

	Inhalt		
4	Einladung zum 10. Forum für Begabungsförderung in Mathematik	46	AK Videobasierte Unterrichtsforschung 19.–20. 11. 2007 / Aiso Heinze und Frank Lipowsky
5	Tagungsankündigung: Computeralgebra und ihre Didaktik – Einfluss auf Lernen und Prüfen (Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung VI)	48	Stefan Ufer und Bettina Rösken / Tagungsbericht: Professional Development of Mathematics Teachers
5	Doktorandenkolloquium der GDM	50	Gabriele Grieshop und Charlotte Rechtsteiner / Exkursion in die methodische Landschaft der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik
6	Brigitte Lutz-Westphal / „Auch arbeitet man entspannter in der Diskreten Mathematik und ist experimentierfreudig“	51	Andreas Eichler und Jürgen Maaß / Bericht über die Istron Tagung in Münster
10	Hartmut Köhler / Macher		
11	Horst Hischer / Der Bologna-Prozess und die Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge in Mathematik	54	Die MUED
21	AK Lehrerbildung 2.–3. 11. 2007 / Hans-Dieter Rinkens	55	Preise für gute Lehre – Auszeichnung des Bayerischen Wissenschaftsministers an Karel Tschacher
26	AK Frauen und Mathematik 30. 11–2. 12. 2007 / Laura Martignon	56	„Die Taschenrechner sind schuld“
27	AK Geometrie 14.–16. 9. 2007 / Matthias Ludwig und Reinhard Oldenburg	58	Eberhard Lehmann: Nachhaltige CAS-Konzepte für den Unterricht / Rezensiert von Matthias Müller
30	AK Grundschule 9.–11. 11. 2007 / Renate Rasch	59	Stefan Thomas Hopmann, Gertrude Brinek, Martin Retzl (Hg./Eds.): PISA zufolge PISA – PISA According to PISA / Rezensiert von Jürgen Maaß
33	AK Mathematikunterricht und -didaktik in Österreich 9. 11. 2007 / Edith Schneider	61	Peter Labudde (Hrsg.): Bildungsstandards am Gymnasium. Korsett oder Katalysator? / Rezensiert von Jürgen Maaß
34	AK Psychologie und Mathematikdidaktik Schloss Rauischholzhausen / Jens Holger Lorenz	63	Jürgen Maasz und Wolfgang Schlögelmann (Hrg.): New Mathematics Education Research and Practice / Rezensiert von Thomas Jahnke
37	AK Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik 26.–28. 9. 2007 / Gert Kadunz		
39	AK Vergleichsuntersuchungen zum Mathematikunterricht 24.–25. 11. 2007 / Gabriele Kaiser und Norbert Knoche		

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

Impressum

Verleger: GDM

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

Gestaltung und Satz: Christoph Eyrych, Berlin

ceyrych@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 Mitglieder der GDM,

der Schwerpunkt dieses Heftes ist die Lehrerbildung in Deutschland. 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. Eine Zusammenstellung der gegenwärtigen Situation an den Hochschulen Deutschlands hat Herr Kollege Hischer angefertigt (Siehe unsere Homepage <http://www.didaktik-der-mathematik.de> – Aktuelles – Übersicht zum Lehramtsstudium im Bologna-Prozess), dem an dieser Stelle nochmals ganz herzlich dafür gedankt sei. Bitte beachten Sie seinen Bericht in diesem Heft.

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 (siehe unten).

Die Mathematik als Kernfach der Lehrerausbildung könnte in den auseinander driftenden Ausbildungskonzepten des Bologna-Prozesses wieder ein Fundament für jedes Lehramt schaffen. Die GDM sollte – in Zusammenarbeit mit der DMV und der MNU – die Richtung, in die sich die Lehrerbildung entwickelt, mit prägen. Sie sollte inhaltliche Rahmenbedingungen für eine Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern beschreiben, die das Kernfach Mathematik von der ersten Klasse bis zum Abitur erfolgreich unterrichten. Zu der Beschreibung von Rahmenbedingungen gehört natürlich auch das Nachdenken über erforderliche Kompetenzen und über Standards für die Lehrerbildung.

Am 2. und 3. November 2007 traf sich erstmals eine vom Vorstand der GDM angeregte Expertenkommission aus Mitgliedern der GDM, DMV und MNU in Paderborn, um über die Zukunft der Lehrerbildung in Deutschland zu diskutieren. Sie finden einen ersten Bericht dieser Kommission in

diesem Heft. Ein besonderer Dank gilt Herrn Kollegen Rinkens, der den Vorsitz dieser Arbeitsgruppe übernommen hat. Die Arbeitsgruppe erhält dadurch eine besondere Aktualität, da die KMK im kommenden Jahr „Standards der Lehrerbildung“ veröffentlichen wird.

2008 – Jahr der Mathematik

Es ist mittlerweile weitgehend bekannt, dass 2008 das Jahr der Mathematik sein wird. Hiefür gibt es jetzt die offizielle Homepage <http://www.jahr-der-mathematik.de/>

Gemeinsam mit der DMV, GAMM und MNU ist auch die GDM an der Gestaltung dieses Jahres beteiligt. Dabei soll die Öffentlichkeit etwa durch Vorträge, Zeitungskolumnen und Ausstellungen, aber auch Schülerinnen und Schüler sollen durch eine „Schulkampagne“ angesprochen werden. Zur Zeit werden an vielen Orten Veranstaltungen für das Jahr der Mathematik geplant. Sie können Ihre Veranstaltungen auf der Homepage des Jahres der Mathematik eintragen. Dort können Sie sich auch als „Botschafter für Mathematik“ oder „Mathemacher“ eintragen. Dann erhalten Sie ein „Mathemacher-Starter-Paket“ mit weiterführendem Informationsmaterial und Anregungen für weitere Aktivitäten. Ein Newsletter informiert regelmäßig über aktuelle Aktionen. Die offizielle Auftaktveranstaltung wird am 23. Januar in Berlin stattfinden.

Ich möchte Sie ganz herzlich darum bitten, sich aktiv an dem Jahr der Mathematik zu beteiligen.

Mit freundlichen Grüßen
Hans-Georg Weigand
(1. Vorsitzender der GDM)

- ▷ Das Diskussionspapier GDM, DMV und MNU „Für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Mathematik“ (http://www.math.uni-bielefeld.de/DMV_BI/pdf/DMV_Lehramt_20070718.pdf).
- ▷ 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.rub.de/>).
- ▷ Die COACTIV-Studie (<http://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/index.htm>).
- ▷ Die IEA-Vergleichsstudie „Learning to Teach Mathematics: Teacher Education and Development Study“ (TEDS-M) (<http://teds.educ.msu.edu/>).
- ▷ Empfehlung einer Expertenkommission (Baurmert u. a. 2007) zur Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Nordrhein-Westfalen (<http://www.innovation.nrw.de/Service/broschueren/BroschuerenDownload/Broschuere.pdf>).
- ▷ <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/04-dmv-lehrerbildung-danckwerts-et-al.pdf> (Danckwerts, Prediger, Vasarhelyi) <http://didaktik-der-mathematik.de/stellungnahmen/2004/GDM.DMVJulio4.pdf>.
- ▷ Verschiedene Papiere der KMathF und der DMV <http://dmv.mathematik.de/aktivitaeten/stellungnahmen/index.html>.
- ▷ „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik“ der DPG http://www.dpg-physik.de/static/info/lehramtsstudie_2006.pdf.
- ▷ 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.
- ▷ Probleme und Perspektiven der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik, Deutsche Telekom Stiftung, September 2006.
Sie finden diese Links auch auf unserer Homepage.

Einladung

10. Forum für Begabungsförderung in Mathematik in Braunschweig

3.–5. April 2008

Sehr geehrte Damen und Herren,
Sie werden hiermit herzlich zum „10. Forum für Begabungsförderung in Mathematik“ des Vereins Begabtenförderung Mathematik e. V. eingeladen. Die Tagung wird vom *Donnerstag, 3., bis Samstag, 5. April 2008*, gemeinsam mit der Carl-Friedrich-Gauss-Fakultät der Technischen Universität Braunschweig unter Beteiligung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Elementarmathematik gehalten. Es werden Wege und Materialien für einen Ergänzungsunterricht und für Binnendifferenzierung für das gehobene Drittel der Klassen und für Hochbegabte vorgestellt und diskutiert. Wie kann man mehr Jugendliche für Mathematik begeistern? Die Tagung wird am 3. 4. in der Universität um 14.00 eröffnet.

Neben einigen Hauptvorträgen sind viele Kurzvorträge (Dauer 20 Minuten + 10 Minuten Diskussionszeit) in Sektionen (Sektion Grundschule nur am Freitag und Sektion Gymnasium Donnerstag bis Samstag), Workshops und eine Posterausstellung vorgesehen, um Ihnen die Möglichkeit zu geben, *Ihre Erfahrungen und Ideen vorzustellen*. Bitte besuchen Sie die Tagung und kündigen Sie

eventuell mit den beigefügten Unterlagen einen Kurzvortrag oder anderes an, um möglichst vielfältig das Thema der Tagung zu durchleuchten. Interessante Vorträge wird der Verein in seiner Zeitschrift „Mathematikinformation“ veröffentlichen.

Grundsätzlich sind auch Workshops bzw. Vorträge von Schülern möglich, diese sollten aber frühzeitig mit der Tagungsleitung abgesprochen werden. Es ist davon auszugehen, dass der Besuch der Tagung in allen Bundesländern als Fortbildungsmaßnahme zählt.

Haben Sie bitte die Freundlichkeit, diese Einladung Ihren Kolleginnen und Kollegen zugänglich zu machen. Vielen Dank.

Wir werden uns bemühen, Ihnen eine interessante Tagung zu gestalten und freuen uns auf Ihre Anmeldung (das Anmeldeformular findet man unter www.bfmathematik.info).

Mit freundlichen Grüßen
für die Technische Universität Braunschweig
gez. Dekanin Professorin Dr. Heike Fassbender,
für Begabtenförderung Mathematik e. V.
gez. Dr. Karlhorst Meyer

Hauptvorträge der Sektion Gymnasium

Prof. Dr. Götz Alefeld, U Karlsruhe und GAMM: Höhere Mathematik für Ingenieure – Anforderungen an Studienanfänger und die Realität

Prof. Dr. Peter Bender, U Paderborn: Was nützen Pisa & Co?

Prof. Dr. Christina Birkenhake, U Erlangen: Algebraische Geometrie – Wo bleibt da die Anschauung?

Dr. Katja Hülbusch, Blaupunkt GmbH: Von Spracherkennung bis 6Sigma – Erfahrungen einer Mathematikerin in der Industrie

Prof. Dr. Alexander Kreuzer, U Hamburg: Lehrerausbildung und Begabtenförderung in Hamburg

Dr. Karlhorst Meyer: Förderung des gehobenen Drittels der bestehenden Klassen

Andreas P. Rauch, Braunschweig: Begabte Schüler fördern: Persönlichkeitsentwicklung durch Mathematik
Dr. Peter Rösner, phaeno gGmbH: Mathematische phaeno-mene

Hauptvorträge der Sektion Grundschule

Prof. Dr. Klaus-Peter Eichler, PH Schwäbisch Gmünd: Die Förderung mathematisch interessierter Kinder und das Wecken mathematischen Interesses bei allen Kindern – eine untrennbare Einheit vom ersten Schultag an
Prof. Dr. Torsten Fritzlar, U Lüneburg, Prof. Dr. Frank Heinrich, TU Braunschweig: Doppelrepräsentation und mathematische Begabung im Grundschulalter – Theoretische Aspekte und praktische Erfahrungen

Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung VI: Computeralgebra und ihre Didaktik – Einfluss auf Lernen und Prüfen

Landesinstitut für Schule / Qualitätsagentur Soest, 26.–29. 3. 08

Diese Tagungsreihe, die bereits fünfmal in Thurnau, Schöntal und Schönenberg stattfand, wird im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2008 („Jahr der Mathematik“) in Soest weitergeführt werden. Die Tagung war ursprünglich für die Reinhardswaldschule bei Kassel geplant worden. Von dort musste aber wegen eines Ministeriumstermins abgesagt werden, so dass wir uns jetzt in dem schönen Tagungshaus in Soest treffen werden.

Auf der gemeinsamen Jahrestagung der DMV und GDM im Berlin in diesem Jahr wurde im Minisymposium „Computeralgebra und ihre Didaktik“ der Frage nachgegangen, welchen Einfluss die verfügbaren CA-Werkzeuge für den Mathematikunterricht an allgemeinbildenden Schulen und für die Anfängerausbildung an Universitäten und Hochschulen haben können und sollen. Insbesondere die Frage, ob und wie CA-Werkzeuge in Klausuren und zentralen Prüfungen eingesetzt

werden sollen, wurde kontrovers diskutiert. Es war der Wunsch aller Teilnehmer, diesen Fragen während der hier angekündigten Tagung weiter nachzugehen. Während der Tagung sollen verschiedene in den Bundesländern Deutschlands und außerhalb Deutschlands praktizierte Modelle vorgestellt und diskutiert werden und Perspektiven für eine weitere Entwicklung aufgezeigt werden.

Auf der Homepage der Fachgruppe <http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/CLAW> finden Sie das Anmeldeformular für die Tagung und ausführliche Informationen über die vergangenen Tagungen.

Die Tagung wird am Mittwoch, 11.00 Uhr beginnen und mit dem Mittagessen am Samstag enden. Auf Wunsch der Teilnehmer der letzten Tagung wollen wir das Programm diesmal weniger dicht gestalten, mehr Diskussionen einplanen und auch wieder einen Ausflug durchführen.

Doktorandenkolloquium der GDM

Vom 15. bis 18. 9. 2008 findet das Doktorandenkolloquium der GDM in der Heimvolkshochschule am Seddiner See unter der Leitung von Frau Ekaterina Kaganova, Herrn Prof. Wolfram Meyerhöfer und Herrn Prof. Dr. Thomas Jahnke statt.

Anmeldungen bis zum 15. April 2008 bei Frau Ekaterina Kaganova (kaganova@web.de). Interessentinnen und Interessenten sind herzlich eingeladen.

„Auch arbeitet man entspannter in der Diskreten Mathematik und ist experimentierfreudig“

Nachlese einer Vorlesung

Brigitte Lutz-Westphal

Im Sommersemester 2007 fand an der TU Berlin eine vierstündige Vorlesung „Diskrete Mathematik und ihre Anwendungen“ für Studierende des Lehramts statt.¹ Anstelle einer klassischen Vorlesung sollte diese Veranstaltung ein Konzept verwirklichen, das sich an der Theorie des authentischen Lehrens und Lernens von Mathematik² orientiert und zudem Anregungen für eine unterrichtliche Umsetzung des Vorlesungsstoffes gibt.^{3, 4}

Ein Blick in den Vorlesungsraum in der ersten Semesterwoche zeigt 30 Studierende, die sich über den Netzplan der Berliner U- und S-Bahn beugen und angeregt in Kleingruppen diskutieren: Wie kommt man am schnellsten von der TU zum Bahnhof Hermannplatz? Welche Bahnhöfe sind schnell oder unkompliziert zu erreichen? Für die konkreten Fragen finden sich schnell Lösungsvorschläge. Aber es wird weiter hinterfragt: Wie findet man solche optimalen Wege im allgemeinen Fall? Was verstehen wir unter optimalen Wegen? Welche mathematischen Werkzeuge werden benötigt?

Ein wesentlicher Punkt der authentischen Vermittlung von Mathematik ist eine konsequente Problemorientierung des Stoffes. Daraus ergibt es sich, dass die Vorlesung nicht mit der Bereitstellung von Grundlagen beginnt. Die einzelnen Themenbereiche der Vorlesung⁵ wurden ohne lange Vorrede anhand realer oder realistischer Anwendungen vorgestellt und jeweils in Form von Fragestellungen an die Studierenden weitergege-

ben. Sie hatten dann die Aufgabe, sich in einer Zeitspanne von ca. 15–30 Minuten zunächst ohne weitere fachliche Hinweise in Kleingruppen mit der Problematik zu beschäftigen.

Begriffe und Definitionen wurden erst dann erarbeitet, wenn eine inhaltliche Notwendigkeit dafür deutlich wurde. Leider war es aus organisatorischen Gründen nicht möglich, Vorlesung und Übung als integrierte Veranstaltung anzubieten, was sicherlich ideal für eine durchgängige aktive Erarbeitung des Stoffes durch die Studierenden wäre. Aber auch mit der klassischen Organisationsform war es möglich, das hier skizzierte Konzept durchzuführen.

Bei einigen (wenigen) Studierenden löste das Vorgehen zunächst Irritationen aus: „Wir sind doch hier nicht im Kindergarten!“ war ein empörter Ausruf eines Studenten während der ersten Erarbeitungsphase in der zweiten Vorlesungsstunde. Dahinter stand die Erwartung, dass eine Vorlesung sehr kompakt schwierigen Stoff frontal zu vermitteln habe.

Auf die Erarbeitungsphasen folgte dann auch stets eine durch die Dozentin moderierte Phase der Sammlung der unterschiedlichen Lösungsansätze, um anschließend auf eine fachlich angemessene formale Ebene überzuleiten und den inhaltlichen Anspruch einer universitären Hauptstudiums-Vorlesung zu erfüllen. Die „handfeste“ Hochschulmathematik sollte unter keinen Umständen zu kurz kommen. Es wurde allerdings versucht, sie so in die Erarbeitung einzubeziehen,

¹ Assistenten waren Andrea Hoffkamp und Andreas Fest.

² Vgl. Kapitel 1 in [4].

³ In Anlehnung an das Buchkonzept von Stephan Hußmann und Brigitte Lutz-Westphal in [3].

⁴ Vgl. auch: Hußmann/Leuders in [2].

⁵ Die Vorlesung orientierte sich an [3], Kapitel 1–5.

dass sie nicht als abschreckend und unzugänglich empfunden wird,⁶ sondern als folgerichtige Vertiefung und Systematisierung der im ersten Ansatz gefundenen Ideen. Die inhaltliche Abfolge wurde dabei flexibel gehandhabt, als Reaktion darauf, welche Ansätze und Fragestellungen die Studierenden in den Phasen selbstständiger Arbeit gefunden hatten.

Die Idee, zunächst mit individuellen Lösungs-ideen zu beginnen, um dann im gemeinschaftlichen Austausch die fachlich-formale Ebene zu erreichen, ist dem Konzept des dialogischen Lernens entlehnt⁷ und erwies sich auch hier als sehr fruchtbar.⁸

In diesem Rahmen wurden auch während des gesamten Semesters immer wieder unterschiedliche Definitionen desselben Objekts diskutiert. Beispielsweise existieren etliche unterschiedliche Graphen-Definitionen. Das erscheint zunächst sehr verwirrend, wenn man sich die Fachliteratur ansieht. Ergründet man allerdings zu welchem Zweck jeweils Graphen definiert wurden, so erschließt sich relativ schnell, dass jede Definition für ihren Zweck passend gewählt wurde und je einen bestimmten Aspekt besonders hervorhebt. Diese (für jeden praktizierenden Mathematiker banale, aber leider üblicherweise selten ausformulierte) Erkenntnis ist für Studierende enorm hilfreich, um angemessen mit Definitionen umgehen zu können und ggf. selbst eigene Definitionen entwickeln und begründen zu können. Insbesondere für zukünftige Lehrerinnen und Lehrer, die im Rahmen von offeneren Unterrichtskonzepten mit verschiedenen Schülerlösungen und -vorschlägen umgehen müssen, ist dieser reflektierte Umgang mit gegebenen Formulierungen ein wichtiger Schritt, um individuelle Lernprozesse angemessen begleiten zu können.

Der geschilderte Umgang mit Definitionen, die problemorientierte Herangehensweise und die Phasen selbständiger Erarbeitung heben den prozesshaften Charakter von Mathematik hervor. Auch bei Beweisen wurde darauf geachtet, sie in eben diesem Sinne zu entwickeln. Hier wurde stets (ganz klassisch) mit Kreide und Tafel gearbeitet, nie mit vorgefertigten Folien, um die

Gedankengänge in angemessenem Tempo darstellen zu können. Im Gegensatz zum Einstieg in die Themengebiete wurden größerer Beweise wie z. B. für den Fünffarbensatz oder Korrektheitsbeweise für die elementaren Graphenalgorithmen nicht durch die Studierenden erarbeitet, sondern in der Regel im Plenum präsentiert. Diese Beweise in der Vorlesung sollten dazu dienen, typische Arbeitstechniken und Ideen zu zeigen und diese Methoden auch als solche typische Werkzeuge des Fachgebietes zu thematisieren (als Beispiele: das Schubfachprinzip oder Kempeketten als geeignete Untergraphen bei Färbeproblemen). Häufig ergaben sich lebhafte Dialoge, insbesondere dann, wenn Beweisideen bereits in der selbstständigen Erarbeitung angelegt worden waren. Eine selbständige Erarbeitung von Beweisen im Rahmen der Vorlesungszeit wäre nur mit dem Einsatz von Lerntagebüchern möglich gewesen,⁹ was im konkreten Fall organisatorisch nicht möglich war. Daher gab es zum selbstständigen Beweisen – ebenfalls ganz klassisch – Übungsaufgaben. Es wurde den Studierenden regelmäßig verdeutlicht, warum die Vorlesung wie hier beschrieben aufgebaut ist, und auf methodisch-didaktische Möglichkeiten des Stoffes für die Unterrichts-gestaltung hingewiesen. Dabei ging es nicht darum, in einer Mathematikvorlesung konkret auf die unterrichtliche Umsetzung des gelehrteten Stoffes hinzuarbeiten, sondern darum, exemplarisch zu zeigen und zu diskutieren, wie aus dem Stoff heraus Ideen für Unterricht entstehen können. An geeigneten Stellen konnten handlungsorientierte Elemente eingebaut werden. Eine Aktion war so auffällig und ungewöhnlich, dass der Hausmeister sie prompt verbieten wollte: Die Erarbeitung eines Algorithmus zur Konstruktion von Euler-Touren wurde an einem großen Bodengraphen im Foyer des Mathematikgebäudes diskutiert und erarbeitet (siehe Abbildung S. 8).¹⁰ Nach gut der Hälfte des Semesters wurde anhand von Fragebögen eine Rückmeldung der Studierenden eingeholt und dort zeigt sich ein sehr interessanter, sicherlich noch genauer zu untersuchender Effekt: Die Studierenden verwechseln Inhalt und Methode bzw. können das eine nicht vom

⁶ In dem auf die Vorlesung folgenden Seminar zur diskreten Optimierung zeigte sich in Gesprächen mit den Studierenden, dass sie sich nach dieser Vorlesung gut darauf vorbereitet fühlten, sich nun selbstständig mit sehr kondensiert verfassten mathematischen Lehrbuchkapiteln auseinanderzusetzen.

⁷ Vgl. [5].

⁸ Diese Aussage ist nicht mit empirischen Methoden „bewiesen“ worden, sondern eine Vermutung, die sich auf mündliche Äußerungen von Studierenden bezieht.

⁹ Vgl. [2].

¹⁰ Dies ist eine Realisierung der „Froschperspektive“: S. 90 in [4].



Momentaufnahme aus der Vorlesung: Algorithmen erfinden und verstehen mit Hilfe der „Froschperspektive“, Juni 2007 (Foto: BLW)

anderen trennen. Sie wurden gebeten, das Fachgebiet der Diskreten Mathematik zu beschreiben, und antworteten fast durchgängig mit methodisch durchsetzten Beschreibungen. Hier einige Auszüge aus den Fragebögen:

Frage 5: Versuchen Sie, das Fachgebiet der Diskreten Mathematik (soweit Sie es bisher kennengelernt haben), in Abgrenzung zu den anderen Fachgebieten, die Sie in Ihrem Studium kennengelernt haben (wie z. B. Analysis), zu beschreiben. Was ist ähnlich oder gleich, was ist anders als in den anderen Fachgebieten? Denken Sie dabei nicht nur an die Inhalte, sondern auch an jeweils typische Tätigkeiten oder die Strukturierung des Stoffes.

— männlich, 24:

[...] Auch arbeitet man entspannter in der Diskr. MA und ist experimentierfreudig, anstatt sich über eine Doppelsumme in einem Doppelintegral aufzuregen, die keinen Grenzwert hat, da man einen Satz falsch angewandt hat

— weiblich, 23:

1. Diskrete M ist viel praktischer orientiert [...] 3. Diskrete Mathematik ist nicht nur „frontale Vermittlung“ wie in allen anderen Fächern. Man muss und darf selber mitdenken, sich beteiligen etc. [daraus folgt] man kommt viel besser mit dem Stoff mit.

— weiblich, 23:

[...] bei disk. Mathe ist alles viel anschaulicher!

[...] bei disk. Mathe entdeckt man vieles selbst!

— männlich, 37:

[...] Mir gefällt es gut, die Algorithmen anzuwenden und dabei zu verstehen und dabei auch den Sinn der notwendigen Definitionen und Sätze zu erkennen

— weiblich, 25:

Begriffe, Zusammenhänge etc. werden erst dann erarbeitet, wenn sie gebraucht werden [...]

— weiblich, 32:

Erste Gedanken waren, „wir sind hier wie im Kindergarten“. (Sorry) Aber [in] Wirklichkeit ist diese Vorlesung mit Übung sehr gut. Man ist einfach nicht gewöhnt, selber die Lösungswege zu finden. Mit Ana, LinA [Analysis, Lineare Algebra] kann man das gar nicht vergleichen. Da wird nur reingestopft, ohne dass man überhaupt etwas verstanden hat. Man steht ziemlich alleine da. [...]

— weiblich, 32:

Diskrete Mathem. ist viel praxisbezogener als alle anderen Veranstaltungen [...]

Die folgende Frage sollte ergründen, ob die Thematik geschlechtsspezifisch unterschiedlich wahrgenommen wird. Diese Frage taucht immer wieder in fachdidaktischen Diskussionen auf, weil die technologisch orientierten Anwendungen die Vermutung nahelegen, dass Mädchen sich nicht so stark angesprochen fühlen könnten. Die Fragebogenantworten ergaben keine erkennbaren geschlechtsspezifischen Unterschiede, aber auch hier wurde wieder verstärkt auf die Methodik und Didaktik der Vorlesung Bezug genommen. Daher noch einige Auszüge aus den Antworten.

Frage 6: Stellen Sie sich vor, Sie würden eine Unterrichtseinheit zu kürzesten Wege oder Minimalen aufspannenden Bäumen in der Schule (Mittelstufe/Oberstufe) unterrichten. Was vermuten Sie: Spricht der Unterricht die Mädchen oder die Jungen in der Klasse stärker an? Begründen Sie Ihre Antwort.

— männlich, 32:

Hier kann der Schüler seine Denkweise mit einbringen, ohne in ein „Korsett von Strukturen“ hineingepresst zu werden. Es gibt verschiedene „Lösungsstrategien“ und damit wird es für die Schüler interessanter, da jeder seinen Weg sucht.

— weiblich, 23:

Da dieses Thema nicht „so viel“ mit dem „typischen“ Mathematikunterricht [zu tun hat] (nicht so viel rechnen, schön anschaulich, schnell zum Selberausprobieren und viele Alltagsbezüge), glaube ich, könnten sich Jungs und Mädchen gleich stark angesprochen fühlen.

— männlich, 37:

Außerdem eignet sich die Thematik nicht (so

gut) für schlechten Mathematikunterricht à la ich geb' euch das Lösungsschema vor und ihr rechnet Beispiele, bei dem Jungen meiner Ansicht nach besser abschneiden als Mädchen.

Diese Rückmeldungen motivieren nun natürlich dazu, der Frage nachzugehen, wie dieses methodisch-didaktische Konzept auch für andere mathematische Fachgebiete nutzbar gemacht werden kann, um auch hier besser vermitteln zu können, dass Mathematik eine Wissenschaft ist, die vom selbständigen Nachdenken und Experimentieren lebt.¹¹

Vielleicht könnte dies ein kleiner Beitrag dazu sein, dass angehende Mathematiklehrerinnen und -lehrer ihr Fach in der Schule stärker als bislang üblich als experimentierfreundliches und kreatives Fach vermitteln können.

Literatur

- [1] Rainer Danckwerts: Webseite zum Siegener Teilprojekt des Projekts „MathematikNeuDenken“ der Telekom-Stiftung, <http://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/tkprojekt/index.html?lang=de>
- [2] Stephan Hußmann und Timo Leuders: Mathematik treiben, authentisch und diskret – eine Perspektive für die Lehrerbildung, in: Beiträge zum Mathematikunterricht, Franzbecker Hildesheim und Berlin, 2006 (CD-ROM), S. 37–44
- [3] Stephan Hußmann und Brigitte Lutz-Westphal: Kombinatorische Optimierung erleben. In Studium und Unterricht, Vieweg Braunschweig, 2007
- [4] Brigitte Lutz-Westphal: Kombinatorische Optimierung erleben – Inhalte und Methoden für einen authentischen Mathematikunterricht, Dissertation TU Berlin, 2006
- [5] Urs Ruf und Peter Gallin: Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik, Band 1, Kallmeyer Seelze, 2003

¹¹ Mit ähnlicher Zielrichtung arbeiten Albrecht Beutelspacher und Rainer Danckwerts (Gießen/Siegen) im Rahmen des Telekom-Stiftung-Projekts „MathematikNeuDenken“ [1].

Macher

Hartmut Köhler

Denken? Der Zeitgeist weiß es besser: Produzieren! Und so schickt man sich denn an, Motivation und Kreativität, Lernerfolg und Unterrichtsqualität zu fabrizieren. Die Welt sei konstruierbar und die Lebensvollzüge herstellbar, meint der Zeitgenosse weiterhin in neuzeitlicher Hybris, unverdrossen und von allen daraus resultierenden Katastrophen unbeeindruckt. Zwar führen die Widersprüche zwischen Traum und Wirklichkeit bisweilen zum Aufwachen, aber sogleich träumt man eine andere Variante weiter.

Ein solches Aufwachen hat in der Didaktik zur Anerkennung der Notwendigkeit der eigenen Aktivität des Schülers geführt, hat einen wohlinszenierten Apparat zur Produktion von Material und Handlungsanleitungen zwecks Herstellung von Schülerwissen in Frage gestellt und wohl auch weithin überwunden.

Aber es ist schwer, in einer Welt, die sich auf sekundären Ebenen produzierend austobt, die Notwendigkeit der (primären) Realität wirklich anzuerkennen. Und es ist schwer, mit dem Risiko zu leben, das sich in der unkalkulierbaren Realität allem Planen entgegenstellt. Es ist schwer, den Menschen zu sich selbst freizugeben, statt ihn zum Garant des Absatzes der eigenen Produktion zu machen.

Doch wenn nun der Schüler selbst mit und an den mathematischen Inhalten arbeitet, bleibt ja noch etwas, das man ihm andienen kann: Die verschiedenen Methoden des Vorgehens. Und so etablieren wir eben ein neues Gebiet, für das produziert werden kann und auf dem der Schüler Schemata übernimmt. Die Methodenschemata werden differenziert hergestellt; für Schüler fallen sie ein wenig primitiver oder grober aus als für die Diskussion unter Eingeweihten. Aber sie dienen endlich wieder zur Herstellung von normtem Schülerverhalten. In diesem Falle vor allem auch im Hinblick auf den Testnachweis der gelungenen Verhaltensproduktion.

Im Jahre eins vor dem Jahr der Mathematik scheint diese neuerliche Etablierung einer sekundären Ebene einigermaßen gelungen zu sein. Aber war es denn wirklich nötig, den Schüler zunächst zur eigenen Aktivität freizugeben, hätte man den alten Traum von der Produktion des Lernvorganges nicht doch weiterträumen können? Diejenigen, die zum Jahr der Mathematik etwas beitragen, sind inzwischen als Mathemacher angesprochen worden: Ist Mathematik doch eine Mache?

Der Bologna-Prozess und die Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge in Mathematik

Horst Hischer

1 Vorbemerkung

Es liegt nahe, den sog. „Bologna-Prozess“ bezüglich einer *Reform* des Lehramtsstudiums in Mathematik an den deutschen Hochschulen zu untersuchen. Die allenthalben und inflationär verwendete Bezeichnung „Reform“ soll jedoch in diesem Beitrag möglichst vermieden werden, ist sie doch zunächst schon wegen der ursprünglichen etymologischen Bedeutung als „Wiederherstellung“ unpassend. Auch die heute oft anzutreffenden Bedeutungen im Sinne einer *Verbesserung* oder einer *planmäßigen Veränderung* sind kein zwingender Anlass, in diesem Übersichtsbeitrag von einer „Reform“ zu sprechen, selbst wenn das in amtlichen Verlautbarungen meist so geschieht. Vielmehr soll es hier lediglich darum gehen, einen Einblick in die bisher erkennbaren Auswirkungen des Bologna-Prozesses bezüglich geplanter bzw. bereits stattgefundener *Umgestaltungen* der Lehramtsstudiengänge zu nehmen, und zwar beschränkt auf das Studienfach Mathematik. Zuvor seien einige grundsätzliche informierende Anmerkungen zum Bologna-Prozess gemacht.

2 Bologna-Prozess — worum geht es?¹

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) teilt auf seiner Website unter dem Stichwort „Bologna-Prozess“ eingangs mit:²

Studierende und Forscher sind mobiler, flexibler und internationaler als je zuvor. Wissen

kennt keine Landesgrenzen. Internationalisierung ist ein Reformschrittmacher für die Entwicklung und Modernisierung des Hochschulwesens. Die Hochschulen müssen sich im internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe bewähren. Gemeinsam mit seinen europäischen Nachbarn hat sich Deutschland daher 1999 in Bologna das Ziel gesetzt, bis zum Jahre 2010 einen gemeinsamen europäischen Hochschulraum zu schaffen. Der Bologna-Prozess ist die wohl tiefgreifendste Hochschulreform der letzten Jahre. [. . .]

Durch den Bologna-Prozess wächst Europa im Hochschulbereich stärker zusammen und ermöglicht so eine bessere Nutzung des vorhandenen Wissenspotentials. Kernelement des geplanten gemeinsamen europäischen Hochschulraums ist die Einführung eines gestuften Studiensystems aus Bachelor und Master mit europaweit vergleichbaren Abschlüssen.

Der Startschuss für dieses „Bologna-Prozess“ genannte Vorhaben war die *Sorbonne-Deklaration*, die am 25. Mai 1998 anlässlich der 800-Jahr-Feier der Sorbonne von den damaligen Bildungsministern aus Deutschland (Jürgen Rüttgers), Frankreich, Großbritannien und Italien in Paris unterzeichnet worden ist:³

The international recognition and attractive potential of our systems are directly related to their external and internal readabilities. A system, in which two main cycles, undergraduate and graduate, should be recognized for

¹ Die Literatur hierzu ist mittlerweile sehr reichhaltig. Eine subjektiv empfehlenswerte Zusammenstellung ist die „Linkliste zur Studienreform“ von Martin Winter: <http://www.hof.uni-halle.de/bama/links.htm>. Ausgezeichnet ist seine dokumentierende Analyse [Winter 2007].

Eine weitere Übersicht findet sich z. B. unter <http://mathematikunterricht.info/BildPol/lehramt/quellen.htm>.

² <http://www.bmbf.de/de/3336.php>

³ http://www.bmbf.de/pub/sorbonne_declaration.pdf

international comparison and equivalence, seems to emerge. [...] International recognition of the first cycle degree as an appropriate level of qualification is important for the success of this endeavour, in which we wish to make our higher education schemes clear to all. In the graduate cycle there would be a choice between a shorter master's degree and a longer doctor's degree, with possibilities to transfer from one to the other. In both graduate degrees, appropriate emphasis would be placed on research and autonomous work.⁴

Bereits in dieser Deklaration treten zwei wesentliche Anlässe für das Vorhaben hervor, nämlich sowohl die Wichtigkeit eines „gestuften“ Studiensystems („two main cycles“: *undergraduate* und *graduate*) als auch die der internationalen Anerkennung der damit verbundenen Abschlüsse (hier „undergraduate degree“, jetzt „Bachelor“ genannt; ferner Master bzw. Promotion als „graduate degrees“). Ferner wird hier bemängelt, dass während des Studiums die Hochschule zu selten gewechselt würde, und daher sollen Anreize geschaffen werden, das Studium zeitweise auch andernorts durchzuführen:

Nowadays, too many of our students still graduate without having had the benefit of a study period outside of national boundaries. [...] At both undergraduate and graduate level, students would be encouraged to spend at least one semester in universities outside their own country.⁵

Auf die Sorbonne-Deklaration folgte ein Jahr später die *Bologna-Deklaration*:⁶

Die Initiative der Unterzeichnerstaaten der Sorbonne-Deklaration wurde von anderen europäischen Staaten positiv aufgenommen. Bereits am 19. Juni 1999 unterzeichneten 29 europäische Nationen die sog. Bologna-Deklaration und bekannten sich zu dem Ziel, bis zum Jahr 2010 einen gemeinsamen europäischen Hochschulraum zu schaffen. Für

Deutschland haben Bund und Länder gemeinsam unterzeichnet und sich damit klar zu dem Ziel bekannt, die Reform des deutschen Hochschulwesens im europäischen Kontext voranzutreiben.

In dieser neuen Deklaration vereinbarten die Bildungsminister der 29 beteiligten Staaten,⁷

- in allen EU-Ländern
- ▷ ein System leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse und
 - ▷ ein zweistufiges System von Studienabschlüssen (*undergraduate* / *graduate*) zu schaffen,
 - ▷ ein Leistungspunktesystem (nach dem ECTS-Modell) einzuführen,
 - ▷ die Mobilität durch Beseitigung von Mobilitätshemmnissen und
 - ▷ die europäische Zusammenarbeit im Bereich der Qualitätssicherung sowie
 - ▷ die europäische Dimension in der Hochschulausbildung zu fördern.

Für die weiteren Betrachtungen seien folgende *Forderungen der Bologna-Deklaration* hervorgehoben:

- ▷ *Entwicklung eines gestuften Studiensystems,*
- ▷ *europaweite Vergleichbarkeit der Abschlüsse,*
- ▷ *Beseitigung von Hemmnissen beim Hochschulwechsel während des Studiums.*

Allerdings: Die (weitere und bekannte Forderung nach) *Modularisierung der Lehrveranstaltungen* kommt hier (noch) nicht vor! Sie ist in der Tat kein Bestandteil der Bologna-Deklaration, sondern sie gesellte sich erst später durch KMK-Beschlüsse hinzu,⁸ und sie bezog sich damit also auf Anforderungen an die künftige *Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge!* Wenn nun im aktuellen „deutschsprachigen Bologna-Prozess“ konzeptionell sowohl gestufte Studiengänge als auch (für Nicht-Lehramtsstudiengänge!) modularisierte Lehrveranstaltungen geplant werden bzw. diese jeweils bereits umgesetzt sind, so werden hiermit zwei grundsätzlich verschiedene Strukturen künftiger Studiengänge angesprochen, nämlich:⁹

⁴ loc. cit.

⁵ loc. cit.

⁶ Zitat aus http://www.bmbf.de/de/3336.php/#Der_Beginn, die Deklaration findet sich unter: http://www.bmbf.de/pub/bologna_deu.pdf

⁷ loc. cit.

⁸ Fußnote 8 in [Winter 2007, 4]

⁹ Vgl. [Winter 2007, 4].

- ▷ *Makrostruktur* des Studiums: *gestufte Studiengänge* (mit den Abschlüssen *Bachelor* und *Master*)
- ▷ *Mikrostruktur* des Studiums: *Modularisierung* (*Module als Basisbausteine* des Studiums)

Diese beiden *Konstruktionsprinzipien*¹⁰ des Studiums, nämlich die *Stufung* und die *Modularisierung*, hängen strukturell nicht zusammen, d. h.,

es kann durchaus modularisiert werden, ohne das Studium zu stufen, und es kann das Studium gestuft werden, ohne es zu modularisieren.¹¹

Und ergänzend sei angemerkt, dass diese beiden Konstruktionsprinzipien „Makrostruktur“ und „Mikrostruktur“ verträglich sind und damit gemeinsam in einem Studiengang realisiert werden können. Insbesondere treten diese beiden Konstruktionsprinzipien auch bei Nicht-Lehramts-Studiengängen auf.

Speziell bei den *gestuften Lehramtsstudiengängen*, also den Bachelor-/Masterstudiengängen (kurz: Ba/Ma)¹², sind darüber hinaus folgende zwei Modelle zu unterscheiden, nämlich:¹³

- ▷ *integratives Modell*: jeweils gemeinsames Studium der *Fachwissenschaften* und der *Bildungswissenschaften*¹⁴ sowohl in der Bachelor-Stufe als auch in der Master-Stufe;
- ▷ *sequenzielles Modell*: zunächst nur Studium der *Fachwissenschaften* in der Bachelor-Stufe, dann in der Master-Stufe (vorrangig) Studium der *Bildungswissenschaften*¹⁵.

[Winter 2007, 8] hebt hervor, dass das sequenzielle Modell eher dem Grundgedanken einer gestuften Struktur entsprechen würde als das integrative, weil beide Stufen mit dem Bachelor und dem Master als je eigenständigen Abschlüssen jeweils „ein für sich stehendes Studienziel“ hätten, das „auf eine Qualifizierung in bestimmten Berufsfeldern hin ausgerichtet“ sei, wohingegen das

integrative Modell „Sinn und Zweck der Stufung“ unterlaufen würde, weil sowohl der Bachelor als auch der Master „auf den Lehrberuf ausgerichtet“ seien. Wenn nun aber im integrativen Modell in der Bachelor-Stufe „alle Studienfächer gleichzeitig, aber unterm Strich mit relativ wenig Zeitaufwand studiert werden, können nicht all die Qualifikationen erworben werden, die für die spätere Unterrichtstätigkeit vonnöten sind“. Das aber führt dann die mit dem Bachelor verbundenen Intentionen ad absurdum. Winter zitiert in diesem Zusammenhang:¹⁶

[Eine derartige] Schneidung der konsekutiven Studienstrukturen widerspreche ihrer Intention; der Bachelor-Abschluss sei damit nicht mehr polyvalent einsetzbar, weder was den Zugang zu einem Lehramtsmaster, noch zu einem fachspezifischen Master angeht [...]

Bereits die bisherigen Betrachtungen werfen folgende Frage auf:

- ▷ Wie soll man angesichts der skizzierten Vielfalt an Möglichkeiten zur Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge Mathematik (bezüglich *Mikrostruktur* und *Makrostruktur* bzw. bezüglich *integrativ* und *sequenziell*) erwarten dürfen, dass die letzten beiden oben hervorgehobenen Forderungen der Bologna-Deklaration, nämlich die *europaweite Vergleichbarkeit der Abschlüsse* und die *Beseitigung von Hemmnissen beim Hochschulwechsel während des Studiums*, je erfüllt werden können?

3 Modellversuche zum Bologna-Prozess – gibt es so etwas?

Bekanntlich führ(t)en einige Hochschulen im Zuge des Bologna-Prozesses Modellversuche zur Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge durch. Weniger bekannt ist vielleicht, dass die Bezeichnung „Modellversuch“ hier (zum Teil?) weniger angemessen ist, wie Winter begründet:¹⁷

¹⁰ Bezeichnungen gemäß [Winter 2007, 4].

¹¹ [Winter 2007, 5]

¹² Meistens findet man als Abkürzung wenig glücklich BA/MA, was mit B.A./M.A. verwechselt werden kann („Bachelor of Arts“ bzw. „Master of Arts“), wohingegen doch „BA/MA“ für alle Bachelor-/Master-Typen stehen soll, also z. B. auch für „Bachelor of Science“ (B.Sc.) oder „Bachelor of Education“ (B.Ed.). Daher wird hier im allgemeinen Fall nur „Ba/Ma“ geschrieben, um Missverständnisse zu vermeiden.

¹³ Nach [Winter 2007, 8].

¹⁴ Ich spreche nicht von „Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken“, sondern ich begreife die Fachdidaktiken stets als Teil der Bildungswissenschaften.

¹⁵ Siehe vorherige Fußnote.

¹⁶ [Winter 2007, 8] mit Bezug auf [Bellenberg & Thierack 2004, 72, dort die Fußnote 13].

¹⁷ Aus [Winter 2007, 6 f.]; unterstreichende Hervorhebungen nicht im Original.

In Deutschland wurde – erstaunlicherweise – eine flächendeckende Neustrukturierung der Studiengänge in Bachelor und Master im Bereich der universitären Lehrerausbildung begonnen: So setzten die Pilotprojekte in Bielefeld, Bochum, Erfurt und Greifswald bei der Reform des Lehrerstudiums an und dann wurden diese Strukturen auf (fast) alle Nicht-Lehrer-Abschlüsse der Universität übertragen. Erstaunen mag dies deshalb, weil eine Reform des Lehrerstudiums lange Zeit umstritten war, und nun ausgerechnet die Lehrerausbildung als Türöffner für eine Gesamtstudienreform fungiert.

Dass beide Ziele – die Reform des Lehrerstudiums auf der einen Seite und die Einführung der gestuften Studienstruktur auf der anderen Seite – durchaus in Konflikt geraten können, wurde bei den einzelnen Modellprojekten immer wieder deutlich. Das mag auch daran liegen, dass die beiden Reformziele von jeweils unterschiedlichen Interessengruppen betrieben werden: Auf der einen Seite wollten hauptamtliche Lehrerbildner, (Fach-)Didaktiker, Schulministerien bzw. Schulabteilungen der Kultusministerien eine Reform der Lehrerausbildung; auf der anderen Seite strengten Wissenschaftsministerien bzw. Hochschulabteilungen der Kultusministerien, Wissenschaftsverbände und -einrichtungen wie Wissenschaftsrat, Hochschulrektorenkonferenz, Centrum für Hochschulentwicklung vorrangig einen Durchbruch für das Bachelor- und Master-Studiensystem an.

Aufgrund dieser Übereinstimmung im anvisierten Ziel war die flächendeckende Umstellung auf Bachelor-Master-Studiengänge im universitären Bereich dann auch tatsächlich eng mit der Umstellung der Lehrerstudiengänge vom Staatsexamen auf die gestufte Struktur verknüpft. Die modellhaft eingeführten Lehrerstudiengänge fungierten letztlich auch als „Sauerteig“ für einen umfassenden Umbau des gesamten universitären Studiensystems. Die Pilotprojekte an den Universitäten Erfurt, Greifswald, Bochum und Bielefeld standen damit Modell nicht nur für eine, sondern für zwei Reformen: die Reform der Lehrerbildung und die Reform des Studiensystems.

Aus diesem doppelten Modellversuch erwachsen de facto dauerhafte Einrichtungen; es handelte sich also weniger um Modellversuche, anhand derer erst zu prüfen war (bevor beschlossen wurde), in welche

Richtung sich die Studiengänge weiterentwickeln sollten; sondern die Pilotprojekte fungierten als Vorreiter der doppelten Reform. Kein Modellversuch wurde wegen Misslingens nicht zur Dauereinrichtung; es gab natürlich Feinabstimmungen und gewisse Korrekturen, aber das Kernanliegen der Studienstrukturreform stand nirgendwo zur Diskussion.

Die Jahre darauf folgte ihnen eine nach der anderen Universität und stellte ihr Studienangebot um. Inwieweit die neuen gestuften Lehrerstudiengänge tatsächlich auch die – seit Jahrzehnten diskutierten – Defizite der Lehrerbildung beheben würden, ist bislang noch nicht evaluiert worden. Auch die laufende Begleitung des Modellvergleichs durch die HIS (Hochschulinformationssystem GmbH Hannover) zwischen Bochum und Bielefeld konnte diese Frage nicht beantworten. Dies könnte nur durch eine Ex-post-Evaluation herausgefunden werden: Erst wenn Lehrer ausgebildet und in ihrem Beruf tätig sind, kann der Frage tatsächlich nachgegangen werden, ob die Absolventen aus dem alten oder aus dem neuen gestuften System besser auf den Lehrberuf vorbereitet sind und tatsächlich besser unterrichten.

4 Staatsexamen?

In obigem Zitat wird ein weiteres Problem angedeutet, nämlich die Umstellung der Lehramtsstudiengänge vom Staatsexamen auf die gestufte Struktur. Doch was tritt dann an die Stelle des Staatsexamens? Für den Eintritt in den beamteten höheren Staatsdienst sind (in Deutschland) bisher zwei „Staatsexamina“ erforderlich, die also in Anwesenheit und unter Aufsicht von Vertretern staatlicher Prüfungsämter durchgeführt werden – auch beim „Ersten Staatsexamen“, das an den Hochschulen stattfindet. Doch was geschieht künftig, wenn Ba-/Ma-Abschlüsse vorliegen und im Extremfall diese Abschlüsse nicht mehr durch punktuelle Abschluss-Examina, sondern *nur durch studienbegleitende Leistungskontrollen* (die „Modulnoten“) kumulativ erworben werden (sollen)? Ist es dann überhaupt noch möglich, ein „Staatsexamen“ zu absolvieren? Wird das Staatsexamen obsolet, und welche beamtenrechtlichen Auswirkungen ergeben sich?

Aus Sicht der Hochschule wird man den Standpunkt einnehmen, dass dies administrative Angelegenheiten seien, die – auch mit Bezug auf die

oben genannten Bologna-Forderungen „europaweite Vergleichbarkeit der Abschlüsse“ und „Beseitigung von Hemmnissen beim Hochschulwechsel während des Studiums“ – sowohl von den Bundesländern als auch von der KMK durch entsprechende Beschlüsse und Anerkennungsverfahren unter Wahrung der grundgesetzlichen Ansprüche der Einzelnen zu regeln seien. Korrekt! Dennoch dürfte es auch für die mit den Lehramtsstudiengängen befassten Hochschullehrerinnen und -lehrer hilfreich sein, etwas über die damit verbundenen Hintergründe zu wissen:¹⁸

2002 reagierte die KMK auf die Ausweitung der Studienstrukturreform auf den Lehramtsbereich; sie akzeptierte in ihrem Beschluss (vom 1. 3. 2002) „die in einigen Ländern stattfindenden bzw. in Vorbereitung befindlichen neuen Studiengänge, die Bachelor-/Masterstrukturen in der Lehrerausbildung vorsehen und erkennt die Abschlüsse an, wenn sie den von der Kultusministerkonferenz beschlossenen Standards entsprechen:

- 1.1 Integratives Studium an Universitäten oder gleichgestellten Hochschulen von mindestens zwei Fachwissenschaften und von Berufswissenschaften in der Bachelor-/Masterphase (Ausnahmen sind bei den Fächern Kunst und Musik möglich),
- 1.2 schulpraktische Studien bereits während des Grund- oder Bachelor-Studiums,
- 1.3 Sicherung der Regelstudienzeiten von 7 bis 9 Semestern (ohne Praxisanteile),
- 1.4 Differenzierung des Studiums und der Abschlüsse nach Lehrämtern,
- 1.5 Sicherung der staatlichen Verantwortung für die inhaltlichen Anforderungen der Lehrerausbildung durch staatliche Abschlussprüfungen oder gleichwertige Maßnahmen.“

Mit 1.1 und 1.2 scheint dem sequenziellen Modell eine Absage erteilt zu werden! Und mit 1.5 wird der Anspruch fixiert, die (ggf. modifizierten) Staatsexamina aufrechtzuerhalten!

Drei Jahre später schrieb die KMK auf ihrer Sitzung in Quedlinburg (vom 02.–03. 06. 2005)¹⁹ die Beschlüsse von 2002 einerseits fort und rückte

bezüglich des Staatsexamens zugleich von ihnen ab:²⁰

Da [...] manche Länder bereits die Grundsatzentscheidung, die Lehrerstudiengänge generell zu stufen und zu „entstaatlichen“, getroffen haben, hat sich die KMK für einen Kompromiss zwischen den Anhängern des alten Staatsexamens und der neuen gestuften Abschlüsse entschieden: „Es ist Angelegenheit der Länder zu entscheiden, ob die bisherige Studienstruktur mit dem Abschluss Staatsexamen erhalten bleibt oder ob eine Überführung in die gestufte Studienstruktur erfolgt.“ Manche sehen in dem Beschluss eine Kehrtwende der KMK in Richtung integratives gestuftes Lehrstudium. Aus dem Wortlaut des Beschlusses ist dies nicht so leicht abzuleiten. Der klingt nämlich sehr nach dem, was bereits 2002 formuliert wurde:

„1. Die Kultusministerkonferenz akzeptiert die Studiengänge, die Bachelor-/Masterstrukturen in der Lehrerausbildung vorsehen und erkennt deren Abschlüsse an, wenn sie folgenden Vorgaben entsprechen:

- 1.1 Integratives Studium an Universitäten oder gleichgestellten Hochschulen von mindestens zwei Fachwissenschaften und von Bildungswissenschaften in der Bachelorphase sowie in der Masterphase (Ausnahmen können die Länder bei den Fächern Kunst und Musik vorsehen).
- 1.2 Schulpraktische Studien bereits während des Bachelor-Studiums.
- 1.3 Keine Verlängerung der bisherigen Regelstudienzeiten (ohne Praxisanteile).
- 1.4 Differenzierung des Studiums und der Abschlüsse nach Lehrämtern.“

Die o. g. „2002er-Forderung“ nach einem integrativen Modell wird hier also beibehalten, wenn nicht sogar gestärkt, indem „Bildungswissenschaften“ statt „Berufswissenschaften“ gefordert werden. Hingegen gibt sich die KMK hinsichtlich der Aufrechterhaltung des Staatsexamens kompromissbereit – sofern ein integratives Modell vorliegt. Und was geschieht mit den schon laufenden und akkreditierten Studiengängen, die diese Bedingungen (noch) nicht erfül-

¹⁸ Aus [Winter 2007, 19].

¹⁹ „Quedlinburger Beschluss“: http://www.kmk.org/doc/beschl/BS_050602_Eckpunkte_Lehramt.pdf

²⁰ Aus [Winter 2007, 20], unterstreichende Hervorhebungen nicht im Original.

len? – Nicht gestufte Studiengänge, die lediglich modularisiert („Mikrostruktur“, s. o.) und „integrativ“ (in Analogie zum integrativen Modell der gestuften Studiengänge) organisiert sind, werden hier offenbar problemlos „durchgewunken“ (bei ihnen ist ja auch das Staatsexamen noch beibehalten, zumindest als Torso).

Andererseits existiert seit April 2007 das sog. „Baumert-Gutachten“, das von der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen in Auftrag gegeben worden ist. Unter anderem wird hier gefordert, sich vom klassischen Staatsexamen zu verabschieden und den künftigen Abschluss der ersten Phase (i. d. R. „Master of Education“) in die Hände der Hochschulen zu legen:²¹

Traditionell sind Hochschulen und Staat gemeinsam für die Gestaltung der Ersten Phase der Lehramtsausbildung verantwortlich. Die Staatsseite erstellt die Prüfungsordnungen und reguliert die Prüfungen, die Hochschuleseite erstellt die Studienordnungen und führt die Prüfungen unter Vorsitz eines Staatsvertreters durch. Diese Vermischung von Verantwortlichkeiten hat zu keiner befriedigenden Sicherung der Qualität der Lehramtsausbildung, wohl aber zu Problemen geführt, die sich durch die größere Autonomie der Hochschulen im Zuge des Bologna-Prozesses verstärken. Deshalb sollte die Gesamtverantwortung für die erste Phase klar in eine Hand, nämlich in die der Hochschulen, gelegt werden. Zu den Konsequenzen dieser Empfehlung gehört, dass das Erste Staatsexamen durch den universitären Abschluss (in der Regel Master of Education) ersetzt wird. Die Hochschulen ihrerseits müssen im Rahmen von Akkreditierungsprozessen die transparente Gestaltung und Qualitätssicherung der Lehramtsausbildung nachweisen. Die Kommission macht dazu Vorschläge. Die Staatsseite ist für die Erstellung von Rahmenvorgaben für die Akkreditierung von Lehramtsstudiengängen verantwortlich und wird an der Akkreditierung beteiligt.

Ob sich dieser Weg als Richtschnur für alle Bundesländer erweisen wird, bleibt abzuwarten. Die aus dem Baumert-Gutachten gezogene Konsequenz der Landesregierung in NRW mit ihrem Beschluss²² vom 11. 9. 2007 zu „Grundlagen und Grundsätzen“ der „Lehrerausbildung“ könnte allerdings ein erster Schritt dorthin sein. Falls nun jedoch (je nach Standpunkt!) die Erwartung oder die Befürchtung entsteht, dass damit künftig der Einfluss des Staates auf die Abschlüsse der Ersten Phase schwinden wird, wird wohl *über den Weg der Akkreditierung eher das Gegenteil* eintreten. So lesen wir hierzu ernüchternd:²³

[...] Nur mit dem Abschied des Staates [...] ist es so weit nicht her; auch im neuen Studiensystem können sie immer noch kräftig mitmischen – und zwar:

- ▷ **auf der Ebene des Abschlusses**, also in der Frage der Anerkennung des Master-Titels als Staatsexamen: Hier wäre zu untersuchen, inwieweit in den betreffenden Bundesländern die Abschlüsse von Einzelfall zu Einzelfall anerkannt werden (müssen) oder ob dies mehr oder weniger pauschal passiert (indem beispielsweise eine Äquivalenz des Master-Grades zum 1. Staatsexamen ohne weiteres Verfahren bescheinigt oder gar mit dem Master-Abschluss automatisch zugleich ein Staatsexamen vergeben wird). Zu vermuten ist, dass [...] zunehmend eine pauschale Lösung gewählt werden wird, weil die Einflussmöglichkeiten im Vorfeld, nämlich im Kontext der Studienganggestaltung genutzt und ausgeweitet werden. Damit bin ich beim zweiten Punkt.
- ▷ **auf der Ebene der Studienganggestaltung**: Hier sind wiederum zwei Bereiche zu unterscheiden: Erstens **in der curricularen Konzeption** durch die Vorgaben von inhaltlichen Standards für die Lehrerausbildung („ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen“ genannt), wie sie für die Bildungswissenschaften bereits 2004 von der Kultusministerkonferenz KMK beschlossen wurden und peu à peu in allen Unterrichtsfächern entwickelt werden

²¹ Aus „Baumert-Gutachten“ [2007, 6]; unterstreichende Hervorhebungen nicht im Original.

²² <http://www.innovation.nrw.de/StudierenInNRW/GrundlagenLehrerausbildung.pdf> (mit Dank an Hans-Dieter Rinkens, Paderborn, für diesen Quellenhinweis!).

²³ Auszugsweise aus [Winter 2007, 11]; unterstreichende Hervorhebungen nicht im Original.

Die im zweiten Absatz erwähnten „Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften“ sind im Internet herunterladbar unter http://www.kmk.org/doc/beschl/standards_lehrerbildung.pdf.

sollen. Nicht nur die Konstruktion dieser Standards, sondern insbesondere auch deren Einhaltung wird von den Kultusministerien kontrolliert. Auch in den Akkreditierungsverfahren soll dies überprüft werden. In gewisser Weise wäre dies ein Dammbruch, da damit auch inhaltliche Standards als Akkreditierungskriterien fungierten; bislang waren die Strukturvorgaben der KMK zur Akkreditierung von Studiengängen weitgehend nur formaler Natur. Angesichts dieser staatlichen Kanonisierung von Lehrinhalten [...] stößt die curriculare Gestaltungsfreiheit der Universitäten schnell an ihre Grenzen. [...] Insbesondere im studienbegleitenden Prüfungssystem fließt ein Großteil der Modulleistungen in die Examensnote mit ein; damit reicht der Einfluss der Ministerien bis in die Gestaltung einzelner Module. Obwohl der Abschluss universitär ist, [...] werden hier die staatlichen Einflussmöglichkeiten bis in die Modulgestaltung im Rahmen von (eigentlich rein universitären) BA-Studiengängen ausgeweitet. Diese Tendenz wird nochmals verstärkt, wenn aus Gründen knapper werdender Personalkapazitäten an den Universitäten immer mehr Module „polyvalent“, also sowohl für staatliche als auch universitäre Studiengänge angeboten werden müssen.

Stellen wir uns also darauf ein, dass der staatliche Einfluss auf das Lehramtsstudium zunehmen wird!

5 Eine Umfrage unter deutschen Hochschulen

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass nach der Initialzündung durch die Sorbonne-Deklaration und in der Folge durch die Bologna-Deklaration eine divergente Vielfalt lokaler Konzeptionen zur Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge in Mathematik zu erwarten ist, womit die beiden Kerngedanken dieser Deklarationen, nämlich die *europaweite Vergleichbarkeit der Abschlüsse* und die *Beseitigung von Hemmnissen beim Hochschulwechsel während des Studiums*, Gefahr laufen, konterkariert zu werden. Angesichts dieser ernüchternden Perspektive ist es geboten, den tatsächlichen Entwicklungsstand

in Deutschland in einem ersten, zumindest groben Überblick zu erkunden. Dazu wurden Mitte Mai 2007 (gefolgt von einer Erinnerung im Juli) die Vorsitzenden der für Mathematik zuständigen Fakultäten bzw. Fachbereiche aller deutschen Hochschulen (Universitäten, Technische Universitäten bzw. Hochschulen und Pädagogische Hochschulen) wie folgt angeschrieben:²⁴

[...] die gegenwärtige Situation bei der „Reform“ der Lehrerbildung („Bologna-Prozess“) lässt befürchten, dass die neuen Studien- und Prüfungsordnungen – entgegen dem ursprünglich angestrebten Ziel! – zu einer Vielfalt unterschiedlicher und nicht kompatibler Modelle der Lehramtsstudiengänge führen (können). Eine fundierte Gesamtübersicht über diese Modellvielfalt gibt es bisher leider nicht, sie ist aber dringend erforderlich. Der Vorsitzende der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. (GDM), Koll. Hans-Georg Weigand aus Würzburg, hat daher eine entsprechende Umfrage unter den deutschen Hochschulen angeregt, um einen Überblick über diese neuen Strukturen der Lehrerbildung in Deutschland gewinnen zu können. Er hat mich gebeten, diese Umfrage zu organisieren, und er bittet Sie hiermit um Ihre Mithilfe!

Folgende Angaben wurden erbeten:

- ▷ *Angaben zum Bologna-Prozess in Ihrem Bundesland* bezüglich der Lehramtsstudiengänge Können Sie uns bitte Rechtsgrundlagen (Erlasse, Verordnungen, ...) zum Bologna-Prozess in Ihrem *Bundesland* (Bachelor/Master, Modularisierung) nennen? So ist z. B. von Interesse, ob eine Umstellung auf Bachelor / Master erfolgt, oder ob die Studiengänge nur modularisiert werden (z. B. unter Beibehaltung des Staatsexamens). Diese Angaben werden in aller Regel fachübergreifend (nicht mathematikspezifisch) sein! Bitte geben Sie dabei möglichst wenige URLs an (die dann auf weitere Dokumente verweisen). Falls Sie keine URLs nennen können, übersenden Sie bitte geeignete Dokumente (PDF, PS, Word).

²⁴ Auszug aus dem Anschreiben des Autors per Email an den genannten Personenkreis.

- ▷ *Angaben zum Bologna-Prozess an Ihrer Hochschule* (insbes. Fakultät/Fachbereich) bezüglich der Lehramtsstudiengänge (insbes. Mathematik)

Können Sie uns bitte Angaben zum Bologna-Prozess an Ihrer Hochschule (Planungsstand, Studiengänge, Modulhandbücher, ...) machen?

Diese Angaben werden in aller Regel mathematikspezifisch (nicht fachübergreifend) sein! Bitte geben Sie dabei möglichst wenige URLs an (die dann auf weitere Dokumente verweisen).

Falls Sie keine URLs nennen können, übersenden Sie bitte geeignete Dokumente (PDF, PS, Word).

Bis Ende Oktober antworteten von den 75 angeschriebenen Hochschulen 38, darunter drei Pädagogische Hochschulen, zusätzlich drei Universitäten aus Österreich, insgesamt also 41.

Sechs Universitäten teilten mit, dass es bei ihnen *keine Lehramtsstudiengänge* (mehr) gäbe (Cottbus, Düsseldorf, Freiberg, Greifswald, Hohenheim, Lübeck), und zwei teilten mit, dass sie bezüglich ihrer Planungen noch auf rechtliche Vorgaben warten würden, so dass *insgesamt 33 Rückmeldungen in eine Auswertung einbezogen* werden können. So kam es zwar leider nicht zu einer „Gesamtübersicht“, dennoch bestätigten sich die Befürchtungen, welche diese Umfrage veranlasst hatten.

Rückmeldungen kamen aus folgenden Bundesländern:²⁵ Bayern (4), Baden-Württemberg (6+1), Berlin (1), Brandenburg (1+1), Hessen (1+1), Mecklenburg-Vorpommern (0+1), Niedersachsen (5), Nordrhein-Westfalen (7+2), Rheinland-Pfalz (1), Saarland (1), Sachsen (0+1), Sachsen-Anhalt (2), Schleswig-Holstein (1+1). Hinzu kommen die drei Rückmeldungen aus Österreich (Uni Linz, Uni Wien, TU Wien).

Eine wünschenswerte systematische Analyse der erhobenen Daten im Sinne einer Synopse kann kurzfristig nicht erstellt werden, weil dies nur mit großem zeitlichem Aufwand möglich ist. Es kann aber nicht darauf verzichtet werden, bereits jetzt auf die Ergebnisse dieser Umfrage zumindest kurzfristig einzugehen, weil der „Prozess“ der Um-

gestaltung der Lehramtsstudiengänge in vollem Gange ist und weil mit den nunmehr erhobenen Daten möglicherweise für alle Beteiligten ein Beitrag zur überregionalen Transparenz der Planungen und Zwischenergebnisse geleistet werden kann. Und so seien im Folgenden wenigstens einige globale Anmerkungen zu ausgewählten Aspekten gemacht, die wohl gemeinsam dennoch aussagekräftig sein dürften, um eine grobe Bewertung zu ermöglichen. Zur vertiefenden Betrachtung sei außerdem auf die detaillierte *Zusammenstellung im Internet* verwiesen:

Unter <http://mathematikunterricht.info/BildPol/lehramt/Sammlung/> können alle erfassten Daten hochschulweise eingesehen und ggf. vorhandene erläuternde Dokumente auch heruntergeladen werden.

Hochschulspezifische Lehramtsstudiengänge

Die Hochschulen bieten – unabhängig vom Bologna-Prozess! – recht unterschiedliche Lehramtsstudiengänge an, und zwar sowohl bezüglich der Anzahl verschiedener Lehramtsstudiengänge als auch bezüglich ihrer *Zusammenstellung*: von nur einem Lehramtsstudiengang (z. B. nur Gymnasien oder nur Berufliche Schulen) bis hin zu sechs verschiedenen (Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Sonderschulen, Gymnasien, Berufliche Schulen) in allen „üblichen“ Variationen:²⁶ Berufliche Schulen (1); Gymnasien (11); Gymnasien, Berufliche Schulen (3), Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Sonderschulen (3); Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien (2); Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Sonderschulen, Gymnasien (1); Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien, Berufliche Schulen (1); Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien, Berufliche Schulen (4); Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Sonderschulen, Gymnasien, Berufsbildende Schulen (7).

Bereits angesichts dieser variantenreichen Ausgangsbasis ist es nicht verwunderlich, dass (erwartungsgemäß) – in Verbindung mit der oben erwähnten „Vielfalt an Möglichkeiten zur Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge Mathematik“ – tatsächlich eine Fülle sehr unterschiedlicher

²⁵ ... wenn auch nicht stets aus allen Hochschulen dieser Bundesländer! In Klammern ist jeweils die Anzahl der Rückmeldungen angegeben; wenn zwei Zahlen angegeben sind, so liegen nur für die erste Anzahl verwertbare Rückmeldungen zum Bologna-Prozess vor.

²⁶ In Klammern die jeweiligen Anzahlen; namensverschiedene, jedoch typgleiche sind zusammengefasst (z. B. Förderschule und Sonderschule). Die Anzahl bezüglich „nur Gymnasium“ ist möglicherweise etwas zu hoch, weil es denkbar ist, dass einzelne Universitäten nur für das Gymnasium geantwortet und nicht berücksichtigt haben, dass es z. B. in der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät ihrer Universität Studiengänge für andere Lehrämter gibt.

Konzeptionen zur Umgestaltung der Lehramtsstudiengänge in Mathematik vorliegt bzw. derzeit entsteht.

Globales Entwicklungs-Stadium in den einzelnen Bundesländern

Aktuell kommen alle Varianten vor: Einige Bundesländer sind an allen ihren Hochschulen „fertig“ (z. B. Niedersachsen), einige Bundesländer bzw. Hochschulen sind mehr oder weniger zögerlich (z. B. Baden-Württemberg), und z. T. gibt es laufende oder geplante Modellversuche (z. B. Bayern, Hessen, NRW), wobei gemäß Abschnitt 3 zu fragen ist, in welchen Fällen tatsächlich (ergebnisoffene!) „Modellversuche“ vorliegen. (Allerdings wurde in NRW gerade eine Grundsatzentscheidung getroffen, vgl. Fußnote 22.)

Studienstrukturspezifisches Entwicklungs-Stadium

Auch hier gibt es viele Varianten:

- ▷ Makrostruktur (Umgestaltung durch konsekutive Ba/Ma-Studiengänge): von „abwarten“ über „geplant bzw. in Arbeit“ bis „bereits eingeführt“
- ▷ Staatsexamen²⁷ und Makrostruktur (Umgestaltung durch konsekutive Ba/Ma-Studiengänge): sowohl „ohne Staatsexamen“ als auch „mit Staatsexamen“
- ▷ Mikrostruktur (Umgestaltung nur durch Modularisierung und weiterhin Staatsexamen): von „abwarten“ über „in Arbeit“ bis „bereits eingeführt“
- ▷ integratives oder sequenzielles Modell (Veranstaltungen zur Didaktik der Mathematik): von „bereits zu Studienbeginn“ oder „erst zum Studienende“ bis hin zu „während des gesamten Studiums“
- ▷ integratives oder sequenzielles Modell (Schulpraktische Studien): von „bereits zu Studienbeginn“ oder „erst zum Studienende“ bis hin zu „während des gesamten Studiums“
- ▷ Vorlesungen und Seminare zur Mathematik: von „Veranstaltungen gemeinsam für Lehramtsstudierende und Nicht-Lehramtsstudierende“ bis hin zu „Veranstaltungen speziell für Lehramtsstudierende“ – sowohl ausschließlich als auch gemischt
- ▷ Vorbereitungsdienst (Referendariat):

von „weiterhin 4 Semester wie bisher“ bis „gekürzt auf 3 Semester“ bzw. sogar nur „2 Semester“²⁸

6 Vorläufiges Fazit

Der Anlass für die durchgeführte Umfrage, nämlich die Befürchtung, „*dass die neuen Studien- und Prüfungsordnungen – entgegen dem ursprünglich angestrebten Ziel! – zu einer Vielfalt unterschiedlicher und nicht kompatibler Modelle der Lehramtsstudiengänge führen (können)*“, hat sich (leider!) eindrucksvoll bestätigt.

So sind zwei unterschiedliche Klassen von Problemen festzustellen, nämlich einerseits solche, die z. B. durch die KMK per Verwaltungsakt gelöst werden können (sie seien „*administrative Probleme*“ genannt), und ferner solche, die inhaltliche Aspekte des Studiums betreffen (sie seien „*inhaltliche Probleme*“ genannt). Beide Problemklassen haben für uns als die an den Hochschulen Lehrenden ganz unterschiedliche Bedeutung: Während uns einerseits die „*administrativen Probleme*“ nicht unberührt lassen sollten –, spielen sie doch auch in verantwortungsvoller Studienberatung stets eine nicht unwichtige Rolle – so werden sie doch nicht von uns selbst geregelt bzw. gelöst, und sie *müssen* von der Administration geregelt werden, sie sind also für uns eine *Cura posterior*. Andererseits *müssen wir* uns der inhaltlichen Probleme konstruktiv annehmen – wer denn sonst? –, damit sie *dann* administrativ kodifiziert werden können, bevor dies ohne unser Zutun und ohne unseren Einfluss geschieht (vgl. [Rinkens 2007]). Folgende dieser Probleme tauchen aufgrund dieser Umfrage am Horizont auf, wobei diese dann nicht nur als Diskrepanzen zwischen verschiedenen Bundesländern erscheinen, sondern teilweise auch als Diskrepanzen sogar zwischen Hochschulen ein und desselben Bundeslandes:

Inhaltliche Probleme (also „unsere“ Probleme)

- ▷ Welche Kompetenzfolgen sind bei den Studierenden durch strukturell bedingte und nicht-konforme Abkehr vom klassischen Inhaltskanon mathematischer Lehrveranstaltungen zu befürchten? Wie kann man sie vermeiden? Soll(te) man sie überhaupt vermeiden?

²⁷ Gemeint ist also ein Examen unter Aufsicht und Beteiligung staatlicher Aufsichtsbehörden (Staatliches Prüfungsamt, Ministerium, ...).

²⁸ Unter <http://www.bildungserver.de/zeigen.html?seite=2521> findet man Informationen zum Vorbereitungsdienst („Referendariat“) in den einzelnen Bundesländern, wenn auch nicht vollständig.

- ▷ Welche Kompetenzfolgen sind bei den Studierenden durch unterschiedliche zeitliche „Verortung“ von Didaktik-Lehrveranstaltungen zu befürchten? Von „nur anfangs“ bzw. „nur zum Ende des Studiums“ bis „durchgehend über alle Semester“? Wie kann man sie vermeiden? Soll(te) man sie überhaupt vermeiden?

Administrative Probleme inhaltlicher Art aufgrund eines Hochschulwechsels

- ▷ Welche Folgen ergeben sich bei unterschiedlicher Verteilung von Modulen auf die Fachsemester?
- ▷ Welche Folgen haben unterschiedliche inhaltliche Schwerpunktsetzungen in Mathematikvorlesungen?

Administrative Probleme nicht inhaltlicher Art aufgrund eines Hochschulwechsels

- ▷ Unterschiedliche Zulassungsnoten beim Aufstieg in die Master-Stufe sind nicht akzeptabel. Lösung?
- ▷ Es muss ein Wechsel nach sechs Semestern mit „ungestuftem“ Studium (also in nur modularisierter Form) in die Master-Stufe einer anderen Hochschule ermöglicht werden. Lösung?

Sonstige administrative Probleme²⁹

- ▷ Die unterschiedlichen Strukturierungselemente verschiedener Lehramtsstudiengänge (Makrostruktur ↔ Mikrostruktur, integratives Modell ↔ sequenzielles Modell) müssen hinsichtlich der wechselseitigen Anerkennungsproblematik bedacht werden.
- ▷ Derzeit ist das Staatsexamen nicht mehr generell der Standard-Abschluss eines Lehramtsstudiums. Hier muss die wechselseitige Anerkennung geregelt werden.
- ▷ Die unterschiedliche Dauer des Vorbereitungsdiens bedarf einer übergeordneten Regelung, um wechselseitige Anerkennungsprobleme aus dem Weg zu räumen.

7 Ausblick

Was bleibt? Die skizzierten Probleme divergieren zwar beträchtlich, dennoch kann darin eine Chance zur Entwicklung einer mehrheitlich ak-

zeptablen Lösung liegen! Angesichts der in NRW getroffenen Entscheidung (vgl. Fußnote 22) ist erkennbar, wohin die Reise möglicherweise *strukturell* gehen könnte:

- ▷ gestufte, integrierte, modularisierte Studiengänge mit Ba-/Ma-Abschluss
 - ▷ Wegfall des Ersten Staatsexamens
 - ▷ quantitative Stärkung der fachdidaktischen und praxisbezogenen Anteile im Studium
 - ▷ 12 Monate Referendariat und dann Staatsexamen
- Und unsere Aufgabe? Wir müssen die künftige(n) Struktur(en) *inhaltlich* füllen!

8 Literaturhinweise³⁰

„Baumert-Gutachten“ (Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen) [2007]: Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Nordrhein-Westfalen. Empfehlungen der Expertenkommission zur Ersten Phase. Im Internet herunterladbar z. B. unter: <http://www.innovation.nrw.de/Service/broschueren/BroschuerenDownload/Broschuere.pdf>

Bellenberg, Gabriele & Thierack, Anke [2004]: Bestandsaufnahme und Diskussion zu lehramtspezifischen BA-MA-Konzepten in der Bundesrepublik“. Im Internet in zwei Teilen herunterladbar:

<http://www.fk-reha.uni-dortmund.de/Soziologie/Qualitaet/Homepages/Teil%20I%20Text.pdf>
<http://www.fk-reha.uni-dortmund.de/Soziologie/Qualitaet/Homepages/Teil%20II%20Synopsis.pdf>

Rinkens, Hans-Dieter: GDM-Arbeitskreis „Lehrerbildung“ in Kooperation mit DMV und MNU. In: *GDM-Mitteilungen* Nr. 84, Dezember 2007, S. 21–25

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [2004]: Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. 12. 2004.) Im Internet herunterladbar unter: http://www.kmk.org/doc/beschl/standards_lehrerbildung.pdf

Winter, Martin [2007]: PISA, Bologna, Quedlinburg – Wohin treibt die Lehrerausbildung? Die Debatte um die Struktur des Lehramtsstudiums und das Studienmodell Sachsen-Anhalts. (HoF Arbeitsbericht 2/2007). Hrsg.: HoF Wittenberg – Institut für Hochschulforschung an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Wittenberg 2007, 58 S. ISSN 1436-3550.

Auch herunterladbar unter: <http://www.hof.uni-halle.de/cms/download.php?id=108>

²⁹ Man beachte hierzu einen aktuellen KMK-Beschluss 28. 2. 2007 mit dem Titel „Lösung von Anwendungsproblemen beim Quedlinburger Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 2. 6. 2005“, auf den mich Hans-Dieter Rinkens dankenswerterweise hinwies: http://www.kmk.org/doc/beschl/BS_Loesung%20von%20Anwendungsproblemen_Quedlinburger%20Beschluss_28-02-07.pdf.

³⁰ Alle angegebenen URLs (sowohl in den Literaturangaben als auch in allen Fußnoten) gültig am 19. 11. 2007.

Arbeitskreis ‚Lehrerbildung‘ – in Kooperation mit DMV und MNU

Paderborn, 2.–3. 11. 2007

Hans-Dieter Rinkens

„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 Mathematik als Kernfach der Lehrerausbildung könnte in den auseinander driftenden Ausbildungskonzepten des Bologna-Prozesses wieder ein Fundament für jedes Lehramt schaffen. Die GDM sollte in Zusammenarbeit mit der DMV und der MNU die Richtung, in die sich die Lehrerbildung entwickelt, mit prägen. Sie sollte inhaltliche Rahmenbedingungen für eine Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern beschreiben, die das Kernfach Mathematik von der ersten Klasse bis zum Abitur erfolgreich unterrichten. Zu der Beschreibung von Rahmenbedingungen gehört natürlich auch das Nachdenken über erforderliche Kompetenzen und über Standards für die Lehrerbildung.“

Angeregt – oder sollte ich sagen: angestachelt – durch diese Anmerkungen des GDM-Vorsitzenden Hans-Georg Weigand trafen sich einige Kolleginnen und Kollegen am 2. und 3. November 2007 in Paderborn und gründeten einen Arbeitskreis „Lehrerbildung“¹. Hier nun ein erster Bericht über Anliegen und vorläufige Planung des neuen Arbeitskreises.

Die Ausgangslage

Den länderübergreifenden Rahmen für den Entwicklungsprozess in der Lehrerbildung bildet noch immer der Quedlinburger Beschluss der Kultusministerkonferenz² vom 2. 6. 2005. Darin heißt es:

Die Kultusministerkonferenz akzeptiert die Studiengänge, die Bachelor-/Masterstrukturen in der Lehrerausbildung vorsehen und erkennt deren Abschlüsse an, wenn sie folgenden Vorgaben entsprechen:

- 1.1 Integratives Studium an Universitäten oder gleichgestellten Hochschulen von mindestens zwei Fachwissenschaften und von Bildungswissenschaften in der Bachelorphase sowie in der Masterphase (Ausnahmen können die Länder bei den Fächern Kunst und Musik vorsehen).
- 1.2 Schulpraktische Studien bereits während des Bachelor-Studiums.
- 1.4 Differenzierung des Studiums und der Abschlüsse nach Lehrämtern.

Soeben (11.9.2007) hat die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen „Grundlagen und Grundsätze“³ für die Einführung der Bachelor-Master-Struktur in der Lehrerbildung ab 2009/10 auf der Basis von Empfehlungen der sog. Baumert-Kommission⁴ verkündet. Wohl das größte Aufsehen hat die folgende Passage erregt:

Die Ausbildung für alle Lehrämter [LA an Grundschulen, LA an Haupt-, Real- und Gesamtschulen, LA an Gymnasien und Gesamtschulen, LA an Berufskollegs, LA für

¹ Teilnehmer: Rainer Danckwerts, Lisa Hefendehl-Hebeker, Horst Hischer, Gabriele Kaiser, Ina Kersten, Henning Körner, Jürg Kramer, Timo Leuders, Andreas Marx, Michael Neubrand, Hans-Dieter Rinkens, Hans-Georg Weigand, Bernd Wollring; Sprecher: Hans-Dieter Rinkens

² <http://www.kmk.org/doc/beschl/D38.pdf> [19.11.2007]

³ <http://www.innovation.nrw.de/StudierenInNRW/GrundlagenLehrerausbildung.pdf> [19.11.2007]

⁴ <http://www.innovation.nrw.de/Service/broschueren/BroschuerenDownload/Broschuere.pdf> [19.11.2007]

Förderpädagogik] ist gleich lang: Sie dauert sechs Jahre und besteht aus einem dreijährigen Bachelor und einem zweijährigen Master, in dem ein Praxissemester integriert ist und an den ein zwölfmonatiger Vorbereitungsdienst anschließt. Die gleich lange Ausbildung folgt damit den Empfehlungen der Baumert-Kommission, die für die verschiedenen Lehrämter zwar unterschiedliche Kompetenzprofile, aber ein gleichwertiges Anspruchsniveau feststellt.

Es bleibt abzuwarten, welchen Einfluss diese Weichenstellung im bevölkerungsreichsten Bundesland auf die anderen Länder hat.

Das Plenum der Hochschulrektorenkonferenz hat am 21.2.2006 eine „Empfehlung zur Zukunft der Lehrerbildung in den Hochschulen“⁵ beschlossen, in der zu nahezu allen strukturellen Fragen der Lehrerbildung wohl abgewogen – wie in einem Konsenspapier nicht anders zu erwarten – Stellung genommen wird. Immerhin ist dort zu lesen:

Handlungsbedarf für die Zukunft der Lehrerbildung in den Hochschulen:

Die Ziele der Lehrerbildung können nur dann erfolgreich realisiert werden, wenn es gelingt, einige immer noch bestehende zentrale strukturelle und inhaltliche Defizite der aktuellen Praxis der Ausbildung nachhaltig zu beheben. Diese Defizite haben unterschiedliche Dimensionen:

- ▷ curricular betreffen sie die Rolle der fachwissenschaftlichen Lehre im Lehramtsstudium und die Ausrichtung der Bildungswissenschaften und der Fachdidaktik,
- ▷ organisatorisch die Funktion der neuen Abschlüsse, die Stellung der berufspraktischen Anteile und der Fachdidaktik sowie die Bedeutung der Fort- und Weiterbildung,
- ▷ didaktisch die Lehr- und Lernformen in der Hochschule, in der zweiten Phase und für die berufliche Fort- und Weiterbildung,
- ▷ unter dem Aspekt der Qualitätssicherung nicht nur die Formen der (Selbst-) Evaluation und Akkreditierung, sondern auch den Status der Forschung in den einschlägig beteiligten Disziplinen.

Die gegenwärtige Situation im Bologna-Prozess lässt befürchten, dass sich das Ausbildungssystem

trotz formaler Vereinheitlichung zu einem Flickenteppich unterschiedlichster Modelle entwickelt, die die Mobilität der Studierenden schon innerhalb Deutschlands, sogar innerhalb eines Bundeslandes erschwert. Das gilt insbesondere für die Lehrerbildung, die auf einen zwar in den Ländern unterschiedlich gegliederten, aber vergleichbaren Arbeitsmarkt Schule ausgerichtet ist. 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.

Die Realität sieht wohl so aus, dass an vielen Orten Bachelor-Master-Modelle in modularisierter Form für die Lehrerausbildung gebastelt werden⁶. Horst Hischer erstellt dankenswerterweise eine erste Übersicht über den derzeit umgesetzten Bologna-Prozess an deutschsprachigen Hochschulen, aus dem die größten Diskrepanzen zwischen den verschiedenen Modellen zu ersehen sind.⁷ Nicht nur die Kultusbürokratie hat langsam Sorge, dass die Vielfalt aus dem Ruder läuft. In der beschönigenden Sprache der Politik heißt es in einer jüngsten Pressemitteilung der KMK:

„Die länderübergreifende Reform der Lehrerausbildung ist auf gutem Wege. Damit sind wir einen entscheidenden Schritt bei der Harmonisierung und Qualitätsentwicklung der Lehrerausbildung voran gekommen“, erklärte der Präsident der Kultusministerkonferenz, Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner.

Die Kultusministerkonferenz hat sich über den Stand der Arbeiten an den ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken informieren lassen. Die seit März 2006 erarbeiteten Fachprofile beziehen sich auf die Kompetenzen und somit auf Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, über die eine Lehrkraft zur Bewältigung ihrer Aufgaben im Hinblick auf das jeweilige Lehramt verfügen muss. Es wird deshalb zwischen Anforderungen für Lehrämter der Sekundarstufe I und Anforderungen für Lehrämter der Sekundarstufe II unterschieden. Für die

⁵ http://www.hrk.de/de/download/dateien/Beschluss_Lehrerbildung.pdf [19.11.2007]

⁶ <http://mathematikunterricht.info/BildPol/lehramt/index.htm> [19.11.2007]

⁷ Vgl. hierzu den Beitrag von Horst Hischer in dieser Ausgabe der GDM-Mitteilungen.

Grundschulbildung werden die Anforderungen unter einem integrativen Fachkonzept „Grundschulbildung“, für die Förderschule/Sonderschule unter dem Fachkonzept „Pädagogik der Förderschule/Sonderschule“ jeweils zusammenfassend beschrieben.

Die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen ergänzen die im Dezember 2004 verabschiedeten „Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften“⁸, die als überfachliche Kompetenzen seit dem Ausbildungsjahr 2005/2006 Grundlage der Lehrerbildung sind.

Die Kultusministerkonferenz wird im ersten Halbjahr 2008 zu einer Expertenanhörung über die künftigen ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken einladen. „Ich gehe davon aus, dass wir das Gesamtpaket für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken Ende 2008 bzw. Anfang 2009 vorlegen können“, erläuterte Prof. Zöllner.

Bernd Wollring und der Autor wurden im Herbst 2006 von einer Ad-hoc-Gruppe der KMK gebeten, einen Entwurf für das Studienfach Mathematik vorzulegen. Dabei wurde als Rahmenbedingung gesetzt, das Papier auf zwei Seiten zu begrenzen und in einem vorgegebenem Raster zu konzipieren: 1. Seite Beschreibung der Kompetenzen und angestrebten Qualifikationen, die mit dem Studium des jeweiligen Fachs erreicht werden sollen, 2. Seite Beschreibung der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studieninhalte. In der Diskussion in der Ad-hoc-Gruppe wurde klar: das Unterfangen dient vor allem der wechselseitigen Anerkennung von Prüfungsleistungen (Master oder 1. Staatsexamen) durch die Länder. Es hat in den letzten Jahren eine Fülle von Stellungnahmen zur Entwicklung in der Lehrerausbildung gegeben. Lesenswert sind die „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik“⁹ der Deutschen Physikalische Gesellschaft vom März 2006. Darin heißt es:

Der Schulunterricht auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, namentlich der Physik, prägt die jungen Menschen nicht selten für ihr ganzes Leben. Er bestimmt ganz wesentlich, mit welchem Grundkenntnisstand sie durchs Leben gehen werden, ob sie dafür mo-

tiviert sind, selbst weiter zu lernen oder sogar ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium aufzunehmen ...

Die Physik zählt bei Schülerinnen und Schülern zu den am wenigsten beliebten Fächern. Nicht selten verlassen die jungen Menschen, die mit einem natürlichen Interesse an Natur und Technik in die Schule kommen, diese eher demotiviert oder gar mit einer Abneigung gegen dieses Fach. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft hat sich selbstkritisch mit dieser Situation auseinandergesetzt. Sie hält es als Voraussetzung für eine grundlegende Änderung für notwendig, die Ausbildung der späteren Physiklehrer an den Hochschulen zu reformieren. Sie sieht sich dafür in der Mitverantwortung.

Bislang ist es üblich, in den Universitäten die späteren Lehrerinnen und Lehrer im Fach Physik gemeinsam mit den Studentinnen und Studenten auszubilden, welche eine Karriere in Forschung, Industrie oder Wirtschaft auf diesem Gebiet anstreben. Diese zu einem Teil ressourcenbedingte Verfahrensweise geht aber zu Lasten der Qualität der Lehrerausbildung. Insbesondere fordert ein zeitgemäßer und motivierender Physikunterricht von Lehrerinnen und Lehrern Kenntnisse und Fähigkeiten, welche sich in so vielfältiger Weise von denen moderner Fachphysikerinnen und -physiker unterscheiden, dass sie nicht gewissermaßen nebenbei erworben werden können ...

Die DPG befürwortet:

Eine zukünftige Organisation des Studiums für Lehrer(innen) im Fach Physik als ein Studium *sui generis*, also ein Studium, das „von eigener Art“ ist und sich somit an den hohen Anforderungen eines modernen und zeitgemäßen Schulunterrichts orientiert. Es geht um eine optimale Ausbildung der für das Lehramt Studierenden im Hinblick auf die ihnen später anvertrauten Kinder und Jugendlichen.

Soeben erschienen¹⁰ ist eine ausführliche Stellungnahme von DMV, GDM und MNU „Für ein modernes Lehramt im Fach Mathematik“, in der vor allem das gymnasiale Lehramt angesprochen wird. Nach einer kurzen und prägnanten Analyse der jetzigen Ausbildungspraxis werden die

⁸ http://www.kmk.org/doc/beschl/standards_lehrerbildung.pdf [19.11.2007]

⁹ http://www.dpg-physik.de/static/info/lehramtsstudie_2006.pdf [19.11.2007]

¹⁰ Mitteilungen der DMV 15/2007, 146–150.

notwendigen fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen von Lehrkräften für Mathematik beschrieben, um dann eher summarisch organisatorische und curriculare Fragen anzusprechen. Wie „die Überlegungen in stufengemäßer Weise auf die Lehramtsstudiengänge für andere Schulformen übertragen werden können und sollten“, ist allerdings keine triviale Herausforderung. Wenn man die diversen Stellungnahmen und Empfehlungen liest – und die oben angegebenen sind ja nur ein Bruchteil – stellt man wieder einmal fest: es ist schon so viel Kluges gesagt worden (wenn auch immer dem jeweiligen Zeitgeist verpflichtet – und der weht binnen 3-Jahresfrist durchaus anders, vgl. DMV 2001¹¹ – 2004¹² – 2007). Das gilt vor allem zur Bedeutung des Mathematikunterrichts und der Mathematiklehrerausbildung „für unsere Gesellschaft“.

Erste Diskussion

Sicher könnte man angesichts der Einbeziehung der Lehrerausbildung in den Bologna-Prozess Kritisches und Konstruktives zu grundsätzlichen, administrativen und organisatorischen Auswirkungen anbringen. In einem ersten Gedankenaustausch einigte sich der Arbeitskreis aber schnell darauf, vor allem die inhaltlich konzeptionellen Herausforderungen an das Fach Mathematik im Studium zukünftiger Lehrerinnen und Lehrern in den Blick zu nehmen, und zwar aller Lehrerinnen und Lehrer, die das Kernfach Mathematik unterrichten werden, von der ersten Klasse bis zum Abitur. Dabei kann man drei Perspektiven unterscheiden: Soll etwas zur Strukturqualität, zur Prozessqualität oder zur Ergebnisqualität des Studiums gesagt werden?

Die Kompetenzorientierung als Leitidee legt eine Fokussierung auf die Ergebnisqualität nahe: Welche Kompetenzen soll eine Lehrerin, ein Lehrer nach der 1. Ausbildungsphase (Studium), nach der 2. Ausbildungsphase (Referendariat) und – auch dies könnte man einbeziehen – nach der Schuleingangsphase besitzen? Die GFD- und KMK-Standards geben in dieser Richtung bereits allgemeine Anhaltspunkte, machen aber bisher keine mathematikspezifischen Angaben. Allerdings bergen ex cathedra verkündete Kompetenzkataloge auch die Gefahr, als Blaupausen für Studienordnungen zu dienen, ohne jedoch die Prozessqua-

lität vor Ort zu verbessern. Ausgehend von diesem Unbehagen, besteht im Arbeitskreis eher die Tendenz zu einer exemplarischen Formulierung von Kompetenzen und möglichen inhaltlichen Umsetzungen – sozusagen ein Impulspapier mit der Anregung zu standortspezifischer Ausgestaltung.

Was die Prozessqualität angeht, stellt sich die Frage: Welche Stellung hat die fachmathematische Ausbildung in einem Lehramtsstudium im Spannungsfeld zwischen Polyvalenz und Professionalisierung? In diesem Zusammenhang sind eigene Professionalisierungsansprüche von Mathematiklehrpersonen zu formulieren und von der Professionalisierung angehender Fachmathematiker abzugrenzen. Im Rahmen dieser Prozessorientierung treten auch Fragen nach der Rolle der verschiedenen Praxisphasen und ihrer Einbindung in das Studium auf. Hinzu kommt eine mögliche Ausdifferenzierung der verschiedenen Lehramtsstudiengänge von den Ausbildungsgängen ohne Mathematikanteile oder mit geringen Mathematikanteilen (obwohl ein Absolvent in der angestrebten Schulform voraussichtlich Mathematikunterricht geben wird), bis hin zum Studium von Mathematik als Unterrichtsfach für die Grundschule oder die Sekundarstufen I oder/ und II.

Die KMK wird im Jahr 2008 inhaltliche Standards der Fächer veröffentlichen (s.o.) und den jeweiligen Verbänden zur Diskussion stellen. Im Hinblick darauf verständigte sich der Arbeitskreis darauf, das von Bernd Wollring und dem Autor für die KMK entworfene Papier mit dem Titel „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengängen“ zur Grundlage der weiteren Diskussion der ersten Sitzung zu machen.

Der heutige Stand des Papiers sieht eine Trennung in eine erste Seite zum fachlichen Kompetenzprofil und eine zweite Seite zu mathematischen Inhaltsbereichen vor. Die Formulierungen der fachlichen Kompetenzen sind mathematik-, aber nicht stoffbezogen und der sich anschließende Inhaltskatalog lässt die Leitidee der Kompetenzorientierung nicht erkennen. Das birgt die Gefahr, dass sich bei der Rezeption und Umsetzung durch die Hochschulen die gewissermaßen als Präambel vorangestellten Kompetenzbeschreibungen der Aufmerksamkeit entziehen oder lediglich als „Studienordnungslyrik“ benutzt wer-

¹¹ http://dmv.mathematik.de/aktivitaeten/stellungnahmen/denkschrift_2001.html [19.11.2007]

¹² http://dmv.mathematik.de/aktivitaeten/stellungnahmen/master_2004.html [19.11.2007]

den und allein der bekannte Inhaltskatalog wahrgenommen und mit dem vorhandenen Veranstaltungskanon als erfüllt und erledigt angesehen wird.

Ausgehend von dieser Analyse scheint es sinnvoll und notwendig, eine *Brücke zwischen den Kompetenzprofilen und den Inhalten* zu schlagen. Dabei könnte die Frage lauten: Welche Kompetenzen lassen sich in besonderer Weise an den jeweiligen Inhalten entwickeln bzw. welchen Beitrag leistet der jeweilige Inhalt zum Kompetenzprofil der angehenden Mathematiklehrkraft? Weitere Leitfragen in diesem Zusammenhang sind: Welchen Bildungsbeitrag leisten einzelne Inhalte? Was sind treibende Fragestellungen? Als hilfreich für eine solche Darstellung könnte sich erweisen, zentrale „Denkhandlungen“ oder das Konzept der „fundamentalen Ideen“ und damit in Verbindung stehende „Grundvorstellungen“ als roten Faden zu nutzen.

Dabei müssen sicherlich Ausdifferenzierungen und unterschiedliche Akzentsetzungen hinsichtlich der Lehrämter für die verschiedenen Schulstufen und -formen vorgenommen, aber auch Bezüge zueinander und ein gemeinsamer Kern aller Studiengänge sichtbar werden. Die Situation in der Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und -lehrern mit sehr wenig mathematischen Studienanteilen bedarf einer besonderen Betrachtung.

Der Arbeitskreis hat sich vorgenommen, auf der Basis von Entwürfen seiner Mitglieder auf der nächsten Sitzung am 18. 1. 2008 in Kassel das Konzept für ein solches „Brückenpapier“ zu diskutieren.

Weitere Themen

Ein solches „Brückenpapier“ mag angesichts der anstehenden Formulierung „ländergemeinsamer inhaltlicher Anforderungen“ seitens der KMK besondere Aktualität haben. Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe weiterer Themen, die für die Lehrerbildung im Fach Mathematik von großer Bedeutung sind, so zum Beispiel und ohne Rangfolge oder systematische Ordnung:

- ▷ Möglichkeiten der Steuerung von Bildungssystemen im Rahmen einer Prozess-Produkt-Orientierung.
- ▷ Die Universität als Verantwortlicher für das lebenslange Lernen von Lehrerinnen und Lehrern und somit auch als Weiterbildungsstätte für Lehrerinnen und Lehrer.

- ▷ Organisation der Lernbiographie einer angehenden Lehrperson: Wie sollten die Studienanteile der Fächer und der Erziehungswissenschaft sowie Praxisanteile in ihrer zeitlichen Abfolge (Bachelor/ Master) organisiert werden?
- ▷ Polyvalenz versus Professionalisierung angehender Mathematiklehrkräfte im Bachelor-Studiengang.
- ▷ Bedeutung der Mathematikausbildung für das Grundschullehramt.

Das letzte Thema wurde zum Ende des Treffens bereits andiskutiert. Ein kurzer Bericht der Kolleginnen und Kollegen aus den verschiedenen Bundesländern verdeutlichte, dass – etwa verglichen mit der Ausbildung für das Lehramt an Gymnasien – die Ausbildung im Fach Mathematik für das Lehramt an Grundschulen die größte Disparität aufweist, und das, obwohl die Bedeutung des Kernfachs Mathematik und seiner Grundlegung in den ersten Schuljahren vor allem in PISA-Zeiten gebetsmühlenartig öffentlich gepredigt wird. Da ist die Forderung, dass jede Person, die das Fach Mathematik in der Grundschule unterrichtet, auch in irgendeiner Form Mathematik studiert haben sollte, nicht Fach-Egoismus, sondern Selbstverständlichkeit. Angesichts des Klassenlehrerprinzips in der Grundschule ist es sinnvoll verschiedene Varianten mathematikhaltiger Ausbildung anzubieten und dabei auch zu berücksichtigen, dass manche Studierende, die sich aus gutem Grund für das Studium des Grundschullehramts entschlossen haben, in ihrem eigenen Schülerleben eine gewisse Ablehnung oder gar Angst dem Fach gegenüber aufgebaut haben. Neben der Entwicklung von fachlicher Kompetenz wird für diese Klientel in vielen Fällen besonders der Abbau dieser inneren Ablehnung oder gar Angst ein wesentliches Ausbildungsziel sein. Ob Großveranstaltungen wie Vorlesungen zur Gestaltung der affektiven Komponente der Ausbildung geeignet sind, ist fraglich. Neben der methodischen Ausgestaltung kommt ferner der Auswahl der Inhalte für diese Klientel eine besondere Bedeutung zu.

Damit sind nur einige der Herausforderungen für die Gestaltung des Studiums für das Lehramt an Grundschulen im Fach Mathematik angerissen. Der Arbeitskreis will dieses Thema als nächstes weiter verfolgen. Es erhält eine zusätzliche Aktualität durch die bevorstehende Verlängerung der universitären Ausbildungsdauer angehender Grundschullehrerinnen und -lehrer in Nordrhein-Westfalen auf zehn Semester und die damit verbundenen Gestaltungsmöglichkeiten.

Arbeitskreis ‚Frauen und Mathematik‘

Ludwigsburg, 30. 11–2. 12. 2007

Laura Martignon

Auf der Herbsttagung des Arbeitskreises Frauen und Mathematik, die vom 30.11 bis 2.12 in Ludwigsburg stattfand, wurden die ersten Stunden des Nachmittags (30.11.) dem Curriculum zu Gender und Mathematikdidaktik an der PH Ludwigsburg gewidmet. Dieses Curriculum ruht seit 2005 auf 3 Säulen: das Hauptseminar „Gender und Mathematikdidaktik“, das regelmäßig angeboten wird und in den letzten Semestern von Frau Dr. Kurz-Milcke betreut wird; die wissenschaftlichen Hausarbeiten über Themen zu Gender und Mathematikdidaktik und schließlich die Aufnahme – seit 2005 – von Gender und Mathematikdidaktik als mündliches Prüfungsfach für die Staatsexamenkandidaten. Am Abend des 30. 11. wurden Vorschläge zu Aktivitäten zu Chancengleichheit innerhalb der Deutschen Mathematiker Vereinigung von Frau Prof. Dr. Christine Bessenrodt vorgestellt. Es ergab sich eine angeregte, spannende Diskussion über die Möglichkeit, im Rahmen der Tagungen der DMV einen Preis für hervorragende Mathematikerinnen zu etablieren.

Am 1. 12. trugen eine Studentin und ein Student der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg über ihre wissenschaftlichen Hausarbeiten zum Thema Gender und Mathematikdidaktik vor. Die Studentin, Frau Anne-Katrin Morlok, stellte ihre Resultate über die Aufgabe von Wason in der fünften Klasse vor, während der Student, Herr Thomas Stegmüller, über seine Arbeit zum Einfluss von Stereotypen auf die Leistung von Jungen und

Mädchen berichtete. Dr. Kurz-Milcke und Dr. Pawelec stellten ihre neuen Resultate über kognitive Aspekte der Strategien zum Erstrechnen von Jungen und Mädchen vor. Herr Guntram Dierolf, Mathematiklehrer am Hölderlingymnasium in Stuttgart, berichtete über seine Erfahrungen im Mathematikunterricht in einer sechsten Mädchenklasse des Hölderlingymnasiums, in Vergleich zu seinen Erfahrungen in gemischten sechsten Klassen der gleichen Schule. Am Abend trug Dr. Helga Stadler, Physikdidaktikerin der Universität Wien, über die Genderproblematik in der Physikdidaktik vor. Die anschließende interessante Diskussion, die Frau Stadler leitete, war dem Vergleich der Genderproblematik in der Mathematikdidaktik und in der Physikdidaktik gewidmet.

Am 2. 12. traf sich der Arbeitskreis „Frauen und Mathematik“. Das Hauptthema des Treffens war die Organisation des Herausgeberkreises des Hefts „Mathematik und Gender“. Es wurden acht Frauen nominiert: Andrea Blunck, Helga Jungwirth, Gabriele Kaiser, Laura Martignon, Cornelia Niederdrenk-Felgner, Irene Pieper-Seier, Renate Tobies und Rose Vogel. Es wurden die Themen für das nächste Heft diskutiert, das im März 2008 erscheinen soll und dem, im Jahr der Mathematik, eine besondere Bedeutung zugemessen wird!

Die nächste Herbsttagung wird voraussichtlich in Frankfurt stattfinden und zwar am vierten Wochenende im November.

Arbeitskreis ‚Geometrie‘

Königswinter, 14.–16. 9. 2007

Matthias Ludwig und Reinhard Oldenburg

Die 26. Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie fand vom 14. 9.–16. 9. 2007 statt. Tagungsort war erstmalig das Adam-Stegerwald-Haus in Königswinter bei Bonn, das mit seiner Lage nahe am Rhein zu kurzen Spaziergängen einlud. Die Tagungsorganisation hat Lutz Führer übernommen und hervorragend durchgeführt.

Das Thema „Bildung – Standards – Bildungsstandards“ zog die erfreuliche Zahl von 22 Teilnehmern und Teilnehmerinnen aus Schule und Hochschule an, einige davon haben erstmalig eine Tagung des AK Geometrie besucht.

Hauptziele der Tagung waren den Beitrag der Geometrie zur schulischen Bildung allgemein und den Einfluss der Bildungsstandards darauf zu diskutieren. Die Beiträge haben sich einem breiten Spektrum von Fragen in diesem Kontext gewidmet und zu lebhaften Diskussionen geführt.

Eröffnet wurde der Vortragsreigen mit einem Eingangreferat von *Lothar Profke*, Universität Gießen: Ist der Geometrieunterricht noch zu retten?

Die Frage meint: Kann tatsächlicher Geometrieunterricht leisten, was Lehrpläne, die Bildungsstandards, die Gesellschaft, ... von ihm erwarten? Der Vortrag beschäftigt sich zunächst mit den Fragen im Einladungstext zur Tagung. Vorläufige Antworten führen zu Überlegungen, was man im Geometrieunterricht erreichen wollen soll und was davon (derzeit und in näherer Zukunft) überhaupt möglich erscheint. Daraus ergibt sich, wie werdende und praktizierende Mathematiklehrer zum Gestalten von Geometrieunterricht zugerüstet werden müssten. Beispiele zu Standardthemen des Geometrieunterrichts erläutern, wie man diese Aus- und Fortbildungsaufgabe bearbeiten kann.

Lutz Führer, Uni Frankfurt: Was könnte zeitgemäßer Mathematikunterricht zu naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung beitragen?

Der Beitrag ist aus der Überzeugung heraus geschrieben, dass die mathematischnaturwissenschaftlichen Fächer an allgemeinbildenden Schulen außer der Vermittlung von positivem Wissen und Können noch etwas anderes leisten sollen

und müssen. Dieses andere schwingt noch mit in dem, was im deutschsprachigen Raum mit dem „Bildungs- und Erziehungszweck“ öffentlicher Beschulung gemeint ist. Und dieses andere, so wird zu belegen versucht, findet sich ganz überwiegend im Komplement dessen, was im framework von scientific und mathematical literacy für PISA und ähnliche Empirie operationalisierbar ist. Worum es sich bei diesem „Bildungsrest“ genau handelt, ist schwer zu beschreiben, traditionsbeladen und vermutlich auch deshalb schwer zu bewahren.

Es geht um nicht weniger als die anstrengende Frage, wie aus Beobacht-, Mess- und in der Welt sicher Feststellbarem Gewissheit, Handlungsperspektiven und Maßstäbe gewonnen werden können, die die soziale Gebundenheit unseres Denkens und Handelns als Rahmenbedingung ernst nehmen und nicht politischen Manipulationen unterwerfen oder wissenschaftsökonomisch funktionalisieren.

Andreas Goebel, Göttingen: Fortführung der Kompetenzentwicklung in der Oberstufe am Beispiel der EPA Niedersachsen

Die von der KMK beschlossenen Bildungsstandards gelten für den mittleren Schulabschluss. Ob es ähnliche Standards für die Oberstufe geben wird, ist zur Zeit nicht bekannt. Daher wird der Referent am Beispiel der in Niedersachsen geltenden einheitlichen Prüfungsanforderungen sowie der Abituraufgaben des Jahres 2007 und der Anforderungen für das Zentralabitur 2008 prüfen, ob durch die bestehenden Regularien bereits der Erwerb der in den Standards festgeschriebenen Kernkompetenzen sinnvoll fortgeführt wird. Alternative Ansätze für den Geometrieunterricht in der Oberstufe werden vorgestellt.

Günter Graumann, Uni Bielefeld: Allgemeine Ziele, die mit Tests schwerlich erfasst werden können – erläutert an vier Beispielen aus dem Geometrieunterricht

Durch die an betriebswirtschaftlichem Denken und an Vergleichs- und Output-Tests orientier-

ten bildungspolitischen Tendenzen besteht die Gefahr, dass der Unterricht zu einem Lernen von nur abtestbaren Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten – einem schlechten traditionellen Unterricht in neuem Gewande – verkümmert. Außerdem kann der auch in Deutschland spürbare Trend der Fokussierung auf standardisierte Tests langfristig zu einer verengten Sichtweise der Didaktik führen. Da die Förderung und Überprüfung solcher allgemeiner Ziele grundsätzlich nicht so einfach ist wie das Trainieren und Abtesten von Kenntnissen und Fertigkeiten, möchte ich zunächst Kategorien der Allgemeinbildung beschreiben und dann an vier Beispielen aus dem Geometrieunterricht („Erkundungen mit Polyomino und ähnlichen Puzzles in Klasse 3“, „Entwicklung von Vorstellungen zur Geradlinigkeit und Unendlichkeit der Geraden in Klasse 5“, „Experimentelle Verfahren zur Kreismessung in Klasse 9“ und „Genetischer Zugang zur Trigonometrie in Klasse 10“) verdeutlichen, welche allgemeinen Ziele des Mathematikunterrichts man verfolgen kann und wie diese die Unterrichtskultur beeinflussen können.

Anselm Lambert, Uni Frankfurt: Geometrie im realistischen Mathematikunterricht

„Vermöchten wir dem Zöglinge, den wir mit den edelsten Menschenwerten vertraut machen wollen, auch etwas von diesem Gefühle für die Herrlichkeiten der nicht nur im Anschauen, sondern auch im Denken erfassten Natur zu geben, so hätten wir gewiß den Begriff einer humanistischen Bildung vollkommener verwirklicht, als wenn wir bei engeren oder engsten Auslegungen dieses Wortes halt machen wollten.“ (Höfler 1903 in seiner Antrittsvorlesung) – Schön ist der Plural „Auslegungen“. Im Vortrag werden Vorschläge Höflers für einen durch Willens-, Gefühls-, Urteils- und Vorstellungsbildung auf Allgemeinbildung zielenden, aus inhaltlichen Bestimmungsstücken formierten und erkenntnistheoretisch reflektierenden Geometrieunterricht diskutiert.

Karlhorst Meyer: Vergesst die Wünsche der Abnehmer Eurer Schüler nicht – aufgezeigt am Beispiel Trigonometrie

Anwender der Mathematik können mit Trigonometrie ohne Additionstheoreme und goniometrischen Gleichungen nichts anfangen. Bei Einhaltung einer Regelstudienzeit können aber diese Inhalte nicht Thema der Hochschulen sein. So ist auch unter diesen Aspekten die allgemeine Hochschulreife der Gymnasien nicht mehr gegeben.

Reinhard Oldenburg, PH Heidelberg: Geometrie im Spiegel der Standards

Im Vortrag wird analysiert, wie die Standardorientierung den Gehalt des Geometrieunterrichts verändert.

Heinz Schumann, PH Weingarten: Der virtuelle Raum als interaktiver Handlungs- und Erfahrungsraum für den Geometrie-Unterricht
Dank der Methoden der 3D-Computergrafik, der Software-Ergonomie und leistungsfähiger Hardware verfügen wir in den für den Raumgeometrie-Unterricht entwickelten prototypischen interaktiven Computerwerkzeugen, die uns die Anwendung der Methoden der Darstellenden Geometrie abnehmen, über einen relativ offenen geometrisierten virtuellen Raum als interaktivem Sichtraum, in dem wir komfortabel raumgeometrisch arbeiten können.

Frauke Ulfig, Uni Oldenburg: Hauptschülerinnen und Hauptschüler lösen Geometrie-Aufgaben der PISA-Studie 2003 – Triangulation qualitativer und quantitativer Analysen

Die PISA-Studie liefert globale Daten über Bildungssysteme. Die Ergebnisse darf man nicht ohne Weiteres auf einzelne Schülerinnen und Schüler beziehen. Neue Erkenntnisse hinsichtlich individueller Denkweisen zeigen sich, wenn neben den Ergebnissen auch die Lösungsprozesse analysiert werden. In meinem Forschungsvorhaben untersuche ich, wie Hauptschülerinnen und Hauptschüler bestimmte PISA-Aufgaben lösen und welche geometrischen Denkweisen dabei zum Ausdruck kommen. In einer qualitativen Erhebung habe ich Hauptschülerinnen und Hauptschüler beim Lösen ausgewählter Geometrieaufgaben der PISA-Studie 2003 beobachtet. Darauf folgten ein Nachträgliches Lautes Denken, ein Interview und eine Nachbearbeitung der Aufgaben. Neben den qualitativen Daten sollen die Ergebnisse der PISA-Studie 2003, insbesondere die Ergebnisse der Hauptschülerinnen und Hauptschüler, im Sinne einer Triangulation qualitativer und quantitativer Forschung ausgewertet werden.

Hans Walser, Uni Basel: Was kommt denn da von draussen rein?

Unter dem Kürzel HarmoS wurde 2003/04 von der kantonalen Erziehungsdirektorenkonferenz ein Projekt zur Harmonisierung der Schulen in der Schweiz gestartet. Ich möchte das Projekt unter folgenden externen Aspekten beleuchten: Verwendete Sprache und Terminologie, aktuelle

Schulpolitik, engagierte Personen, Akzeptanz bei Betroffenen, Rolle und Bedeutung der Bildungsstandards.

Neben den Vorträgen gab es auch eine Sitzung von zwei parallelen Arbeitsgruppen. In der von Hans-Jürgen Elschenbroich geleiteten Gruppe wurde versucht, die Chancen, die sich dem Geometrieunterricht durch die Einführung der Bildungsstandards bieten, herauszuarbeiten. Die Arbeitsgruppe um Anselm Lambert fragte danach, was Geometrie zur Bildung leisten kann und sollte, aber durch die Bildungsstandards nicht eingefordert wird. Aus den Ergebnissen der Arbeitsgruppen soll eine Stellungnahme des AK entstehen.

Der AK Geometrie hat 2006 beschlossen, die Ergebnisse seiner Herbsttagungen künftig zu publizieren. Die Arbeit am Band für 2006 ist fast abgeschlossen und die Arbeit für 2007 wird wieder mit dem bewährten Peer-reviewing unterstützt. Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises soll 2008 in Saarbrücken stattfinden. Der Arbeitsschwerpunkt soll dann unter dem Titel „Geometrieunterricht konkret – Argumentieren und Beweisen“ auf den Tätigkeiten (bzw. Kompetenzen) Argumentieren und Beweisen in der konkreten Gestaltung von Unterricht liegen.



Die Teilnehmer der Tagung (von links nach rechts): Joachim Theilenberg, Klaus P. Wolff, Günter Graumann, Ysette Weiss-Pidstrygach, Andreas Goebel, Hans-Jürgen Elschenbroich, Norbert Christmann, Heinz Schumann, Reinhard Oldenburg, Matthias Ludwig, Lothar Profke, Lutz Führer, Dörte Haftendorn, Lucas Amiras, Hans Walser, Christina Birkenhake, Anselm Lambert, Frauke Ulfig, Katja Krüger (nicht abgebildet: Jörg Meyer, Karlhorst Meyer)

Arbeitskreis ‚Grundschule‘

Tabarz, 9.–11. 11. 2007

Renate Rasch

Das Thema der diesjährigen Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule vom 9. 11. bis 11. 11. in Tabarz lautete „Entdecken, Beschreiben, Begründen im Mathematikunterricht.“ Als Referenten konnten Lisa Hefendehl-Hebecker und Tatjana Berlin (Essen), Elisabeth Rathgeb-Schnierer (Weingarten), Elke Söbbeke (Essen) und Anna Susanne Steinweg (Bamberg) gewonnen werden. Gerd Walther (Kiel) erkrankte kurzfristig, so dass er seinen Vortrag absagen musste. Es nahmen etwa 120 Personen teil, darunter Lehrerinnen und Lehrer und Vertreter/innen der zweiten Ausbildungsphase.

Zum Auftakt sprach Anna Susanne Steinweg zum Thema „Kinder auf dem Weg zur Algebra“. Im Mittelpunkt ihrer Ausführungen stand eine von Frau Steinweg initiierte Untersuchung, bei der Grundschulkindern im Mathematikunterricht Aufgaben bearbeiteten, die zur Förderung algebraischen Denkens geeignet erscheinen. Zunächst stellte die Rednerin verschiedene Quellen vor, die Anknüpfungspunkte für das Einbeziehen einer frühen Algebra in die Grundschule liefern könnten, so verwies sie z. B. auf die Zeit der Neuen Mathematik, auf den Einsatz von Variablen im Mathematikunterricht der DDR und auf Ansätze bei Davidov (Schulbuch 1997). Die Rednerin ging dann auf ihren eigenen Ansatz ein, der u. a. davon ausgeht, dass Mathematik in der Grundschule nicht unbedingt an Geschichten festgemacht werden muss und dass es durchaus möglich ist, Argumentationen von mehr algebraischer Qualität zu entwickeln. Sie stellte im Anschluss verschiedene Aufgabentypen aus ihrer Untersuchung vor: Aufgaben, in denen Äquivalenz beurteilt werden muss ($4898 + 3 = 4897 + 4$); Aufgaben, in deren Rahmen Gleichungen erfunden werden (Notiere Aufgaben, in denen nur die Zahlen 4, 3, 2, 1 vorkommen.); Zahlenrätsel oder Aufgaben, in denen Eigenschaften von Operationen wie die Kommutativität oder Distributivität eine Rolle spielen. Es sind Aufgabenstellungen, die zum „Stützigen Werden“ anregen, die die Dimension der Allgemeingültigkeit ansprechen und die Grundschul-

kinder über die Gleichheitsbeziehung nachdenken lassen. Das Fazit von Frau Steinweg: Algebraisches Denken kann mit entsprechenden Aufgaben und unter Berücksichtigung differenzierender Aspekte in der Grundschule gefördert werden. Lisa Hefendehl-Hebecker und Tatjana Berlin wendeten sich mit dem Blick der Sekundarstufe der Entwicklung der Algebra unter dem Thema „Der lange Weg zur Algebra“ zu. Frau Hefendehl-Hebecker beschrieb zunächst, was (elementare) Algebra ist, was sie leistet und ging auf historische Wurzeln ein. Sie hob hervor, dass die algebraische Formelsprache ein effizientes Darstellungsmittel ist, das das Vorstellungsvermögen entlasten kann und die operative Reichweite erhöht – dass diese Formelsprache aber gleichzeitig ein hohes Maß an Abstraktion und Allgemeinheit beansprucht, was nicht selten zu didaktischen Problemen führt. Im Rahmen des Verwendungskontextes Problemlösen ging die Rednerin nachfolgend auf die Variable als Unbekannte ein. Sie griff in diesem Zusammenhang verschiedene Aufgabenformate auf (Zahlenrätsel, Zahlenmauern) und stellte Lösungsargumentationen von Schülerinnen und Schülern vor. Die Rednerin ging auf die gegenseitige Beeinflussung von Sprache und Denken beim Argumentieren mit Unbekannten (bzw. mit Zahlbeziehungen) ein. Frau Berlin knüpfte an diese Aspekte an und stellte Aufgabenbeispiele vor, bei der die Variable als allgemeine Zahl auftritt. Diese Aufgabenstellungen wurden im Rahmen einer binationalen Studie (BRD/Russland) erprobt. Ihr Blick richtete sich bei der Präsentation der Beispiele insbesondere auf Kinder mit Lernschwierigkeiten. Zum Abschluss der gemeinsamen Ausführungen stellte Frau Berlin dar, worin algebraisches Denken in der Schule bestehen könnte. Sie hob als Schwerpunkt das Wechselspiel zwischen Erkennen von Mustern und Beziehungen und dem begrifflichen und symbolischen Beschreiben hervor. Sie knüpfte an andere Autoren an (Wittmann, Steinbring) und betonte, dass nicht die Variable entscheidend ist, sondern das Erkennen von Mustern – dass aber unterschiedliche Darstellungsformen den Umgang

mit Mustern unterstützen und dass durch die Algebra der „Geist des Formalisierens“ eingebracht werden kann.

Elke Söbbeke referierte zum Thema „Grundschul Kinder erkunden und beschreiben Strukturen in mathematischen Anschauungsmitteln“. Die Rednerin ging zunächst auf die Bedeutung von Veranschaulichungsmitteln ein: Sie repräsentieren mathematische Strukturen, stellen ein Werkzeug dar für Erkenntnisprozesse. Anschauungsmittel sind offen und mehrdeutig, sie müssen interpretiert werden. Um über abstrakte Inhalte sprechen zu können, benötigt man ein vermittelndes Medium, hob Frau Söbbeke hervor. Sie verwies in diesem Zusammenhang darauf, dass auch handelnde Aktivität eine symbolische Darstellungsweise sein kann. Die Rednerin stellte im Folgenden Ausschnitte aus einer Untersuchung zur visuellen Strukturierungsfähigkeit vor. Sie betonte, dass Grundschul Kinder in der Regel strukturorientierte Deutungen im Zusammenhang mit Anschauungsmitteln vornehmen. Diese sind allerdings von unterschiedlicher Qualität und werden von den verschiedensten Kontexten beeinflusst. Frau Söbbeke ging nachfolgend darauf ein, dass Anschauungsmittel für Grundschul Kinder zunächst noch weitgehend unerschlossene Medien darstellen, die erst im Verlauf der Interaktion durchdrungen werden. Die Lernenden sollten für die Mehrdeutigkeit dieser Medien sensibilisiert werden. Dies zeigte die Rednerin an verschiedenen Beispielen und betonte auch, dass Grundschul Kinder Zeit brauchen, um sich in Anschauungsmittel hineinzudenken. In einer weiteren Studie sollen die Anschauungsmittel zunächst selbst zum Gegenstand gemacht werden: Ausgehend vom Anschauungsmittel werden Aufgaben und Überlegungen abgeleitet. Dies belegte die Rednerin mit Beispielen für Aufgabenstellungen („Felix hat mit Hilfe des Arbeitsmittels diese Aufgabe gefunden. Wo siehst du sie? Was hat er sich gedacht?“). Ziel ist dabei auch die Entwicklung des „Sehverstehens“, eines veränderten Blicks auf Anschauungsmittel.

Zum Abschluss der Tagung sprach Elisabeth Rathgeb-Schnierer zu dem Thema „Wie hast du die Aufgabe gerechnet? – Zur Rolle der Artikulation von Rechenwegen beim Rechnenlernen“. Die Rednerin ging zunächst kurz auf Theorieansätze zum Rechnenlernen ein und gewährte im Anschluss Einblicke in ihre Untersuchung zur Entwicklung von Rechenwegen. Frau Rathgeb-Schnierer verwies darauf, dass die Artikulation im Kreislauf des Rechnenlernens eine bedeutende Rolle spielt – ein Medium der Entwicklung ist. Rechenwege können gezeichnet, erzählt und

notiert werden. Die Rednerin ging nachfolgend insbesondere auf die Notation von Rechenwegen ein: Die Notation kann eine Hilfsfunktion, eine Mitteilungsfunktion und eine Darstellungsfunktion haben. Frau Rathgeb-Schnierer betonte, dass die Notation eine wichtige Stütze im Lernprozess ist. Dies machte sie an Beispielen von Schülerlösungen deutlich. Sie wies auf die Problematik von im Unterricht (bzw. in Lehrwerken) angebotenen Musterlösungen hin. Wenn die Kinder eine Form verinnerlicht haben, halten sie meist an dieser fest. Rechenwegsnotationen können so auch flexible Lösungsvorgänge verhindern. Kinder mit ausreichendem Zahlenwissen benötigen in der Regel keine Notation des Rechenweges. Die Rednerin hob in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Notation als Werkzeug hervor, nicht als Weg. Grundschul Kinder sollten lernen, dieses Werkzeug ihren individuellen Möglichkeiten anzupassen.

Während der Tabarzer Tagung wurden sechs verschiedene Arbeitsgruppen angeboten, in denen zu speziellen Themen diskutiert wurde:

- ▷ Arithmetik (Koordination: Thomas Rottmann)
- ▷ Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit (Koordination: Bernd Neubert)
- ▷ Kommunikation und Kooperation (Koordination: Birgit Brand, Marcus Nührenböcker)
- ▷ Neue Technologien (Koordination: Diana Hunscheidt, Silke Ladel)
- ▷ Geometrie (Koordination: Klaus-Peter Eichler)
- ▷ Sachrechnen (Koordination: Christa Erichson, Gisela Studeny)

Die außerdem geplante Arbeitsgruppe „Vorschulische Bildung“ musste krankheitsbedingt entfallen. In der Arbeitsgruppe „Arithmetik“ berichtete Michael Link (Dortmund) von seinem noch laufenden Forschungsprojekt „Zahlenmuster entdecken und beschreiben – Leistungen erfassen und Kompetenzen fördern“. Untersucht wird unter anderem wie Grundschul Kinder operative Zusammenhänge (repräsentiert durch verschiedene Aufgabenformate) beschreiben. Die erfassten Aussagen werden charakterisiert. Herr Link ging darüber hinaus auf einen Ansatz zur Förderung von Fähigkeiten im Beschreiben ein.

In der erstmalig tagenden Arbeitsgruppe „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ stellte Bernd Neubert (Gießen) Untersuchungsergebnisse zu Kompetenzen von Grundschulkindern bei der Bearbeitung von Aufgaben zur Wahrscheinlichkeit vor, die als Ergebnis wissenschaftlicher Hausarbeiten zur ersten Staatsprüfung an der Justus-Liebig-Universität Gießen entstanden sind. Im zweiten Teil wurden Anregungen zur Behandlung

der Leitidee „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ im Unterricht der Grundschule gegeben. In der ebenfalls neu gegründeten Arbeitsgruppe „Kommunikation und Kooperation“ stellte Marei Fetzer (Frankfurt) ihr abgeschlossenes Dissertationsprojekt „Interaktion am Werk – Eine Interaktionstheorie fachlichen Lernens, entwickelt am Beispiel von Schreibanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule“ vor. Nach einem Einstieg in die theoretische Bedeutung von Schriftlichkeit und Mündlichkeit im Mathematikunterricht dokumentierte Frau Fetzer anhand eines Beispiels aus der eigenen Unterrichtspraxis Aspekte der argumentativen Verdichtung in der Verschriftlichungs- und Veröffentlichungsphase.

In der Arbeitsgruppe „Neue Technologien“ berichtete Silke Ladel (Schwäbisch Gmünd) über eine Untersuchung zu aktueller Lernsoftware in einer ersten und zweiten Grundschulklasse. Im Rahmen der Untersuchung sollen Bedingungen für einen erfolgreichen Einsatz von Übungssoftware herausgearbeitet und entsprechende Unterrichtskonzepte abgeleitet werden.

In der Arbeitsgruppe „Geometrie“ regte zunächst Rudolf Kessler (Siegen) die Teilnehmer/innen zu handelnden Aktivitäten und Entdeckungen im Zusammenhang mit Dreiecken an. Das Arbeiten mit gleichschenkelig rechtwinkligen, gleichseitigen und halben gleichseitigen Dreiecken ließ eindrucksvoll verschiedenste Beziehungen und Zusammenhän-

ge deutlich werden. Im zweiten Teil der Veranstaltung stellte Klaus-Peter Eichler (Schwäbisch Gmünd) Ergebnisse einer Untersuchung zu vorschulischen geometrischen Aktivitäten vor. In die Untersuchung waren 1200 Kinder sechs Wochen vor Schulbeginn einbezogen. Sie bearbeiteten verschiedene geometrische Aufgaben. Das Ergebnis machte u. a. deutlich, dass durch produktive Lernumgebungen schon Vorschulkinder in kurzer Zeit beachtliches geometrisches Wissen erwerben können.

In der Arbeitsgruppe „Sachrechnen“ stellten Nicole Harras, Alexander Jordan, Thomas Rottmann und Sebastian Wartha (Bielefeld) das Projekt „Kompass“ (2007–2009) vor. Im Rahmen dieses Projektes sind an der Laborschule Bielefeld die Lerngruppen der Jahrgangsstufen 3 bis 5 altersheterogen zusammengesetzt worden. Die entwickelten Materialien und deren Einsatzmöglichkeiten für das Sachrechnen wurden vorgestellt und erste Ergebnisse diskutiert.

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule zum Thema „Modellieren und Problemlösen im Mathematikunterricht“ findet vom 7. 11. bis 9. 11. 2008 in Tabarz statt.

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

Arbeitskreis ‚Mathematikunterricht und -didaktik in Österreich‘

Klagenfurt, 9. 11. 2007

Edith Schneider

Die Herbsttagung 2007 des AK „Mathematikunterricht und -didaktik in Österreich“ fand am 9. November 2007 an der Universität Klagenfurt statt. Fachdidaktiker(innen) von allen österreichischen Universitäten, an denen die Mathematikdidaktik institutionell verankert ist, nahmen daran teil.

Im Mittelpunkt des ersten Teils der Tagung standen Berichte aus der Arbeit von für die österreichische Mathematikdidaktik relevanten Kommissionen und Institutionen (Didaktikkommission der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft (ÖMG), Österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik an der Universität Klagenfurt) sowie der Austausch über aktuelle Veranstaltungen (Fachdidaktiktag im Rahmen der IMST Tagung 2007, September 2007) und universitäre Entwicklungen (Nachbesetzung von universitären Professuren im Bereich Didaktik der Mathematik – Stand an den verschiedenen österreichischen Universitäten). Besonderes Augenmerk wurde in diesem Teil auch auf die in Österreich mit Herbst 2007 neu eingerichteten Pädagogischen Hochschulen (Nachfolgeinstitutionen der Pädagogischen Akademien) und mögliche Kontakte zwischen den beiden Institutionen im Bereich Mathematikdidaktik gelegt.

Im zweiten, längeren Teil der Tagung wurden aktuelle, die österreichische Mathematikdidaktik (mit)betreffende Themen diskutiert:

Lehrer(innen)ausbildung – quo vadis?

Die Diskussion befasste sich mit zwei verschiedenen Aspekten der Lehrer(innen)ausbildung: Ort und Struktur.

Durch die Einrichtung von Pädagogischen Hochschulen einerseits und die aktuelle bildungspolitische Diskussion hinsichtlich der Einführung einer gemeinsamen Mittelschule (Gesamtschule bis zum 15. Lebensjahr) in Österreich andererseits stellt sich erneut die Frage, wo künftig die Lehrer(innen)ausbildung stattfinden soll bzw. wel-

che Lehrer(innen) wo ausgebildet werden sollen. Es werden verschiedene, bereits in öffentlicher Diskussion befindliche Modelle aufgezeigt und diskutiert. Dabei werden z. T. massive Bedenken hinsichtlich einer Abwanderung der Lehrer(innen)ausbildung von den Universitäten an die Pädagogischen Hochschulen geäußert; gleichzeitig ist man sich des Problems einer geteilten Lehrer(innen)ausbildung bei Einführung einer gemeinsamen Mittelschule bewusst.

Eng in Verbindung mit der Frage des Orts steht die Frage nach der Struktur der künftigen Lehramtsausbildung. Die Diskussion bzgl. der Einrichtung des Lehramtsstudiums Mathematik nach der Bologna-Struktur wird dabei an den österreichischen Universitäten unterschiedlich intensiv geführt, nicht zuletzt weil die für eine Implementierung erforderlichen gesetzlichen Grundlagen in Österreich (derzeit) fehlen. Neben anderen Varianten ist auch die Einführung eines nicht kombinationspflichtigen Lehramtsstudiums ein in Diskussion befindliches Denkmodell.

Standards für den MU

Die Situation der österreichischen Standards für die mathematischen Fähigkeiten am Ende der 8. Schulstufe ist nach wie vor verwirrend, die Zuständigkeiten weiterhin ungeklärt. Eine Arbeitsgruppe arbeitet an der Entwicklung der Standards für die 12. Schulstufe, die auf dem Kompetenzmodell des „Klagenfurter M8 – Modells“ aufbauen. Im Mai fand ein Treffen österreichischer Mathematikdidaktiker(innen) – organisiert vom Österreichischen Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik der Universität Klagenfurt gemeinsam mit dem AK – zum Thema „Standards für den MU“ statt. Im Rahmen dieses Treffens wurden unterschiedliche Positionen in der österreichischen Mathematikdidaktik zum Thema Standards ausgetauscht und geschärft, Gemeinsamkeiten und Unterschiede identifiziert und eingeordnet. Es ist beabsichtigt einen Sammelband zu Standards M8

aus der Sicht der österreichischen Mathematikdidaktik herauszugeben (Erscheinungsjahr 2008). Diskutiert wurden im Rahmen der Herbsttagung des AKs insbesondere mögliche Unterstützungssysteme für die schulische Praxis. Das Österreichische Kompetenzzentrum ist dabei ein Konzept für solche Unterstützungsmaßnahmen auszuarbeiten, die Mathematikdidaktiker(innen) an den Universitäten Linz, Salzburg und Wien erklären sich grundsätzlich bereit gegebenenfalls an der Implementierung von Unterstützungsmaßnahmen aktiv mitzuwirken, bestimmte Aufgaben zu übernehmen. Ein mögliches Konzept für Unterstützungsmaßnahmen wird bis Ende 2007 vom Österreichischen Kompetenzzentrum dem Unterrichtsministerium vorgelegt.

Nachwuchsförderung

Neben der Notwendigkeit der Förderung von universitärem wissenschaftlichen Nachwuchs wird das Problem diskutiert, dass mit Einführung eines an den PhD angelehnten 6-semesterigen Doktoratsstudiums ein berufsbegleitendes Doktoratsstudium für Lehrer(innen) (wie es z. B. das derzeitige Doktorand(inn)enkolleg an der Universität Klagenfurt ist) von diesen kaum mehr in zumutbarer Zeit machbar und auch von der Orientierung und den Qualitätsansprüchen her nicht mehr sinnvoll schaffbar ist. Eine Möglichkeit für diese Zielgruppe könnte die Einrichtung eines österreichweiten, „professional doctorate“ für Didaktik der Mathematik sein.

Arbeitskreis ‚Psychologie und Mathematikdidaktik‘

Schloss Rauschholzhausen

Jens Holger Lorenz

Wie immer im Herbst treffen sich die Mitglieder des AK ‚Psychologie‘ zu ihrer jährlichen Tagung im Schloss Rauschholzhausen, die dieses Mal von Frau Eva Hoffart hervorragend organisiert wurde. Es sei erneut der Universität Gießen an dieser Stelle gedankt, dass sie uns ihre wunderbare Tagungsstätte zur Verfügung stellt. In diesem Jahr gab es insgesamt vier Vorträge, in denen über laufende oder kurz vor dem Abschluss stehende Forschungsprojekte berichtet wurde.

Frau Lommer (Universität Göttingen) stellte Ihr Dissertationsprojekt *Stellt eine spezifische psychomotorische Intervention eine Unterstützung von Lernprozessen in der Elementarmathematik dar? Eine Überprüfung zur Wirksamkeit von Psychomotorik – aufgezeigt an zwei Dyskalkulikern unter Berücksichtigung des Teilphänomens Wahrnehmungsstörungen* vor.

Inhaltlich ging es darum, dass eine auf eine Dyskalkulie angelegte Psychomotorik, welche die Wahrnehmung eindringlich schult, sinnvoll zu sein scheint, damit Dyskalkuliker mit Wahrnehmungsstörungen das Raumverhalten und Raum-

erleben über körperbezogene Bewegungs- und Wahrnehmungsprozesse erwerben können. Daher erscheint eine adäquate Förderung angebracht, um die Umwelt besser zu erschließen, kompetent mit ihr umzugehen und Raumstrukturen zu verinnerlichen. Die Hypothese der Dissertation wurde so formuliert, dass eine gezielte psychomotorische Intervention die Rechenfähigkeiten bei Dyskalkulikern mit Wahrnehmungsstörungen positiv beeinflussen kann. Für das methodische Vorgehen bot sich eine Zeitreihenanalyse an. Innerhalb einer siebenmonatigen Studie wurden zwei 12-jährige Jungen mit Dyskalkulie getestet. Der Verlauf der Studie erstreckte sich über 30 Wochen mit 9 Block-Einheiten vom 8. Januar 2007 bis 3. August 2007. Mit Hilfe von Zielerreichungsskalen wurde überprüft, inwiefern sich die Rechenfähigkeiten nach vermehrtem Rechnen, psychomotorischen Interventionen, anderweitigen Interventionen und einer sechswöchigen Pause veränderten. Die Probanden Martin und Janek waren dabei „Testgruppe“, „Vergleichsgruppe“ und „Kontrollgruppe“. Das Resultat war, dass sich so-

wohl Martin als auch Janek nach jeder psychomotorischen Intervention, zum Teil sehr deutlich in ihren Rechenfähigkeiten verbesserten. Anderweitige Interventionen, vermehrtes Rechnen oder die sechswöchige Pause führten zu keiner wesentlichen Verbesserung.

Frau Eva Hoffart (Universität Gießen) berichtete über ihr Projekt *Betrachtungen und Analysen zur hessischen Orientierungsarbeit Mathematik 2005*. Das Land Hessen schrieb im April 2005 die erste flächendeckende Orientierungsarbeit Mathematik in allen dritten Klassen der Grundschulen. Es stehen sich hierbei grundsätzlich die Intentionen der Orientierungsarbeit als Instrument der Diagnose und als Möglichkeit zum Leistungsvergleich unterschiedlicher Lerngruppen gegenüber. Die Korrektur der Arbeiten geschieht durch die Lehrkräfte mit Hilfe eines vorgegebenen Bewertungsschlüssels. Die Auswertung erfolgt rein quantitativ und ergebnisorientiert. Die von den Lehrkräften in einer Klassenliste notierten und zurückgemeldeten Punktzahlen werden im Hessischen Kultusministerium zentral verarbeitet. An die Schulen werden die ausschließlich vergleichenden Ergebnisse anhand von Diagrammen sowie Prozentwerten zurück gemeldet. Der Universität Gießen liegen rund 2000 Schülerarbeiten des zugehörigen Schulamtbezirkes vor, wodurch eine detaillierte und qualitative Betrachtung möglich wird. Diese Daten sind bereits in eine Computermaske (Excel) übertragen worden und eine objektive Übersicht der Schülerergebnisse ist so vorhanden. Weiterhin bearbeiteten an die hundert Schüler ausgewählte Aufgaben der Orientierungsarbeit 2005 im halbstandardisierten und videographierten Interview. Das aktuelle Dissertationsvorhaben beschäftigt sich mit der Frage nach den Möglichkeiten einer maximalen diagnostischen Nutzung der hessischen Orientierungsarbeiten aus mathematikdidaktischer Sicht. Hierzu sollen eine Analyse der neun gestellten Aufgaben sowie eine Untersuchung der vorliegenden Schülerbearbeitung Erkenntnisse erbringen. Es werden die Anforderungen der gültigen Testtheorie sowie die Ansprüche an Diagnose miteinbezogen. Die Bearbeitungswege und Lösungen der Kinder werden strukturiert, wobei categoriesuchend gearbeitet wird. In der Präsentation wird anhand der Aufgabe „Quadrate in Figur“ – die in zwei Teilaufgaben unterteilt ist – gezeigt, wie vielschichtig eine Aufgabenanalyse durchzuführen ist und wie subjektiv eine Zuordnung zu den Bildungsstandards sowie

dem Stoffgebiet je nach Betrachtungsweise sein kann.

Es schließt sich die vergleichende und zusammenfassende Betrachtung der schriftlichen Schülerbearbeitungen zu der vorliegenden Aufgabe an. Hierbei werden die beiden Teilaufgaben zunächst gesondert betrachtet, da das categoriesuchende Vorgehen bei der Analyse zu verschiedenen Bearbeitungskategorien führte. Innerhalb der vorgestellten Kategorien sind Subkategorien zu finden, die anhand der formulierten Zahlensätze der Kinder Aufschlüsse über die Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Aufgabe liefern sollen. Weitergeführt wird die Analyse der Aufgabenbearbeitungen zukünftig durch eine Untersuchung der Klasseneffekte sowie der übereinstimmenden Bearbeitungsweisen bei beiden Aufgabenteilen. Abschließend werden exemplarische Beispiele aus den zu der Aufgabe „Quadrate in Figur“ durchgeführten halbstandardisierten Interviews präsentiert, welche sich ebenfalls den vorgestellten Bearbeitungskategorien zuordnen lassen.

Herr Thomas Lühje (Leuphana-Universität Lüneburg) berichtete über das Thema *Wie lösen Vorschüler Aufgaben zur räumlichen Vorstellung? – Auswertung von Interviews mit Kindern*

Raumvorstellung ist eine bedeutsame Komponente menschlicher Intelligenz und eine zentrale Fähigkeit von lebenspraktischer Bedeutung, die unsere Wahrnehmung der Umwelt und damit die Qualität der Interaktion mit dieser nachhaltig beeinflusst (vgl. Maier 1999). Entsprechend ist die Förderung der Raumvorstellung eines der zentralen Ziele des Mathematikunterrichts der Grundschule. Dieser Forderung steht aber noch immer eine stiefmütterliche Behandlung geometrischer und raumgeometrischer Inhalte gegenüber. Die angeführten Gründe hierfür sind zahlreich und reichen von der defizitären Lehrerbildung bis zur Dominanz arithmetischer Inhalte und der damit verbundenen Zeitproblematik. Zudem haftet an geometrischen und raumgeometrischen Inhalten aufgrund fehlender Ordnung noch immer „der Hauch des Beliebigen und eigentlich Belanglosen“ (Bauersfeld 1993, S. 8). Eine Ordnung entsprechender Inhalte kann aber nur dann erfolgen, wenn die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler in die Planung und Durchführung des Unterrichts einfließen. Doch leider stehen den Lehrerinnen und Lehrern nur unzureichende Informationen über die räumlichen Fähigkeiten von Grundschulern und Grundschülerinnen, und insbesondere von Schulanfängerinnen und Schulanfängern, zur Verfügung. Dies ist auch darauf zurück zu

führen, dass nach wie vor keine adäquaten psychometrischen Tests zur Erhebung räumlicher Fähigkeiten für diese Altersgruppen vorliegen (vgl. Kerns & Berenbaum 1991). Deshalb wurden in Anlehnung an das integrative Strukturmodell von Maier (1999) und mit Blick auf klassische Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen zehn Aufgaben entwickelt. Da Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen häufig sehr unterschiedlich gelöst und intendierte Bearbeitungsstrategien im Extremfall kaum angewendet werden, stellt die strategische Perspektive eine unverzichtbare Ergänzung zur psychometrischen dar. Deshalb wurden die entwickelten Aufgaben in einer ersten Vorstudie im November 2006 10 Vorschülerinnen und 15 Vorschülern im Rahmen von Einzelinterviews vorgelegt. Anschließend wurden die Aufgaben hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades, ihrer Eignung zur Veranschaulichung kindlicher Lösungsstrategien und mit Bezug auf erste Hypothesen optimiert, ausdifferenziert und im März 2007 erneut 10 Vorschülerinnen und 15 Vorschülern vorgelegt. Die Videoaufzeichnungen der Einzelinterviews wurden hinsichtlich erkennbarer Lösungsstrategien ausgewertet. Dabei wurden die Lösungsstrategien zunächst den bekannten Kategorien *part approach* und *whole approach* von Barrat (1953) zugeordnet und anschließend ausdifferenziert. Im Juni 2007 wurden die evaluierten Aufgaben schließlich 25 Vorschülerinnen und 40 Vorschülern aus vier Kindergärten vorgelegt. Eine qualitative Analyse der aufgezeichneten Einzelinterviews steht noch aus. Allerdings zeigen die Ergebnisse der beiden Vorstudien bereits jetzt, dass Aufgaben zur räumlichen Vorstellung sehr unterschiedlich bearbeitet werden, bereits Vorschülerinnen und Vorschüler über vielfältige Lösungsstrategien verfügen und diese auch innerhalb verschiedener Subaufgaben wechseln und/oder kombinieren. Somit unterstreichen diese Ergebnisse die Notwendigkeit qualitativer Verfahren zur Beschreibung räumlicher Fähigkeiten von Vorschülerinnen und Vorschülern.

Literatur:

Barrat, E. S. (1953): *An analysis of verbal reports of solving spatial problems as an aid in defining spatial factors*. In: *The Journal of Psychology* 36, S. 17–25.
 Bauersfeld, H. (1993): *Grundschul-Stiefkind Geometrie*. In: *Die Grundschulzeitschrift* 62/1993, S. 8–11.

Kerns, K. A.; Berenbaum, S. A. (1991): *Sex differences in spatial ability in children*. *Behavior Genetics*, 21, S. 383–396.

Maier, P. H. (1999): *Räumliches Vorstellungsvermögen – Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen*. Donauwörth: Auer Verlag GmbH.

Und schließlich stellte Frau Marianne Moormann (LMU München) ihr Promotionsvorhaben vor, die Interviewstudie: *Vorstellungen zum Ableitungsbegriff*. Im Vortrag wurden theoriegeleitet die Fragestellung des Promotionsvorhabens und darauf aufbauend das Design der Studie entwickelt. Dazu wurden zunächst einige theoretische Betrachtungen zur Begriffsbildung in knapper Form vorgenommen, sowie verschiedene Aspekte der Differenzialrechnung vorgestellt und kategorisiert. Die Fragestellung zielte auf das begriffliche Wissen von Probanden im Bereich der Differenzialrechnung ab und hatte zwei Schwerpunkte: Zum einen ist das Ziel eine detaillierte Bestandsaufnahme der Fähigkeiten und Vorstellungen der Probanden im Bereich der Differenzialrechnung. Zum anderen stellt sich die Frage nach „Mustern“ in den Wissensprofilen der Probanden, d. h. ob es etwa Abhängigkeiten zwischen verschiedenen (isoliert erscheinenden) Wissenseinheiten gibt. Zur Annäherung an diese Fragen wurde eine Interviewstudie konzipiert, in die anteilig auch Mapping-Aufgaben integriert wurden. Das Design der Studie wird mit einigen Beispieltiteln vorgestellt. Insgesamt wurden 12 Elftklässler interviewt. Der Vortrag wurde abgeschlossen mit einem Ausblick auf die noch anstehenden Analysen. Konkretisiert wurde dieser Ausblick durch einige Ergebnisse oder besser durch einige Tendenzen, die sich bereits abzeichnen.

Die Tagung des AK wurde von allen Beteiligten wieder als großer Erfolg angesehen, wozu nicht zuletzt die wunderbare Umgebung des Schlosses Rauischholzhausen beigetragen hat. Aus diesem Grund hat der AK beschlossen, sich im nächsten Jahr wieder dort einzufinden und zwar am 24. und 25. Oktober 2008.

Interessenten wenden sich bitte an Frau Silke Ruwisch, Universität Lüneburg oder Herrn Aiso Heinze, Universität Regensburg. Sie sind die neuen Leiter des Arbeitskreises.

Arbeitskreis ‚Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik‘

Augsburg, 26.–28. 9. 2007

Gert Kadunz

Als im Jahr 2000 Michael Hoffmann die erste Herbsttagung des damaligen GDM Arbeitskreises „Semiotik“ organisierte, startete er damit eine Reihe von Tagungen, von denen jede einzelne durch intensiven fachlichen Austausch geprägt war.

Auch in diesem Jahr fand in der Zeit vom 26. bis 28. September 2007 in der Augsburger Benediktinerabtei St. Stephan diese Veranstaltung statt. Zusätzlich zur bisherigen Gepflogenheit der Präsentation von aktuellen Forschungsergebnissen durch die ArbeitskreisteilnehmerInnen konnte heuer ein Gast für einen informativen Vortrag gewonnen werden. *Koeno Gravemeijer* (<http://www.fi.uu.nl/~koeno/>), Professor für Mathematikdidaktik am Freudenthal-Institut der Universität Utrecht, hatte eine entsprechende Tagungseinladung angenommen.

Vorträge

Koeno Gravemeijer analysierte in *Emergent Modeling in Service of Reinventing Mathematics* das Verhältnis von Modellbildung und Symbolverwendung aus einer „instructional design“ Perspektive. Ziel eines solchen Unterrichtsdesigns soll der Brückenschlag zwischen informellem SchülerInnenwissen und formaler Mathematik sein. Als Mittel zum Bau dieser Brücke stellte Gravemeijer „Manipulative materials & visual models“ vor, deren überlegte Verwendung das Ziel unterstützen soll, das Lernen von Mathematik in der Schule mehr als Konstruktion – unterstützt durch emergente Modellbildungen – denn als Abstraktion zu sehen.

Martin Dangl (Klagenfurt) stellte in seinem Vortrag Überlegungen zum Verhältnis von Computer und Mathematikunterricht vor. Ausgehend von Irritationen, welche der Computereinsatz im Mathematikunterricht hervorrufen kann, konzentrierte sich Dangl auf die die Frage – wie sie schon Roland Fischer formuliert hat – , was denn von der Schulmathematik übrig bleibt, wenn man alles

abzieht, was der Computer besser kann (als der Mensch)? Einen durch Theorie gesicherten Weg, Antworten auf diese Frage zu finden, sieht Dangl in der Verwendung der Peirce’schen Semiotik bei der Betrachtung der Interaktion von Mensch und Grafik.

In seinem Beitrag zur Analyse der Erarbeitung von Merksätzen in Schulbüchern stellte *Michael Meyer* (Dortmund) die Peirce’schen Schlussformen Abduktion, Induktion und Deduktion in den Dienst der Untersuchung von Darstellungen in Schulbüchern. Welche Bedeutung kann solchen Darstellungen bei Erkenntnisgewinnung und Erkenntnissicherung zugemessen werden. Die durch illustrierende Beispiele unterstützten Ausführungen mündeten in ein Kategoriensystem zur systematisierten Beschreibung der Aktivitäten von Lernenden.

Anmerkungen zur Entwicklung der Bedeutung von Zeichen und der Entstehung von Affekten beim Lernen von Mathematik bestimmten die Ausführungen von *Wolfgang Schlöglmann* (Linz). Dabei wurde eine Zusammenschau der jeweils komplementären Begriffe operational–strukturell (Anna Sfard), Intension–Extension (Michael Otte) sowie individuell–kulturell angeboten und diese Begriffe in Beziehung zu an Affekten orientierten mathematikdidaktischen Forschungsergebnissen gestellt.

Barbara Schmidt-Thieme (Hildesheim) betrachtete in ihren Ausführungen das Zusammenwirken von Repräsentationen und Lernen von Mathematik. In ihren Ausführungen spannte sie einen weiten Bogen beginnend mit der Interpretation des Bruner’schen Ansatzes der „enaktiv-ikonisch-symbolischen“ Verwendung von Zeichen bis hin zur Verwendung aktueller Forschungsergebnisse zu Fragen der Visualisierung wie sie etwa in Arbeiten von Susanne Koerber oder Anja Felbrich vorliegen.

Eine ähnliche Fragestellung wie Martin Dangl behandelte *Rose Vogel* (Frankfurt). Sie erläuterte die Frage der Beförderung aber auch der Behinderung von Lehr- und Lernprozessen durch

„Darstellungssysteme“ im Mathematikunterricht. In ihren Ausführungen ging sie darüber hinaus auf die Bedeutung des Lehrens geeigneter „Darstellungssysteme“ in der LehrerInnenausbildung ein.

Tagungsvorbereitungen

Im kommenden Jahr wird „Semiotik-Arbeitskreis“ zumindest im Rahmen zweier Tagungen tätig werden. In der Zeit vom 13. bis 18. März 2008 findet in Budapest die 42. Tagung der GDM statt. Der Tagungsorganisation folgend möchte der Arbeitskreis wenigstens eine selbst moderierte Sektion mit der AK-Bezeichnung einrichten. Die zweite der angesprochenen Tagungen ist die nächstjährige Herbsttagung des Arbeitskreises. Ursprünglich war geplant, diese Tagung wie auch heuer wieder in Augsburg zu veranstalten. Nun hat sich aber eine interessante Möglichkeit eröffnet. Die Deutsche Gesellschaft für Semiotik (DGS) veranstaltet in der Zeit vom 9. bis 12. Oktober 2008 an der Universität Stuttgart unter dem Motto „Das Konkrete als Zeichen“ ihren 12. internationalen Kongress. Im Rahmen der diesjährigen Tagung der GDM in Berlin und auch im Verlauf der Herbsttagung in Augsburg wurde die Teilnahme des

Arbeitskreises an diesem Kongress besprochen. Diese Teilnahme bzw. die Ausrichtung einer Sektion „Mathematikdidaktik und Semiotik“ sollte unter dem Titel „Mathematische Symbolisierung als Weg vom Konkreten zum Abstrakten und zurück“ erfolgen. In der Zwischenzeit sind nun die Veranstalter dieses Kongresses auf Nachfrage hin mit dem Offert an unseren Arbeitskreis, namentlich an Herbert Gerstberger, herangetreten, eine Sektion am Kongress zu organisieren. Auch auf dem Wege dieser GDM Mitteilungen sind nun alle Interessierten herzlich eingeladen, Beiträge zum oben angeführten Sektionstitel bzw. zu relevanten mathematikdidaktischen Fragestellungen am Kongress zu präsentieren. Eine erste Koordination sollte durch den Arbeitskreis bzw. deren SprecherInnen erfolgen. Aktuelle Informationen finden man unter <http://www.dgs-stuttgart-2008.de>.

Kontakt

Gert Kadunz
Institut für Mathematik
Universität Klagenfurt
Universitätsstr. 65-67
9020 Klagenfurt
Österreich
gert.kadunz@uni-klu.ac.at
<http://www.uni-klu.ac.at/semiotik>

Arbeitskreis ‚Vergleichsuntersuchungen zum Mathematikunterricht‘

Bielefeld, 24.–25. 11. 2007

Gabriele Kaiser und Norbert Knoche

Am 24. und 25. November 2007 fand die diesjährige Herbsttagung des Arbeitskreises „Vergleichsuntersuchungen zum Mathematikunterricht“ statt. Tagungsort war die Universität Bielefeld.

Auf dem Programm standen am ersten Tag ein Vortrag von Olaf Köller mit dem Thema „Definition von Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Grundschule“, ein Vortrag von Anja Felbrich zum Thema „Ergebnisse der Studie MT21“ und ein Vortrag von Stefan Kraus zum Thema „Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematiklehrerinnen und -lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie“.

Am zweiten Tag standen die folgenden Vorträge auf dem Program, ein Vortrag von Hans-Dieter Sill und Christine Sikora mit dem Thema „Leistungserhebungen im Mathematikunterricht – Merkmale, Funktionen und Analysemethoden“, ein Vortrag von Rudolf vom Hofe, Alexander Jordan und Pascal Stölting mit dem Thema „Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik – Das Projekt PALMA“ und ein Vortrag von Andreas Büchter und Andreas Pallack mit dem Thema „Zentrale Prüfungen in NRW: Schülerleistungen am Ende der Klasse 10“.

Nachfolgend werden die zentralen Aspekte der Vorträge kurz referiert.

Olaf Köller: „Definition von Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Grundschule“

Im Vortrag wurde zunächst noch einmal kurz für die Grundschule der Fahrplan von den Bildungsstandards bis hin zum ersten Ländervergleich vorgestellt. Für die im Herbst 2004 verabschiedeten Bildungsstandards im Fach Mathematik in der Grundschule wurden im Laufe des Jahres 2005 rund 1.000 Aufgaben zu den verschiedenen inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen entwickelt. Die Aufgaben wurden im Frühjahr 2006 an einer Stichprobe von rund 12.000 Schülerinnen und Schülern der 3. und 4. Jahrgangsstu-

fe erprobt. Ein großer Teil der Aufgaben erwies sich fachdidaktisch und psychometrisch als geeignet und wurde im Frühjahr 2007 in einer großen Normierungsstudie eingesetzt. Im Rahmen der Normierungsstudie bearbeiteten rund 7.500 Schülerinnen und Schüler aus 3. und 4. Jahrgangsstufen die Aufgaben. Die Normierungsdaten sind in diesen Tagen im IQB eingetroffen und werden aktuell ausgewertet. Der entsprechende Bericht zur Normierung wird im Sommer 2008 erscheinen. Die normierten Aufgaben werden dann Grundlage des Ländervergleichs sein, der parallel zu PIRLS/IGLU und TIMSS 2011 stattfinden wird. Auf der Basis der Pilotierungsdaten wurden dann im Vortrag zwei empirische Schwerpunkte gelegt. Zunächst wurden Analysen zur Problematik unterschiedlicher Dimensionalitätsannahmen präsentiert. Unterschieden wurde zwischen within-item-dimensionality (WID; ein Item kann auf mehreren Faktoren laden) und between-item-dimensionality (BID; jedes Item lädt nur auf einem Faktor). In der Vergangenheit (z. B. in PISA) wurde in den Dimensionsanalysen – egal ob für inhaltliche oder prozessbezogene Kompetenzen – primär die Annahme BID verfolgt und auch geprüft, wohl wissend, dass viele Items mehr als eine Dimension testen. Die Kosten dieser u. E. nicht haltbaren Annahmen wurden dann immer in extrem hohen Korrelationen (über .80) zwischen unterschiedlichen mathematischen Dimensionen sichtbar. Im Rahmen unserer Arbeiten haben wir Modelle unter der plausibleren WID-Annahme getestet. Hierbei zeigen sich für die Grundschuldaten im Fach Mathematik deutliche geringere Korrelationen zwischen mathematischen Dimensionen. Prüft man beispielsweise ein Modell mit fünf inhaltlichen Kompetenzdimensionen, so liegen die Korrelationen zwischen .50 und .70, also deutlich unter 1. Es lässt sich so belegen, dass man unterschiedliche mathematische Dimensionen gut analytisch trennen kann.

Abschließend wurde auf die Definition von Kompetenzstufen auf der Basis der Pilotierungsdaten eingegangen. Dabei wurden zunächst folgende Argumente vorgebracht:

- ▷ Die in Schulleistungstudien untersuchten Merkmale stellen latent traits dar.
- ▷ Jede Stufe des latenten Kontinuums ist letztendlich willkürlich und dient als Interpretationshilfe für Praktiker (in Schule und Politik): "Dividing (...) these continua into levels, though useful for communication about students' development, is essentially arbitrary." (Adams/Wu 2002, S. 197).
- ▷ Entwicklungspsychologische Interpretationen der Stufen stellen einen Rückfall in überholte theoretische Traditionen dar
- ▷ Ziel der Niveaufensetzung müssen plausibel interpretierbare und kommunizierbare Stufen sein
- ▷ Hierzu sollten Experten unterschiedlicher Gruppen eingebunden werden

Anschließend wurde das Vorgehen bei der Niveaufensetzung im IQB vorgestellt. Dies stellt eine Mischung aus Empirie und fachdidaktischer Setzung von Grenzen dar. Im ersten Schritt werden die Aufgaben nach ihren empirischen Schwierigkeiten sortiert. Anschließend definieren fachdidaktische Expertinnen/Experten, bei welchen Items auf dem Schwierigkeitskontinuum deutliche Sprünge in den kognitiven Anforderungen zu verzeichnen sind. An diesen Übergängen werden dann die vorläufigen Grenzen gesetzt, die dann mit der Politik und Verbandsvertretern abgestimmt werden. Aktuell stellt sich der Arbeitsstand so dar, dass für die vierte Jahrgangsstufe fünf fachdidaktisch plausible Kompetenzstufen definiert wurden, die sich natürlich an Vorarbeiten aus IGLU 2001 und PISA orientieren. In weiteren Schritten wird es nötig sein, auf der Basis dieses Kompetenzstufenmodells die genauen Grenzen zu definieren, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass Schülerinnen und Schüler die in den Standards festgelegten Leistungserwartungen erreicht haben.

Anja Felbrich: „Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik am Ende der Lehrerbildung – Ergebnisse der Studie MT21“

Es gibt bereits seit langem eine starke Kritik an der Lehrerbildung, ohne dass bisher ihre Wirksamkeit umfassend empirisch geprüft wurde. Es gibt auch nur wenig empirisch gesicherte Erkenntnisse, wie sich die international äußerst unterschiedliche Gestaltung der Ausbildungssysteme auf das Wissen und die Kompetenzentwick-

lung von zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern auswirkt. Die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) hat daher am Beispiel der Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und -lehrern für die Primarstufe und die Sekundarstufe I im Jahr 2006 eine internationale Vergleichsstudie (Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics – TEDS-M) begonnen, die erstmals weltweit die Wirksamkeit unterschiedlicher Lehrerbildungssysteme erheben soll. Ergebnisse der Studie, an der bisher ca. 20 Länder teilnehmen, sind für Dezember 2009 angekündigt. Auch Deutschland wird an dieser Studie durch die DFG gefördert teilnehmen (Projektleitung Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser, Rainer Lehmann).

Aufgrund der Schwierigkeiten der Konzeptualisierung und theoretischen Fundierung wurde im Auftrag der IEA eine Vorbereitungsstudie in sechs Ländern durchgeführt, die Studie Mathematics Teaching in the 21st Century (MT21) ursprünglich P-TEDS genannt, ebenfalls mit deutscher Beteiligung (Leitung Sigrid Blömeke). MT21 hat an vier Regionen in Deutschland Studierende und Referendar(innen) des Fachs Mathematik für die Sekundarstufe I an Universitäten und Studienseminaren getestet; insgesamt wurden 849 Studierende und Referendarinnen und Referendare aus 4 Universitäten und 22 Studienseminaren getestet. Dabei wurde auf Seiten der zukünftigen Lehrpersonen Wissen in den drei Bereichen Mathematik, Mathematikdidaktik und Pädagogik-Psychologie erfasst. Darüber hinaus wurden die angehenden Mathematiklehrerinnen und -lehrer zu ihren Überzeugungen und Persönlichkeitsmerkmalen befragt. Des Weiteren wurden Institutionen- und Curriculumanalysen durchgeführt, die auf Seiten der ausbildenden Institutionen das intendierte und das implementierte Curriculum beschreiben.

Im Vortrag wurden Ergebnisse zu den epistemologischen Überzeugungen der zukünftigen Lehrpersonen vorgestellt. Die grundlegende Annahme von MT21 ist, dass Überzeugungen eine orientierende und handlungsleitende Funktion besitzen und somit eine Brücke zwischen Wissen und Handeln bilden. Allerdings handelt es sich bei Überzeugungen um ein relativ schlecht definiertes Konstrukt mit wenig präzisen Abgrenzungen von ähnlichen Konstrukten. In Anlehnung an gängige Ausdifferenzierungen des Überzeugungssystems von Mathematik-Lehrkräften wird in MT21 zwischen vier Gruppen an Überzeugungen unterschieden, wobei Ergebnisse zu der ersten Gruppe dargestellt wurden:

- ▷ Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik
- ▷ Unterrichtsbezogene Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik
- ▷ Professionsbezogene Überzeugungen zur Rolle von Schule und Lehrerberuf in der Gesellschaft
- ▷ Selbstbezogene Überzeugungen der Mathematiklehrkräfte

In Bezug auf die Struktur der Mathematik als akademischer Disziplin ist es gelungen, die vier Skalen aus den Studien mit praktizierenden Lehrkräften von Grigutsch, Raatz und Törner (1998) auch bei angehenden Mathematiklehrerinnen und -lehrern zu reproduzieren. Ebenso deutet sich wie bei Grigutsch, Raatz und Törner (1998) eine Ordnung der vier Skalen nach statischen und dynamischen Aspekten der Mathematik an. Anders als in den Studien mit praktizierenden Lehrkräften aber, in denen das Zusammenhangsmuster auf antagonistische Leitvorstellungen hindeutet, vertreten angehende Mathematik-Lehrkräfte eher das von Experten bevorzugte Muster einer Janusköpfigkeit der Mathematik. Es kann angenommen werden, dass sich hier die in den letzten Jahrzehnten intensiviertere und professionalisiertere mathematikdidaktische Ausbildung niederschlägt, in der genau solche Meta-Reflexionen über die Natur der Mathematik ihren Platz haben.

Im Grad der Zustimmung zu den vier Subdimensionen lassen sich Unterschiede finden: Insgesamt dominiert der Prozess- und Anwendungsbezug die Sicht der Referendarinnen und Referendare auf Mathematik, während schemaorientierte Überzeugungen eine untergeordnete Rolle spielen. Damit bestätigen sich die deskriptiven Ergebnisse von Grigutsch, Raatz und Törner (1998). Referendarinnen und Referendare unterschiedlicher Ausbildungsgänge unterscheiden sich hinsichtlich ihrer mathematischen Weltbilder nicht substantiell voneinander. Referendare für das GHR-Lehramt favorisieren lediglich den Anwendungsaspekt der Mathematik stärker als GyGS-Referendare. Dies lässt sich möglicherweise auf unterschiedliche fachbezogene Ausbildungserfahrungen zurückführen: Während die entsprechende universitäre Ausbildung der angehenden Gymnasial- und Gesamtschullehrer weitgehend in der Fachwissenschaft Mathematik stattfindet, erwerben die angehenden GHR-Lehrkräfte ihre mathematische Ausbildung zu einem erheblichen Anteil in der Mathematikdidaktik und in der Grundschulpädagogik (Lernbereich Mathematik). Hier steht der Anwendungsaspekt vermutlich deutlich stärker im Vordergrund.

Unter anthropologischen Gesichtspunkten wurden vier Skalen eingesetzt: zwei mit begabungstheoretischen Bezügen und zwei mit erkenntnistheoretischen Bezügen. In einer begabungstheoretischen Perspektive vertreten die angehenden Mathematik-Lehrkräfte angemessene Überzeugungen, indem sie deterministische Vorstellungen deutlich ablehnen und stattdessen das Vorverständnis von Kindern in Betracht ziehen. Zwischen GHR- und GyGS-Lehrerinnen und -Lehrern zeigen sich hier keine bedeutsamen Unterschiede. Dazu passend erhält eine kognitiv-konstruktivistische Sichtweise auf die Genese mathematischer Kompetenz sehr hohe Zustimmung, während die Transmissions-Orientierung abgelehnt wird. Auch dieses Muster zeigt sich gleichmäßig über die in MT21 untersuchten Teilpopulationen der GHR- und GyGS-Lehrer. Beide Ergebnisse spiegeln die aktuelle didaktische Diskussion, sodass ein Zusammenhang zu Ausbildungserfahrungen angenommen werden kann.

Weitere Analysen bestätigen, dass begabungs- und erkenntnistheoretische Überzeugungen zur Genese mathematischer Kompetenz systematische Zusammenhänge untereinander aufweisen. Dabei korrelieren die als antipodisch angesehenen Skalen zur Mathematik als anthropologischer Konstante und zum *Conceptual Change* sowie die Transmissions- und Konstruktionsorientierung jeweils wie erwartet latent negativ. Was den Zusammenhang zwischen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und anthropologischen Überzeugungen angeht, zeigt sich die erwartete hohe Bedeutung einer prozess- und etwas schwächer auch noch einer anwendungsorientierten Perspektive auf die Mathematik. Sie korrelieren jeweils sowohl hoch positiv mit angemessenen *begabungstheoretischen* Überzeugungen als auch mit einer kognitiv-konstruktivistisch orientierten Erkenntnistheorie. In Bezug auf Letzteres zeigt sich auch noch eine Bedeutung der statischen Perspektiven auf Mathematik, indem diese stark mit einer Transmissionsorientierung zusammenhängen. In Bezug auf begabungstheoretische Überzeugungen zeigen sich aber keine Zusammenhänge.

Die MT21-Ergebnisse unterstützen die Befunde anderer Studien, dass eine prozessorientierte Sicht von Mathematik mit konstruktivistischen Ansichten zum Lernen von Mathematik einhergeht. Offensichtlich muss man insgesamt von einem umfassenden *Überzeugungs-Syndrom* sprechen, was epistemologische Überzeugungen angeht, da die von den angehenden Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrern vertretenen Überzeugungen in sich hoch konsistent sind, worauf auch die Ergebnisse

der COACTIV-Studie hinweisen (Baumert et al., 2004).

Die Vernetztheit der epistemologischen Überzeugungen wirft Fragen zur Veränderbarkeit im Zuge der Lehrerbildung auf. Auch wenn angesichts der Passung dieser empirischen Ergebnisse zu aktuellen allgemein- und mathematikdidaktischen Diskussionen ein Ausbildungseinfluss angenommen werden kann, sind Veränderungen doch deutlich schwieriger zu erreichen, wenn ein System an Überzeugungen stabil zueinander passt, als wenn es sich um nur lose miteinander verknüpfte Dimensionen handelt. Eine ausführliche Darstellung der deutschen Gesamtergebnisse der Studie MT21 findet sich in Blömeke, Kaiser, Lehmann (2008).

Literatur

Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, St., Blum, W. & Neubrand, M. (2004). Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte. In: Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rolff, H.-G., Rost, J. & Schiefele, U. (Hrsg.): PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Münster: Waxmann, S. 314–354.

Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematik-Studierender und -Referendare – erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. Münster: Waxmann Verlag.

Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19, 3–45.

Stefan Krauss: „Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematiklehrerinnen und -lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie“

In Deutschland fehlen bislang empirische Untersuchungen, die professionelles Wissen und Kompetenzen von Lehrkräften systematisch erfassen und in Zusammenhang zu Unterrichtsaspekten und zur Leistung der Schüler stellen. Die COACTIV-Studie 03/04 (Projektleiter: J. Baumert, W. Blum, M. Neubrand), in der die Mathematiklehrkräfte der deutschen PISA-Klassen 03/04 ausführlich befragt und getestet wurden, bot die einmalige Gelegenheit, im Verbund mit PISA ein breites Spektrum sowohl von Schüler- als auch von Lehrerdaten zu erheben und diese gemeinsam zu analysieren. Im Rahmen von COACTIV wurden

zahlreiche Instrumente für Lehrkräfte adaptiert bzw. neu entwickelt (z. B. zur Messung von fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen, aber auch zu motivationalen Orientierungen, Überzeugungen, Aspekten des Berufserlebens usw).

Ein Instrument ist dabei von besonderer fachdidaktischer Relevanz, nämlich die neu entwickelten Tests zum fachdidaktischen Wissen und zum Fachwissen von Mathematiklehrkräften. Fachdidaktisches Wissen (gemessen mit insgesamt 22 Items) ist in COACTIV in drei Bereiche aufgeteilt, nämlich in Wissen über Erklären und Repräsentieren mathematischer Sachverhalte (11 Items), in Wissen über typische Schülerfehler und Schwierigkeiten (7 Items) und in Wissen über die multiple Lösbarkeit von Aufgaben (4 Items). Fachwissen (gemessen mit 13 Items) ist konzeptualisiert als vertieftes Hintergrundwissen über den Schulstoff. Im Folgenden sollen stichpunktartig einige Hauptergebnisse der Durchführung dieser Tests im Jahre 2004 mit 198 deutschen PISA-Mathematiklehrkräften berichtet werden (die sich immer auf die in COACTIV vorgenommene Konzeptualisierung und Operationalisierung beziehen).

Lehrkräfte am Gymnasium verfügen – wie zu erwarten – über deutlich mehr Fachwissen als ihre Kollegen von anderen Schulformen, aber auch über signifikant mehr fachdidaktisches Wissen (auch wenn der Unterschied hier weniger stark ausgeprägt ist). Partialisiert man das Fachwissen aus, schneiden die Lehrkräfte nicht-gymnasialer Schulformen beim Fachdidaktiktest jedoch etwas besser ab als die Gymnasiallehrkräfte. Erstaunlicherweise konnte keine positive Korrelation der beiden Wissensbereiche Fachwissen und fachdidaktisches Wissen mit der Berufserfahrung gefunden werden, die Wissensentwicklung scheint also nach der Ausbildung im Wesentlichen bereits abgeschlossen zu sein. Spezifiziert man Strukturgleichungsmodelle zur Vorhersage des Leistungszuwachses der PISA-Schüler, so zeigt sich, dass das fachdidaktische Wissen – dies wiederum unterstützt durch das Fachwissen – einer Lehrkraft einen substantiellen Beitrag zur Erklärung der Lernzuwächse der Schüler liefert.

Hans-Dieter Sill, Christine Sikora: „Leistungserhebungen im Mathematikunterricht – Merkmale, Funktionen und Analysemethoden“

Im ersten Teil des Vortrages stellte H.-D. Sill ein neues Konzept zur Beschreibung von Merkmalen und Funktionen von Leistungserhebungen vor, wobei er unter Leistungserhebungen alle Formen der Leistungsmessung von Kurzkontrollen bis zu

internationalen Vergleichsstudien versteht. Das Konzept entstand im Ergebnis einer Analyse aller aktuellen Erhebungen in Deutschland bis 2006, die gleichzeitig auf dieser Grundlage einer kritischen Analyse unterzogen wurden. Die Funktion einer Leistungserhebung sollte in Bezug zu einem der folgenden Entwicklungsprozesse bestimmt werden:

- ▷ Entwicklung des mathematischen Wissens und Könnens von Lernenden,
- ▷ Entwicklung des beruflichen Wissens und Könnens von Lehrern ,
- ▷ Entwicklung der Rahmenbedingungen von Schule und Unterricht.

Jedes der 10 ermittelten Merkmale von Leistungserhebungen muss dazu jeweils eine spezifische Ausprägung besitzen. Es zeigt sich, dass insbesondere die aktuellen Vergleichsarbeiten eine Reihe notwendiger Bedingungen nicht erfüllen und somit die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllen können.

Sill sieht die Hauptursache für die aktuellen Fehlentwicklungen in den Desiderata der empirischen didaktischen Forschung der letzten Jahrzehnte. Er forderte eine Umorientierung von der z. Z. dominierenden interpretativen und damit nur zustandsbeschreibenden psychologisch orientierten Lehr-Lernforschung zu einer konstruktiven schulorientierten didaktischen Forschung, die die Entwicklungsprozesse psychischer Dispositionen unter den historisch konkreten Bedingungen des Klassenunterrichts in Deutschland zum Gegenstand hat. Dazu sind eine Emanzipation der Fachdidaktik von der Bildungsforschung und eine Ablösung der gegenwärtigen Kultur einer zentral gesteuerten Zustandsevaluation durch eine Kultur der selbst bestimmten Prozessevaluation und Prozessveränderung an Schulen erforderlich.

H.-D. Sill stellte weiterhin die Grundzüge eines neuen Kompetenzmodells vor, bei dem die Grundlage der Stufung nicht primär die Anforderungen der Aufgaben sind, sondern die auszubildende Qualität der psychischen Dispositionen und dabei insbesondere der angestrebte Beherrschungsgrad durch die Schüler. Dieses Modell wird z. Z. mit Erfolg in Mecklenburg-Vorpommern zur Strukturierung der Ziele in der neuen gymnasialen Oberstufe verwendet.

Ch. Sikora erläuterte im zweiten Teil an Hand von Beispielen aus dem Projekt Vergleichsarbeiten in Mecklenburg-Vorpommern eine neue Methode der Auswertung von Schülerantworten, den Zusammenhang von Lerngelegenheiten und Schülerleistungen sowie Aktivitäten zur nachhaltigen

Rückwirkung auf den Unterricht. Sie zeigte an einem Beispiel, welche Potenzen für die didaktische Forschung in einer detaillierten und tiefgründigen Analyse von Schülerantworten aus Massenerhebungen liegen können.

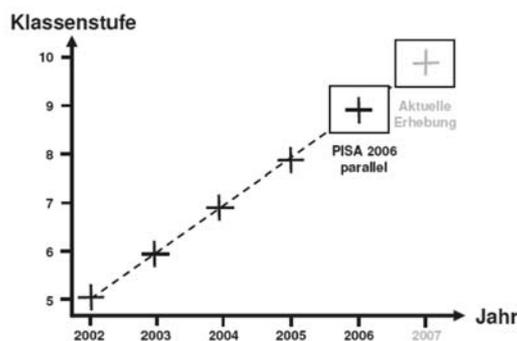
Als eine wirksame Form der Unterrichtsentwicklung auf der Basis von Ergebnissen der Vergleichsarbeiten haben sich unterrichtsbegleitende ganzjährige Lehrerfortbildungen erwiesen, die auf der Grundlage von theoretisch fundierten Materialien durchgeführt werden. Dass zur Entwicklung dieser Materialien eine Zusammenarbeit von Didaktikern und Schulpraktikern notwendig ist, hat die Erarbeitung von drei Broschüren zum sicheren Wissen und Können in Mecklenburg-Vorpommern gezeigt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Sill und Sikora wurden 2007 in der Reihe „Texte zur mathematischen Forschung und Lehre“ bei Franzbecker veröffentlicht.

Rudolf vom Hofe, Alexander Jordan, Pascal Stölting:
 „Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik- Das Projekt PALMA“

Im Vortrag wird über das DFG-Projekt PALMA (Kurzform von **P**rojekt zur **A**nalyse der **L**eistungsentwicklung in **M**athematik; Laufzeit: 2000-2008; Leitung: Reinhard Pekrun/LMU München, Rudolf vom Hofe, Universität Bielefeld, Werner Blum, Universität Kassel) berichtet. Dazu werden neben (1.) Motivation und Anlage der Studie sowie (2.) Ergebnissen zur Entwicklung mathematischer Kompetenzen von Lernenden der Sekundarstufe I auch (3.) Detailuntersuchungen in den Klassen 6 und 8 ausgeführt und (4.) Perspektiven für eine individuelle Diagnose und Förderung aufgewiesen.

(1) *Motivation und Anlage:* Ziel dieses Projekts ist es, in einer Längsschnittstudie Entwicklungsverläufe, Schülervoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen bei Schülern der 5.-10. Klassenstufe zu untersuchen.



Hierzu werden im jährlichen Rhythmus an einer für Bayern repräsentativen Schülerkohorte in Gymnasien, Realschulen und Hauptschulen Erhebungen durchgeführt, die inhaltlich und methodisch so angelegt sind, dass eine Verschränkung mit den Erhebungen von PISA 2006 möglich ist. Zur empirischen Analyse wurden der Regensburger Mathematikleistungstest sowie Münchener Skalen zu Mathematikemotionen, Schülervoraussetzungen und Kontexten entwickelt und eingesetzt.

(2) *Ergebnisse zur mathematischen Kompetenzentwicklung:* Die Erhebungen finden jeweils am Ende eines Schuljahres statt, so dass damit die Entwicklung vom Ende der Klasse 5 bis zum Ende der Klasse 10 beschrieben werden kann: (a) Dabei zeigt sich eine weitgehend parallele Entwicklung von Realschule und Gymnasium, wobei das Gymnasium erwartungsgemäß durchgehend über der Realschule liegt. (b) Die Hauptschule liegt mit deutlich größerem Abstand unterhalb der Realschule. Die Leistungsentwicklung der Hauptschüler nach der Klasse 7 verläuft deutlich moderater als in den anderen beiden Schularten, so dass man fast von Phasen der Stagnation sprechen kann. (c) In allen Schularten folgt nach einem deutlichen Anstieg der Mittelwerte in der Jahrgangsstufe 6 eine Phase der Stagnation in der Jahrgangsstufe 7. (d) Am Ende der Klasse 5 zeigt sich eine starke Überschneidung der Leistungsspektren für Hauptschule, Realschule und Gymnasium. In den folgenden Jahren zeigen sich trotz einer Auseinanderentwicklung der Mittelwerte immer noch starke Überlappungen. So liegen z. B. selbst in der Klasse 9 noch zahlreiche gute Hauptschüler in einem ähnlichen Leistungsbereich wie weniger gute Gymnasiasten. Diese Entwicklung bestärkt die Forderung nach einem Schulsystem, das eine hohe Durchlässigkeit zwischen Zweigen bzw. Schulformen ermöglicht, um zum einen individuelle Bildungsgerechtigkeit zu gewährleisten und zum anderen das vorhandene Bildungspotential angemessen auszuschöpfen.

(3) *Detailuntersuchungen:* Ergänzend zu diesen schriftlichen Befragungen finden qualitative Erhebungen in Form von halbstandardisierten Interviews statt. Beispielsweise wurden am Ende der Jahrgangsstufen 6 und 7 Interviewserien zur Bruchrechnung sowie am Ende der Jahrgangsstufen 8 und 9 zu Funktionen (jeweils N=36) durchgeführt. Dabei zeigt sich, dass die Defizite im Modellierungsbereich in erheblichem Teil auf nicht adäquat ausgebildete Grundvorstellungen bzw. systematische, mental bedingte Fehlstrategien zurückgeführt werden können. Eine typische

Fehlstrategie bei der Bruchrechnung ist die unbewusste Übertragung von Vorstellungen aus den natürlichen Zahlen auf den neuen Zahlbereich. Ein charakteristischer Fehler beim Umgang mit Funktionen ist das Deuten von Graphen als direktes Abbild der Realität. Die bei letztgenanntem Themengebiet diagnostizierten Fehler finden auch in einer parallelen Interviewstudie, die in Frankreich durchgeführt wurden, Bestätigung.

(4) *Perspektiven für eine individuelle Diagnose und Förderung:* Ausgehend von den bei PALMA gewonnenen Erkenntnissen wurden Konzepte zur systematischen Förderung der mathematischen Kompetenz des Modellierens bei Schülerinnen und Schülern generiert, die im Förderunterricht der sechsten Klassen an einem Bielefelder Gymnasium bei der Behandlung der Bruchrechnung erprobt wurden (sog. Projekt PALMA-I). Bei der Evaluation der Fördermaßnahme zeigen sich deutliche Leistungszuwächse der Förderschüler. Diese Zuwächse betreffen nicht nur den aktuellen Unterrichtsstoff, sondern auch zurückliegende Inhalte und finden zudem Bestätigung in schulischen Beurteilungssituationen.

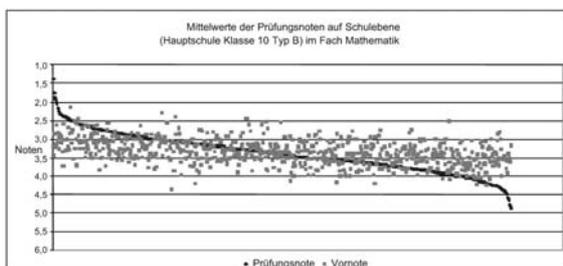
Andreas Büchter, Andreas Pallack: „Zentrale Prüfungen in NRW: Schülerleistungen am Ende der Klasse 10“ 2007 wurden in Nordrhein-Westfalen erstmals zentrale Prüfungen zum Ende der Sekundarstufe I durchgeführt. Andreas Büchter und Andreas Pallack, beide Referenten am Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, berichteten über das Konzept und die Ergebnisse der Prüfungen. Informationen zum Verfahren sowie Beispielaufgaben stehen im Internet unter <http://www.standardsicherung.nrw.de/zp10/>.

Zur Evaluation der Zentralen Prüfungen 10 im Jahr 2007 wurden Daten in zwei Modulen (Modul I und Modul II) erhoben. Für Modul I gaben alle Schulen (für alle rund 190.000 Schülerinnen und Schüler) die Vornoten, Prüfungsnoten und Abschlussnoten sowie das Geschlecht der Schülerinnen und Schüler ein. Modul I dient primär der Rechenschaftslegung: Mit Hilfe dieser Daten können u. a. Mittelwerte berechnet und berichtet werden, die Indikatoren für den Ausfall der Prüfungen sind, um das Informationsinteresse einer breiten Öffentlichkeit zu bedienen.¹

Die Referenten betonten, dass man sich bei der Deutung dieser Daten bewusst sein muss, dass Noten stark komprimierte Kennzahlen sind: Die konkrete Schülerarbeit wird mit Hilfe einer Auswertungsanleitung analysiert. Auf der Basis der Kriterien werden Punkte vergeben. Die Punkte

werden summiert und mit Hilfe eines Punkte-Notenschlüssels in Noten umgerechnet. Verändert man z. B. nur den Punkte-Notenschlüssel, so erhält man einen anderen Ausfall, obwohl die Anforderungen in den Aufgaben und die gezeigten Schülerleistungen selbst gleich geblieben sind. Die Festlegung von Kriterien, Punktverteilung und Notenschlüssel sind Ergebnis eines Diskurses, an dem viele Schulpraktiker beteiligt waren, da neben allgemeinen Aspekten der Leistungsmessung hier auch das Verständnis und die Anwendbarkeit durch die Lehrkräfte vor Ort eine besondere Rolle spielen.

Besondere Aufmerksamkeit fand die Analyse der Beziehung zwischen Vor- und Prüfungsnoten. So erscheint z. B. die Prüfung an Hauptschulen Typ B (mittlerer Abschluss) bei Betrachtung der Mittelwerte von Vornote (3,3) und Prüfungsnote (3,4) recht fair. Dahinter steckt die weit verbreitete Vorstellung, dass eine Prüfung (im Mittel) idealerweise die Vornote bestätigt. Heruntergebrochen auf einzelne Schulen ergibt sich jedoch ein differenzierteres Bild:



So findet man sowohl Schulen, an denen die Vorbenotung im Mittel bei „befriedigend“ lag ausreichende Prüfungen erzielten, als auch Kurse, die mit ausreichend vorbenotet wurden und in den Prüfungen einen befriedigenden Schnitt erreichten.

In Modul II wurde eine Stichprobe von 120 Schulen gezogen. Diese 120 Schulen gaben jeweils für eine Klasse bzw. Kurs die von den Schülerinnen und Schüler erzielten Punkte für jedes in den Auswertungsmanualen ausgewiesene Kriterium ein. Diese Daten bieten Möglichkeiten zur fachlichen Analyse. Die Referenten stellten ausgewählte Ergebnisse vor. Einen Schwerpunkt bildeten methodologische Überlegungen, die von der Deutung von Aufgaben bis hin zu Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation von Raschmodellierungen auf der Basis von Prüfungsdaten reichten.

Die nächste Tagung des Arbeitskreises findet vom 25.–26. April 2008 zum Thema Kompetenzstufenmodelle in Soest statt.

Interessentinnen und Interessenten für die Tagung können sich bei der Leiterin des Arbeitskreises, Gabriele Kaiser, melden (gabriele.kaiser@uni-hamburg.de).

¹ Bei der Auswertung von Modul I wurde trotz der bekannten und berechtigten methodischen Kritik das arithmetische Mittel der entsprechenden Noten gebildet, da in Schulen und Öffentlichkeit genau dieser Wert „verlangt“ wird. Die Mittelwerte wurden jedoch mit Hilfe einer Modellrechnung auf der Basis der erreichten Gesamtpunktzahlen repliziert, wobei sich hohe Übereinstimmungen zeigten.

Arbeitskreis ‚Videobasierte Unterrichtsforschung‘

Essen, 19.–20. 11. 2007

Aiso Heinze und Frank Lipowsky

Die Herbstsitzung 2007 des Arbeitskreises „Videobasierte Unterrichtsforschung“ wurde am 19./20. September 2007 als Beitrag der GDM für den Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktiken (GFD) an der Universität Essen organisiert. Dank der Organisationsleitung des GFD-Kongresses wurden die Vorträge unseres AK Video in das Gesamtprogramm integriert, sodass sich auch Kolleginnen und Kollegen aus anderen Fachdidaktiken beteiligten.

Auf der Tagesordnung standen mehrere Vorträge und damit verbunden Zeit zur Diskussion. Die Themenpalette war dabei breit gestreut von Studien zur Unterrichtsqualität bis hin zu interpretativen Tiefenanalysen.

Aufgrund der Einbettung der Herbstsitzung in den GFD-Kongress wurde zu Beginn des ersten Tages die Möglichkeit genutzt, einen Blick über den Tellerrand zu wagen. Kerstin Göbel, Psychologin an der Universität Wuppertal, gab in ihrem Vortrag einen Überblick über die laufenden Auswertungen der DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistung International). Sie bezog sich dabei vor allem auf die Unterrichtsqualitätskriterien des Englischunterrichts und deren Effektivität für die Entwicklung interkultureller Kompetenz der Schülerinnen und Schüler. Ein wesentliches Ergebnis der bislang ausgewerteten DESI-Daten zeigt einen Einfluss von Lehrererfahrungen mit dem englischsprachigen Ausland auf den Unterricht und die Schülerkompetenzen auf. Schülerinnen und Schüler von Lehrkräften, die selbst Auslandserfahrung aufweisen und Kontakte ins englischsprachige Ausland pflegen, zeigen eine positivere Entwicklung als Lernende in Vergleichsgruppen.

Im Anschluss an Kerstin Göbels Vortrag entspann sich eine Diskussion, inwieweit diese Ergebnisse für die Forschung zum Mathematikunterricht relevant sein könnten und ob hier Parallelen aufzufinden seien. So wurde etwa diskutiert, ob der aktuelle Befund der COACTIV-Studie zur großen Bedeutung von fachmathematischem Wissen bei

Lehrerinnen und Lehrern in eine ähnliche Richtung interpretiert werden kann.

Im zweiten Vortrag stellte Sabine Staub aus dem Graduiertenkolleg der Universität Landau ihr Promotionsvorhaben vor. Frau Staub fokussierte dabei die Frage nach einer Analyse und Evaluation von Mathematikunterricht in der Grundschule beim Umgang mit Textaufgaben. Die Studie ist eingebettet in das Projekt VERA, über das Leistungsdaten der videografierten Klassen verfügbar sind. Im Vordergrund der Videoanalyse stehen Prozess- und Produktqualität von Unterricht sowie die mathematikdidaktische Sicht auf Unterrichtsprozesse in vierten Klassen. Untersucht werden sollen auf Basis von theoriegeleitet entwickelten Categoriesystemen insbesondere die Funktion von eingesetzten Textaufgaben, das Anspruchsniveau der Textaufgaben sowie die Berücksichtigung und Wirkung von Komponenten des Problemlöseprozesses (Verstehen/Planen/Ausführen/Evaluieren).

Im Anschluss an den Vortrag wurde diskutiert, inwieweit die detaillierte und möglichst ausdifferenzierte Entwicklung eines Categoriesystems notwendig sei, da die Genauigkeit der Messung immer auch von der Schulung der Videorater abhängt. Hinsichtlich der bisher angedachten Categoriesysteme für verschiedene Phasen der Unterrichtsstunden wurde überlegt, ob auch bei unterschiedlicher Verteilung dieser Phasen in den einzelnen Stunden ein Konstrukt Unterrichtsqualität gemessen werden kann, das einen Vergleich der Stunden zulässt.

Der dritte Vortrag des Nachmittags wurde von Eva Gretzmann (Universität Osnabrück) aus der Arbeitsgruppe von Elmar Cohors-Fresenborg und Christa Kaune präsentiert. Hier ging es um eine vergleichende Analyse zur Qualität von Mathematikunterricht anhand unterschiedlicher Categoriesysteme. Basis für diesen Vergleich waren Unterrichtsstunden, die in einem anderen Forschungsprojekt an der Universität Zürich bereits nach einem klassischen niedrig-inferenten Categorieschema codiert worden waren. Die Stun-

den wurden nun ein zweites Mal mit dem Osnabrücker Kategoriensystem zur Analyse von metakognitiven Aktivitäten im Mathematikunterricht codiert. Dabei zeigte sich, dass die beiden Auswertungssysteme zu unterschiedlichen Resultaten führten, was in der unterschiedlichen Reichweite beider Systeme begründet ist. In der Diskussion wurde auf die Komplementarität beider Systeme verwiesen.

Am zweiten Tag stellten Mitglieder der Arbeitsgruppe EInMaL (Epistemologische Interaktionsforschung mathematischer Lehr-Lern-Prozesse) von der Universität Essen Projekte aus ihrem Forschungsbereich vor. Zunächst erläuterte Heinz Steinbring in einem Einführungsvortrag die Grundorientierungen des interpretativen Forschungsparadigmas in der mathematikdidaktischen Unterrichtsforschung. In der Diskussion des Vortrages wurde u. a. die wissenschaftlichen Ziele interpretativer Forschung sowie das Verhältnis bzw. die gegenseitige Ergänzung von verschiedenen Forschungsansätzen angesprochen.

Cordula Schülke und Marcus Nührenböcker stellten dann eine Studie zu Lern- und Reflexionsgesprächen im jahrgangsgemischtem Mathematikunterricht vor. Ziel des Projekts war u. a. die Analyse der Interaktion von Erst- und Zweitklässlern in einer Partnerarbeit, bei der es um die relative Anordnung von Zahlen auf dem Rechenstrich geht. An diesem Beispiel wurde auf der einen Seite die epistemologische Analyse der sich in der jahrgangsgemischten Zusammenarbeit unterschiedlich entwickelnden Interpretation mathematischer Zeichen aufgezeigt – von empirisch bis hin zu allgemein abstrakten Deutungen. Auf der anderen Seite wurden die individuellen Deutungen vor dem Hintergrund der besonderen Konstellation der jahrgangsgemischten Partnerarbeit im Hinblick auf die Stabilität und Dynamik innerhalb des interaktiven Prozesses fokussiert. In der Diskussion wurde u. a. auf die besondere Qualität einer echten mathematischen Reflexion eingegangen, die sich nicht in der Rückschau auf intellektuelle Prozesse erschöpft, sondern von einer

Umdeutung und Neukonstruktion der mathematischen Sicht gekennzeichnet ist.

Zum Abschluss des Arbeitskreistreffens präsentierte Claudia Böttinger eine Interviewstudie mit Schülerinnen und Schülern der Klasse 4, in denen die Kinder arithmetische Beziehungen in Punktmusterfolgen deuten sollten. Auffällig war hier, dass die Problemstellungen von den Kindern situationspezifisch und mit wechselnden Kompetenzniveaus bearbeitet werden. So ist es möglich, dass ein Kind für die Bearbeitung einer Teilaufgabe einfache bzw. reduzierte Strategien benutzt, während es zu einem früheren Zeitpunkt bereits fortgeschrittene oder komplexere Strategien eingesetzt hat. Eine Konsequenz der Ergebnisse ist, dass für eine angemessene Erfassung der mathematischen Deutungskompetenz daher nicht einzelne lokale, singuläre Beobachtungen herangezogen werden sollten, sondern der gesamte zeitliche Verlauf einer Bearbeitung entscheidend ist.

Am Ende der zweitägigen Arbeitskreistagung wurde ein kurzes Resümee gezogen. Dabei wurde festgestellt, dass die Diskussion verschiedener Forschungsansätze grundsätzlich als fruchtbar anzusehen ist und eine Verknüpfung verschiedener Forschungsmethoden gewinnbringend sein könnte. Als schwierig sind in diesem Zusammenhang aber die sehr verschiedenen theoretischen Grundlagen und die darauf aufbauenden Ziele der einzelnen Forschungsansätze einzuschätzen.

Sehr angenehm war die Organisation des Herbsttreffens als GDM-Beitrag für den Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktiken. So profitierten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von den Annehmlichkeiten des Kongresses, angefangen von Hilfskräften für die technische Unterstützung bis hin zur Tagungscafeteria. Dies alles muss für die nächste Tagung des Arbeitskreises „Videobasierte Unterrichtsforschung“, die für den kommenden Herbst geplant ist, leider wieder selbst organisiert werden.

Tagungsbericht

Professional Development of Mathematics Teachers

Research and Practice from an International Perspective

Stefan Ufer und Bettina Rösken

Vom 11. bis 17. November 2007 fand eine der seltenen fachdidaktischen Tagungen im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach statt. Ausrichter des Workshops „Professional Development of Mathematics Teachers – Research and Practice from an International Perspective“, an welchem 47 namhafte Wissenschaftler¹ aus aller Welt teilnahmen, waren Kristina Reiss (Ludwig-Maximilians-Universität München), Alan Schoenfeld (University of California, Berkeley) und Günter Törner (Universität Duisburg-Essen). Die Teilnehmer repräsentierten sowohl fachdidaktische als auch mathematisch-fachliche Expertise, ergänzt durch Vertreter der Erziehungswissenschaften und Psychologie. Dies ermöglichte eine umfassende Diskussion über die Professionalisierung von Mathematiklehrenden.

In der internationalen Literatur wird das Gebiet „Professional Development“ unter verschiedenen Forschungsparadigmen angegangen. Die Vortragsthemen wurden dementsprechend gruppiert, um den Teilnehmern Austausch und Diskussionsmöglichkeiten in möglichst vielen Bereichen zu ermöglichen.

Den Beginn der Tagung bildeten Vorträge zum Stand der Forschung und zentralen offenen Fragen im Bereich der Lehrerbildung. Zunächst stellte Alan Schoenfeld eine Adaption seiner „Teaching-In-Context“-Theorie zur Erklärung von Entscheidungsprozessen bei Lehrern vor. Anschließend präsentierte Martin Simon fünf pädagogische Konzepte als Ziele für die Lehrerbildung und John Mason diskutierte die Rolle von Aufmerksamkeit für Veränderungsprozesse in der Handlungssteuerung von Lehrern. Diese grundlegenden theoretischen Überlegungen wurden von Rina Zazkis ergänzt mit einem Beitrag über impli-

zite Annahmen, die die Handlungen von Lehrern lenken. Vier Vorträge zu konkreten, forschungsorientierten Lehrerbildungsprojekten im In- und Ausland (Sharon Friesen, Bettina Rösken und Peter Baptist) sowie zur Neuorientierung der Lehrerbildung in Ungarn (Ödön Vanscö) rundeten den Tag ab.

Der Vormittag des zweiten Tages war Projekten der empirischen quantitativen Forschung im Bereich der Lehrerbildung gewidmet. Studien unterschiedlichen Umfangs aus dem In- und Ausland wurden vorgestellt (Kristina Reiss, Werner Blum, Bharath Sriraman, Fou-Lai Lin, Eckhard Klieme, Joao Pedro da Ponte). Der Nachmittag wurde – aufgrund des engen Programms – in zwei Sessions organisiert, die sich dem Einsatz von Videos (Miriam Sherin, Jan van Maanen, Aiso Heinze, Abraham Arcavi) bzw. Computern (Jürgen Richter-Gebert, Hans-Georg Weigand, John Mason, Klaus Hoechsmann) in der Aus- und Weiterbildung von Lehrern sowie der darauf bezogenen Forschung widmeten. Ein Abendvortrag von Alan Bishop behandelte in großer Ausführlichkeit die Entwicklung von Forschungsansätzen zur Rolle von Werten in der Lehrerbildung seit den 70er Jahren.

Inhaltlicher Schwerpunkt des dritten Tages waren Beiträge zu professionellen Veränderungsprozessen. Verschiedene Ansätze zur Initiierung professioneller Entwicklung wurden vorgestellt und diskutiert, beispielsweise die Nutzung von Unterrichtsvideos zum Anstoß von Selbstreflexion (David Clarke, Michele Artigue, Barbara Jaworski, Chris Breen, Kai-Lin Yang). Der Nachmittag des Mittwochs war – wie in Oberwolfach üblich – für eine Wanderung reserviert. Diese wurde allerdings ein wenig gekürzt zugunsten einer Einführung

¹ In diesem Text wird zur besseren Lesbarkeit nur die maskuline Form verwendet. Selbstverständlich sind jeweils Frauen wie Männer gleichermaßen bedacht.



in Arbeit und Geschichte des Forschungsinstituts Oberwolfach durch dessen Präsidenten, Gert-Martin Greuel.

Am Abend fand eine von Aiso Heinze initiierte erste Gruppendiskussion zu Möglichkeiten und Problemen bei der Erhebung von mathematikdidaktischem Lehrerwissen statt. Neben einer Klärung der Begrifflichkeiten wurden in dieser Sitzung und in einer Fortsetzung am Donnerstag mögliche Itemtypen analysiert und verglichen. Der Vormittag des vierten Tages war Untersuchungen zur professionellen Kompetenz von Lehrern gewidmet. Nach einem grundlegenden Beitrag zu Praxis und Forschung in der Lehrerbildung (Konrad Krainer) wurden drei Projekte vorgestellt (Malcolm Swan, Gabriele Kaiser, Lieven Verschaffel), die verschiedene Schwerpunkte zwischen den Bereichen Praxis und Forschung setzten. Wiederum aufgrund des engen Programms fanden am Nachmittag zwei parallele Veranstaltungen statt. Dina Tirosh und Tommy Dreyfus organisierten einen Workshop zur konkreten Fassung des Begriffs „Pedagogical content knowledge“. Durch intensive Diskussionen von gemeinsam konstruierten Items wurde versucht, den Begriff zu schärfen und von benachbarten Konzepten (z. B. „content knowledge“) abzugrenzen. Parallel dazu präsentierte Fulvia Furinghetti eine Interviewstudie zu Unterrichtsstilen von Ma-

thematik Lehrern und Makoto Yoshida stellte das Konzept der „Lesson Study“ zur Einführung und Entwicklung mathematischer Konzepte im japanischen Mathematikunterricht vor. Abschließend erläuterte Hyman Bass einen Ansatz zur Förderung mathematischen Wissens im Rahmen der Lehrerbildung. Eine weitere Arbeitsgruppe, organisiert von Barbara Jaworski, diskutierte die Rolle des Lehrer(aus)bildners und die Notwendigkeit, auch diesen Aspekt der Lehrerbildung zu reflektieren und weiter zu entwickeln.

Leider fiel der Bahnstreik in die Tagungswoche und beeinflusste die zeitliche Ausrichtung am letzten Tagungstag wesentlich. Dadurch musste die offizielle Abschlussdiskussion der Tagung auf den Donnerstag vorgezogen werden. Der Freitag war für informelle Diskussionsrunden zum Abschluss des Workshops reserviert.

Das dichte Programm bot mit 37 Vorträgen vielfältigen Anlass zur fachlichen Diskussion, sei es im Anschluss an die jeweiligen Vorträge als auch eher informell in kleinerem Kreis. An dieser Stelle sei allen Teilnehmern für die engagierten Beiträge und die Bereitschaft zu Austausch und Diskussion gedankt.

Ein besonderer Dank gilt dem Organisationsteam sowie dem Direktor des MFO für eine perfekt organisierte Tagung in anregendem mathematischem Ambiente.

Exkursion in die methodische Landschaft der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik

Gabriele Grieshop und Charlotte Rechtsteiner

Vom 10. bis 14. September 2007 fand im Landesinstitut für Schule in Soest die GDM Summer School zum Thema „Methoden der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik“ statt. Teilgenommen haben 30 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Mathematikdidaktik in der Promotions- oder Postdoc-Phase aus der gesamten Bundesrepublik sowie Österreich. Organisiert wurde diese Veranstaltung von Prof. Dr. Susanne Prediger (Dortmund), Prof. Dr. Andreas Eichler (Münster) und Maike Vollstedt (Hamburg). An dieser Stelle „Ganz herzlichen Dank Susanne, Andreas und Maike“ für die Mühen vor, die Unterstützung während und die Nachbereitung nach der Summer School.

Die Tage wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern intensiv genutzt, um sich mit interpretativen und auch normativen Forschungsparadigmen und den damit in Verbindung stehenden Theorien und Forschungsmethoden auseinanderzusetzen. Das interpretative Forschungsparadigma wurde hierbei vorrangig behandelt, ohne den Blick auf die gesamte Bandbreite der methodischen Landkarte in der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik zu verlieren. So bekam man einen Überblick über verschiedene theoretische Zugriffe der beiden Paradigmen und deren unterschiedliche normative und interpretative Zugangsweise und Absichten (Subjektive Theorien, Grounded Theory, Interaktionsanalyse, Dokumentarische Methode, quantitativ-codierende Video-Studie, Implementationsstudie, psychometrische Bildungsforschung).

Durch dieses facettenreiche Programm führten folgende Expertinnen und Experten (in zeitlicher Reihenfolge):

Prof. Dr. Hermann Maier (Regensburg): *Empirische Forschungsmethoden in Dissertationsprojekten*

Dr. Helga Jungwirth (München): *Interpretative Forschung – Methodologie und Methodik*

Prof. Dr. Birgit Brandt (Frankfurt): *Interaktions- und Partizipationsanalysen in der mathematikdidaktischen Forschung*

Prof. Dr. Regina Bruder (Darmstadt): *Was macht ein*

gutes Untersuchungsdesign aus? Qualitätskriterien am Beispiel von DFG-Forschungsanträgen

Monika Rammert (Bielefeld): *Software zur Datenanalyse (Catmovie) – Quantitativ-codierende Video-Studie*

Dr. Thomas Rottmann (Bielefeld): *Software zur Datenanalyse (MAXQDA)*

Prof. Dr. Barbara Asbrand (Göttingen): *Die dokumentarische Methode in der qualitativ-rekonstruktiven Schul- und Unterrichtsforschung: Gruppendiskussionen*

Prof. Dr. Andreas Eichler (Münster): *Individuelle, tatsächliche und realisierte Curricula – Adaption des sozialpsychologischen Forschungsprogramms Subjektive Theorien für die Mathematikdidaktik*

Prof. Dr. Detlef Leutner (Essen): *Psychometrische Methoden der Kompetenzdiagnose*

Genauere Informationen zu den Inhalten des Programms finden Sie unter folgendem Link: <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/projekte/GDM-summer-school/>

Den Expertinnen und Experten sei hier für das große ehrenamtliche Engagement ganz herzlich gedankt. Sie haben sich nicht nur Zeit für die Vermittlung fundierter Kenntnisse genommen, sondern sie ließen Raum für Diskussionen, boten zum Teil Workshops an und gaben den einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit zu individuellen Beratungen. Im Besonderen blieb Prof. Dr. Hermann Maier aufgrund der hohen Nachfrage nach Beratungsterminen drei Tage lang auf der Summer School, um jeden einzelnen Interessierten mit wertvollen individuellen Hinweisen zu unterstützen.

Vier Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, in Kleingruppen unter Leitung von Susanne Prediger und Andreas Eichler ihre Forschungsprojekte vorzustellen, um auf diesem Weg noch offene methodische Fragen zu klären. Wie wichtig solche Vorstellungsmöglichkeiten einerseits, aber auch die vielseitigen Rückmeldungen andererseits, sowohl für die Vorstellenden, als auch für die Mitdenkenden waren, zeigte sich an dieser Stelle erneut. „Danke“ für das Schaffen dieser Plattform.

Auch der Abreisetag, welcher ohne Referenten verlief, wurde intensiv und produktiv gestaltet. Auf der einen Seite wurde Resümee gezogen, auf der anderen Seite standen noch einmal die einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Mittelpunkt. Durch systematisch gesteuerte kollegiale Beratungsgespräche (in Dreiergruppen) wurde der Blick auf Problemfelder in den eigenen Projekten geschärft. Hier wurde deutlich, wie wichtig die kollegiale Unterstützung und dadurch der multiperspektivische Blick für das wissenschaftliche Forschen ist.

Alles in allem war die Summer School für alle Beteiligten (jede/r nahm sicherlich etwas ande-

res mit) eine gelungene Woche, in der die Arbeit im Vordergrund stand, aber das Kollegiale nicht vergessen wurde. Es herrschte eine tolle Atmosphäre, es wurden Kontakte geknüpft, man fühlte sich wohl und ging mit dem Gefühl: Jetzt geht es weiter und zwar in die richtige Richtung!

Leben Sie jetzt die Fragen. Vielleicht leben Sie dann allmählich, ohne es zu merken, eines fernen Tages in die Antwort hinein.

Rainer Maria Rilke

Unter diesem Motto freuen wir uns, alle Summer Schooler in Budapest wieder zu treffen.

Bericht über die ISTRON Tagung

Münster, 21.–22. 9. 2007

Andreas Eichler und Jürgen Maaß

Dem bewährten Muster folgend hat die diesjährige ISTRON Tagung in Münster wiederum einen Tag der internen Diskussion und einen Tag der Fortbildung von LehrerInnen gewidmet. Für diesen Bericht haben Hans Humenberger (Wien), der die Diskussion am ersten Tag geleitet hat, und Gilbert Greefrath (Münster) freundlicherweise ihre Notizen bzw. das unten abgedruckte Beispiel zur Verfügung gestellt.

Zum internen Teil gehören organisatorische Fragen, zu denen hier nur ein Punkt erwähnt werden soll. *Die nächste ISTRON Tagung* findet Anfang November 2008 in Darmstadt statt. Für 2009 und 2010 liegen bereits Angebote aus Schwäbisch-Gmünd und Wien vor (siehe <http://www.math-edu.de/Anwendungen/anwendungen.html>). Wir laden im Namen von ISTRON schon jetzt dazu ein!

Inhaltlich standen zwei Themen im Zentrum, zunächst *Test- und Diagnoseaufgaben zum Modellieren*. Gilbert Greefrath (Münster) hielt dazu ein Input-

referat. Grundsätzlich geht es um die Frage, ob und wie sich überhaupt feststellen lässt, was die SchülerInnen im Unterricht mitbekommen und tatsächlich verstanden haben, behalten haben, anwenden können oder gar selbstständig weiter entwickeln können. Wer diese Fragen gründlich und zuverlässig klären will, muss sich offenbar sehr intensiv mit jedem einzelnen Lernenden beschäftigen. Wenn aber aus Kostengründen schnell und billig diagnostiziert werden soll, ob SchülerInnen einer Klasse, einer Schule oder gar eines ganzen Landes etwas können (einen Standard erreichen oder im internationalen Vergleich gut sind), müssen einfach zu korrigierende Testaufgaben her. Was kann man aber daraus schließen, dass ein gewisser Prozentsatz der SchülerInnen die richtige Lösung angekreuzt hat? Die Antwort auf diese Frage hängt offenbar auch davon ab, welche Fähigkeit getestet werden soll. Im Falle der Modellierung, die ja für realitätsbezogenen Mathematikunterricht eine zentrale Kompetenz ist,

wird es sicher spannender zu diskutieren als bei der Addition natürlicher Zahlen kleiner Hundert. In Münster haben wir am Beispiel einer von Gilbert Greefrath mitgebrachten Aufgabe zur Modellierung intensiv debattiert. Hier die Aufgabe und die didaktische Frage dazu: Was können wir daraus schließen, dass jemand antwortet: „Annas Modellierung ist besser!“? Welche Argumente dazu erwarten wir? Und wie viel von der Diagnosekraft dieser Aufgabe geht verloren, wenn mögliche Argumente in Multiple-Choice-Form abgefragt werden?

Aufgabenbeispiele

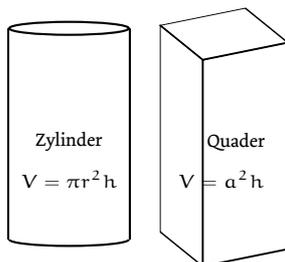
Modellierungsaufgabe Wasserturm

Diskutiere die Angaben auf der Tafel vor dem Wasserturm auf Norderney!



Diagnoseaufgabe Wasserturm

Anna und Paul haben den Wasserbehälter im Wasserturm unterschiedlich modelliert. Anna: „Mein Modell ist besser, denn meine Zahlen passen besser als Pauls!“ Überprüfe und nimm Stellung.



Annas Modell Pauls Modell



Greefrath, G. (2007): Das Validieren diagnostizieren – Ein genauer Blick auf eine wichtige Teilkompetenz beim Modellieren, in: S. Hußmann, T. Leuders, S. Prediger (Hrsg.): Diagnose – Schülerleistungen verstehen, Praxis der Mathematik in der Schule 49 Bd. 15 (2007), 42–44.

Der zweite Diskussionsschwerpunkt waren „Methoden im realitätsbezogenen Mathematikunterricht“ mit einem Impulsreferat von Jürgen Maaß. Ausgangspunkt der Methodendiskussion in ISTRON ist die hier nur angedeutete Überzeugung, dass sich für das Erreichen bestimmter Lehrziele, wie etwa „selbstständiges Modellieren“ im üblichen Mathematikunterricht weniger oft verwendete Methoden besser eignen als Vorträge, in denen SchülerInnen nur über Modellieren berichtet wird (man lernt, was man tut). Bereits während der ISTRON Tagung vor einem Jahr ist beschlossen worden, im Rahmen der ISTRON Veröffentlichungen nicht nur wie bisher inhaltliche Vorschläge für realitätsbezogenen Mathematikunterricht auszuarbeiten, sondern diese auch mit Vorschlägen zur methodischen Umsetzung im Unterricht zu ergänzen bzw. zu kombinieren. Der jüngst erschienene ISTRON Band Nummer 11 enthält solche Texte und zeigt, wie die Kombination von Inhalten und Methodenvorschlag gelingen kann. Nun soll ein Versuch gestartet werden, noch einen Schritt weiter zu gehen und darüber hinaus auch Erfahrungen mit tatsächlich gehaltenem Unterricht in einen ISTRON Band aufzunehmen.

Die interne Sitzung der ISTRON-Gruppe wird traditionell durch einen Fortbildungstag für LehrerInnen erweitert. In Münster haben rund 150 LehrerInnen teilgenommen, überwiegend aus dem erweiterten Münsterland, zum Teil aber auch aus den angrenzenden Bundesländern.

Der Fortbildungstag war gegliedert in zwei Hauptvorträge, drei Vortragssektionen mit je fünf parallelen Vorträgen sowie einer Workshopsektion mit sechs parallelen Workshops (siehe nachfolgendes Programm).

Hauptvortrag

Hans Humenberger (Universität Wien), Aktivitäten rund um die Leonardobrücke

Erste Vortragssektion

Heinz Laakmann (Universität Dortmund), Sich bewegende Körper. Objekte für den Mathematikunterricht in verschiedenen Jahrgangsstufen
Barbara Ringel (Bielefeld), Die Sinuskurven der Panorama-Fotografie

Reinhard Oldenburg (PH Heidelberg), Experimentelle Einführung der Ableitung

Eva-Maria Hüning, Ulla Schmidt (Lünen), Ein Flug mit der Spidercam – als Einstieg in die Analytische Geometrie

Rita Borromeo-Ferri (Hamburg), Mathematisches

Modellieren einführen und unterrichten – Anregungen zur Umsetzung

Zweite Vortragssektion

Heinz Schneider (Altena), Elektronische Messwertfassung: CBR und CBL im Physikunterricht

Frank Förster (TU Braunschweig), Eytelwein, Seile und Poller – Oder: Warum kann ich ein großes Schiff mit einer Hand festhalten?

Günter M. Gramlich (Hochschule Ulm), Mit Mathematik zum Milliardär – Google und die Mathematik

Günter Graumann (Universität Bielefeld), Bevölkerungsentwicklung in Deutschland und der gesamten Welt – ein Thema für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Burkhard Alpers (HTW Aalen), Der Korbbogen – Konstruktion und Anwendungen in Architektur, Bauwesen und Maschinenbau

Dritte Vortragssektion

Jürgen Maaß (Universität Linz), Erwachsene und Mathematik – was bleibt vom Schulunterricht nach der Schule?

Boris Girnat (Universität Münster), Mathematik auf der Anklagebank – Didaktische Überlegungen zu einem Ausflug in die Spieltheorie

Astrid Brinkmann (Universität Münster), Mit Mathematik Sonnenenergie nutzen – Aufgaben zum Thema der Erneuerbaren Energien

Andreas Eichler (Universität Münster), Daten, die auf der Erde liegen – auf Spurensuche im Supermarkt

Hauptvortrag

Timo Leuders (Pädagogische Hochschule Freiburg), Darf das denn wahr sein? – Eine schüleraktive Entdeckung der Grundidee des Hypothesentestens durch Simulation mit Tabellenkalkulation

Workshopsektion

Michael Marxer, Gerald Wittmann (PH Schwäbisch Gmünd), Heizkostenabrechnung, Pendlerpauschale, Familienkarte – normative Modellierungen im Mathematikunterricht

Gilbert Greefrath (Universität Wuppertal), Das Modellieren diagnostizieren – Ein Blick auf Teilkompetenzen beim Modellieren.

Günter Graumann (Universität Bielefeld), Kalender und Zahlen im Weltall – ein Themenfeld für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I

Barbara Schmidt (PH Freiburg), Realitätsbezüge im Mathematikunterricht – Unterrichtspraktische Aufbereitung eines europaweiten Problems (LEMA)

Ulla Schmidt (Lünen), Kumulation statt Flächenberechnung – Neue Wege in der Integralrechnung
Heinz Laakmann (Universität Dortmund), Wie kann der Computer helfen, vielfältige Lösungswege zu erhalten?

Alle Abstracts der Vorträge bzw. Workshops sowie in den meisten Fällen auch die Folien selbst können auf der Veranstaltungsseite eingesehen werden: <http://www.math1.uni-muenster.de/didaktik/veranstaltungen/istron/>

Als günstig für das positive Feedback von TeilnehmerInnen hat sich – neben dem inhaltlichen Angebot – die Konzentrierung der Veranstaltung in einem Gebäude erwiesen. Kaffeepausen sowie das Mittagessen haben in einem zentralen Foyer stattgefunden. Von diesem Foyer zweigen die Vortragsräume ab, und in diesem Foyer haben sieben Verlage (Böttcher-Datentechnik, Cornelsen, Franzbecker, Klett, KL Soft, TI und Westermann) ausgestellt. Durch diese Konzentration auf einen zentralen Raum ist es in den Pausen zu einem erfreulich intensiven Austausch zwischen Vortragenden und TeilnehmerInnen gekommen.



Die MUED

(sprich: müd)

- ist 30 Jahre alt
- ist ein Netzwerk von rund 700 Mathematiklehrer/innen und -referendar/innen aus allen Schulformen, -student/innen, -fachdidaktiker/innen
- arbeitet, um den Mathematikunterricht in eine für Schüler/innen akzeptierungswürdige Lernsituation zu verändern; Schritt für Schritt – die Zielsetzung vor Augen
- übernimmt Unterrichtsmaterialien von seinen Mitgliedern und entwickelt sie im kollegialen Austausch durch Erprobung, Kritik, Verbesserung; Erprobung, Kritik ...
- bemüht sich so um Selbstorganisation und gegenseitige Hilfe
- ist auch ein Servicebetrieb für seine Mitglieder, bietet ihnen rund 1100 Unterrichtsmaterialien (inzwischen fast alle elektronisch) für die Nutzung im eigenen Unterricht an; manchmal erfolgt daraus Erweiterung, Kritik, Verbesserung, andere Akzentuierung, ...
- macht ein Angebot für außenstehende Nutzer/innen durch 60 im BücherBunt veröffentlichte Broschüren, zu bestellen über den Onlineshop in www.mued.de
- hat u. a. jüngst eine Stochastikoffensive durch einen Schwung neuer Broschüren gestartet, um der Verkümmern der Stochastik durch Zentralprüfungen entgegenzuwirken und um ihr stattdessen einen ihrer Alltagsrelevanz angemessenen Platz in allen Schulcurricula zu verschaffen
- entwickelt aus der Fülle vieler kleiner Unterrichtsreihen Konzeptionen für Quartale, Halbjahre und Jahreskurse
- verbreitet seine Ideen durch seine Mitglieder auch in Fortbildungen auf lokaler, regionaler und Bundesebene, in Länderministerien, in lokalen, landesweiten, bundesweiten und europaweiten Arbeitsgruppen
- entwickelt Materialien und Konzeptionen kollegial auf Arbeitstagen weiter
- bemüht sich zum Beispiel, das „Denken in Netzen“ als eigenständigen Strang schulischer Mathematik zu etablieren, um Schüler/innen ernsthaft mathematische Mittel an die Hand zu geben, mit denen sie Entwicklungen auf Zukunftsfähigkeit prüfen können und mit denen sie sich selber an solchen Entwicklungen beteiligen können
- wählt seine Zielsetzung jenseits der tagespolitischen Modeschlagwörter
- will selbstorganisiertes Lernen fördern: Situationen schaffen, die zu überzeugendem Lehren und einsichtigem Lernen provozieren
- versucht assistierendes Lehren: Hilfestellung geben bei Bemühungen um Einsicht und Selbstbestimmung
- steht für Handlungsorientierung: Entwicklung mathematischer Fähigkeiten in sinnstiftende Handlungszusammenhänge vernetzen
- nutzt seine Jahrestagungen zum intensiven gegenseitigen Austausch, der von Vielen zum „Auftanken“ gebraucht wird
- bestreitet seine Jahrestagung durch viele unterrichtspraktische Beiträge seiner Mitglieder
- holt sich Experten von außerhalb zur Anregung, Diskussion und Kritik auf seine Jahrestagungen
- stellt seine Jahrestagungen unter ein Gesamtthema, das durch mehrere Vorträge und viele Workshops ausgefüllt wird
- machte seine letzten Jahrestagungen zu den Themen:
 - Modellieren im Mathematikunterricht – 2007
 - Wege zu mehr Selbstständigkeit im Mathematikunterricht – 2006
 - Nachhaltiges Lernen im Mathematikunterricht – 2005
 - Unterrichtskultur mit neuen Medien im Ma-

- thematikunterricht – 2004 (Vorträge und Workshops zum Unterrichtseinsatz von Computeralgebrasystemen, Dynamischer Geometriesoftware, Tabellenkalkulation)
 - Veränderte Lernkultur im Mathematikunterricht – 2003
- ist eine Abkürzung für
 - **M**ut und **E**nergie **d**azu
 - **M**achen **u**nser**e** **e**igene **D**idaktik
 - **M**anche **U**nkosten entstehen **d**abei (westfälische Kassenprüferweisheit)
 - **M**athematik-**U**nterrichts-**E**xperten **D**eutschlands (Schülermund)
 - **M**athematik**u**nterricht mit **e**manzipatorischer **D**idaktik
- heißt offiziell: Mathematik-Unterrichts-Einheiten-Datei
- und ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein
- mit dem vereinseigenen Verlag BücherBunt
- ist postalisch und persönlich zu erreichen: Bahnhofstr. 72, 48301 Appelhülsen; wer selbst vorbei kommt, kann in dem Materialpool wählen und sich manche Beratung und viele Tipps abholen
- hat die Telefonnummer 02509/606
- die Faxnummer 02509/996516
- die Mail-Adresse mued@mued.de
- die Homepage www.mued.de

Preise für gute Lehre – Auszeichnung des Bayerischen Wissenschaftsministers an Karel Tschacher

Karel Tschacher vom Mathematischen Institut der Universität Erlangen-Nürnberg hat in diesem Jahr den „Preis für gute Lehre“ des Bayerischen Wissenschaftsministeriums gewonnen. Am Freitag, 5. Oktober 2007, überreicht der Bayerische Wissenschaftsminister, Dr. Thomas Goppel, den mit 5 000 Euro dotierten Preise an insgesamt sechzehn bayerische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Karel Tschacher, geboren 1945 in Landshut, erhält den Preis für sein besonderes Engagement für die didaktische Ausbildung am Mathematischen Institut. Karel Tschacher organisiert seit fünf Jahren den Tag der Mathematik, ist Gastgeber für die Mittelfränkischen Sieger der Fürther Mathematikolympiade, kurz FüMo-Tag, und fördert auch aktiv die Kompetenzen mathematikinteressierter Schülerinnen und Schüler. Seine Seminare, die angehende Lehrer besuchen, sind geprägt von Praxisnähe und persönlicher Betreuung. Dabei steht die Vermittlung von Wissen an die Schülerinnen und Schüler im Vordergrund. Daneben werden auch immer neue Lehr- und Arbeitsformen in den Lehrveranstaltungen er-

pobt. Karel Tschacher studierte von 1965 bis 1969 an der Freien Universität Berlin und wurde nach dem Diplomstudium Mathematiklehrer an einem Gymnasium in Niedersachsen. Seit 1974 war er Studienrat in Nürnberg und war viele Jahre als Fachbetreuer und Studiendirektor an der Bertolt-Brecht-Gesamtschule in Langwasser tätig. In den Jahren 1994 bis 1998 war er als Fachdidaktiker an der katholischen Universität Eichstätt angestellt und arbeitet seit Herbst 2001 als Nachfolger von Professorin Juditha Cofman am Mathematischen Institut der Uni Erlangen-Nürnberg für die Fachdidaktik Mathematik der Lehrämter Realschule und Gymnasium.

Der Preis für gute Lehre würdigt die Arbeit der besten bayerischen Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer und soll ein Anreiz sein, sich vermehrt in der Lehre zu engagieren. Die Preisvergabe erfolgt auf Vorschlag des Rektors und setzt voraus, dass mindestens zwei Studienjahre lang hervorragende Leistungen in der Lehre an einer Universität in Bayern erbracht wurden. Die Studierenden waren bei der Auswahl beteiligt.

„Die Taschenrechner sind schuld“

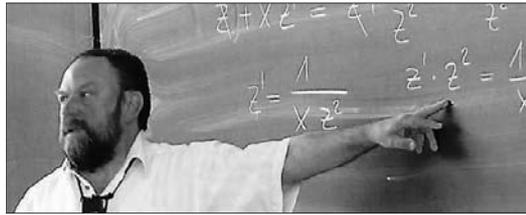
Studenten versagen in Mathematik – Experten: An den Schulen werden wichtige Inhalte nicht vermittelt

Von Henning Noske

BRAUNSCHWEIG. Mathematik-Professor Karl-Joachim Wirths von der TU Braunschweig hat einen schlimmen Verdacht: Die modernen grafikfähigen Taschenrechner verderben den Mathe-Unterricht an den Gymnasien.

Die Rechner waren auch in Niedersachsen flächendeckend für jeden Schüler eingeführt worden, um Mathe nach vorn zu bringen. „Das ist offenbar schrecklich gescheitert. Unsere Studenten können nicht mehr mit der Hand rechnen“, sagt Wirths.

Kollege Thomas Sonar pflichtet ihm bei: „Mathematik wird an den Schulen nicht mehr vollständig unterrichtet. Es ist erschütternd.“ Sonar kritisiert heftig, dass ständige Reformen wichtige Mathe-Inhalte aus dem Unterricht entfernen. Ele-



mentare Fähigkeiten im Rechnen würden nicht mehr gelernt. Zur Frage der Taschenrechner meint Sonar nur: „Grauselig.“

Dabei ist bemerkenswert, dass beide Mathematik-Professoren zu jenen Experten gehörten, die die Einführung der grafikfähigen Rechner vorangetrieben haben. Es ging ihnen auch darum, Spaß am oft ungelieb-

ten Stoff zu vermitteln und die Schüler durch neue Möglichkeiten gleichsam zu den Wurzeln der Mathematik vorstoßen zu lassen. Offenbar mit frustrierendem Ergebnis: „Noch nie hatten wir so viele Studenten, deren mathematische Fähigkeiten für ein Studium einfach nicht ausreichen“, sagt Wirths. Und er hat noch eine andere Beobachtung ge-

macht: „Manchmal muss man drei Stunden lang konzentriert arbeiten. Viele Studenten sind schon nach einer halben Stunde fix und fertig.“

In der Ursachenforschung macht Mathematik-Professorin Petra Huhn von der TU Clausthal noch eine andere Rechnung auf. „Der Stellenwert von Mathematik in der Gesellschaft ist zu gering. Es ist schick, sich damit zu brüsten, dass man von Mathe keine Ahnung hat“, sagt sie.

In der Summe stehen die Hochschulen vor einem doppelten Dilemma: Ingenieur-Studenten sind Mangelware, die schlimmen Mathe-Lücken verschärften das Problem.

SERVICE

Radio-Tipp: Zum Thema Studierfähigkeit wird das Hochschulquartett des Deutschlandfunks am heutigen Freitag ab 19.15 Uhr live aus der Aula der TU Braunschweig übertragen.

PRO & CONTRA

Sind Taschenrechner schuld, dass Schüler und Studenten immer schlechter rechnen können?

Pro

„Rechner ersetzen kritisches Nachdenken“



Prof. Karl-Joachim Wirths, Institut für Algebra und Analysis, TU Braunschweig

Eine vernünftige Arbeit mit dem Taschenrechner sollte bestehen aus einer rechnerfreien mathematischen Einführung der Begriffe und einer eventuell daran anschließenden, vielleicht interessanteren Arbeit mit dem Rechner.

So wird das auch von den vielen mathematisch kompetenten Lehrerinnen und Lehrern versucht. Ich vermute, dass diese konzeptionell einleuchtende Idee durch eine menschlich verständliche Haltung zum Scheitern verurteilt ist.

Es ist schwer einzusehen, warum man sich für etwas anstrengen soll, das eine Maschine viel schneller und dazu – jedenfalls bei richtiger Bedienung – fehlerfrei bewältigen kann. Schließlich fahren wir manche Strecke ja auch mit dem Auto, die wir zu Fuß gehen könnten.

So wird der Rechner zu einer Black Box, die das Denken, das Nachdenken und auch die kritische

Auseinandersetzung mit den Ergebnissen ersetzt.

Da bereits in der Grundschule der Umgang mit Taschenrechnern zumindest bekannt ist, ist es schon dort nicht mehr leicht, die elementaren Grundregeln des Rechnens zu einem gut trainierten Bestandteil des schulischen und außerschulischen Lebens zu machen. Ich habe noch die Worte einer angehenden Lehrerin in den Ohren, die berichtete, dass sie es bereits als Nachhilfe-Lehrerin schwer hat, einen Schüler davon zu überzeugen, dass Bruchrechnung wichtig ist, auch wenn Taschenrechner zugelassen werden. Dieses Problem der mangelnden Übung in den elementaren Rechenfähigkeiten, zu denen auch für Studierende beispielsweise die Regeln der Term-Umformung gehören, wird besonders schwerwiegend in den Studienfächern, die eine gute Beherrschung dieser Fähigkeiten voraussetzen.

Dazu gehören nahezu alle Naturwissenschaften und vor allen Dingen die Ingenieurwissenschaften. Ein frühes intensives Training ist anscheinend durch keine späteren Nachhilfe-Aktionen zu ersetzen. Der Gebrauch des Rechners in der Schule sollte erst dann möglich sein, wenn sichergestellt ist, dass alle die für ihr weiteres Lernen notwendigen Rechenfähigkeiten haben.

Contra

„Mathe ohne Werkzeuge ist kaum möglich“



Horst Hischer, Prof. für Mathematik und ihre Didaktik an der Uni des Saarlandes

Sind Taschenrechner schuld? – diese Frage wird all jene irritieren, die sich engagiert für die Entwicklung und Erprobung sinnvoller Konzepte zur Integration der heute üblichen Taschencomputer in den Unterricht einsetzen. Andere werden das mit „Ich hab’s doch schon immer gesagt!“ kommentieren.

Doch wo sind die empirischen Belege für die in dieser Frage liegende Behauptung?

Warum noch Integrationsregeln lernen? – so wurde 1989 nach dem Vorliegen jener ersten Computer-Algebra-Systeme (CAS) gefragt, die im Prinzip all das können, was Rechnen heißt: Ausführung von Kalkülen wie Dividieren, Lösen von Gleichungen oder Integrieren. Seitdem wird diskutiert, welcher Bildungswert dem zeitaufwendigen Erlernen und Beherrschen solcher Kalküle jetzt und in Zukunft noch zukommen wird: Wie viel Term-

umformung braucht der Mensch?

Bis heute ist diese Frage nicht abschließend beantwortet, aber sicher ist: Ein Weiter so wie bisher! ist keine Lösung. Mathematik findet zwar vor allem im Kopf statt, aber Anwendung von Mathematik ist ohne Einsatz von Werkzeugen kaum möglich. Und Werkzeuge ändern sich mit den Zeitläufen: So waren noch vor vier Jahrzehnten auch in der Schule Logarithmentafel und Rechenstab unverzichtbar. Doch heute haben sie nur noch Museumswert – und berufliche Chancen bietet die Fähigkeit zu ihrer Nutzung wohl kaum!

Seit rund 15 Jahren gibt es CAS-fähige Taschencomputer, und deren Verwendung wird einen anspruchsvoll(er)en Mathematik-Unterricht ermöglichen, ohne dass die grundlegenden Rechenfertigkeiten darunter leiden müssen: So zeigen bereits jetzt aktuelle empirische Untersuchungen, dass Schüler, die im Mathematik-Unterricht mit CAS arbeiten, deutlich bessere Testergebnisse erzielen als die CAS-losen – und das sogar dann, wenn sie im Test kein CAS verwenden! Die Hochschulen werden daher nicht umhin können, die geschilderten Rahmenbedingungen bei ihren Kalkül-Anforderungen mit zu bedenken: Wie viel Termumformung brauchen Ingenieure?

Rechen-Schwäche

Unseren Schulen bleibt nichts erspart: Eine Hiobsbotschaft jagt die andere. Jetzt schlägt eine Meldung ein, die manchem sonderbar bekannt vorkommt. Die Studenten haben nicht gelernt, wie man richtig rechnet. Das gilt besonders für jene, die Mathematik für ihr ingenieur- oder naturwissenschaftliches Studium brauchen.



Henning Noske
über Studenten
und Mathematik

Sie packen Algebra und Analysis nicht. Sie werden scheitern.

Das Bestürzende: Noch nie war die Zahl der Durchfaller in Mathe-Klausuren so hoch – sie hat sich in einigen Bereichen binnen eines Jahres verdoppelt. Hilflöse Professoren schlagen Alarm. Einstweilen bleibt ihnen nur ein Ausweg: die Klausuren so oft nochmal zu schreiben, bis wenigstens mehr als die Hälfte mitkommt. Eine tragfähige Basis fürs Studium ist das sicher nicht. Mehr noch: Vor dem Hintergrund der grassierenden Mathe-Schwäche nimmt sich der Nachwuchsmangel im Ingenieur-Bereich

noch bedrohlicher aus. Zugespitzt formuliert: Es reicht nicht, Begeisterung für Technik-Fächer zu wecken. Sie schlägt in bitteren Frust um, wenn das Rüstzeug fehlt.

Reicht es, den Schwarzen Peter bei den Schulen abzugeben? Nein, denn die haben es schon schwer genug. Alle naselang ändern sich die Rahmenbedingungen. Das Personal hechelt einer Reform nach der anderen hinterher. Die Werkelei macht auch vor dem Mathe-Unterricht nicht halt. Nichts gegen Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung: Aber ein solides Gerüst in Bruch- und Potenzrechnen ist für viele Experten eben doch wichtiger.

Nichts gegen modernste Taschenrechner. Sie können von fixen Kids so piffig programmiert werden, dass mancher altgestandene Lehrer da nicht mehr mitkommt. Aber besser ist es doch, wenn man die Sache auch mit der Hand rechnen kann. Das zeigt sich spätestens beim Studium, wenn zur Mathe-Klausur keine Rechner zugelassen sind.

Trotzdem taugt das Thema nicht zur Panikmache. Es gibt schließlich auch den Warnschuss-Effekt. Und dann ist da noch eins: Mathe-Begeisterung muss früh geweckt werden. Mathe-Verweigerer sind da die schlechtesten Vorbilder. Es ist nicht lustig, wenn wir nicht mehr rechnen können.

Studenten können nicht rechnen

80 Prozent fielen bei der ersten Mathe-Klausur durch – Professoren geschockt

Von Henning Noske

BRAUNSCHWEIG. Professoren schlagen Alarm: Die Mathematik-Kenntnisse der meisten Studienanfänger in den Ingenieur- und Naturwissenschaften sind katastrophal.

In der Technischen Universität (TU) Braunschweig traute Mathematik-Professor Karl-Joachim Wirths seinen Augen nicht. Seit 1980 bietet er schon Mathematik für die Elektro-Technik an. „Aber so schlimm war es noch nie“, sagt er.

Als für die angehenden Elektro-Techniker nach dem 1. Semester die Mathe-Klausur anstand, war das Ergebnis niederschmetternd: 80 Prozent fielen durch. Es war der norma-

le Stoff, den man braucht: Analysis, lineare Algebra. „Die meisten sind bei der Kurvendiskussion gescheitert“, sagt der gestandene Mathematiker Wirths (63) geschockt. Bislang lag der Spitzenwert der Durchfaller-Quote bei 45 Prozent. Nun sind es fast alle.

Ähnliches registrierte Mathematik-Professor Thomas Sonar bei den Vorbereitungs-Kursen in elementarer Mathematik. Hier treten freiwillig Studenten an, die in die Ingenieur- und Naturwissenschaften drängen. Von 1000 Studenten schnitten in Braunschweig allerdings 300 mit null Punkten ab.

Auch aus der TU Clausthal im Oberharz werden ernüchternde

Zahlen gemeldet. Mathe-Professorin Petra Huhn macht Betriebswirtschaftler (BWL) und Chemiker fit in Differential- und Integralrechnung. Bei BWL gab's in der ersten wichtigen Klausur ein Desaster: Zwei Drittel fielen durch. Zum Glück kann man die Prüfung in Clausthal beliebig oft wiederholen.

Auch Karl-Joachim Wirths in Braunschweig zog Konsequenzen: Er stellte seinen Studenten die gleichen Aufgaben – nur mit anderen Zahlen. Da wurde es etwas besser. Wirths: „Es muss sich jedoch grundlegend etwas ändern. Schulen bereiten auf Anforderungen im Studium nicht mehr ausreichend vor“.

► LEITARTIKEL, NIEDERSACHSEN

Ausschnitte aus: Braunschweiger Zeitung, 29. 6. 2007

Eberhard Lehmann

Nachhaltige CAS-Konzepte für den Unterricht

Rezensiert von Matthias Müller

Es ist wirklich ein weiter Bogen, den der Autor mit diesem Buch schlagen will und schlägt. Schon auf der Titelseite macht Dr. Lehmann klar, dass er den Adressatenkreis sehr umfassend sieht: „Für CAS-Anfänger, CAS-Fortgeschrittene, Referenten, Didaktiker“ heißt es da. Einsteiger sollen neugierig gemacht werden und die Scheu verlieren, sich mit dieser Thematik zu befassen. Den erfahrenen CAS-Nutzern werden Konzepte vorgestellt, die den Erfolg dieser Methodik langfristig sichern sollen. Kann innerhalb eines Buches ein derartiger Spagat gelingen?

Der Inhalt dieses Buches spiegelt die langjährigen Erfahrungen des Autors in Bezug auf den Computereinsatz im Mathematikunterricht sowohl als Lehrer und Fachseminarleiter als auch bei der Durchführung von Lehrerfortbildungen und Workshops wider. So ist eine strukturierte Sammlung von Texten, Anregungen, (Unterrichts-)beispielen, Diagrammen und Tipps entstanden, die in der Form einer gehefteten Blattsammlung vertrieben wird.

Wer die Vorträge und Veröffentlichungen von Dr. Lehmann die vergangenen Jahre verfolgt hat, der wird viel Bekanntes in diesem Buch wieder finden. Trotzdem lohnt es auch für „alte CAS-Hasen“, zu denen ich mich mittlerweile selbst zähle, immer wieder ein Blick in dieses Werk zu werfen, denn es strotzt nur so vor Ideen und Anregungen, auch ich fühle mich an viele Dinge und Methoden aufs Neue erinnert oder bekomme Lust, andere Konzepte auszuprobieren. Da stört es auch

nicht, dass die Abfolge der Themen auf den ersten Blick keiner inneren Logik zu folgen scheint – bei genauerem Hinsehen wird deutlich, dass das Buch im wesentlichen den in Kapitel 2 dargestellten CAS-Konzepten folgt. Als besonders hilfreich hingegen erweist sich das angefügte Stichwortverzeichnis, in dem die (Unterrichts-)Themen aufgelistet sind, die innerhalb des Buches in Beispielen oder Unterrichtssequenzen angesprochen werden. Auf CAS-Anfänger mag das Buch erst einmal erdrückend wirken, stellt ein solcher doch sicher unwillkürlich die Frage „Muss ich das alles berücksichtigen, um CAS in meinem Unterricht einzusetzen?“ Die Antwort auf diese Frage lautet natürlich „Nein!“ und der Autor, sich offenbar dieses Problems bewusst, weist im Inhaltsverzeichnis extra einen „gut begehbaren Pfad für CAS-EinsteigerInnen“ aus, durch dessen Begehung die Schwelle für den eigenen Computereinsatz gesenkt werden soll. Und so gelingt der oben angesprochene Spagat. In diesem Buch ist wirklich für jeden, der sich mit dieser Thematik beschäftigen will, etwas dabei und es wächst quasi mit den Erfahrungen seiner Leser mit.

Ich kann den Kauf dieses Buches allen, die CAS im Unterricht nutzen oder nutzen wollen, empfehlen, zumal für diesen Preis.

Eberhard Lehmann: Nachhaltige CAS-Konzepte für den Unterricht, Berlin 2007, 260 Seiten, Inhaltsverzeichnis und Vorwort auf der Homepage des Autors: <http://www.snafu.de/~mirza> (Preis 20 Euro + Versand, Bestellung über mirza@snafu.de).

Stefan Thomas Hopmann, Gertrude Brinek, Martin Retzl (Hg./Eds.)
**PISA zufolge PISA – PISA According
to PISA**

Rezensiert von Jürgen Maaß

Die Frage „Hält PISA, was es verspricht?“ ist nicht erst mit diesem Buch über die Grenzen unserer Wissenschaft hinaus von Bedeutung. In der Mathematikdidaktik wird u. a. nach der Qualität der einzelnen PISA Aufgaben gefragt, nach der Aussagenreichweite, die sich aus der Auswahl und Art der Fragen ergibt oder ergeben könnte, nach dem, was nicht von PISA getestet wird, aber zu einer Beurteilung des Mathematikverständnisses und Mathematiklernerfolges einzelner SchülerInnen (und erst Recht aller SchülerInnen) notwendig wäre. Ebenso wird gefragt, ob die verwendeten statistischen Methoden zur Auswertung der Testergebnisse korrekt und in legitimer Weise eingesetzt werden, ob einzelne Nationen fair eingestuft wurden (weil sie spezifische nationale Curricula haben, bestimmte Gruppen von SchülerInnen – nicht – mitgetestet wurden etc.), wie man besser Verständnis und Lernerfolg messen könnte und nicht zuletzt: Wie kann der Unterricht besser werden?

Ein wesentlicher Teil des Buches gibt Überlegungen und Antworten zu solchen Fragen wieder. Für mich neu und interessant sind dabei Beiträge aus verschiedenen europäischen Ländern, die zeigen, dass solche Fragen nicht nur in Deutschland oder Österreich thematisiert werden. Zudem sind nicht „nur“ MathematikdidaktikerInnen in die Diskussion involviert. Insgesamt tendiert das Buch dazu, die Eingangsfrage mit einem klaren NEIN zu beantworten. Das liegt auch daran, dass PISA MitarbeiterInnen sich schlicht geweigert haben, an der Diskussion teilzunehmen bzw. Beiträge zu schreiben. Hopmann selbst fasst das Ergebnis des Buches so zusammen:

All in all, the contributions give a very varied picture of the PISA effort. No step in the research process seems to be without substantial problems, several steps do not meet rigorous scholarly standards. Some of us seem

to believe that these are obstacles, which can be solved within the PISA frame (e.g. Allerup, Dolin, Olsen, Sjøberg), others tend to a conclusion that the PISA project is beyond repair (e.g. Langfeldt, Meyerhöfer, Wuttke) or so much embedded in a specific political purpose, that it rather should be considered as a type of research-based policy making, not as a scholarly undertaking (e.g. Hopmann, Jahnke, Uljens, Bozkurt/Brinek/Retzl). (S. 12)

Nun zur Liste der einzelnen Beiträge im Buch:

Zu diesem Buch

Richard Olechowski: Vorwort

Stefan T. Hopmann/Gertrude Brinek: Introduction: PISA According to PISA – Does PISA Keep What It Promises?

Antoine Bodin: What Does PISA Really Assess? What Does It Not? A French View

Wolfram Meyerhöfer: Testfähigkeit – Was ist das?

Jens Dolin: PISA – An Example of the Use and Misuse of Large-Scale Comparative Tests

Markus Puchhammer: Language-Based Item Analysis – Problems in Intercultural Comparisons

S J Prais: England: Poor Survey Response and No Sampling of Teaching Groups

Bernadette Hörmann: Disappearing Students PISA and Students With Disabilities

Peter Allerup: Identification of Group Differences Using PISA Scales – Considering Effects of Inhomogeneous Items

Svein Sjøberg: PISA and “Real Life Challenges”: Mission Impossible?

Gjert Langfeldt: PISA – Undressing the Truth or Dressing Up a Will to Govern?

Joachim Wuttke: Uncertainties and Bias in PISA

Rolf V. Olsen: Large-Scale International Comparative Achievement Studies in Education: Their Primary Purposes and Beyond

Michael Uljens: The Hidden Curriculum of PISA – The Promotion of Neo-Liberal Policy By Educational Assessment

Thomas Jahnke: Deutsche Pisa-Folgen

Dominik Bozkurt, Gertrude Brinek, Martin Retzl: PISA in Österreich: Mediale Reaktionen, öffentliche Bewertungen und politische Konsequenzen

Stefan T. Hopmann: Epilogue: No Child, No School, No State Left Behind: Comparative Research in the Age of Accountability

Nach der Lektüre der einzelnen Beiträge verdichtet sich der ohnehin bestehende mathematikdidaktische Verdacht, dass PISA nicht halten kann, was es verspricht. PISA Befürworter oder Protagonisten haben sich vielleicht deshalb nicht beteiligt, weil innerhalb der Mathematikdidaktik wirklich schlecht zu behaupten ist, dass aufgrund dieser Testaufgaben und dieses Tests zuverlässige Auskunft darüber gegeben werden kann, was SchülerInnen im Mathematikunterricht gelernt haben. Spannend wird es dort, wo PISA zum gesellschaftlichen und bildungspolitischen Ereignis geworden ist. Einige Beiträge im Buch liefern mehr oder weniger plausible Erklärungen dafür oder stellen interessante Fragen dazu, eine theoretisch gut fundierte und überzeugende soziologische, gesellschaftstheoretische oder politologische Analyse von PISA und den Wirkungen fehlt aber noch.

Das Buch wurde in Österreich zum politischen Streitpunkt zwischen ÖVP und SPÖ. Ich skizziere diesen Streit hier kurz, weil damit zugleich erläutert wird, in welcher Hinsicht die Frage „Hält PISA, was es verspricht?“ gesellschaftlich, ökonomisch und politisch relevant ist.

Eine der HerausgeberInnen, Gertrude Brinek, ist ÖVP Wissenschaftssprecherin. Ihr und der ÖVP insgesamt wurde vorgeworfen, mit dem Angriff auf PISA und dem (zu ?) hohen Stellenwert, der den Testergebnissen in der österreichischen Bildungspolitik zugestanden wird, die 10 Jahre ÖVP Bildungspolitik unter Ministerin Gehrler verteidigen zu wollen. Wenn PISA falsch misst oder überinterpretiert wird, sei die Bildung(spolitik) in Österreich gar nicht so schlecht, wie sie laut

PISA-Testergebnissen ist. Nun gibt es zwischen den Koalitionspartnern der großen Koalition so oft irgendwelche Vorwürfe und Unterstellungen böser Absichten, dass dieser Vorwurf nicht weiter erwähnenswert wäre, wenn nicht zwei tiefergehende Aspekte zu beachten wären:

Einerseits waren die 10 Jahre Bildungs- und Wissenschaftspolitik unter der Verantwortung der Ministerin Gehrler objektiv die schlimmsten seit dem 2. Weltkrieg. Es sei offen gelassen, ob sie persönlich für die massiven Einsparungen verantwortlich war oder dies „nur“ eine weitere unangenehme Folge neoliberaler Wirtschaftspolitik in Österreich ist. Auch ohne PISA sind massive Sparmaßnahmen, Demotivierung der LehrerInnen und ForscherInnen durch Verschlechterung der Arbeitsbedingungen etc. völlig unbestreitbar.

Andererseits geht es der SPÖ nach Einschätzung der Medienberichte, die ich hier selektiv interpretierend zusammenfasse, um ein ganz anderes Motiv. Mehr als 30 Jahre lang wurde die Gesamtschule als Hoffnungsträger für die Chancengleichheit und die Erhöhung der Gehälter der HauptschullehrerInnen immer wieder gefordert und von der ÖVP blockiert. Erst PISA brach dieses Patt auf: Die Wirtschaftslobby sieht den Wirtschaftsstandort Österreich durch schlechtes Image bedroht und fordert Reformen. Der Wirtschaft geht es dabei nicht um Chancengleichheit oder sozialdemokratische Bildungsforderungen, sondern um internationale Konkurrenzfähigkeit. Deshalb wurde – mit Unterstützung der OECD bzw. unter Berufung auf deren Informationen – geschaut, wie sich das Image des Wirtschaftsstandortes in Sachen Bildung verbessern lässt: Was ist international die „best practice“ in diesem Bereich? „Gesamtschulen!“, sagt die OECD. PISA ist also für weite Kreise in der SPÖ gleichbedeutend mit der Hoffnung, nun mit dem Rückenwind aus der Wirtschaft und der OECD endlich doch noch den jahrzehntelangen Bildungstreit zu gewinnen und Gesamtschulen einzuführen. Wenn PISA kritisiert wird, wird die Hoffnung in Frage gestellt und deshalb gibt es sehr heftige Reaktionen aus der SPÖ, die weit über den alltäglichen Parteienstreit hinausgehen.

Stefan Thomas Hopmann, Gertrude Brinek und Martin Retzl (Hg./Eds.)

PISA zufolge PISA – PISA According to PISA. Hält PISA, was es verspricht? – Does PISA Keep What It Promises?
LIT VERLAG, Wien – Zürich, ISBN 978-3-8258-0946-1, Euro 34,90, 420 Seiten.

Peter Labudde (Hrsg.):

Bildungsstandards am Gymnasium Korsett oder Katalysator?

Rezensiert von Jürgen Maaß

Standards im Mathematikunterricht sind derzeit eines der zentralen Themen der Mathematikdidaktik, nicht zuletzt weil von der (Bildungs-)Politik darauf gedrängt wird. Sobald „die Politik“ Druck macht und „die Wirtschaft“ sich um den Wirtschaftsstandort sorgt, gelten offenbar andere Spielregeln als in der Wissenschaft Mathematikdidaktik selbst, es geht nicht „nur“ um das Erforschen des Lernens und Lehrens von Mathematik, um Unterrichtskonzepte, um unser Verstehen des Verstehens von SchülerInnen und die Überprüfung ihrer Lernerfolge, sondern um viel Geld, nationales Ansehen, bildungs- und schulpolitische Grundsatzfragen, Bildungsorganisation und nicht zuletzt um Macht: wer sagt wem, was zu tun ist? In dieser Situation war es für mich sehr hilfreich, ein Buch zu lesen, in dem das Thema Bildungsstandards in größerer Breite und mit weit mehr unterschiedlichen Zugängen als üblich behandelt wird. Peter Labudde hat nicht einfach ein (weiteres) Buch „für“ oder „gegen“ Standards, mit bildungspolitischen Visionen oder Alpträumen herausgegeben, sondern eines, das nicht nur für Fachleute und SpezialistInnen, sondern für ein breites Publikum einen guten Überblick über verschiedene Aspekte und Facetten der Diskussion in Deutschland, Österreich und der Schweiz verschafft. Deshalb ist es auch in der mathematikdidaktischen Lehre einsetzbar, als Quellentext für Referate von Studierenden.

Je ein eigenes Kapitel konzentriert sich auf Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik, Schulentwicklung und Unterrichtsentwicklung. Zu Wort kommen WissenschaftlerInnen, BildungspolitikerInnen und als direkt Betroffene Schulleitungen, Lehrkräfte und SchülerInnen (Inhaltsverzeichnis siehe unten).

Nun ist es im hier vorgegeben Rahmen nicht möglich, alle Beiträge einzeln zu würdigen. Ich verwende deshalb ein in der Didaktik bewährtes Mittel zum Umgang mit der Stofffülle an und

konzentriere mich exemplarisch auf einige Highlights.

In vielen Beiträgen wird darauf hingewiesen, dass Standards nur dann einen nützlichen Beitrag zur Schulentwicklung leisten können, wenn sie in ein System von Maßnahmen eingebettet sind („Oder volkstümlicher: Das Schwein wird nicht vom Wiegen fett!“ (Dreyer, S. 120)) und viel Geld für die Finanzierung der gewünschten Verbesserung zur Verfügung steht:

Die Erarbeitung von Bildungsstandards war relativ preiswert für die Politik. Teuer wird es, wenn es darum geht, auch die Förderressourcen aufzubringen, um die erkannten Defizite abzustellen. (Meidinger, S. 111)

Wenn Standards für die Schulentwicklung eine zentrale Bedeutung haben sollen, ist damit zugleich ein hoher Standard für die Standards selbst gesetzt:

Die Implementierung von Bildungsstandards stellt zum einen hohe Anforderungen an die theoretische Fundierung von Kompetenzen und die Kompetenzdiagnostik. Zum anderen ergibt sich eine besondere Herausforderung in der aktuell noch ungeklärten Verknüpfung zwischen Standards, Schulentwicklung, Schulevaluation und Rechenschaftslegung. Denn Bildungsstandards erreichen für sich selbst nicht die Kraft für die Weiterentwicklung des Bildungssystems und die optimale Förderung von Schülerinnen und Schülern, sondern erst im Zusammenspiel mit anderen Qualitätsentwicklungsmaßnahmen. (Maag Merki, S. 24)

Manchmal wird eine gewisse Naivität in der Einschätzung des Wertes von Tests zur Überprüfung des Erreichens von Standards deutlich, etwa wenn

es heißt: „Die Tests erfassen das, was an Bildung hervorgebracht wird.... Die Tests sind einfach nur ein Mittel zur Objektivierung der Leistungsbeurteilung.“ (Oelkers, S. 35). Wenn es solche Tests tatsächlich und noch dazu billig gäbe, wären sie sicher einen Nobelpreis wert. Oder etwas nüchterner formuliert: „Was wir in einigen Hundert Testaufgaben erfassen können, ist selbstverständlich nicht mathematische Bildung.“ (Krainer et al., S. 185). Das ist jedoch kein generelles Argument gegen Standards und den Versuch, Schulleistungen zu messen:

Standards können Gemeinsamkeiten beschreiben und herstellen, die für unsere Gesellschaft wie auch für das Leben und die Entwicklung des/der Einzelnen in unserer Gesellschaft unerlässlich sind und ihm/ihr (mathematische) Bildung ermöglichen. Pointiert ausgedrückt: Ein Mathematikunterricht, der sich darauf beschränkt, die Schüler und Schülerinnen zur Lösung der Standardaufgaben zu befähigen, ist armselig. Ein Mathematikunterricht, der sich jedoch begründeten Standards entzieht, ist erbärmlich und gesellschaftlich inakzeptabel. (Krainer et al. S. 185)

Ein besonderes Verdienst des Buches ist aus meiner Sicht ein Bericht über zwei Länder, in denen Standards schon länger Bestandteil der Bildungspolitik sind. Über die Situation in England nach ihrer Einführung liegt sogar schon eine empirische Studie (Denis Gleeson, Chris Husbands: *The Performing School*, Routledge 2001) vor, deren wichtigste Resultate wie folgt zusammengefasst werden:

Dabei wird einerseits von nicht intendierten *Short-Term-Strategien* berichtet, mit denen Schulen gute Ranking-Plätze zu erzielen suchen:

- Dazu gehört ein verstärktes Teaching-to-the-test, indem der Unterricht auf das fokussiert wird, was erwartet und abgefragt wird ...
- Weiterhin wird der permanente Unterrichtsausschluss störender Schüler und Schülerinnen beschrieben, deren Verhalten das Lernen einer Klasse und schließlich das Ranking beeinflussen könnte.
- Die Konzentration auf Schüler und Schülerinnen mittlerer Leistungsfähigkeit – zum Vorteil besserer Rankingplätze, jedoch zum Nachteil leistungsstarker und leistungsschwacher Schüler und Schülerinnen.

- Schließlich wird berichtet, dass Examenkandidaten nicht zu Abschlussprüfungen zugelassen werden, wenn es unmöglich erscheint, „high grades“ zu erreichen. (van Ackeren, S. 136)

Mir scheint, es bleibt einiges zu tun, um zu vermeiden, dass in einigen Jahren Studien im deutschsprachigen Raum zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommen. Immerhin gibt es auch positive Signale:

Andererseits konnte in Untersuchungen mit Fallstudiencharakter gezeigt werden, dass es Schulen gibt, die rückgemeldete Daten dazu verwenden, Stärken und Schwächen in den Jahrgangsstufen fachspezifisch im Zeitverlauf zu identifizieren, diese in Ziele für Fachgebiete, auf Schul-, Klassen- und Gruppenebene (Anteil erfolgreich lernender Jungen, Mädchen, Migrantenkinder ...) sowie in die curriculare Planung und in die Personalentwicklung einzubauen. (van Ackeren, S. 136)

Was ist zu tun, um Schulen auf diesem Weg zu unterstützen?

Peter Labudde (Hrsg.): *Bildungsstandards am Gymnasium. Korsett oder Katalysator?* h.e.p. verlag ag, Bern/Schweiz, 1. Auflage 2007, 331 Seiten, CHF 48.00, EURO 32.00, ISBN 978-3-03905-339-1

INHALT

Peter Labudde: Vorwort

Andrea Stuker: Tummelfeld – Eine Anmerkung zu den Titelabbildungen

ERZIEHUNGSWISSENSCHAFT

Katharina Maag Merki: Bildungsstandards – Konzept und Begrifflichkeiten

Jürgen Oelkers: Bildungsstandards im Gymnasium – Ein neues Problem?

Franz Eberle: Zum Fundament von Bildungsstandards an Schweizer Gymnasien

Peter Bonati: Was Gymnasium und Standards voneinander lernen können

Walter Herzog: Pro und Kontra Bildungsstandards. Die Perspektive eines Skeptikers

Olaf Köller: Bildungsmonitoring und Vergleichsarbeiten in Deutschland

Eckhard Klieme: Bildungsstandards, Leistungsmessung und Unterrichtsqualität

BILDUNGSPOLITIK

Elfriede Ohrnberger, Werner Klein und Helmut Kaufmann: Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring

Olivier Maradan: Bildungsstandards in der Schweiz

Heinz-Peter Meidinger: Bildungsstandards als Chance, nicht als Wundermittel

Hans Peter Dreyer: Standards für die Schweizer Gymnasien?

Tina Michael: Einführung von Bildungsstandards an Schweizer Gymnasien

Isabell van Ackeren: Erfahrungen mit Standards in England und den Niederlanden

SCHULENTWICKLUNG

Michael Schratz: Bildungsstandards in der Schulentwicklung

Willi Eugster: Bildungsstandards – eine Führungshilfe?

Manfred Prenzel und Christian Ostermeier: Bildungsstandards in Programmen der Schulentwicklung

Konrad Krainer, Helmut Kühnelt, Werner Peschek und Werner Wintersteiner: Fachbezogenes Bildungsmanagement und Standards

Sandra Schlapfer: Die Sicht von Gymnasiallehrkräften – Interviews

Markus Waldvogel, Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums Seeland Biel: Stimmen aus der Schulbank

UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Kaspar H. Spinner: Bildungsstandards im Fach Deutsch

Günther Schneider und Thomas Studer: Der ‚Referenzrahmen‘ und Bildungsstandards für die Fremdsprachen

Martin Hasler: Die Entwicklung von Bildungsstandards im Fach Geografie

Waltraud Schreiber: Kompetenzorientierter Geschichtsunterricht

Edith Glaser-Henzer: Kunstunterricht: Bildungsstandards als Chance?

Kristina Reiß: Bildungsstandards und der Mathematikunterricht

Christoph Richter: Bildungsstandards und Kompetenzformulierungen im Fach Musik

Peter Labudde: Naturwissenschaftliche Bildung: Quo vadis?

Dietrich Kurz: Bildungsstandards für das Fach Sport

Rolf Dubs: Bildungsstandards für die Fächer Wirtschaft und Recht

ANHANG

Peter Labudde: Glossar

Die Autorinnen und Autoren

Schlagwortverzeichnis

Jürgen Maasz und Wolfgang Schlögelmann (Hrg.)

New Mathematics Education Research and Practice

Rezensiert von Thomas Jahnke

Das Buch ist aus einer Tagung im August 2005 in Strobl am Wolfgangsee in Österreich hervorgegangen, zu der die Herausgeber Forscherinnen und Forscher einluden, sich zu den folgenden sechs Themenschwerpunkten Gedanken zu machen. Sie erläutern dazu in der Einleitung (S. 3):

Mathematics education research has blossomed into many different areas, which can be seen in the programmes of the ICME conferences, as well as in various survey articles in the Handbooks. However, all of these lines of research are trying the complexity of the same learning and teaching process. Although our knowledge of the process is now more extensive and deeper, it seems to be more difficult to specify a conceptualisation of mathematics that should be used by an ordinary teacher in order to handle mathe-

tics learning in the classroom.

To overcome this fragmentation, we have identified six themes:

- ▷ Mathematics, culture and society
- ▷ The structure of mathematics and its influence on the learning process,
- ▷ Mathematics learning as a cognitive process,
- ▷ Mathematics learning as a social process,
- ▷ Affective conditions of the mathematics learning process,
- ▷ New technologies and mathematics learning.

Das Inhaltsverzeichnis zeigt dann allerdings, dass die Autorinnen und Autoren sich doch dieser Rubrizierung eher entziehen und ihre Ausführungen frei mit eigenem Titel entwickeln wollen:

Jürgen Maasz and Wolfgang Schloeglmann:
Introduction
Ole Skovsmose: Introduction to the Section: Mathematics, Culture and Society
Christine Keitel: Mathematics, Knowledge and Political Power
Roland Fischer: Materialization and Organization: Towards a Cultural Anthropology of Mathematics
Ole Skovsmose: Challenges for Mathematics Education Research
Mogens Niss: The Structure of Mathematics and its Influence on the Learning Process
Fritz Schweiger: Fundamental Ideas: A Bridge Between Mathematics and Mathematical Education
Michael Otte: Learning Difficulties Resulting From the Nature of Modern Mathematics: The Problem of Explanation
Hermann Maier: Mathematics Learning as a Cognitive Process
Willibald Dörfler: Inscriptions As Objects of Mathematical Activities
Bert von Oers: An Activity Approach to Formation of Mathematical Cognition: Developing Topics Through Predication in a Mathematical Community
Hermann Maier: Comparisons
Paul Cobb: Mathematics Learning as a Social Practice
Anna Sfard: Participationist Discourse on Mathematics Learning
Stephen Lerman: Cultural Psychology, Anthropology and Sociology: The Developing 'Strong' Social Turn
Paul Cobb: Discursive Perspectives on Mathematical Learning: Commentary on Sfrad's and Lerman's Chapters
Gilah C. Leder: Affect and mathematics learning

Markku S. Hannula: Affect in Mathematical Thinking and Learning: Towards Integration of Emotion, Motivation, and Cognition
Jeff Evan: Affect and Emotion in Mathematical Thinking and Learning; The Turn to the Social: Sociocultural Approaches Introduction: Recent Developments in Research on Affect
Gilah C. Leder: Affect and Mathematics Learning: Concluding comments
C. Hoyles, J. B. Lagrange, R. Noss: Developing and Evaluation Alternative Technological Infrastructures for Learning Mathematics

Es wird hier also ein Panorama der Mathematikdidaktik als sozial- und gesellschaftswissenschaftliche Disziplin entfaltet, das wesentliche Perspektiven eröffnet und pointiert und dabei die mediale Dominanz und Präsenz der internationalen Vergleichsuntersuchungen von Schülerleistungen à la TIMSS und PISA vorsätzlich ausblendet. Es ist hier nicht der Raum die einzelnen Beiträge zu würdigen oder in eine Gesamtschau einzuordnen. Das Buch ist hervorragend geeignet für ein Oberseminar zur Mathematikdidaktik und wird vom Rezensenten insbesondere auch als „Basis“-Lektüre für Studierenden empfohlen, die erwägen in der Mathematikdidaktik zu promovieren und in ihrem Lehramtsstudium häufig nicht mehr als 8 SWS – zumindest obligatorisch – mathematikdidaktischem Denken ausgesetzt waren und dann ohne Weiteres der Perspektive ihrer Doktormutter oder ihres Doktorvaters folgen.

Jürgen Maasz, Wolfgang Schloeglmann (Hrg.)
New Mathematics Education Research and Practice. Sense Publishers. Rotterdam/Taipeh. 2006.
 ISBN 978-077874745. 315 Seiten. GBP 25.