler Prüfungen?
- Welche handfesten Erkenntnisse zum Lernen  
von Geometrie gibt es bisher aus PISA, Zen-  
tralabitur und/oder Lernstandserhebungen?

Auf der Tagung sollen diese und ähnliche Fragen  
für den gesamten schulischen Geometrieunter-  
richt von der Primarstufe bis zur Sekundarstu-  
fe II diskutiert werden. Dazu kann die Beschrei-  
bung von Unterrichtseinheiten beitragen, die auf  
gründlichen didaktischen Überlegungen aufbauen  
und zeigen, wie die Ziele im alltäglichen Unter-  
richt von normal ausgebildeten Lehrern erreicht  
werden können.

Wie auch im letzten Jahr sollen ausführliche  
Kurzfassungen (mehrere Seiten; z. B. 8) rechtzei-  
tig an Herrn Ludwig geschickt werden, um sie  
vor Tagungsbeginn auf die Tagungshomepage zu  
stellen und auf diese bewährte Weise eine tiefere  
Diskussion zu ermöglichen. Aus den nach der Ta-  
gung überarbeiteten und aufeinander abgestimm-  
ten Beiträgen soll ein Tagungsband erstellt wer-  
den.

Alle interessierten Kolleginnen und Kollegen aus Hochschule und Schule sind eingeladen an der Herbsttagung teilzunehmen und mit einem Beitrag die Diskussion zu bereichern. Auf Ihr Kommen freuen sich:

Lutz Führer (örtlicher Tagungsleiter), Matthias Ludwig (Sprecher des AK Geometrie) und Reinhard Oldenburg (Sprecher des AK Geometrie)

#### *Details zu Anmeldung, Unterkunft und Anreise*

Die Tagung soll im Adam-Stegerwald-Haus stattfinden, einer ehemaligen Fabrikantenvilla im Art Déco-Stil, die seit längerem der Jakob-Kaiser-Stiftung mbH als Fortbildungsstätte dient und einige hundert Meter vom Rhein und von der Straßenbahnlinie Bonn-Bad Honnef liegt.

<http://www.adam-stegerwald-haus.de/>

Es empfiehlt sich eine Anreise mit der Bahn bis Bonn-Hbf. und von dort mit der Straßenbahn Richtung Bad Honnef bis Königswinter oder automobil über die A3 Ausfahrt Königswinter (nicht ganz billiges Parken in der Tiefgarage des gegenüber liegenden Maritim-Hotels). Genauere Anleitung gibt Ihnen Herr Führer gern per Mail ([fuehrer@math.uni-frankfurt.de](mailto:fuehrer@math.uni-frankfurt.de)). Die Tagungsgebühr beträgt wieder 150 Euro für Vollpension im Einzelzimmer von einschließlich Freitagabend bis Sonntagmittag. Da ein Tagungsband im Book-on-demand-Verfahren geplant ist, wäre es schön, wenn Sie mit der Tagungsgebühr 18 Euro als Subskriptionspreis für den Band überweisen würden – aber das ist freiwillig.

Konto-Nr. 49 66 95, L. Führer, BLZ 380 512 90, Stadtparkasse Bad Honnef

(„Stichwort „Geometrie-Tagung Königswinter“)

# AK ‚Mathematikunterricht und Informatik‘

## Einladung zur Herbsttagung 2007

Die Herbsttagung 2007 des Arbeitskreises wird vom Freitag, 28.9., bis Sonntag, 30.9.2007, in Soest stattfinden. Das diesjährige Thema ist: *Aufgaben mit Technologieeinsatz im Mathematikunterricht*

Schwerpunkt der Herbsttagung 07 sollen Aufgabenstellungen aus der Grundschule bis zur Sekundarstufe II sein, welche „neue“ Technologien in den mathematischen Lernprozess einbeziehen. Reflektiert und analysiert werden sollen Fragen wie z. B.:

- Welche Aufgaben eignen sich, wenn „neue Technologien“ im Mathematikunterricht – bei Prüfungen – eingesetzt werden?
- Auf welche Aufgaben(typen) kann verzichtet werden?
- Wie ändern sich die Prüfungsaufgaben beim Einsatz „neuer Technologien“? Wie dokumentieren Schüler(innen) ihre Lösungen auf Papier?
- Wie sollen „technologiefreie“ Teile von Prüfungen gestaltet werden? (Wenn man das denn möchte.)
- Ändert sich die Bewertung von Aufgaben?
- Welche Rolle spielt der Technologieeinsatz für die mathematische Kompetenzentwicklung?
- Welche Werkzeugkompetenzen müssen von den Schülern erworben werden?

- Welche Lernumgebungen minimieren den Aufwand an Werkzeugkompetenz-Erwerb und maximieren die Möglichkeit des mathematischen Kompetenzerwerbs?

Bis hin zu „ketzerischen“ Fragen wie:

- Ist der Einsatz „neuer“ Technologien überhaupt sinnvoll? Wenn ja, wo und auf Grund welcher empirischen Erfahrungen?

Wir erwarten von der Tagung (wie immer) gehaltvolle Vorträge und kritische Diskussionen und freuen uns auf Ihre Teilnahme im Herbst in Soest.

Wir werden folgende Hauptvortragende haben:

- Prof. Dr. Timo Leuders u. Reinhold Hauck (PH Freiburg)
- Prof. Dr. Volker Ulm (PH Karlsruhe/Universität Augsburg)
- Prof. Dr. Jean-Baptiste Lagrange (IUFM Reims, Paris)

Weitere Informationen auf der Homepage des Arbeitskreises [http://www.didmath.ewf.uni-erlangen.de/ak\\_wob/soesto7/index.htm](http://www.didmath.ewf.uni-erlangen.de/ak_wob/soesto7/index.htm).

Es wird wieder ein Tagungsband mit den Vorträgen der Tagung entstehen. Bitte melden Sie bis spätestens 1. September 2007 Ihren Vortrag an.

Hans-Georg Weigand und Thomas Weth

# „Tag der Stochastik in der Schule“

Carmen Maxara

29. März 2007, Universität Bielefeld, im Rahmen der Tagung „Statistik 2007 – Statistik unter einem Dach“, 27.–30. März 2007.

Die neu gegründete Deutsche Arbeitsgemeinschaft Statistik (DAGStat) hat vom 27. bis 30. März 2007 die erste große gemeinsame deutsche Statistik-Tagung in Bielefeld organisiert. Integriert waren das 53. Biometrische Kolloquium, die Pfingsttagung der Deutschen Statistischen Gesellschaft sowie weitere Beiträge fünf verschiedener Fachgesellschaften der DAGStat, u. a. auch die Fachgruppe Stochastik der DMV. Der „Verein zur Förderung des schulischen Stochastikunterrichts“, der die Zeitschrift „Stochastik in der Schule“ herausgibt, ist der DAGStat beigetreten, um die Beziehungen zwischen Stochastikdidaktik und den verschiedenen Fachdisziplinen der Statistik weiter zu entwickeln. Während es in den angelsächsischen Ländern große Wissenschaftsorganisationen zur Statistik gibt, war die Situation in Deutschland bisher sehr unterentwickelt. Mit der Gründung der DAGStat ist ein bedeutender Schritt zur Weiterentwicklung der Statistik in Deutschland als einer interdisziplinären Disziplin vollzogen worden.

Auf der Konferenz wurde Statistik als umfassende Disziplin und aktives Anwendungsgebiet dargestellt. Die Vielseitigkeit der Disziplin wurde von Wissenschaftlern und Statistikern der verschiedenen Anwendungsgebiete vertreten. Themen waren u. a. Biometrie, mathematische Statistik, Ökonometrie, Anwendungen in Lebens- und Sozialwissenschaften, Technologie, amtliche Statistik und Ausbildungsaspekte in der Statistik. Diese wurden von eingeladenen Rednern in zahlreichen Sektionen vorgestellt und mit insgesamt über 330 Vorträgen präsentiert. An der Tagung nahmen über 700 Personen teil. Von den Organisatoren wurde das als großer Erfolg gewertet.

Im Rahmen der Tagung fand am 29. März der „Tag der Stochastik in der Schule“ statt. Diese Fortbildungsveranstaltung wurde von Rolf Biehler, Universität Kassel, in seiner Eigenschaft als Vorsitzendem des Vereins zur Förderung des schu-

lischen Stochastikunterrichts e. V. organisiert und in Verbindung mit der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Statistik veranstaltet.

Die von Rolf Biehler und Udo Kamps (Aachen) organisierten Sektionen zur Statistikausbildung der DAGStat-Tagung öffneten sich am Vor- und Nachmittag für Lehrerinnen und Lehrer. Ferner wurde von 15.30 bis 18.45 noch ein Sonderprogramm exklusiv für Lehrerinnen und Lehrer angeboten.

## 8.30–10.10 / Sektion Ausbildung 1

|      |                                                 |                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.30 | Prof. Dr. Christine Duller, Universität Linz    | Doing Statistics Versus Understanding Statistics                                                              |
| 8.55 | Prof. Dr. Rolf Biehler, Universität Kassel      | Einführende Statistikausbildung mit interaktiver Werkzeugsoftware, realen Daten und stochastischer Simulation |
| 9.20 | Prof. Dr. Erhard Cramer, RWTH Aachen            | EMILeA-Stat – Einsatz in Lehre und Studium                                                                    |
| 9.45 | Prof. Dr. Gaby Schneider, Universität Frankfurt | Learning to Apply Statistics – The Statistical Practicum in Frankfurt                                         |

Das optionale Vormittagsprogramm beinhaltete eine sehr interessante Ausbildungssektion mit vier Beiträgen die auf großes Interesse der Tagungsteilnehmer und der Lehrer stieß, was sich daran zeigte, dass die Vorlesungssäle (mit ca. 150 Plätzen) teils überfüllt waren. Neben dem ersten Vortrag, in dem aus Forschungsergebnissen hervorging, dass Studenten größere Schwierigkeiten haben statistische Diagramme und grundlegende mathematische Aussagen zu interpretieren, wurden im zweiten und dritten Vortrag aufgezeigt wie eine einführende Statistikausbildung durchgängig mit der Werkzeugsoftware Fathom unterstützt werden bzw. die multimediale und internetbasierte, interaktive Lehr- und Lernplattform EMILeA-stat eingesetzt werden kann. Der letzte Beitrag stellte die Konzeption des statistischen Praktikums in Frankfurt vor, in dem Studierende Einblick in konkrete Anwendungsgebiete der Statistik erhalten.

### 13.30–15.10 / Sektion Ausbildung 2

|       |                                                                                                                       |                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 13.30 | Prof. Dr. Manfred Borovcnik – Universität Klagenfurt                                                                  | Neue Wege in der Statistik-Ausbildung – Mit Unterstützung von Tabellenkalkulation |
| 13.55 | Prof. Dr. Joachim Engel, PH Ludwigsburg                                                                               | Bootstrap oder über die Kunst, sich selbst aus dem Sumpf zu ziehen                |
| 14.20 | PD Dr. Dieter Wickmann, Universität zu Köln                                                                           | Inferenzstatistik klassisch/bayesianisch – wann was?                              |
| 14.45 | Prof. Dr. Iris Pigeot-Kübler Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) und Universität Bremen | Studienprogramme in Biometrie und in vergleichbaren Schwerpunkten in Deutschland  |

In den jeweils 25-minütigen Beiträgen der Ausbildungssektion 2 wurden in den ersten zwei Vorträgen Möglichkeiten aufgezeigt die Statistikausbildung mit Tabellenkalkulationsprogrammen zu unterstützen und neuere Inhalte wie Bootstrap in die Ausbildung zu integrieren. Im dritten Beitrag wurde diskutiert, welche Vorgehensweise in der Inferenzstatistik – klassisch oder bayesianisch – wann problemadäquat ist. Der letzte Vortrag dieser Ausbildungssektion stellte Studienprogramme in Biometrie vor. Frau Pigeot-Kübler stellte dabei sehr begeisternd Inhalte, Voraussetzungen und anschließende Berufsmöglichkeiten eines Biometrie- und Statistikstudiums vor.

In dem sich anschließenden Sonderprogramm des Lehrertags nahmen etwa 50 Lehrer und Lehrerinnen teil. Das Sonderprogramm bezog sich im Bereich der statistischen Ausbildung nun konkreter auf den schulischen Stochastikunterricht. Im ersten Vortrag wurde beispielhaft aufgezeigt, wie sich die Leitidee „Daten und Zufall“ gemäß den Bildungsstandards in einen computergestützten Mathematikunterricht einbetten lässt. Anschließend wurde eine Unterrichtsreihe mit anwendungsbezogenen Beispielen zur Bayesschen Regel in der Sekundarstufe I vorgestellt. Dr. Zwick vom statistischen Bundesamt stellte anschließend die Homepage und der dort für die Lehre und den Unterricht zur Verfügung gestellten Daten des Forschungsdatenzentrums vor. Dabei war er vor allem auch an Wünschen der Lehrer und Lehrerinnen bezüglich unterrichtsrelevanter Daten

interessiert, um weitere für die Schule relevante und interessante statistische Daten nutzbar zu machen. Was bisher bereits für Universitäten verfügbar gemacht worden ist, soll möglicherweise demnächst auch mit speziellem Zuschnitt für Schulen erweitert werden. Heinz Böer schlug im letzten Beitrag des Tages einen Zugang zur Demoskopie vor, in dem er die Alltagsrelevanz von Konfidenzintervallen für den Stochastikunterricht der Sekundarstufe II betonte. Leider finden Konfidenzintervalle nicht die Beachtung in den Curricula und Abituraufgaben, die sie aus Sicht der Stochastikdidaktik und der wissenschaftlichen Statistik verdienen.

### 15.15–18.45 / Sonderprogramm des Tages der Stochastik in der Schule

|       |                                                                                                            |                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.30 | Prof. Dr. Rolf Biehler – Universität Kassel und Verein zur Förderung des schulischen Stochastikunterrichts | Leitidee „Daten und Zufall“ im computerunterstützten Mathematikunterricht                           |
| 16.15 | OSTr Stefan Blumenthal Freiherr-vom-Stein-Gymnasium Bünde und Studienseminar Minden                        | Entscheiden unter Unsicherheit – Authentisches Anwenden der Bayesschen Regel in der Sekundarstufe I |
| 17.15 | Dr. Markus Zwick – Statistisches Bundesamt Wiesbaden                                                       | Daten der Statistischen Ämter – Eine informationelle Infrastruktur für Lehrer und Schüler           |
| 18.00 | StD Heinz Böer, MUED Appelhülsen und Ricarda-Huch-Gymnasium Gelsenkirchen                                  | Demoskopie im Stochastikunterricht der Sek. II                                                      |

Das reichhaltige und interessante Angebot des Tages der Stochastik in der Schule bot für teilnehmende Lehrerinnen und Lehrer sowie für Lehrkräfte der Statistik viele Anregungen und in den Pausen Möglichkeiten zum Austausch untereinander.

Weitere Informationen zu der DAGStat-Tagung können Sie unter der Adresse <http://www.statistik2007.de> finden. Abstracts, Folien, weitere Informationen und Materialien zu den einzelnen Vorträgen findet man auf der Homepage des Vereins zur Förderung des schulischen Stochastikunterrichts unter <http://www.mathematik.uni-kassel.de/stochastik.schule/>.

## MACAS 2

# The Second International Symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences

Astrid Beckmann

Vom 29.–31. Mai 2007 fand an der Syddansk Universität in Odense, Dänemark, das zweite internationale Symposium über Mathematik und ihre Verbindungen zu anderen Disziplinen statt. MACAS 2 war nun die zweite Veranstaltung der vor zwei Jahren an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd initiierten Symposiumsreihe. Auch diesmal gelang es den Organisatoren Prof. Dr. Claus Michelsen/ Syddansk Universitet Odense, Prof. Dr. Astrid Beckmann/ PH Schwäbisch Gmünd und Prof. Dr. Bharath Sriraman/ The University of Montana USA Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Lehrende aus aller Welt zusammen zu bringen, die sich mit den Beziehungen zwischen Mathematik und anderen Disziplinen in einem mathematikdidaktischen Kontext beschäftigen. MACAS bietet ein Forum für einen mathematikbezogenen interdisziplinären Austausch, der vor dem Hintergrund unserer komplexen Welt und der Notwendigkeit des vernetzten, disziplinübergreifenden Denkens sowie wachsender fächerverbindender Anteile in den Bildungsplänen und dem Bemühen um *mathematical literacy* immer wichtiger wird.

In Odense kamen Teilnehmer aus 15 Ländern der ganzen Welt zusammen. An den drei Symposiumstagen fanden vier eingeladene Hauptvorträge und sieben Panels mit den Themenbereichen *Math and Arts*, *Math and Science*, *Math in Multidisciplinary Contexts*, *Math-Understanding-Motivation and Empathy*, *Problem Solving and Modelling* und *Teacher Education* statt, für die unter den eingereichten Beiträgen 20 ausgewählt worden waren.

Nach einer musikalisch umrahmten Eröffnungsveranstaltung am Donnerstag hielt Prof. Dr. Lyn English von der Queensland University of Technology, Australien den ersten Hauptvortrag zum

Thema *Mathematical Modelling: Linking mathematics, science, and arts in the primary curriculum*. Die weiteren Hauptvortragenden waren am Mittwoch Dr. Lucas Michiel Doorman vom Freudenthal Institute for Science and Mathematics education, Universität Utrecht mit seinem Beitrag *Learning mathematics through application by emergent modeling: The case of slope and velocity* und Prof. Dr. Norma Presmeg von der Illinois State University, USA über *Mathematics education research embracing arts and sciences* sowie am Donnerstag Ass. Prof. Dr. Swapna Mukhopadhyay, Portland State University, USA zum Thema *The Decorative Impulse: Ethnomathematics and Tlingit Basketry*.

Zwischen den Vorträgen fand bei einem tollen Büffetangebot und während des anregenden Rahmenprogramms mit nächtlichem Stadtspaziergang durch Odense mit dem Nachtwächter und einem Ausflug über die Insel Fyn in die 110 m hohen dänischen „Alpen“ ein anregender fachlicher Austausch zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern statt. Den lokalen Organisatoren Prof. Dr. Claus Michelsen, Direktor des Centers for Science and Mathematics Education, sowie Jan Nielsen und Lena Rasmussen sei an dieser Stelle nochmals besonders gedankt.

Genauere Informationen zum gesamten Programm finden sich auf den Webseiten der Veranstaltung: <http://www.macas2.sdu.dk>. Zu allen bisherigen und zukünftigen MACAS-Tagungen gibt es auch einen Zugang über <http://www.sciencemath.ph-gmuend.de> → MACAS. Dort wird es auch weitere Informationen zu dem demnächst erscheinenden Tagungsband geben.

MACAS 3 wird 2009 an der Université de Moncton in New Brunswick, Kanada stattfinden.

# EU-Projekt ‚ScienceMath‘ Meeting in Dänemark

Astrid Beckmann

*ScienceMath: Mathematical literacy and cross curricular competencies through interdisciplinarity, mathematizing and modelling science*

Vom 31. Mai bis 1. Juni 2007 fand das zweite Projekttreffen des EU-Projekts ScienceMath in Odense/Dänemark statt. Das Projekt ScienceMath ist ein europäisches Kooperationsprojekt zur Förderung von *mathematical* und *scientific literacy*, das von der Europäischen Kommission im Programm Comenius 2.1 gefördert wird. Kooperationspartner sind Hochschulen und Schulen aus den Ländern Deutschland, Dänemark, Finnland und Slowenien (Koordination: Prof. Dr. Astrid Beckmann, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd). Ziel ist die Entwicklung von erprobten Unterrichtssequenzen und -modulen, die auf ein einsichtiges und vernetztes Lernen mathematischer Inhalte und Begriffe führen und für die europäische Lehrerfortbildung zur Verfügung gestellt werden. Grundidee ist, mathematisches Lernen in naturwissenschaftlichen Kontexten und durch aktive Tätigkeiten der Schülerinnen und Schüler anzuregen. Durch außermathematische Bezüge sollen sie Mathematik angemessen, bedeutungsvoll und interessant erfahren; das Lernen in Zusammenhängen soll zu einem intuitiven mathematischen Verstehen beitragen. Mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kontexte und Methoden soll einerseits die oft beobachtete Kluft zwischen formaler Mathematik und authentischer Erfahrung geschlossen werden, andererseits die Vielseitigkeit mathematischer Begriffe erfahren werden.

In dem Projekttreffen wurden bereits entwickelte und in Planung befindliche interdisziplinäre Sequenzen und Module diskutiert und Erfahrungen über erste Erprobungen ausgetauscht. Projektbeispiele betreffen mathematische Modellbildungsprozesse und experimentelle Aktivitäten in naturwissenschaftlichen Kontexten und Alltagssituationen. Ein wesentliches Ziel des Projekts ist die Verbreitung der erprobten Unterrichtsbeispiele für die schulische Umsetzung. Ab spätestens Ende des Jahres werden erste entsprechende Module auf den Projektwebseiten in verschiedenen europäischen Sprachen verfügbar sein: <http://www.sciencemath.ph-gmuend.de>.



ScienceMath-meeting in Odense: Projektpartner aus Dänemark, Deutschland, Finnland und Slowenien

# Summer School der GDM

## „Methoden der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik“

10.–14. September 2007

Nach dem großen Erfolg der Summer School 2003 wird die GDM vom 10. bis 14. September 2007 in Soest wiederum eine Summer School zu Methoden der empirischen Forschung veranstalten, die sich an junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Mathematikdidaktik in der Promotions- oder Postdoc-Phase richtet.

Empirische Methoden haben in der Erforschung von Prozessen des Lehrens und Lernens von Mathematik von jeher ihren festen Platz. Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker bedienen sich dabei sehr unterschiedlicher Methoden, die meist aus Nachbardisziplinen entlehnt sind.

Die Summer School soll der systematischen Vermittlung von Kenntnissen über (vorrangig qualitative) Methoden und Theorieentwicklung dienen, aber auch Raum geben für eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Methoden und den dahinter stehenden Forschungsparadigmen.

Vorgesehen sind verschiedene Veranstaltungsformate:

Expertinnen und Experten werden in längeren Arbeitseinheiten über ihre Forschungsmethoden referieren (inkl. Erkenntnisinteresse, dahinterliegendes Forschungsparadigma, typische Studien

in dieser Methodologie etc.); in der anschließenden Diskussion bzw. in Workshops werden die Methoden sowie ihre Möglichkeiten und Grenzen konkretisiert, möglichst an entsprechenden Daten. In teilnehmermoderierten Sequenzen werden Teilnehmerinnen und Teilnehmer methodische Ansätze, Fragen oder Probleme einbringen, an denen in Diskussionsrunden oder Workshops gearbeitet werden kann.

Zusätzlich bieten Expertinnen bzw. Experten Einzelberatung für die Arbeitsvorhaben der Teilnehmenden an.

Genauere Informationen zu Programm und Besetzung findet man auf der Webseite des Nachwuchsforums der GDM. Wir möchten alle GDM-Mitglieder herzlich bitten, junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ihrem Umfeld auf die Veranstaltung aufmerksam zu machen, da nur noch eine begrenzte Platz-Zahl zur Verfügung steht und sie sich deswegen umgehend bei Maike Vollstedt anmelden müssen.

Andreas Eichler  
Susanne Prediger  
Maike Vollstedt

# **The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908–2008): Reflecting and Shaping the World of Mathematics Education**

Announcement of a symposium

*Roma (Italy), 5–8 March 2008, Accademia dei Lincei  
and Istituto dell'Enciclopedia Italiana*

Dear Colleagues,

In March 2008, there will be a symposium in Rome to celebrate the centennial of the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). Starting from a historical analysis of principal themes regarding the activities of the ICMI (reforms in the teaching of the sciences, teacher training, relations with mathematicians and with research, and so on), discussions will focus on identifying future directions of research in mathematics education and possible actions to be taken to improve the level of scientific culture in various countries.

The program includes plenary sessions, invited short talks, and working groups. More information can be found at the symposium Website: <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008>

If you are interested in participating in a working group, please contact one of its chairs. Depending on the availability of places in the group (each group will contain about 30 persons), you will then be asked to apply to make a presentation. It will also be possible to attend the symposium as a free participant, without making a presentation, depending on the general availability of places. In that case, please apply to [marta.menghini@uniroma1.it](mailto:marta.menghini@uniroma1.it) after June 2007.

For those who cannot participate, we hope to have the proceedings ready before ICME 11 in Mexico and a rich Website before the beginning of the symposium in Rome.

Rome, January 15, 2007  
Ferdinando Arzarello  
(Chair of the International Programme  
Committee)

# Wir laden ein zur 42. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 13.–18. März 2008 in Budapest

## *Vorläufiges Programm*

Donnerstag, 13. 3. 2008

Anreise

18.00 Gulyásparty – Wettbewerb

Freitag, 14. 3. 2008

9.00 Eröffnung, Hauptvortrag 1

14.30 Hauptvortrag 2, Arbeitskreise, Empfang

Samstag (Nationalfeiertag in Ungarn) 15. 3. 2008

9.00–12.30 Sektionsvorträge, Hauptvortrag 3

14.30 Sektionsvorträge

Sonntag, 16. 3. 2008

Ausflüge

Montag, 17. 3. 2008

9.00–11.00 Sektionsvorträge,

11.00–12.30 Hauptvortrag 4

14.30 Sektionsvorträge, Mitgliederversammlung,  
Abendessen

Dienstag, 18. 3. 2008

9.00 Hauptvortrag 5

Abschlussversammlung

Abreise

## *Hauptvorträge*

- Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg  
Mathematikdidaktiker, Universität Osnabrück,  
Institut für Kognitive Mathematik, FB Mathe-  
matik und Informatik
- Prof. Dr. Hans-Jörg Herber  
Didaktiker, Paris Lodron Universität Salzburg,  
Kultur- und Gesellschaftswissenschaftliche Fa-  
kultät, FB Erziehungswissenschaft

- Prof. Dr. László Lovász  
Mathematiker ELTE Budapest, Naturwissen-  
schaftliche Fakultät, Mathematisches Institut
- Prof. Dr. E. Szilvester Vizi  
Gehirnforscher, Vorsitzender der Ungarischen  
Wissenschaftlichen Akademie (MTA)
- Prof. Dr. Bernd Zimmermann  
Mathematikdidaktiker, Friedrich-Schiller-  
Universität Jena, Fakultät für Mathematik und  
Informatik

## *Ort*

Eötvös Lorand Universität

Naturwissenschaftliche Fakultät

Mathematisches Institut

Mathematikdidaktisches Zentrum

H-1117 Budapest

Pázmány Péter sétány 1/C

*Kontaktpersonen:* András Ambrus, Éva Vásárhelyi

E-Mail: [ambrus@cs.elte.hu](mailto:ambrus@cs.elte.hu), [vasar@ludens.elte.hu](mailto:vasar@ludens.elte.hu)

WWW: <http://mathdid.elte.hu/>

Das neue Gebäude der Naturwissenschaftlichen  
Fakultät befindet sich neben der Donau in Buda,  
bei der Petfi Brücke.

Wichtige Informationen über die Anreise per  
Flugzeug, Bahn und PKW finden Sie unter  
<http://www.hungaroinfo.com/de/>.

PKW-Anreisende können den Parkplatz der Uni-  
versität am Tagungsort benutzen.

Wir freuen uns auf das Wiedersehen in Budapest!  
Wir möchten insbesondere auf die Möglichkeit  
für Nachwuchswissenschaftler hinweisen, einen  
Reisekostenzuschuss für die Tagung in Budapest  
zu beantragen.

Der Vorstand der GDM

# MathEduc – eine aktuelle Referenzdatenbank für Didaktik und Lehre in der Mathematik

Bernd Wegner

Mit Unterstützung der GDM wurde in den 60er Jahren das Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM) mit dem Ziel gegründet, einerseits wissenschaftliche Artikel zu interessanten Entwicklungen in der Didaktik der Mathematik zu publizieren und andererseits einen Dokumentationsdienst zur weltweit erscheinenden aktuellen Literatur in diesem Bereich anzubieten. Die Zeitschrift hatte eine recht gute Akzeptanz sowohl bei den Mathematik-Didaktikern als auch bei Mathematiklehrern in Deutschland gefunden, zumal ihr Konzept weltweit einmalig war. Es folgte eine bessere Verbreitung im europäischen Raum und damit verbunden ein Übergang zur Mehrsprachigkeit.

Ein entscheidender Sprung bei der Weiterentwicklung wurde mit dem Aufkommen elektronischer Medien eingeleitet. Der Dokumentationsteil wurde konsequenterweise aus einer dafür angelegten Datenbank namens MATHDI produziert, die dann auch als solche recherchierbar auf CD-ROM und im Internet angeboten wurde. Ebenso wurden die wissenschaftlichen Artikel nun zusätzlich im Internet als elektronische Zeitschrift unter Beibehaltung des bisherigen Namens „ZDM. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik“ aufgelegt.

Zugleich wurde die Internationalisierung des Dokumentationsdienstes konsequent vorangetrieben und der Katalog der Themen, über die berichtet wird, um populärwissenschaftliche Publikationen erweitert, sofern sie als Unterstützung der Mathematik-Didaktik dienen konnten. Mit Hilfe ausländischer Kooperationspartner konnte die im Ausland erscheinende Literatur vollständiger bearbeitet werden. Das war notwendig, denn die vorgenommene Erweiterung des Themenkatalogs führte zu einer stärkeren Einbeziehung nationaler Angebote. Zugleich erreichte MATHDI eine stärkere internationale Akzeptanz. Der Name MATHDI wurde konsequenterweise in MathEduc umgeändert und bezeichnet nun sowohl die Internet-Datenbank auf <http://www.emis.de> als auch den gedruckten Dienst.

Im vergangenen Jahr erfolgte der Übergang der bis dahin vom FIZ produzierten elektronischen Zeitschrift ZDM an Springer. Seit 2007 ist das ZDM als wissenschaftliche Zeitschrift mit vorwiegend eingeladenen Artikeln wieder als gedruckte Zeitschrift verfügbar. ZDM-Beiträge bis Ende 2006 sind unter <http://www.emis.de> (→ Electronic Library of Mathematics → Journals → ZDM) abrufbar. Der Schwerpunkt von MathEduc liegt auf dem Angebot der Datenbank in Internet (siehe <http://www.emis.de>) und auf CD-ROM, obwohl weiterhin die neuen Einträge in Form eines gedruckten Dienstes publiziert werden. Damit ergibt sich für MathEduc eine ideale Kombination von über längeren Zeiträumen kumulierter recherchierbarer Information mit Nachweisen neuerer Publikationen.

Neben der GDM werden die Aktivitäten von MathEduc inzwischen auch von der ICMI und der Europäischen Mathematischen Gesellschaft unterstützt. Es besteht nach wie vor die Notwendigkeit, für MathEduc relevante Publikationen vollständiger zu erfassen. Neben den konventionellen gedruckten Publikationen wird gerade in der Mathematik-Didaktik eine Information über verfügbare Web-Angebote immer interessanter und wichtiger. Um diese Aufgabe anzugehen, muss die Redaktion von MathEduc bei gleichbleibendem Personalstand vermehrt auf Input-Kooperationen zurückgreifen. Im technischen Bereich haben wir durch die Kooperation mit dem Zentralblatt MATH bereits entscheidende Verbesserungen in der Organisation der redaktionellen Arbeiten und in der Ausstattung der Datenbank erzielt.

Unsere Trägerorganisation, das FIZ Karlsruhe, hat im Interesse der Nutzer immer eine moderate Preispolitik für MathEduc betrieben. Wir wollen auch bei der angestrebten Erweiterung der Berichterstattung diese Politik fortsetzen. Zwei Punkte werden dabei entscheidend sein. Einerseits hoffen wir, dass die Verwirrung bei der Teilung von ZDM (wissenschaftliche Zeit-

schrift, jetzt Springer) und MathEduc (Internet-Datenbank/gedruckter Dokumentationsdienst, weiterhin FIZ) für keinen der beiden Teile zu einer Reduktion der Abonnements führt. Vielmehr sollte es möglich sein, ein Werkzeug wie MathEduc durch eine Erweiterung der Abonnements allen Interessierten zur Verfügung zu stellen. Andererseits brauchen wir Unterstützung durch externe Experten oder Referenten bei der fachlichen Auswertung der Literatur, wie sie etwa beim Zentralblatt MATH schon immer üblich ist.

Ich hoffe, dass ich mit diesem Artikel eine Motivierung der Mitglieder der GDM erreichen kann, sich als Referenten bei MathEduc zu melden. Eine formlose Mitteilung an meine Adresse ([wegner@math.tu-berlin.de](mailto:wegner@math.tu-berlin.de)) ist völlig hinreichend für den Einstieg.

Prof. Dr. Bernd Wegner, TU Berlin  
Chefredakteur von MathEduc

## Prima(r)



Der Förderverein MNU plant eine neue Zeitschrift, die das traditionelle MNU-Journal ergänzen soll. Die Zeitschrift wird sich insbesondere an die Lehrkräfte der Jahrgangsstufen 1–6 wenden. Auf den letzten Jahreskongressen des Fördervereins MNU ist die neu aufgenommene Veranstaltungsschiene für Grundschullehrkräfte sehr gut von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern angenommen worden. Aus diesem Grunde, und weil sich der Förderverein allen Lehrkräften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer verpflichtet fühlt, soll die neue Zeitschrift Anregungen für die Gestaltung des Unterrichts in den Fächern Mathematik und Sachunterricht enthalten.

Der Vorstand des Fördervereins möchte dazu aufrufen, sich an der Gestaltung der neuen Zeitschrift zu beteiligen und würde sich freuen, wenn viele Beiträge aus der Schulpraxis an die Schriftleitung gerichtet würden. In den aktuellen Heft-

planungen sind bezüglich des Sachunterrichtes die folgenden Schwerpunkte vorgesehen:

1. Geräte und Stoffe im Alltag
2. Wahrnehmung mit allen Sinnen

Als übergreifendes Thema soll *Diagnose und Förderung* eingehen. Dies bedeutet jedoch keine Einschränkung für interessierte Autoren. In jedem Heft wird Raum sein für weitere Themen.

Für die Mathematik wurde bislang noch kein spezieller Themenbereich ausgewählt.

Die Hefte werden mit Farbseitenanteilen ausgestattet sein.

Beiträge sollen einen Umfang von 4–5 Heftseiten (á max. 4300 Zeichen/Seite) nicht überschreiten.

Bitte schicken Sie Ihre Manuskripte an den Hauptschriftleiter der MNU, Prof. Dr. Bernd Ralle, Universität Dortmund, FB Chemie, 44221 Dortmund, [bernd.alle@uni-dortmund.de](mailto:bernd.alle@uni-dortmund.de)

# Cooperation between the Societies for Mathematics Education in European Countries – Speaking with a European Voice

Dear colleagues,

The European Society for Research in Mathematics Education (ERME) was founded to achieve a co-ordination of European research in mathematics education. Since 1998 we have been successful in creating a European research community working together through the CERME conferences.

Through the contacts that have been encouraged by ERME, we have become aware that national research communities in many European countries are facing similar challenges related to organization of the field of research and development of policy and practice, such as:

- Supporting talented developing researchers, notably those from younger generations;
- Securing better grounding for attempts to improve teacher education, develop new curricula and establish national standards, in research-based knowledge and activity;
- Establishing a funding environment which supports sustained development of mathematics education as a research field.

Many of these questions might benefit from being discussed at a European level as well as a national one.

In many countries there are national Societies for Mathematics Education which especially provide a supportive environment for both new and experienced

researchers to improving the learning of mathematics, e.g., the British Society for Research into Learning Mathematics or the German Society for Mathematics Education.

We want to explore possibilities of closer cooperation between the Societies for Mathematics Education in European countries. If we speak with a European voice, we will have greater influence when discussing the kinds of issues highlighted above with the European, national and university administrations, and with other political bodies.

This cooperation might take several forms:

- Establishing a network linking the Societies for Mathematics Education in the European countries.
- Identifying key issues which could valuably be explored on a European level.
- Initiating some collective work on what is widely agreed to be a priority issue.
- Considering holding a meeting to help take these activities further.

First of all, we would like to ask you whether you and your society might be interested in a cooperation. Please give us a brief reply as soon as you have had an opportunity to consult key colleagues in your organisation.

Yours sincerely

Kenneth Ruthven and Hans-Georg Weigand

British Society for Research into Learning Mathematics  
<http://www.bsrlm.org.uk>  
Chair: Prof. Dr. Kenneth Ruthven  
University of Cambridge  
Faculty of Education  
184 Hills Road  
Cambridge CB2 2PQ  
[kr18@cam.ac.uk](mailto:kr18@cam.ac.uk)

German Society for Mathematics Education  
<http://www.didaktik-der-mathematik.de>  
Chair: Prof. Dr. Hans-Georg Weigand  
University of Würzburg  
Didactics of Mathematics  
Faculty for Mathematics and Computer Science  
Am Hubland  
97074 Würzburg  
[weigand@mathematik.uni-wuerzburg.de](mailto:weigand@mathematik.uni-wuerzburg.de)

# Günter Pickert

## Glückwünsche zum 90. Geburtstag

Hans-Joachim Vollrath

Die Mathematikdidaktiker haben die Freude, Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Günter Pickert, Gießen, zum 90. Geburtstag gratulieren zu können. Günter Pickert ist ein Mathematiker, der sich durch seine hervorragenden Leistungen auf den Gebieten der Algebra, der Geometrie und der Mathematikdidaktik international hohes Ansehen erworben hat. Die Universität Würzburg verlieh im 1991 die Würde eines Dr. rer. nat. h. c.



Günter Pickert

Sein wissenschaftliches Werk findet seinen Ausdruck in einer großen Zahl von Publikationen, davon sieben Lehrbüchern. Seine Arbeiten zeigen breit gestreute Interessen und ein hohes Maß an begrifflicher Schärfe und Ideenreichtum. Seit Mitte der fünfziger Jahre weist sein Schriftenverzeichnis zunehmend mathematikdidaktische Arbeiten auf. Zunächst geht es ihm um hochschuldidaktische Fragen, etwa um die Gestaltung der Anfänger-Vorlesungen in Analytischer Geometrie, um die Behandlung von Mengen, Funktionen, Folgen und Filtern in den Analysis-Vorlesungen, später auch um die gemeinsame mathematische Ausbildung von Mathematikern und Physikern, um den Aufbau eines Mathematikstudiums für SI-Lehrer, das dann in Gießen Modellcharakter gewonnen hat, und um die Bedeutung der Darstellenden Geometrie in der Lehrerbildung, für die er durch neue Ideen eine Lanze bricht.

Seine Lehrbücher über Analytische Geometrie (1953) und Differential- und Integralrechnung (1969) haben ungemein befruchtend gewirkt und auch die Diskussion um die Modernisierung der gymnasialen Oberstufe entscheidend beeinflusst. Hier fand vor allem seine Idee Resonanz, in der Analysis möglichst rasch zu den Kernproblemen vorzustoßen und sich nicht lange bei Folgen und Stetigkeitsbetrachtungen aufzuhalten. In der Diskussion um die lineare Algebra hat er immer wie-

der darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, ihr am Gymnasium einen geometrischen Kern zu erhalten.

Aber auch dem Mittelstufenunterricht am Gymnasium gab er wichtige Impulse. In der Algebra haben seine gründlichen Analysen zu den grundlegenden Begriffen Variable, Gleichung, Ungleichung, Relation und Funktion die Schwierigkeiten der Schüler (und auch der Lehrer) im Umgang mit diesen Begriffen deutlich gemacht und Wege gewiesen, die sich weitgehend in den Lehrplänen und Lehrbüchern durchgesetzt haben. Diese Erfolge sind in einem hohen Maß seiner begrifflichen Klarheit und seinem sicheren didaktischen Gespür, aber auch seinem Einfühlungsvermögen im Umgang mit Lehrern zu verdanken.

In der Geometrie hat er in der Diskussion um die vektorielle Behandlung der Elementargeometrie wegweisend gewirkt, indem er einerseits übertriebene formale Vorstellungen einiger Kollegen, besonders aus Frankreich und Belgien, abwehrte und andererseits zeigte, wie durch eine vektorielle Behandlung klassischer Fragen der Geometrieunterricht neue Impulse erhalten kann. Durch ein scharfsinniges Plädoyer für die Behandlung abbildungsgeometrischer Probleme im Geometrieunterricht versuchte er später, die Diskussion in eine vernünftige Richtung zu lenken. Auch in der Geometrie wird sein besonderes Interesse an begrifflicher Klärung und logischer Analyse deutlich. So argumentiert er immer wieder für deduktiv aufgebaute Phasen im Geometrieunterricht. Sein Büchlein über Ebene Inzidenzgeometrie (1958) ist eine hübsche Einführung in Fragen der Axiomatik der Geometrie für interessierte Oberstufenschüler. Seine didaktischen Arbeiten zeigen meist ein für ihn typisches Vorgehen: Mit sicherem Blick spürt er Verständnisschwierigkeiten von Lernenden auf, analysiert sie und zeigt, wo sich bei der Behandlung im Unterricht begriffliche Unklarheiten eingeschlichen haben, die zwangsläufig zu Missverständnissen und Schwierigkeiten führen. Er weist dann Möglichkeiten auf, wie sich diese Schwierigkeiten vermeiden lassen. Dabei handelt es sich meist um überraschende Ideen, die sofort überzeugen. So ist es nicht verwunderlich, dass diese

aufgegriffen und dann häufig von Lehrbuchautoren oder Lehrern realisiert werden. Dieses Vorgehen wurde vorbildlich für viele didaktische Forschungsarbeiten. Für mehr als zwei Jahrzehnte prägte diese „Mathematische Analyse“ die Mathematikdidaktik in Deutschland. Damit hat er einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der Mathematikdidaktik an den Universitäten geleistet. Organisatorisch hat er mit seinem „Mathematikdidaktischen Kolloquium“ in Gießen eine Plattform für internationalen Gedankenaustausch zu Fragen des Mathematikunterrichts geschaffen. Das schloss trotz immer schwieriger werdender Kontakte auch die Kollegen aus der DDR mit ein. So empfing sowohl die Mathematikdidaktik der Bundesrepublik als auch die Mathematikmethodik der DDR wichtige Impulse von ihm.

Günter Pickert hat auch Lehrerfortbildung als eine wichtige Aufgabe der Hochschule angesehen. Er hat immer wieder die Verbindung zur Schule gesucht und gelegentlich sogar selbst dort unterrichtet. Mit seiner raschen Auffassungsgabe, die ihn schnell zum Kern des Problems vorstoßen lässt, und mit seiner klaren Darstellung gewann er die Lehrer und regte sie zu neuen Vorgehensweisen an. Ich selbst habe als junger Lehrer mit

Freude und Gewinn an solchen Fortbildungsveranstaltungen von ihm teilgenommen.

Schließlich sei noch sein Engagement im „Bundeswettbewerb Mathematik“ erwähnt, für den er über lange Zeit die Verantwortung trug. Hier leistete er einen wichtigen Beitrag zur Förderung mathematisch interessierter Schüler.

In den letzten Jahren hat Günter Pickert in der *Praxis der Mathematik* eine Plattform zur Veröffentlichung mathematischer Miniaturen gefunden. Nach wie vor nimmt er auch an den Diskussionen des Didaktikseminars in Gießen teil. Günter Pickert hat sich um die Mathematikdidaktik verdient gemacht. Wir danken ihm dafür und wünschen ihm noch viele gute Jahre.

*Einen Überblick über die didaktischen Arbeiten von Günter Pickert findet man unter anderem in:*

Hans-Georg Steiner: Günter Pickerts Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Aus Anlass seines 60. Geburtstages. Math.-Phys. Semesterber. 24 (1977), 151–171.

Arnold Kirsch: Günter Pickert und die Didaktik der Mathematik. ZDM Zentralbl. Didakt. Math. 19 (1987), 87–91. (Red.)

## Gratulation zum 90. Geburtstag

Hans-Georg Weigand

Sehr geehrter Herr Pickert, bei meinem Einstieg in die Fachdidaktik im Jahr 1986 bei Herrn Vollrath in Würzburg stieß ich sehr bald im Zusammenhang mit Überlegungen zum Funktionsbegriff auf den Namen Günter Pickert. Seine Aufsätze zur Gestaltung der Anfängervorlesungen in Analytischer Geometrie, zur Behandlung von Mengen, Funktionen, Folgen und Filtern in den Analysisvorlesungen oder zur Verengung des Begriffsverständnisses des Funktionsbegriffs bei Studienanfängern waren prägend für mein mathematikdidaktisches Denken.

Ich schätzte schon damals sehr, dass Sie, Herr Pickert, bei Ihren Analysen nicht bei der Kritik an dem – wie es heute heißt – suboptimalen Schulwissen von Studienanfängern stehen geblieben sind, sondern konstruktive Lösungsvorschläge dargeboten haben. Oberstes Prinzip war Ihnen dabei stets, dass sich alle didaktischen Betrachtun-

gen auf *substantielle mathematische Inhalte* stützen müssen.

In der Zeitschrift „Praxis der Mathematik“ haben Sie, Herr Pickert, in über 140 Beiträgen, viele Aufgaben veröffentlicht, etliche Stellungnahmen zu PM-Artikeln abgegeben und eigenständige Beiträge verfasst. Herr Pohlmann, ehemals Leiter der Zeitschrift PM, hat mir aufgetragen, dass ich mich in seinem Namen nochmals ausdrücklich für die vielen Postkarten bedanken soll, die sie ihm nach jeder neuen Ausgabe von PM geschickt haben und die er als sehr hilfreich empfand.

Sie, Herr Pickert, haben Schülerinnen und Schüler, aber auch Lehrerinnen und Lehrern gezeigt, wie mathematische Begabung durch interessante und herausfordernde Aufgabenstellungen gefördert werden kann. In der heutigen Zeit der Elite- und Begabungsförderung sind diese Aufgaben aktueller denn je.

Die Fachdidaktik ist Ihnen, Herr Pickert, dafür dankbar, dass Sie sie durch Ihr Engagement für das Lehren und Lernen von Mathematik Standards gesetzt haben, Standards, die sowohl die Fachdidaktik als Disziplin, als auch die Fachwissenschaft Mathematik akzeptieren konnte oder kann. Sie haben zum Zusammenwachsen von Fachdidaktik und Fachwissenschaft beigetragen, Sie haben eine Offenheit der Fachwissenschaftlern

gegenüber unserer Disziplin angestoßen, ohne die es dieses Jahr keine gemeinsame Jahrestagung der DMV und der GDM in Berlin gegeben hätte.

Ich darf Ihnen, Herr Pickert, als Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik danken, dass er zur Akzeptanz der Didaktik in weiten Kreisen der Mathematik beigetragen haben. Alles erdenklich Gute zum 90. Geburtstag!

## Glückwunsch „Mathe 2000“

Am 1. Juni 2007 feierte „Mathe 2000“ mit einem Festkolloquium den 20-jährigen Geburtstag. Die GDM gratuliert sehr herzlich dazu. In seinem Grußwort ging der 1. Vorsitzende auf die Bedeutung des Projekts für die GDM und die Mathematikdidaktik ein. Hier einige Auszüge daraus:

- Ich freue mich über die Einladung zu diesem Geburtstag, da dies die Verbundenheit der Initiatoren des Projekts Mathe2000 mit der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik zum Ausdruck bringt. Die GDM ist die Stimme der Gesellschaft für eine konstruktive Weiterentwicklung eines guten Mathematikunterrichts. Und Mathe2000 ist zumindest ein Stimmband, das dieser Stimme Lautstärke vermittelt. Ich gratuliere also sehr herzlich im Namen der GDM zum 20. Geburtstag.
- Ich sehe Mathe 2000 als prototypisch für ein – gelungenes – mathematikdidaktisches Projekt, das sehr deutlich die Voraussetzungen und Bedingungen aufzeigt, die notwendig sind, damit ein Projekt Wirkung und – verwenden wir den modernen Ausdruck – Nachhaltigkeit hervorruft. Lassen Sie mich drei dieser Bedingungen herausstellen:
  - Ein mathematikdidaktisches Projekt bedarf einer *wissenschaftlichen Grundkonzeption*, der eine Zielvorstellung davon zugrundeliegt, was mathematische Bildung und was ein zeitgemäßer Mathematikunterricht ist. Diese Konzeption muss an der Grundfrage des mathematischen Lehrens und Lernens bewertet werden, nämlich: Wie können geordnete Vorstellungen über bestimmte mathematische Inhalte und Methoden im Kopf eines Schülers entstehen? und weiter: Wie werden zweckmäßige und zielgerichtete mathematische Aktivitäten für die Anwendung von Mathematik auf inner- und außermathematische Aufgaben und Probleme ermöglicht?
  - Ein mathematikdidaktisches Entwicklungsprojekt erfordert einen engen *Theorie-Praxis-Bezug*,

bei dem Lernumgebungen theoriegestützt aufbauend auf didaktischen Erfahrungen und Prinzipien konstruiert werden. Diese Lernumgebungen müssen auf der breiten Basis des realen Unterrichts – und nicht nur in vereinzelten Pilotuntersuchungen – Rückmeldungen über den Erfolg, aber auch den Misserfolg der Konzeption erlauben. Dabei ist aber zu bedenken, dass der Erfolg eines Unterrichts, einer Konzeption (etwa das Entwickeln von Problemlöse-, Argumentations-, Abstraktionsfähigkeiten) nicht – oder nicht nur – in standardisierten 45-Minuten-Tests zu überprüfen ist.

- Ein Projekt, das Realität verändern will, muss vor allem Lehrerinnen und Lehrer, Studierende in der Ausbildung, politische Entscheidungsträger und Eltern von seinen Projektzielen überzeugen. Damit einhergehend bedarf es des Aufzeigens von Wegen im Rahmen von Lehrerfortbildungen und in Form von Schulbüchern, Arbeitsheften, Lehrmaterialien, ... wie diese Ziele erreicht werden können.

Man könnte viele weitere Aspekte von Mathe2000 herausstellen: Bedeutung der Fachstruktur der Mathematik, Konstruktiver Umgang mit Fehlern, Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schüler. Entscheidend dabei ist, dass mit der Fort- und Weiterentwicklung eines Projekts auch der Erkenntnisstand in der Mathematikdidaktik zunimmt und dadurch ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Didaktik als wissenschaftliche Disziplin getan wird. Mit seiner Gesamtkonzeption steht Mathe2000 somit in der Tradition großer amerikanischer Curriculumprojekte, die in den USA von der NSF, der amerikanischen DFG, gefördert wurden.

Die GDM wünscht dem Projekt weiterhin viel Erfolg.

Hans-Georg Weigand (1. Vorsitzender)

# Michael Neubrand zum 60. Geburtstag

Hans-Georg Weigand

*Auszug aus dem Grußwort des Vorsitzenden beim Festkolloquium in Oldenburg am 22. Juni 2007*

Michael Neubrand war von 1994–2000 Vorstandsmitglied und Schriftführer der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Er hat den GDM-Mitteilungen ein völlig neues Bild gegeben, hat sie inhaltlich und optisch verändert, hat aus einem Mitteilungsblatt eine interessante Zeitschrift gemacht. Dafür danke ich ihm sehr. Er war auch von 2000–2006 im wissenschaftlichen Beirat der GDM und hat die Gesellschaft bei diversen bildungspolitischen Diskussionen oder etwa bei der Gründung der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) vertreten. Wir wissen das alle. Ohne Personen mit einem derartigen Engagement kann eine Gesellschaft nicht funktionieren.

Ich habe erstmals 1989 einen Vortrag von Michael Neubrand auf der Jahrestagung in Berlin gehört: Über die Akzeptanz mathematischer Beweise. Im Tagungsband von 1989 schreibt Michael Neubrand in dem Artikel zu diesem Vortrag den zentralen Satz „Verständigung über den Inhalt setzt den Maßstab“. Den zweiten Vortrag habe ich 1990 auf der Jahrestagung in Salzburg gehört: Brainjogging mit räumlich-geometrischen Aufgaben. Auch hier sind es wieder die Inhalte, die ihm wichtig sind. Und in seinem Vortrag 1993 auf der Bundestagung in Freiburg/Schweiz zeigt er am Beispiel der Geometrie „inhaltlich substantielle Beispiele“ auf. Für Michael Neubrand bildete also stets das inhaltliche Denken die Grundlage für seine spätere Beschäftigung mit Bildungsfragen, für seine Arbeiten im nationalen und internationalen PISA-Konsortium. Darauf gehe ich jetzt nicht ein, das werden sicherlich andere tun.

In den letzten Jahren hat sich die „Didaktik der Mathematik“ in der öffentlichen Wahrnehmung, der nationalen und internationalen Akzeptanz deutlich weiterentwickelt. In der Folge der TIMSS-, PISA- und Standard-Diskussionen sind damit auch wir – jetzt die GDM – bei den politischen Entscheidungsträgern zu einem wichtigen Gesprächspartner und einem anerkannten Exper-



Heinrich Winter, der 1. Vorsitzende der GDM Hans-Georg Weigand, Michael Neubrand, der Festredner Willibald Dörfler, Detlef Lind (v.l.n.r.)

ten im Zusammenhang mit der (bildungspolitischen) Bedeutung des Mathematikunterrichts und der mathematischen Bildung geworden. Durch sein nationales und internationales Engagement hat Michael Neubrand wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen, ja, Michael Neubrand ist zu einer der zentralen Persönlichkeiten, einem Vertreter unserer Community geworden. Und – und das kann ich gar nicht hoch genug herausstellen – Michael Neubrand hat sich über die vielen Jahre, die ich ihn nun kenne, in seinem Charakter nicht geändert. Seine Freundlichkeit, seine Natürlichkeit, seine Offenheit geben einem – geben mir – immer das Gefühl der Ehrlichkeit, der Verlässlichkeit, des Nicht-Taktierens, sondern des Interessiert-Seins an der Sache. Das schätze ich sehr.

Die GDM dankt Michael Neubrand für sein fortwährendes Engagement, nicht nur für sein stetes Interesse an den Problemen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, sondern für sein stete Bereitschaft, an Lösungen mitzuarbeiten.

Alles Gute und herzlichen Glückwunsch zum 60. Geburtstag!

# Ein Aufruf des Vorstandes der GDM

Liebe Mitglieder. Bitte helfen Sie mit!

## 1 GDM-Datenbank – Adresse aktualisieren!

Bitte aktualisieren Sie Ihre Daten in der GDM-Datenbank <http://www.gdm.uni-erlangen.de/>. Wer Fragen zum Eintragen von Daten hat, wendet sich an Herrn Tschacher ([tschacher@mi.uni-erlangen.de](mailto:tschacher@mi.uni-erlangen.de)) oder bei Frau Lengnink ([katja@hartung-lengnink.de](mailto:katja@hartung-lengnink.de)).

## 2 Lehrerbildung – BA-MA-Modelle melden!

Wir haben unseren Kollegen Horst Hischer dafür gewinnen können, die Aufgabe zu übernehmen, eine Ordnung in die Vielfalt der Erlasse zur gegenwärtigen Struktur der Lehrerbildung und der gegenwärtigen Modelle zur Lehrerbildung in Deutschland zu bringen und – in einem ersten Schritt – dies auf unserer Homepage zu dokumentieren. Dürfte ich diejenigen von Ihnen um Mithilfe bitten, die sich mit der Lehrerbildung an ihrer Hochschule auseinandergesetzt haben? Könnten Sie Herrn Hischer Informationen bzgl. des Standes Lehrerbildung an Ihrer Hochschule zukommen lassen. Danke dafür im Voraus. Unter <http://mathematikunterricht.info/BildPol/lehramt/> (auch zugänglich über unsere Homepage) hat Horst Hischer ein Informationsportal eingerichtet. Für die elektronische Dateneingabe benötigen Sie Zugangsdaten, die Sie bei Herrn Hischer erfragen können. Er wird auch alle Dekane bzw. Fachbereichsvorsitzenden anschreiben und diese um Mithilfe bei der Datenerfassung bitten. Email: [contact.horst@hischer.de](mailto:contact.horst@hischer.de)

## 3 GDM-Homepage – Meldungen an U. Kortenkamp!

Die GDM-Homepage ist nach Schwäbisch-Gmünd umgezogen. Sie kommen zu dieser Seite auch über die Adresse: [www.didaktik-der-mathematik.de](http://www.didaktik-der-mathematik.de). Hinweise, Kritik und Wünsche schicken Sie bitte an [Ulrich.Kortenkamp@ph-gmuend.de](mailto:Ulrich.Kortenkamp@ph-gmuend.de).

## 4 GDM-Homepage – Wer aktualisiert die „Stellungnahmen“?

Die Seiten der Homepage müssen aktualisiert werden. Wir suchen Interessierte, die sich auf der GDM-Homepage um die Aktualisierung der „Stellungnahmen“ (Unter „Veröffentlichungen“) kümmern. Bitte melden Sie sich bei Herrn Kortenkamp oder bei mir, wenn Sie Interesse haben, diese Kategorie zu aktualisieren (zu betreuen). Herzlichen Dank dafür im Voraus.

## 5 GDM-Homepage – „Projekte“ aktualisieren

Die Seite „Projekte“ bedarf der dringenden Erneuerung. Ich rufe sie alle auf, Ihre aktuellen Projekte auf diese Seite einzutragen. Das können Sie selbst machen. Siehe Link „Projekte“.

## 6 Förderpreis der GDM

Im nächsten Jahr wird wieder der GDM-Förderpreis vergeben. Bewerben können sich alle Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker, die in den letzten beiden Jahren ihre Promotion erfolgreich abgeschlossen haben. Der Bewerbung sind die Dissertation und das befürwortende Gutachten einer Kollegin/eines Kollegen beizulegen (bitte in fünffacher Ausfertigung). Diese Unterlagen senden Sie bitte an Kristina Reiss (LMU München). Einsendeschluss ist der 30. 9. 2007.

Viele Grüße  
Der Vorstand

# Protokoll der Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) am 29. März 2007 in Berlin

Beginn: 17.30 Uhr      Ende: 19.15 Uhr  
Ort: Humboldt Universität Berlin im Rahmen der 41. Jahrestagung für Didaktik der Mathematik  
Leitung: Elmar Cohors-Fresenborg  
(TOP 4: Klaus Hasemann)  
Protokoll: Katja Lengnink

Die Mitglieder erheben sich und gedenken der im abgelaufenen Jahr verstorbenen Mathematikdidaktiker.

*TOP 1: Protokoll der Mitgliederversammlung vom 9. März 2006 in Osnabrück*

Der Versammlungsleiter verkündet, dass ordnungsgemäß und fristgerecht eingeladen wurde. Das in den GDM-Mitteilungen Nr. 82 (Dezember 2006), S. 3–6, veröffentlichte Protokoll vom 9. März 2006 wird ohne Gegenrede per Akklamation genehmigt.

*TOP 2: Bericht des Vorstands*

*Bericht des Vorstandsvorsitzenden*

Elmar Cohors-Fresenborg, der erste Vorsitzende, berichtet über verschiedene Aktivitäten der GDM. Die Zusammenarbeit zwischen Mathematikdidaktik und Mathematik konnte im vergangenen Jahr weiter intensiviert werden. So ist etwa ein Diskussionspapier zur Lehrerbildung im Auftrag des DMV-Präsidiums von Lisa Hefendehl-Hebeker und Elmar Cohors-Fresenborg verfasst und von den Verbänden DMV, GDM und MNU unterzeichnet worden.

Auch die Aktivitäten von Rainer Danckwerts und Albrecht Beutelspacher im Rahmen der Förderung durch die Telekom-Stiftung wurden vom Vorsit-

zenden erwähnt. Auf der DMV-Tagung in Bonn (2006) wurden diese in einem Minisymposium zur Lehrerbildung vorgestellt und in einem umfassenderen Ansatz über die Grenze von Fachdidaktik und Fachwissenschaft hinweg diskutiert. Derzeit bieten Günther Törner und Jürg Kramer die Fortbildungsinitiative „Mathematik Anders Machen“ an, die durch Projektmittel von der Telekom-Stiftung gefördert wird. Auch das Projekt „Mathematik Gut Unterrichten“, das am 3. Mai 2007 eröffnet wird, wird von der Telekom-Stiftung gefördert.

Der Vorsitzende berichtet über die zunehmende Beteiligung von GDM-Mitgliedern an CERME und YERME. Heinz Steinbring wurde zum Vicepräsident von ERME gewählt.

Der Vorsitzende berichtet über die Aktivitäten von Michael Neubrand und Werner Blum zur Coactiv-Studie.

Dank der Aktivitäten von Herrn Ziegler, dem Vorsitzenden der DMV, wurde 2008 zum *Jahr der Mathematik* ausgerufen. Die GDM strebt an, sich mit Aktivitäten zum Lehren und Lernen von Mathematik zu beteiligen.

Aufgrund der Aktivitäten von Gabriele Kaiser, der geschäftsführenden Herausgeberin des ZDM, wird dieses seit 2007 vom Springer-Verlag publiziert und vertrieben. Der Vorsitzende dankt Frau Kaiser für ihr Engagement. (Der Bericht zum ZDM findet sich unter TOP 7.)

*TOP 3: Bericht des Kassenführers bzw. des Kassenprüfers*

*a. Bericht des Kassenführers*

Der Kassenführer Karel Tschacher legt den Mitgliedern die Bilanz von 2006 vor und bespricht die damit zusammenhängenden Fragen. Herr Tschacher berichtet, dass das Konto bei der Postbank wegen laufender Schwierigkeiten beim

Bankeinzug auf ein anderes Konto umgestellt wurde. Derzeit laufen beide Konten parallel. Im Juli 2007 werden die diesjährigen Beiträge eingezogen, es wird ein reibungsloser Verlauf angestrebt.

Der derzeitige Gesamtstand aller Konten beträgt ca. 83 000 EUR. Das sind knapp 15 000 EUR mehr als letztes Jahr. Herr Tschacher stellt einen Geschäftsplan für das laufende Geschäftsjahr vor. Etwa 8 000 EUR Überschuss ist auch in diesem Jahr zu erwarten. Die Frage, was mit den erwirtschafteten Überschüssen zu tun sei, wird kurz diskutiert. Es gab die folgenden Vorschläge: Den Beitrag senken, das Geld zur Unterstützung von osteuropäischen Mitgliedern der GDM und zur Förderung von Nachwuchs ausgeben, in Aktivitäten zum Jahr der Mathematik investieren. Ein Beschluss wurde nicht gefasst.

Es gibt bis Ende April 2007 für GDM-Mitglieder die Möglichkeit, ein Abonnement für eine gedruckte Fassung des ZDM zum Vorzugspreis von 30 EUR jährlich zu bestellen. Herr Tschacher wirbt dafür. Er wird die Abonnementsgebühren zusammen mit den Mitgliedsbeiträgen einziehen.

#### *b. Bericht des Kassenprüfers*

Der langjährige Kassenprüfer Manfred Klika bestätigt, dass er im Januar 2007 die Berichte des Kassenführers der GDM (Karel Tschacher) für das Jahr 2006 geprüft hat. Sämtliche Einnahmen und Ausgaben waren ordnungsgemäß gebucht. Manfred Klika beantragt die Entlastung des Kassenführers für das Jahr 2006. Der Kassenführer wird einstimmig entlastet.

#### *TOP 4: Entlastung des Vorstands*

Für TOP 4 übernimmt Klaus Hasemann den Vorsitz. Er stellt den Antrag, den Vorstand zu entlasten. Dieser Antrag wird einstimmig – unter Enthaltung der betroffenen Vorstandsmitglieder – angenommen.

#### *TOP 5: Wahlen*

##### *a. Erste(r) Vorsitzende(r)*

Die Amtszeit von Elmar Cohors-Fresenborg läuft ab. Er kandidiert nicht mehr. Hans Georg Weigand wird für das Amt vorgeschlagen. Es gibt keine weiteren Vorschläge.

Abstimmungsergebnis: 86 Ja-Stimmen, 1 Enthaltung und 3 Nein-Stimmen. Damit ist Hans-Georg

Weigand zum Ersten Vorsitzenden gewählt. Er nimmt die Wahl an.

Herr Weigand bedankt sich für das Vertrauen und benennt die folgenden Punkte als wichtig für die Arbeit des Vorstandes:

- Vermehrte Aktivitäten in der Nachwuchsförderung
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung des Mathematikunterrichts
- Pflege und Intensivierung des Netzwerkes (DMV, MNU, GFD, DGfE)

Er fordert die Mitglieder der GDM zur engagierten Mitarbeit auf.

##### *b. Kassenführer/in*

Die Amtszeit des Kassenführers Herr Tschacher läuft ebenfalls aus. Er kandidiert ein weiteres Mal. Herr Tschacher wird einstimmig wiedergewählt.

##### *c. Kassenprüfer/in*

Auch die Amtszeit des Kassenprüfers Manfred Klika läuft aus. Herr Klika wird nicht mehr kandidieren. Als Kassenprüfer wird Fritz Haselbeck aus Passau vorgeschlagen. Herr Haselbeck wird einstimmig gewählt.

##### *d. Wissenschaftlicher Beirat*

Die Amtszeiten von Susanne Prediger; Johannes Schornstein; Rainer Danckwerts und Günther Krauthausen enden 2007 turnusmäßig. Wiederwahl ist für alle möglich.

Damit sind in den Beirat vier Personen zu wählen. Folgende vorgeschlagenen vier Kandidaten erklären ihre Bereitschaft, zur Wahl zu kandidieren. Die anschließende Wahl hat folgende Stimmenzahlen ergeben:

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Abgegebene Stimmen     | 96, davon 93 gültig  |
| Rainer Danckwerts      | 82 Stimmen (gewählt) |
| Lisa Hefendehl-Hebeker | 80 Stimmen (gewählt) |
| Susanne Prediger       | 77 Stimmen (gewählt) |
| Rudolf Sträßer         | 74 Stimmen (gewählt) |

Alle gewählten Kandidaten nehmen die Wahl an. Im Beirat sind nun die folgenden Kolleginnen und Kollegen:

Rita Borromeo Ferri (2003, 2006), Rainer Danckwerts (2001, 2004, 2007), Lisa Hefendehl-Hebeker (2007), Rolf Heidenreich (2006), Stephan Hußmann (2006), Gabriele Kaiser (2006), Timo Leuders (2005), Susanne Prediger (2001, 2004, 2007), Edith Schneider (2005), Rudolf Sträßer (2007), Eva Vasarhelyi (2002, 2005), Roland Keller (2005).

#### TOP 6: *Journal für Mathematikdidaktik (JMD)*

##### *a. Wahlen zum Herausbergremium des JMD*

Hans-Georg Weigand scheidet sofort und Klaus Hasemann scheidet zum Ende 2007 aus dem Herausbergremium des JMD aus. Dafür wurden die folgenden Nachfolger vom Beirat der GDM gewählt:

Andrea Peter-Koop wurde für Klaus Hasemann (Amtszeit 1. 1. 2008 bis 31. 12. 2010) gewählt. Rolf Biehler wurde für Hans-Georg Weigand (bis 31. 12. 2008) gewählt, sofern dieser sein Amt als Herausgeber des JMD zurücklegt.

##### *b. Wahlen zum Beratungskomitee des JMD*

Die Zahl der Mitglieder im Beratungskomitee des JMD wurde angesichts des vermehrten Rückgriffs auf die Personen als Gutachter von bisher zehn auf zwölf Mitglieder erhöht. Die folgenden Kolleginnen und Kollegen bleiben im Beratungskomitee:

Hefendehl-Hebeker (gewählt bis 2010)

Leutner (gewählt bis 2010)

Reiss (gewählt bis 2009)

Wieland (gewählt bis 2010)

Die folgenden Personen wurden vom Beirat der GDM in das Beratungskomitee des JMD gewählt:

Hußmann (gewählt bis 2009)

Kramer (gewählt bis 2009)

Prediger (gewählt bis 2009)

Walther (gewählt bis 2009)

Selter (gewählt bis 2009)

Hasemann (gewählt bis 2009)

Krauthausen (gewählt bis 2009)

Neubrand (gewählt bis 2009)

##### *c. Dank*

Herr Hasemann bedankt sich für die sechs Jahre geschäftsführende Herausgabe des JMD bei Lisa Hefendehl-Hebeker. Frau Hefendehl-Hebeker dankt für die gute Zusammenarbeit mit den Mitherausgebern.

##### *d. JMD-Manuskriptstand*

Herr Hasemann stellt den derzeitigen JMD-Manuskriptstand vor. Die Manuskriptlage hat eine erfreuliche Entwicklung genommen. Es sind noch 17 Beiträge offen. Herr Hasemann erläutert, dass Rezensionen über Bücher, die nicht zur Standard-Literatur der Didaktik gehören, im JMD erwünscht sind. Das JMD sieht sich als die vorwiegend deutschsprachige forschungsbasierte Zeitschrift, die ein Forum für Einzelbeiträge bietet.

#### TOP 7: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM) und die Datenbank zur Mathematikdidaktik (MATHEDUC)*

##### *a. Bericht über die Entwicklung des ZDM*

Gabriele Kaiser berichtet, dass seit diesem Jahr das ZDM von Springer publiziert und vertrieben wird. Es heißt nun: ZDM – The International Journal on Mathematics Education (formerly Zentralblatt für Didaktik der Mathematik). Sie beschreibt die historische Entwicklung des ZDM. Das ZDM war seit 2001 nur noch in elektronischer Form verfügbar, es wird nun sowohl elektronisch als auch gedruckt verfügbar sein. Bereits seit einigen Jahren hat sich das ZDM von der Datenbank MathDi bzw. MATHEDUC abgelöst.

Editor-in-Chief des ZDM ist für die kommenden fünf Jahre Prof. Dr. Gabriele Kaiser (Hamburg, Germany).

Im Editorial Board sind:

Prof. Dr. Guershon Harel (San Diego, USA), Prof. Dr. Frederick Leung (Hong Kong, China), Prof. Dr. Kristina Reiss (Munich, Germany), Prof. Dr. Edith Schneider (Klagenfurt, Austria), Prof. Dr. Yoshinori Shimizu (Tsukuba, Japan), Prof. Dr. Bharath Sriraman (Missoula, USA) – Book Review Editor, Prof. Dr. Rudolf Sträßer (Gießen, Germany)

Das ZDM sieht sich als internationale Zeitschrift, die in Themenheften herausgegeben wird. Bis einschließlich 2008 sind bereits die Themenhefte geplant. Ab 2009 können sich noch Herausgeber für Themenhefte bei Frau Kaiser bewerben.

Frau Kaiser bittet darum, die Mitglieder und auch die Bibliotheken zum Abonnement des ZDM zu ermuntern. Die Abonnements für das ZDM endeten zum Jahr 2006. Die Zeitschrift muss neu bestellt werden, sofern sie nicht ohnehin im Zeitschriftenkonsortium der Bibliotheken mitbestellt wurde.

Frau Kaiser dankt insbesondere Frau Rufer-Henn für ihre engagierte Mitarbeit in der Datenbank MathDi bzw. heute MATHEDUC.

##### *b. Bericht zur Datenbank MATHEDUC*

Frau Rufer-Henn berichtet, dass ich der Preis für eine Campus-Lizenz der Mathematikdatenbank MATHEDUC nur durch einen Zuschuss vom BMFB halten lässt. Sie ruft die Mitglieder der GDM auf, verstärkt Werbung für die Datenbank zu machen. Insbesondere an ausländischen Universitäten ist MATHEDUC noch nicht so stark abonniert. Frau Rufer-Henn weist auch auf die Wichtigkeit der Mitarbeit im Review-System der Datenbank auf. Dort können aktuelle Artikel oder Bücher besprochen werden und so die Eingabe-

qualität der Daten erhöht werden.

#### TOP 8: Verschiedenes

##### *a. Tagungsplanung*

Die Jahrestagung der GDM findet nächstes Jahr in Budapest statt. Der Termin ist vom 13. bis 18. März 2008

Im Jahr 2009 wird die Jahrestagung in Oldenburg stattfinden. Der Vorsitzende dankt Herrn Neu-brand für die Bereitschaft, die Tagung auszurichten.

##### *b. Doktorandenkolloquium – Summer-School*

Andreas Eichler wirbt für eine Beteiligung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Summer-School 2007.

##### *c. Dank*

Rudolf vom Hofe dankt Herrn Cohors-Fresenborg für seine zweijährige Vorstandsarbeit.

Katja Lengnink (Schriftführerin)

Elmar Cohors-Fresenborg (1. Vorsitzender)

## Rundmails der GDM

Erhalten Sie nicht die Rundmails der GDM? Das mag dann daran liegen, dass wir Ihre Email-Adresse nicht oder fehlerhaft in unserer Datenbank haben. Bitte senden Sie mir eine kurze Email mit Ihrer Email-Adresse an [katja@hartung-lengnink.de](mailto:katja@hartung-lengnink.de) (Schriftführung).

Ich werde Ihre Email-Adresse in unsere Datenbank aufnehmen und Sie über Ihre Zugangsdaten informieren. Sie bekommen dann die Rundmails und können selbst Ihre Datenbankeinträge aktualisieren.

## Notizen

Dr. Thomas Gawlick, Universität Koblenz-Landau, hat einen Ruf an die Leibniz Universität Hannover auf eine W3-Professur für Didaktik der Mathematik angenommen.

Über das Modularisierte Lehramtsstudium Mathematik an der Universität des Saarlandes ab dem Wintersemester 2007/8 gibt ein 71-seitiges *Modulhandbuch* Auskunft. In diesem Handbuch werden das Leitbild und die Kompetenzen für Mathematiklehrerinnen und -lehrer beschrieben, die Studienpläne (für die Lehrämter an Gymnasien, Beruflichen Schulen, Realschulen

und Hauptschulen) detailliert dargestellt, sowie die Modulbeschreibungen aufgeführt. Das Modulhandbuch ist unter der Internetadresse <http://www.uni-saarland.de/fak6/mathedidaktik/lehramtsstudium/Modulhandbuch.pdf>.

Die Konferenz der Mathematischen Fachbereiche (KMathF) hat einen Preis für Staatsexamensarbeiten im Fach Mathematik ausgeschrieben. Der Preis wird das nächste Mal auf der Studierendenkonferenz im September 2008 verliehen. Nähere Angaben sind in Band 14, Heft 4/2006 auf S. 257 der DMV-Mitteilungen nachzulesen.