Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 89

Juli 2010

Inhalt

ISSN 0722-7817

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 (Sekretariat)
Fax 0331 . 9771469
jahnke@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 Eyrich, Berlin
ceyrich@gmx.net
Umschlaggestaltung: Diana Fischer, Berlin
diana_fischer@gmx.net
Druck: Oktoberdruck AG, Berlin

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

Liebe Mitglieder der GDM,

Lena, Lena Meyer-Landrut! Innerhalb von vier Monaten von der unbekannten Abiturientin zum deutschen Star für Oslo und schließlich zum – zumindest – europäischen Superstar! Ein Talent, sicherlich auch gesanglich, vor allem aber beeindruckend durch ihr Erscheinungsbild, ihre Art, ihr Auftreten und ihre Natürlichkeit. Das ist die eine Seite des Erfolges. Die andere Seite ist die professionelle Einbettung der Protagonistin in ein Gesamtkonzept: Ein Einzelner (Stefan Raab) verwirklicht eine Idee und hat damit den Erfolg, nach dem andere jahrelang verzweifelt gesucht und gestrebt haben. Ein Team, das die positiven Seiten des Talents unterstützt, etwa indem es aus 300 Liedern das richtige und passende für die Sängerin und für einen Wettbewerb aussucht. Ein Team auch, das den Mut hat, bei einem großen Wettbewerb – dem Eurovision Song Contest (ESC) – bei dem gut aussehende und mit modernem Design gestylte Sängerinnen und Sänger auf einer riesigen Bühne stehen und von exotisch gekleideten Tänzerinnen und Tänzern, Harlekinen, Robotern, fortwährend laufenden Windmaschinen, künstlichem Schnee und pulsierendem Feuerwerk umgeben sind, Lena alleine auf die Bühne zu stellen und sie – mit wenigen individuellen Bewegungen – einfach ein Lied singen zu lassen. Beachtenswert!

Warum erzähle ich das? Was hat das mit Mathematik, Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik zu tun? Diese – bisher erst sehr kurze – Lena-Geschichte zeigt für mich viele Aspekte einer professionellen Förderung Jugendlicher, wie sie in gleicher – oder ähnlicher – Weise auch auf die Förderung von Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht übertragen werden kann.

1. Der erste Aspekt bezieht sich auf die Notwendigkeit diagnostischer Fähigkeiten. Als Lena in der „ARD-ProSieben-Castingshow“ am 2. Februar erstmals als eine von 10 Kandidatinnen auftritt, schreibt Hans Hopf, Redakteur der Süddeutschen Zeitung, begeistert: „Dieses Fräulein ist ein Wunder … es könnte vielleicht wieder etwas werden mit einem ESC-Beitrag“ (SZ, 4. 2., S. 15). Wer die damalige Sendung gesehen hat, der mag – damals – nicht unbedingt zur derselben Einschätzung gekommen sein. Aber: Der Experte weiß frühzeitig Talente richtig einzuschätzen. Dies ist auch im Hinblick auf die Unterstützung des Lernens von Mathematik unabdingbar, es ist die Fachkompetenz, um Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern frühzeitig umfassend – d. h. weit über die mathematischen Leistungen hinaus – zu erkennen, einzuschätzen und zu diagnostizieren. Dabei geht es – und hier ist die mathematische Welt

doch etwas anders als die Metapher-Welt der Castingshows – sicherlich auch um das Erkennen von Talenten und Begabten, aber vor allem ist die richtige Einschätzung ALLER Schülerinnen und Schüler wichtig.
2. Der zweite Aspekt ist die fortwährende konstruktive Unterstützung des Einzelnen. Die Kommentare der – mit verschiedenen prominenten Sängerinnen und Sängern zusammengesetzten – Jury der Fernsehsendungen „Unser Star für Oslo“ waren ein Beispiel für eine gelungene Förderung Jugendlicher (im Gegensatz zu vielen anderen Castingshows). Stets stand bei der Jury die positive Verstärkung vorhandener Fähigkeiten im Vordergrund, Kritik wurde stets konstruktiv, sachlich und zielorientiert geäußert. Eine derartige Sichtweise erfordert das fortwährende Eingehen auf die Gesamtpersönlichkeit des Einzelnen. Uneingeschränkt lässt sich dies auf den Umgang mit Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht übertragen. Positive Unterstützung, konstruktive Kritik und gezeigtes Vertrauen in den Einzelnen sind zentrale Schlüssel zur Förderung im Unterricht.
3. Der dritte Aspekt ist die notwendige Professionalität im Förderumfeld. Die Vorbereitung auf die Oslo-Veranstaltung war auf deutscher Seite professionell: Dies begann bei der Suche nach dem Sänger oder der Sängerin, es galt für die Liedauswahl für den Wettbewerb, und es galt auch für das schlichte Ambiente bei der Bühnenpräsenz von Lena. Auf den Mathematikunterricht übertragen bedeutet dies, dass nur eine fachkompetente Aufbereitung von Fördermaßnahmen unter steter Berücksichtigung der Persönlichkeit des Einzelnen zum Erfolg führen kann. Dies erfordert aber ein fundiertes mathematisches, didaktisches, pädagogisches und psychologisches Fachwissen der unterrichtenden Lehrkräfte.
4. Der vierte Aspekt ist der Mut, etwas Besonderes zu wagen, abzugehen vom sog. Mainstream und neue Wege zu bestreiten. Das für Lena ausgewählte Lied – Satellite – lag nicht in der Tradition der üblichen ESC-Songs, es lehnte sich nicht an – ehemals erfolgreiche – Ralph-Siegel- oder Abba-Songs (immerhin waren Abba-Songs in ihrer Zeit durchaus ansprechend) an. Satellite – von der Amerikanerin Julie Frost und dem Dänen John Gordon, von Musikern fortgeschrittenen Alters komponiert – geht auf die Hör- und Sprechgewohnheiten Jugendlicher ein und nimmt sie dadurch ernst. Das gilt es auch bei der Förderung von Schülerinnen und Schülern zu berücksichtigen. Es ist wichtig, auch(!) auf ihre Wünsche und Vorstellungen einzugehen, ihnen nicht (nur) ein Erwachsenendenken (das der Lehrkraft) aufzwingen zu wollen. Dies kann sehr viel bedeuten, etwa Schüler selbst unterrichten lassen (Lernen durch Lehren), außerschulische Lernorte in das Mathematiklernen integrieren, Lernen mit digitalen Medien anregen, Lernen mit iPhones oder iPads neu erkunden.
5. Der fünfte Aspekt ist der Mut zur Schlichtheit. Lena steht alleine – nur mit dem Mikrophon in der Hand – auf der Bühne und hat das getan hat, worum es beim dem ESC-Wettbewerb eigentlich geht: Sie hat gesungen. Die Konzentration auf das Wesentliche ist auch im Mathematikunterricht zentral. So wichtig Computer und Lernprogramme, bunte Schulbücher und Arbeitshefte, Beamer, Interaktive Whiteboards, digitale Lehr-Lern-Umgebungen oder auch Partner-, Gruppen- und Projektunterricht sind, gelegentlich ist die Konzentration auf das Wesentliche in einer durch ein Blatt Papier und einem Bleistift gekennzeichneten Lernumgebung der richtige Rahmen für das individuelle Lernen von Mathematik.
Natürlich werden und können alle Fördermaßnahmen nicht fruchten, wenn bei den Protagonisten nicht Wille und Bestreben zu einer Verbesserung vorhanden sind. Häufig liegen ja gerade hier die aktuellen Probleme einer nachhaltigen Förderung. Die Lena-Story weist uns aber wieder einmal darauf hin, wie komplex die Problematik einer adäquaten Förderung ist und wie vielfältig die zu berücksichtigenden Punkte im gesamten Umfeld sind. Das Schöne und Ermutigende daran ist, dass Geschichten auch einmal wahr werden und erfolgreich enden können.

Hans-Georg Weigand (1. Vorsitzender)

Die Mathematisierung der Menschenwürde

Ein mathematikdidaktischer Kommentar zum „Hartz IV"-Urteil des Bundesverfassungsgerichts

Andreas Vohns

Keine Gesellschaft kann es sich leisten, 10 Prozent von ihren Chancen auszuschließen, ohne moralischen Schaden zu nehmen […] Wenn wir in zivilisierten Gemeinwesen leben wollen, dann müssen wir tun, was wir können, um die Ausgeschlossenen hereinzuholen in die Chancenwelt des sozialen Lebens.
(Ralf Dahrendorf, 2009 verstorbener Soziologe und FDP-Politiker)[1]

Innerhalb der materiellen Bandbreite, welche die Evidenzkontrolle belässt, kann das Grundrecht auf Gewährleistung eines menschenwürdigen Existenzminimums keine quantifizierbaren Vorgaben liefern."
(BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9.2.2010, Absatz 142)[2]

Zweck des Unternehmens PISA ist es verlautbarter Weise festzustellen, inwiefern unsere heranwachsenden Mitbürger(innen) über die Fähigkeit verfügen,

> die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und sich auf eine Weise mit der Mathematik zu befassen, die den Anforderungen des gegenwärtigen und künftigen Lebens

einer „Person als konstruktivem, engagiertem und reflektierendem Bürger entspricht" (OECD & PISA Deutschland 1999, S. 2). Während manch eine Sonderauswertung der PISA-Daten (oder jedenfalls deren journalistische Aufbereitung) Zweifel daran aufkommen lässt, wie reflektiert der Einsatz von Mathematik zur Rechtfertigung wirtschaftspolitisch hochdramatischer Pressemeldungen[3] eigentlich erfolgt, zeichnet sich das jüngst vom Bundesverfassungsgericht gefällte Urteil zur Verfassungskonformität der Regelsätze für Hartz-IV-Bezieher(innen) durch eine wohltuend unaufgeregte, gleichwohl im Detail überaus reflektierte Haltung gegenüber dem dabei vom parlamentarischen Gesetzgeber zugrunde gelegten mathematischen Apparat aus. Es kann darüber hinaus als gehaltvoller Anlass genommen werden, über die gesellschaftlichen Funktionen von Mathematik nachzudenken. Insbesondere kann es aus meiner Sicht dazu anregen, die Art und Weise zu überdenken, wie wir mit Mathematisierungen (bzw. dem „Modellbilden") in Fachdidaktik und Mathematikunterricht umgehen.

Wie(so) wird Menschenwürde (in Deutschland) mathematisiert?

> Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt. (Art 1, Absatz 1 GG).

Da die Bundesrepublik Deutschland „ein demokratischer und sozialer Bundesstaat" (Art 20, Absatz 1 GG) ist, hat der erste Artikel des Grundgesetztes nicht bloß proklamatorischen Charakter, er ist vielmehr „unmittelbar geltendes Recht" (Art 1, Absatz 3 GG) und begründet indirekt die Notwendigkeit der Mathematisierung der Menschenwürde ebenso wie das Urteil des Bundesverfassungsgerichts, dass die derzeitige Mathematisierung gegen das Grundgesetz verstößt. Das Gericht hält zu diesem Recht grundsätzlich fest:

[1] Dahrendorf, R. 2007: Klassen ohne Kampf, Kampf ohne Klassen: Der moderne soziale Konflikt. In: Ders.: Auf der Suche nach einer neuen Ordnung – Vorlesungen zur Politik der Freiheit für das 21. Jahrhundert. München: C. H. Beck, S. 89/90.

[2] Urteil und Begründung sind vollständig zu finden unter: http://www.bundesverfassungsgericht.de/entscheidungen/ls20100209_1bvl000109.html
Aufgrund der Aktualität des Themas lässt es sich nicht vermeiden, dass die politische Entwicklung Teile der Aussagen dieses Artikels zum Zeitpunkt des Erscheinens als überholt erscheinen lassen mag; die mathematikdidaktische Einschätzung des Urteils sollte darunter kaum leiden.

[3] „Bildung bringt Billionen-Rendite", vgl. http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/0,1518,674100,00.html

> Wenn einem Menschen die zur Gewährleistung eines menschenwürdigen Daseins notwendigen materiellen Mittel fehlen, weil er sie weder aus seiner Erwerbstätigkeit, noch aus eigenem Vermögen noch durch Zuwendungen Dritter erhalten kann, ist der Staat im Rahmen seines Auftrages zum Schutz der Menschenwürde und in Ausfüllung seines sozialstaatlichen Gestaltungsauftrages verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, dass die materiellen Voraussetzungen dafür dem Hilfebedürftigen zur Verfügung stehen. (BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9.2.2010, Absatz 134).

Die Notwendigkeit der Mathematisierung von Menschenwürde ergibt sich insofern indirekt, als es „dem parlamentarischen Gesetzgeber“ obliegt, „ob er das Existenzminimum durch Geld-, Sach- oder Dienstleistungen sichert“ (ebd., Absatz 138). In einem romantisch-verklärten Paralleluniversum mit Kleinst-Gesellschaften, in denen auf zehn Hilfsbedürftige zehn wohlmeinende Sozialfürsorger(innen) kommen und mathematikskeptische parlamentarische Gesetzgeber(innen) ihre Gestaltungsspielräume frei wahrnehmen, könnte in jedem Einzelfall darüber entschieden werden, welche Sach- und Dienstleistungen man den einzelnen Hilfsbedürftigen aktuell zukommen zu lassen hätte, um deren individuelle Existenz menschenwürdig abzusichern. Diese Lösung ginge mit der Rechtsauslegung des Bundesverfassungsgerichts zu 100 % konform, sie ist gesetzlich verankert im Bundessozialhilfegesetz, hört auf den Namen „*Individualisierung*sgrundsatz“ und gilt als „zentrale Norm des Sozialhilferechts“, wobei „die konsequente Handhabung dieser Art der Bedarfsdeckung einen unüberschaubaren Verwaltungsaufwand mit sich bringen“[4] würde.
Für die Massengesellschaft Deutschland und das Massenphänomen der Förderungsbedürftigkeit zwecks Sicherung eines menschenwürdigen Existenzminimums sind daher aus pragmatischen Gründen *Standardisierung*en nahezu unvermeidbar und in ihrem Zuge kommt es zur mehr oder minder einfach durchschaubaren Mathematisierungen. Vom Bundesverfassungsgericht prinzipiell nicht beanstandet und in der Bundesrepublik wenigstens seit 1962 gute Tradition besitzen *Regelsätze* finanzieller Hilfsleistungen, die das Niveau einer *im Regelfall* für ein menschenwürdiges Leben notwendigen materiellen Grundlage quantifizieren.

Nun zeigt nicht erst die vom derzeitigen Vizekanzler angeleierte Diskussion über „anstrengungslosen Wohlstand“ und „spätrömische Dekadenz“, dass sich trefflich darüber streiten lässt, welche materielle Grundlage im Regelfall für die Gewährung eines menschenwürdigen Lebens hinreichend ist. Mathematik dient hier in geradezu typischer Weise dazu
– einerseits vom konkreten Einzelfall Abstand zu nehmen, den Aufwand einer im Einzelfall verhafteten Bedarfsermittlung zu meiden, indem man zu einer Vorstellung davon gelangt, wie sich ein (konstruierter) Regelfall der Hilfsbedürftigkeit durch finanzielle Hilfestellung bedarfsgerecht versorgen ließe, und
– anderseits dazu, der konkret vorgefundenen Höhe der Hilfsleistung eine gewisse Dignität zu verleihen, sie auf prinzipiell nachvollziehbaren Schritten der Objektivierung aufzubauen und damit aus der Willkür, ja aus der Diskutierbarkeit herauszuhalten, indem sie als notwendige Quantifizierung allgemein akzeptierter Grundsätze erscheint, die nicht in Frage gestellt werden und damit auch die gefundene Höhe nicht mehr hinterfragbar machen sollen.

Diese Verwendungssituation für Mathematik ist typisch, insofern wir gewohnt sind, uns solchen mathematikhaltigen Urteilen zu unterwerfen. Wenn wir im Sinne der Allgemeinheit akzeptieren, dass der öffentliche Straßenverkehr etwas ist, dass sich ohne Regulierung nicht im Sinne einer einigermaßen sicheren Teilnahme aller Verkehrsteilnehmer(innen) ausgestalten läßt, so müssen wir beinahe zwangsläufig die Notwendigkeit von Geschwindigkeitsbegrenzungen als Mathematisierung angemessen vorsichtigen Autofahrens an Orten potenziell größerer Unfallgefährlichkeit als präventive Maßnahme akzeptieren. Jede(r) Einzelne von uns kennt naturgemäß dennoch Orte und Situationen, in denen er sich aus bestimmten Gründen nicht an vorgeschriebene Geschwindigkeitsbegrenzungen zu halten müssen glaubt. Wir sind dennoch gewohnt, für ein solches Verhalten bestraft zu werden und kaum eine(r) von uns dürfte ob eines noch so saftigen Bußgeldes prinzipiell die Notwendigkeit von Verkehrsregulierung und in der Folge die von Geschwindigkeitsbegrenzungen in Frage stellen. Dabei bleibt die einzelne Geschwindigkeitsbegrenzung, etwa auf 30 km/h in der Nähe einer Schule, zwar eine sehr bescheidene Mathematisierung eines angemessen Fahrverhaltens, deren Willkürlichkeit nicht

[4] Maas, U. 1996: Soziale Arbeit als Verwaltungshandeln – Systematische Grundlegung für Studium und Praxis. Weinheim: Juventa, S. 258.

schon aufgrund der Verwendung von Mathematik (hier: Grenzwert, also Größe / Zahl) prinzipiell aufgehoben wird. Wird sind durch die Mathematisierung, die eine einfache Entscheidung über Befolgen oder Nicht-Befolgen des Grundsatzes „angemessen vorsichtiges Fahren" ermöglicht, grundsätzlich bereit, diese Willkür als Notwendigkeit hinzunehmen – in dem Wissen, dass 35 km/h oder 40 km/h grundsätzlich genauso gut denkbar wären. Mathematik hilft gleichwohl auch, die im Empfinden des Einzelnen womöglich vernachlässigbaren 10 km/h mehr zum möglicherweise überlebensentscheidenden Unterschied werden zu lassen, zwischen rechtzeitig zum Stehen kommen und mit 35 km/h Restgeschwindigkeit auf den plötzlich auf die Straße springenden jungen Menschen prallen[5].

Wenn wir also das Recht auf ein menschenwürdiges Leben als „Gewährleistungsrecht" mit „dem absolut wirkenden Anspruch [...] auf Achtung der Würde jedes Einzelnen" (BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9. 2. 2010, Absatz 133) anerkennen und zugestehen, dass eine Ermittlung der Bedarfsdeckung allerdings pragmatisch nur dadurch möglich ist, dass Regelsätze definiert werden, so entsteht ein Bedarf an mathematischen Verfahren, die in transparenter Weise zu solchen Regelsätzen führen. Über diese Verfahren und deren mathematische Ausgestaltung lässt sich zwar ebenfalls streiten, kaum jedoch über deren grundsätzliche Notwendigkeit für eine funktionierende Sozialfürsorge.

Konkretes Vorgehen

Bis zum Jahr 1990 war dabei für die Mathematisierung der Menschenwürde in Form eines finanziell quantifizierten Existenzminimums das sogenannte *Warenkorbmodell* ausschlaggebend:

> Grundlage bildete ein vom Deutschen Verein für öffentliche und private Fürsorge konzipierter Warenkorb, der sich an den Lebens- und Verbrauchsgewohnheiten unterer Einkommensgruppen orientierte. Die Referenzgruppe bildete ausgehend von Erhebungen des Statistischen Bundesamtes über die Wirtschaftsrechnung ausgewählter privater Haushalte der sogenannte Haushaltstyp 1, das heißt Haushalte von zwei erwachsenen Personen, die Renten- oder Sozialhilfeempfänger mit geringem Einkommen waren (BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9.2.2010, Absatz 133)

Dem Deutschen Verein oblag dabei die Aufgabe,

> anhand eines Warenkorbs notwendiger Güter und Dienstleistungen mit anschließender Ermittlung und Bewertung der dafür zu entrichtenden Preise (ebd., Absatz 166)

ein menschenwürdiges Existenzminimum monetär zu bewerten. Was „notwendig" ist, musste der Verein normativ entscheiden.

> Bereits 1980/81 konnte [dabei] aus Kostengründen keine Einigung über das Ergebnis einer notwendigen Überarbeitung dieses Warenkorbs erzielt werden, da die Kostenträger erhebliche Bedenken wegen der dadurch notwendigen Regelsatzerhöhung geltend machten[6].

In der Folge einigte man sich Anfang der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts darauf, den Bedarf zur Gewährung eines menschenwürdigen Lebens weniger stark von den normativen Vorstellungen des Vereins und deren Durchsetzungsfähigkeit im politischen Prozess abhängig zu machen, in dem künftig auf das sogenannte *Statistikmodell* zurückgegriffen werden sollte.

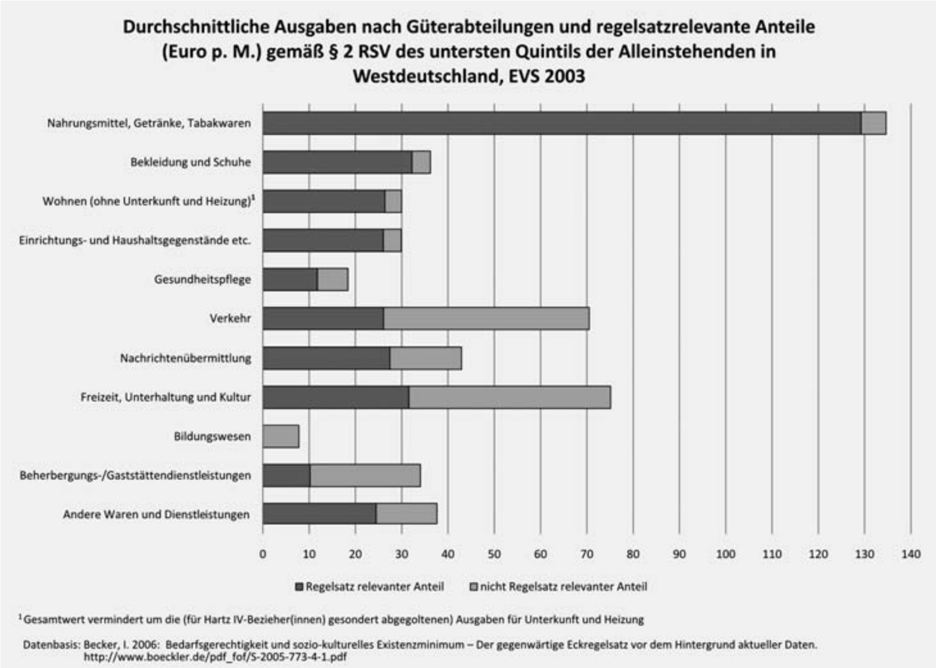
> Die Regelsätze wurden nunmehr ausschließlich nach dem Verbrauchsverhalten unterer Einkommensgruppen, wie es vor allem mit der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe statistisch erfasst wird, bemessen. (BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9. 2. 2010, Absatz 43).

Wer sich das Erhebungsverfahren der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) einmal näher ansehen möchte, der kann sich online relativ einfach die eingesetzten Instrumente (Fragebögen und Haushaltsbuch) besorgen[7] – Mitwirkung der Eltern vorausgesetzt steht einer klassen- bzw. schulinternen Erhebung also wenig im Wege.

[5] Vgl. ausführlicher Jahnke, T. 1996: Beispiele für Themen in einem allgemeinbildenden Mathematikunterricht an Schule und Hochschule. In: Biehler,R./ Heymann, H.W./ Winkelmann, B.: Mathematik allgemeinbildend unterrichten: Impulse für Lehrerbildung und Schule. Köln: Aulis, S. 137–151.

[6] Schneider U. 2003: Expertise zur Frage der bedarfsgerechten Fortschreibung des Regelsatzes für Haushaltsvorstände gem. § 22 BSHG. Überarbeitete und aktualisierte Fassung des Originalbeitrags erschienen in: Sozialer Fortschritt 50. Jg Heft 9/10 S. 239–244, Internet: http://www.forschung.paritaet.org/uploads/media/Regelsatz2003.pdf

[7] Die Unterlagen für das für die Höhe des aktuellen Regelsatzes maßgebliche Jahr 2003 findet man hier: https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1017774, die aktualisierte Fassung von 2008 u. a. hier: http://www.statistik.bayern.de/evs2008/02018/index.php



Die Höhe der Regelleistungen nach Hartz IV bemißt sich dabei nach dem tatsächlich statistisch erhobenen Verbrauchsverhalten einer sogenannten „Referenzgruppe“. Das statistische Bundesamt ermittelt für diese Gruppe, zuletzt festgesetzt als die

> untersten 20 % der nach ihrem Nettoeinkommen geschichteten Haushalte der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (unterstes Quintil) nach Herausnahme der Empfänger von Leistungen der Sozialhilfe (ebd., Absatz 57)

in einer Sonderauswertung der EVS die Summe der Verbrauchsausgaben, die nach Prozentanteilen bestimmter Abteilungen (Nahrungsmittel, Getränke, Tabakwaren und Ähnliches, Bekleidung und Schuhe, Gesundheitspflege etc.) aufgeschlüsselt wird.
Durch diesen Schritt wird aus dem deskriptiven Modell, welches die EVS ursprünglich darstellt, ein normatives Modell: Die Ermittlung eines menschenwürdigen Existenzminimums auf Basis der tatsächlichen Verbrauchsausgaben des unteren Quintils der EVS setzt voraus, dass in der Bundesrepublik Deutschland Dahrendorfs eingangs zitiertes Postulat wenigstens halb als erfüllt gelten kann, dass nämlich die untersten 20 % unserer Gesellschaft mit ihrem Einkommen ein menschenwürdiges Auskommen haben. Der Einsatz von Mathematik (bzw. Statistik) soll hier erneut die Diskutierbarkeit des gefundenen Regelsatzes erschweren – wer nicht glaubt, dass das untere Fünftel unserer Gesellschaft (Dahrendorf hätte hier vermutlich ganz unverblümt von der Unterschicht gesprochen) in der Regel ein menschenwürdiges Leben führen kann, der kann auch die Regelsätze nicht mehr in Frage stellen – weder nach oben noch nach unten. Damit ist dem mühseligen Aushandlungsprozess über einen bedarfsdeckenden Warenkorb ein Ende gesetzt, die Normativität der Festlegung des „Notwendigen“ im Warenkorb weicht der Normativität des Faktischen in Gestalt der EVS.
Fast jedenfalls, denn nach unten hält der parlamentarische Gesetzgeber den Regelsatz durchaus für anpassungsfähig, insofern er für alle in der EVS aufgeschlüsselten Abteilungen „Regelsatz relevante Anteile“ festgelegt hat, die zwischen 0 % (Bildungswesen) und 96 % (Nahrungsmittel, Getränke, Tabakwaren) liegen (s. Abbildung), weiters dadurch, dass er nur dem „Haushaltsvorstand“ 100 %, dem „erwachsenen Partner einer Bedarfsgemeinschaft“ 90 % sowie Kindern und Jugendlichen je nach Lebensalter zwischen 50 % und 90 % dieses Satzes zugesteht. Zudem wird der Satz lediglich in einem fünfjährlichen Turnus entsprechend der Entwicklung der Rentenhöhe angepasst und nicht ständig mit der EVS abgeglichen.

Wieso ist die aktuelle Mathematisierung verfassungswidrig?
Die aktuelle Mathematisierung ist nicht aufgrund grundsätzlicher Erwägungen verfassungswidrig, hingegen sehr wohl in einigen Details der Gewinnung des „Regelsatz relevanten Anteils“ und der Ableitung der Regelsätze für Nicht-Erwachsene sowie wenigstens in einem Punkt, der der Mathematisierung der Menschenwürde durch Regelsätze eine Grenze setzt.

Das Bundesverfassungsgericht betont zunächst, was die Höhe der Regelsätze anbelangt (bereits anfangs zitiert), dass sich aus Artikel 1 und 20 GG deren absolute Höhe nicht bestimmen lässt. Die Gewährung eines menschenwürdigen Existenzminimums sei zwar

> dem Grunde nach unverfügbar und muss eingelöst werden, bedarf aber der Konkretisierung und stetigen Aktualisierung durch den Gesetzgeber, der die zu erbringenden Leistungen an dem jeweiligen Entwicklungsstand des Gemeinwesens und den bestehenden Lebensbedingungen auszurichten hat. Dabei steht ihm ein Gestaltungsspielraum zu. (BVerfG, 1 BvL 1/09 vom 9. 2. 2010, Absatz 133)

Diesen Gestaltungsspielraum sieht das Gericht vor allem gegeben durch den Unterschied zwischen der Gewährung eines (zum reinen Überleben notwendigen) physischen Existenzminimums und der (sehr wohl ebenfalls zu gewährenden)

> Sicherung der Möglichkeit zur Pflege zwischenmenschlicher Beziehungen und zu einem Mindestmaß an Teilhabe am gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Leben (ebd., Absatz 135).

Der politische Gestaltungsspielraum sei

> enger, soweit der Gesetzgeber das zur Sicherung der physischen Existenz eines Menschen Notwendige konkretisiert, und weiter, wo es um Art und Umfang der Möglichkeit zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben geht (ebd., Absatz 138).

Seinen Gestaltungsspielraum überzogen hat der Gesetzgeber *nicht*, weil der derzeitig 345 Euro betragende Regelsatz für den „Haushaltsvorstand“ aus Sicht des Gerichts „evident unzureichend“ zur Gewährung eines menschenwürdigen Lebens wäre. Das Gericht sieht seine Aufgabe eher in einer

> Kontrolle der Grundlagen und der Methode der Leistungsbemessung daraufhin, ob sie dem Ziel des Grundrechts gerecht werden. Der Grundrechtsschutz erstreckt sich auch deshalb auf das *Verfahren zur Ermittlung des Existenzminimums*, weil eine Ergebniskontrolle am Maßstab dieses Grundrechts nur begrenzt möglich ist. Um eine der Bedeutung des Grundrechts angemessene Nachvollziehbarkeit des Umfangs der gesetzlichen Hilfeleistungen sowie deren gerichtliche Kontrolle zu gewährleisten, müssen die Festsetzungen der Leistungen auf der Grundlage *verlässlicher Zahlen und schlüssiger Berechnungsverfahren* tragfähig zu rechtfertigen sein. (ebd. Absatz 133)

Das Gericht erkennt damit sehr weitgehend die Notwendigkeit der bürokratisch-disziplinierenden Funktion mathematischer Verfahren an – weiter als manchen politischen Beobachter(innen)[8] und den Betroffenen lieb sein dürfte. Dies äußert sich u. a. etwa darin, dass es sowohl das Warenkorbmodell als auch das Statistikmodell für grundsätzlich verfassungskonform erklärt (ebd. Absatz 166). Zudem bestreitet das Gericht nicht, dass die unteren 20 % der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe eine geeignete Referenzgruppe bilden.
Die Regelleistung von 345 Euro ist aus Sicht des Gerichts deshalb verfassungswidrig,

> weil von den Strukturprinzipien des Statistikmodells, das der Gesetzgeber selbst gewählt und zur Grundlage seiner Bemessung des notwendigen Existenzminimums gemacht hat, ohne sachliche Rechtfertigung abgewichen worden ist. (ebd., Absatz 173)

Was das Gericht hier kritisiert, ist in den Worten Roland Fischers, dass sich der Gesetzgeber der Disziplinierungsfunktion der Mathematik nur halbherzig unterworfen hat: Wenn ihr schon Mathematik einsetzt, dann „verhaltet euch [gefälligst auch] mathematisch“[9]. Kritisiert wird folgend (in den Absätzen 174–187) nicht die Tatsache, dass gewisse Posten der EVS gekürzt wurden, erst Recht wird nicht die Höhe der Abschläge kritisiert. Kritisiert werden hingegen mangelnde Begründungen der Abschläge sowie fehlende Transparenz in der Bestimmung der Höhe der Abschläge. So lässt das Gericht etwa nicht gelten, dass die „Ausgabenposition Ersatzteile und Zubehör für Privatfahrzeuge“ um 80% gekürzt wurde, weil darin aus Sicht des Gesetzgebers ein „Aufwand für nicht existenznotwendige Kraftfahrzeuge“ gesehen werden könne. Die Zahl sei nicht empirisch belegt, wie überdies unklar bliebe, ob nicht etwa „bei Einsparung der Kosten eines Kraftfahrzeugs die Kosten des Hilfebedürftigen für den öffentlichen Personenverkehr ansteigen“ (ebd., Absatz 179). Die prozentualen Anteile für

8 Vgl. etwa die Kritiken von Rainer Roth (http://www.trend.infopartisan.net/trd0210/trd510210.html) und Wolf-Dieter Narr (http://www.nachdenkseiten.de/?p=4678).
9 Fischer, R. 2006: Materialisierung und Organisation. München, Profil, S. 104

Kinder und Jugendliche (medial am stärksten kolportiert) werden ebenfalls nicht der Höhe oder der Sache nach kritisiert, sondern weil ihre Begründung auf unpassenden empirischen Belegen beruhen und noch nicht einmal der dort vorgeschlagenen Altersgruppenklassifizierung folgen (ebd., Absatz 193–194). Kritisch anzumerken ist allerdings, dass sich das Gericht nicht völlig von dem Vorwurf frei machen kann, mit zweierlei Maß zu messen: Wenn es sich seiner Rolle gemäß tatsächlich so weitgehend auf eine Normenkontrolle beschränken muss, dass es einerseits weder die Höhe noch die Sache der Abschläge kommentieren mag, sondern nur deren Begründung, durch welchen Maßstab ist es ihm dann anderseits möglich, die derzeitige Gesamthöhe der Regelleistungen als „nicht evident unzureichend" zur physischen Existenzsicherung zu beurteilen und was folgt daraus für die Höhe, wenn ja eigentlich auch ein sozio-kulturelles Existenzminimum zu gewähren wäre?

Diese Einwände gegen die Berechnung regelsatzrelevanter Anteile und der abgeleiteten Sätze für Partner(innen) in Bedarfsgemeinschaften und im Haushalt lebende Kinder und Jugendliche sind weit weniger bemerkenswert[10] als die grundsätzlichen Schranken, die das Bundesverfassungsgericht dem Standardisierungsgrundsatz zur Bedarfsdeckung auferlegt hat. Unabhängig davon, inwiefern die Regelsätze als verfassungskonform gelten können, bezieht das Gericht nämlich Stellung zur Frage, was die „Regel" ist und welche Berücksichtigung insbesondere Abweichungen von der Regel finden müssen. Dazu heißt es:

> Ein pauschaler Regelleistungsbetrag kann [...] nach seiner Konzeption nur den durchschnittlichen Bedarf decken. Der nach dem Statistikmodell ermittelte Festbetrag greift auf eine Einkommens- und Verbrauchsstichprobe zurück, die nur diejenigen Ausgaben widerspiegelt, die im statistischen Mittel von der Referenzgruppe getätigt werden. Ein in Sonderfällen auftretender Bedarf nicht erfasster Art oder atypischen Umfangs wird von der Statistik nicht aussagekräftig ausgewiesen. Auf ihn kann sich die Regelleistung folglich nicht erstrecken. Art. 1 Abs. 1 GG in Verbindung mit Art. 20 Abs. 1 GG gebietet jedoch, auch einen unabweisbaren, laufenden, nicht nur einmaligen, besonderen Bedarf zu decken, wenn dies im Einzelfall für ein menschenwürdiges Existenzminimum erforderlich ist. [ebd., Absatz 206]

Das Gericht konkretisiert mit dieser Beurteilung die Aussage, das Existenzminimum sei ein „Gewährleistungsrecht" mit „absolut wirkendem Anspruch [...] auf Achtung der Würde jedes Einzelnen" (ebd., Absatz 133). Wenn für ein bestimmtes Individuum also nachvollziehbar eine Belastungssituation vorliegt, die höhere laufende Ausgaben zur Gewährung eines menschenwürdigen Existenzminimums rechtfertigen, dann ist der Individualisierungsgrundsatz höher zu werten als der Standardisierungsgrundsatz. Erneut argumentiert das Gericht damit, dass der parlamentarische Gesetzgeber sich eben gerade nicht auf das Statistikmodell berufen kann, wenn er laufenden individuell höheren Bedarf grundsätzlich ausschließt, schon „seiner Konzeption" nach könne ein solcher Bedarf von „der Statistik nicht aussagekräftig" erfasst werden.

> Das Urteil zeigt eine problematische Tendenz hin zu einer übertriebenen Einzelfallbetrachtung statt zu einer vernünftigen Pauschalierung,

konterte der CDU-Innenminister de Maizière stante pede angesichts des nicht zu unterschätzenden Verwaltungsaufwands, der entstehen könnte, wenn es um die Prüfung besonderer Belastungssituationen geht. Das Gericht hält diesen Aufwand aufgrund des hohen Rechtsguts (immerhin Artikel 1 der Verfassung) gleichwohl für unausweichlich. Es geht ihm dabei gerade nicht darum, dass man

> den konkreten Einzelfallbedarf etwa für Kühlschränke oder Wintermäntel wieder stärker zu berücksichtigen[11]

habe, derartige einmalige Sonderbelastungen hält das Gericht durchaus für abgedeckt (ebd., Absatz 150). Es geht ausdrücklich um laufenden höheren Bedarf. „Die regelleistungsrelevanten Ausgabepositionen und -beträge" des Statistikmodells sind

> als abstrakte Rechengrößen konzipiert, die nicht bei jedem Hilfebedürftigen exakt zutreffen müssen, sondern erst in ihrer Summe ein menschenwürdiges Existenzminimum gewährleisten sollen.

[10] Zur der Kritik im Detail gehört weiters der Modus der fünfjährlichen Anpassung der Höhe der Leistungen, ebd. Absatz 214, auf den hier nicht näher eingegangen wird.

[11] http://www.welt.de/news/article6329037/Unions-Politiker-fuer-niedrigere-Hartz-IV-Saetze.html

Wenn das Statistikmodell verfassungsgemäß angewandt würde und insbesondere

> ein Ausgleich zwischen verschiedenen Bedarfspositionen möglich ist [...], kann der Hilfebedürftige *in der Regel* sein individuelles Verbrauchsverhalten so gestalten, dass er mit dem Festbetrag auskommt.

Die Regelleistung vermag hingegen nicht

> denjenigen besonderen, laufenden, nicht nur einmaligen und unabweisbaren Bedarf zu erfassen, der *zwar seiner Art nach* berücksichtigt wird, dies *jedoch nur in durchschnittlicher Höhe*. Tritt in Sondersituationen ein höherer, überdurchschnittlicher Bedarf auf, erweist sich die Regelleistung als unzureichend (ebd. Absatz 205–208).

Mathematisierungen in Gesellschaft, Unterricht und didaktischer Forschung

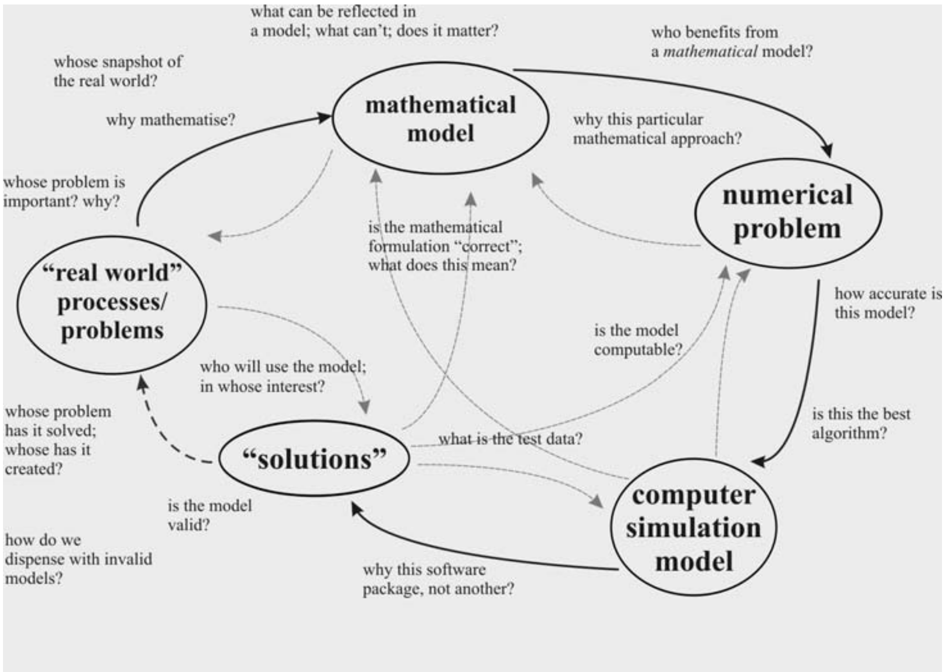
Roland Fischer sieht eine längerfristige Perspektive des Mathematikunterrichts darin, sich der Disziplinierungsfunktion von Mathematik bewusster zu stellen. Mathematik dient (auch) dazu, „dass sie die Menschen in den Griff bekommt", durch Materialisierung, durch „das *Dinge-zum-Objekt-Machen*"[12]. Die Formulierung eines statistischen „Regelfalls" ist so eine Materialisierung: Der Regelfall ist hypothetisch, ein rechnerisch ermittelter Durchschnittswert, für den eben nicht von vorneherein klar ist, ob er die Bedürfnisse einzelner Hilfsbedürftiger angemessen berücksichtigt. Dadurch, dass Regelausgaben als „abstrakte Rechengrößen" konzipiert werden, erhofft man sich eine Objektivierung, ja Distanzierung. Diese „Dinge" werden „anscheinend von uns unabhängig" (ebd., S. 107). Fischer glaubt zwar, „dass Disziplinierung für soziale Systeme notwendig ist", warnt aber gleichzeitig vor einer Überinterpretation der durch Mathematisierung geschaffenen Realitäten: „Wir dürfen [...] nicht so tun, als gäbe es einen durch objektive Realität begründeten Zwang zu einer bestimmten Form der Disziplinierung" (Fischer 2006, S. 106). Disziplinierung und Objektivierung durch Mathematisierung funktioniert in sozialen Kontexten durch Pauschalisierungen, durch das Absehen vom Einzelfall, durch das Hineinsehen des Regelfalls. Das Funktionieren der Mathematik hängt in hohem Maße davon ab „insbesondere im Wege genormter Darstellungsformen[...] zu vergessen". Das ist einerseits nötig, weil Standardisierung nicht möglich ist, ohne individuelle Unterschiede zu vernachlässigen. Dabei besteht andererseits immer die Gefahr,

> dass Wichtiges außer Acht gelassen wird, ohne dass man es merkt. [...] Die Entscheidung, Manches nicht zu berücksichtigen wird nicht immer bewusst getroffen. (ebd., S. 78)

Was die Reflektiertheit gegenüber der gesellschaftlichen Bedeutung von Mathematik angeht, hat das Bundesverfassungsgericht eine durchaus nachvollziehbare Entscheidung gefällt: Es hat in einer Reihe von Punkten den Gesetzgeber dazu aufgefordert, seine Mathematisierungsentscheidungen (Abschläge in einzelnen Ausgabepositionen, abgeleitete Sätze für Kinder und Jugendliche) besser zu begründen. Im Bewusstsein, dass es keinen durch objektive Realität begründeten Zwang zu einer bestimmten Form der Mathematisierung von Menschenwürde gibt, hat es dem Gesetzgeber bewusst offen gelassen, welches Rechenmodell er anzuwenden hat (Warenkorb- oder Statistikmodell). Es hat insbesondere nicht überprüft, ob die Statistiker(innen) (bzw. die Gesetzgeber) bei Hartz IV „richtig gerechnet" haben, indem es weder zur absoluten Höhe der Regelleistungen noch zur absoluten Höhe der Abschläge Stellung nimmt. Es verhält sich vielmehr so, wie es Fischer von einem Menschen erwartet, der über eine höhere mathematische Allgemeinbildung verfügt: Es hat nicht die Richtigkeit der Rechnungen beanstandet, sondern die Regelsatzberechnungsverordnung als „Expertenmeinung" angenommen, „die einem aber die eigene Positionierung nicht"[13] erspart. Das Gericht akzeptiert, dass für die Erstellung der Statistik selbst die Statistiker(innen), für die Entscheidung für ein bestimmtes statistisches Modell die politische Exekutive und für die Prüfung an den Normen des Grundgesetztes es selbst zuständig ist. Es liefert die Hilfsbedürftigen sehr wohl weder der Politik noch den Statistiker(inne)n aus, in dem es grundsätzlich dem Dinge-Zur-Sache-Machen eine Grenze auferlegt, insofern es die Regelleistung (für die umfänglich Details vergessen werden müssen) auf den Regelfall beschränkt, und prinzipiell jedem betroffenen Individuum das Recht zugesteht, der Verwaltung darzulegen, warum seine Belastung

[12] Fischer, R. 2006: Materialisierung und Organisation. München, Profil, S. 104

[13] Fischer, R. 2001: Höhere Allgemeinbildung. In Fischer, A. et al. (Hg.), Situation – Ursprung der Bildung. Franz-Fischer-Jahrbuch der Philosophie und Pädagogik 6. Universitätsverlag, Leipzig, S. 152f



A (sort of) "map" of the mathematical modelling process. Quelle: Yasukawa, K. 1998: Looking at mathematics as technology: implications for numeracy. Internet: http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/papers/yasukawa.html

atypisch und daher besonders förderungswürdig ist. Selten dürfte die Vorbildfunktion des Richterstandes für das, was Fischer von einem höher gebildeten Menschen an mathematischer Bildung erwartet, so unmittelbar als Metapher funktioniert haben.
Wie man das Urteil des Bundesverfassungsgerichts gesellschaftspolitisch beurteilen mag, darüber lässt sich hingegen trefflich debattieren. Anfänglichem Jubel[14] von linker Seite folgte sehr bald Ernüchterung[15]: In der Tat lässt das Urteil keinerlei Abschätzung zu, ob die Regelsätze steigen, fallen oder auf derselben Höhe verweilen. Das Urteil gesteht dem Gesetzgeber ausdrücklich zu, jede einzelne seiner Abweichungen gegenüber dem Statistikmodell durch eine transparente mathematische Modellierung zu heilen, allein im Falle der Ausgaben für das Bildungswesen sind Kürzungen aufgrund der bisherigen 0 %-Anrechnung schlechterdings mathematisch unmöglich. Bleiben die Reparaturen systemimmanent, wird also das derzeit verfolgte Statistikmodell nicht grundsätzlich in Frage gestellt, scheinen Kürzungen in Summe dennoch eher unwahrscheinlich – von daher verwundert die Grundsätzlichkeit des In-Frage-Stellens unseres sozialen Sicherungssystems durch einige exponierte politische Persönlichkeiten[16] wenig. Alternative Rechenmodelle, die Warenkörbe im Umfang von 132 Euro schnüren, hält die Wirtschaftswissenschaft dankenswerter Weise schon bereit[17]. Bei diesen Körben dürfte dem Verfassungsgericht aufgrund der faktischen Negation des sozio-kulturellen Existenzminimums allerdings ein Urteil über die Dignität der mathematischen Methoden erspart bleiben – eine solche Höhe (oder besser: Tiefe) der Leistungen erkennt hoffentlich selbst der mathematisch ungebildete Laie als „evident unzureichend" für irgendeine Form sozialer Teilhabe.
Im engeren Sinne mathematikdidaktisch gewandt scheint mir die Frage berechtigt, inwiefern unser Mathematikunterricht mit Blick auf vielberedte „Modellierungskompetenzen" die Schüler(innen) ansatzweise in die Nähe der Reflektiertheit des Bundesverfassungsgerichts führt, was die Beurteilung der Rolle angeht,

[14] http://www.jungewelt.de/2010/02-10/030.php
[15] http://www.linkezeitung.de/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=8123&Itemid=44
[16] http://www.pnp.de/nachrichten/artikel.php?cid=29-7016412&Ressort=pol&Ausgabe=a&RessLang=&BNR=0, http://www.welt.de/debatte/article6347490/An-die-deutsche-Mittelschicht-denkt-niemand.html?print=yes#reqdrucken, Zur Kritik an den von Westerwelle verwendeten Zahlen vgl. http://www.bildblog.de/16128/wie-sich-alle-mit-hartz-iv-verrechnen/. Hier sind zur Dekonstruktion keineswegs komplexe mathematische Verfahren notwendig, was umso mehr ein düsteres Bild auf die durchschnittliche mathematische Bildung im sogenannten „Qualitätsjournalismus" wirft.
[17] http://www.heise.de/tp/r4/artikel/28/28663/1.html

die Mathematik in unserer Gesellschaft spielt, und welche Formen der Normenkontrolle angemessen erscheinen, um wohl begründete mathematikhaltige Urteile zu fällen. Ich will nun gar nicht flächendeckend die Lektüre von Urteilsbegründungen im originalen Wortlaut fordern. Ich will auch nicht behaupten, dass sehr wohl auch ein Urteil des Gerichts denkbar gewesen wäre, das etwa das Statistikmodell selbst stärker hinsichtlich seiner Eignung zur Bestimmung eines Existenz sichernden Regelsatzes hinterfragt hätte. Dennoch scheint mir bedenkenswert, ob sich auch nur eine Ahnung von der gesellschaftlichen Bedeutung von Mathematisierungen einschleichen kann, wenn durchschnittliche Schrittlängen erwachsener Männer[18] und das Tankverhalten grenznaher Kraftfahrer(innen)[19] die typischen Anwendungsfälle sind, die uns die Bildungsstandardisierer(innen) und PISA-Tester(innen) für den Unterricht schmackhaft machen wollen. Mit Blick auf die allgegenwärtigen „Modellierungskreisläufe“ scheint mir bedenklich, wenn beim abschließenden „Validieren“-Schritt so getan wird, als würde man die im Modell erzielten Ergebnisse an „der Realität“ oder „der erfolgten Problemlösung“ prüfen. Wessen Realität ist eigentlich Thema, wenn das Bundesverfassungsgericht Hartz IV-Regelsätze prüft? Wessen Problem ist gelöst, wenn vom Warenkorbmodell auf das Statistikmodell umgestellt wird? Das der Betroffenen? Das der Wohlfahrtsverbände? Das der Politik? Das der Gesellschaft?

Die Modellierung des Modellierungskreislaufes selbst gehört m. E. reflektiert (etwa im Sinne der „Landkarte“ von Yasukawa, s. Abbildung) – und zwar in der Fachdidaktik als solcher wie im Unterricht selbst. Eine „Neue Unterrichtskultur“, die sich beinahe ausschließlich als „Neue Aufgabenkultur“ versteht, greift zu kurz, solange sie nicht bereit ist zu hinterfragen, dass Mathematikunterricht i.W. aus dem Be- bzw. Abarbeiten gestellter Probleme besteht. Sie greift solange zu kurz, solange sie zwar forciert Alltagsbezüge einfordert und dennoch – mit Dressler[20] gesprochen – im Vollzug von Mathematik verhaftet bleibt, beständig weiter Modellbilden, Rechnen und Operieren lässt, Reflexion und distanzierende Außenperspektive hingegen kaum über eine Teilaufgabe / den Antwortsatz zur Validierung des mathematisch gewonnenen Produkts des „Modellierungskreislaufs“ hinausgehen. Für diejenigen Mathematisierungen, die für den Großteil der Schüler(innen) tatsächlich „survival mathematics“[21] darstellen, scheint mir unbestreitbar, dass sie eben nicht etwas sind, das im späteren Leben von den Schüler(inne)n selbst aktiv durchzuführen ist. Den überlebenswichtigen Mathematisierungen sind sie vielmehr als Objekte der Mathematisierung ausgeliefert und darauf zu hoffen, dass ein reflektierter Standpunkt zu solchen Mathematisierungen, ihren Chancen und Grenzen sich quasi en passant beim Durchexerzieren didaktisch verbrämter Modellbildungs-Modelle automatisch einstellt, erscheint mir überaus bedenklich.

Was die Reflektiertheit der Mathematisierung betrifft, welcher sich die Mathematikdidaktik selbst fortlaufend im Forschungsprozess bedient, würde ich mir zudem manchmal eine Instanz wie das Verfassungsgericht wünschen, die eine Normen- und Evidenzkontrolle vornimmt. So sakrosant, wie einige empirische Verfahren und psychometrische Modelle etwa im Zusammenhang mit der Festlegung von Mindeststandards (dem „mathematischen Existenzminimum“?) daherkommen[22], darf man jedenfalls Zweifel haben, inwiefern die kollegiale Kontrolle unter Expert(inn)en noch im Blick hat, dass es dabei keineswegs einen durch objektive Realität begründeten Zwang zu einer bestimmten Form der Disziplinierung gibt. Nicht weniger als die Aufgabe, die mit solchen Verfahren und Modellen erzielten Ergebnisse hinsichtlich ihrer *Wichtigkeit*, ihres mathematikdidaktischen Gehalts und ihres operativen und konstruktiven Potentials für die Gestaltung des Mathematikunterrichts zu bewerten, käme in Fischers Konzept den mathematisch gebildeten Laien (hier also: den Mathematikdidaktiker(inn)en) durchaus zu.

[18] http://www.pisa.admin.ch/bfs/pisa/de/index/02/03.Document.90700.pdf, S. 4
[19] http://www.iqb.hu-berlin.de/bista/aufbsp/maseк1corn/bmk_1_2_5/bmk_1_2_5_a0.pdf
[20] Dressler, B. 2007: Modi der Weltbegegnung als Gegenstand fachdidaktischer Analysen. In: Journal für Mathematikdidaktik, 28 (3/4), S. 249–262.
[21] Vgl. Gellert, U.; Jablonka E. & Keitel C. 2000: Mathematical Literacy and Common Sense in Mathematics Education. In: B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Hg.): Sociocultural Research Aspects in Mathematics Education: An International Research Perspective. Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
[22] Vgl. Wynands, A. 2009: Diskussion über „Mindeststandards“ und „Risikogruppen“ im Mathematikunterricht. In: GDM Mitteilungen 87, S. 15–18

Kosten- und Leistungsrechnung der Bertelsmann-Stiftung und der OECD für das deutsche Bildungssystem

Peter Bender

In letzter Zeit sind mir zwei Studien begegnet, in denen mit wirtschaftswissenschaftlichem Impetus Beträge in Milliarden- bzw. Billionen-Höhe ausgerechnet werden, die das deutsche Bildungssystem mit seinen Mängeln angeblich verursacht bzw. durch die Beseitigung dieser Mängel einsparen könnte. Beide sind im Rahmen des Schwerpunkts „Folgen unzureichender Bildung" des Projekts „Investitionen in Bildung" der Bertelsmann-Stiftung entstanden und wurden, zur Stützung bestimmter bildungspolitischer Absichten, mit medialem Pomp der Öffentlichkeit vorgestellt. Beide halten, jede in ihrer Art, einer vernünftigen Analyse nicht stand. Die zweite Studie wurde außerdem auf die OECD-Länder übertragen und einige Monate später von der OECD mit einem für Deutschland, mir nichts, dir nichts, *fast vervierfachten* Billionen-Betrag noch einmal unter die Leute gebracht.

1 *Wie teuer und wie wirksam ist das Instrument der Klassenwiederholung? Zur Studie von Klaus Klemm: Klassenwiederholungen – teuer und unwirksam*

Dieser Abschnitt ist ein überarbeiteter Auszug aus (Bender 2009).

1.1 *Wie ermittelt man die Kosten von Klassenwiederholungen?*

Dass das Bildungssystem viel billiger wäre, wenn es keine „schlechten" Lernenden gäbe, ist eine Binsenweisheit. In viel größeren Klassen könnte in viel kürzerer Zeit das Nötige gelernt werden. Eigentlich bräuchte man gar keine Klassen (Schulgebäude!) mehr und kaum noch Lehrerinnen & Lehrer, weil die Kinder und Jugendlichen ja bequem zuhause an ihren Rechnern mit perfekter Software (etwa mit dem guten alten Logo?) lernen könnten. Die Realität ist aber nun einmal nicht so; es gibt „schlechte" Lernende, und sie verursachen erhebliche Kosten, indem sie den Betrieb aufhalten, zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen usw., bis hin dazu, dass sie mit verantwortlich sind, wenn so manche Lehrerin, so mancher Lehrer vorzeitig den Dienst quittiert. Selbstverständlich können „schlechte" Lernende den Unterricht auch bereichern. Das wären dann Leistungen, die von den Kosten wieder zu subtrahieren wären. Die Kostenstruktur ist jedenfalls viel komplexer, als sie wirkt, wenn man sie auf reale Zahlungen (hier: durch die öffentlichen Haushalte) reduziert. Das hat man in der Volkswirtschaftslehre schon lange erkannt, sieht sich aber mit der Bewertung nicht bezifferter Kosten und Leistungen und deren Zuordnung zu Verursacherinnen & Verursachern immer wieder vor erhebliche Probleme gestellt.

Z. B. müssten in die Berechnungen die Vorteile der abgebenden Klasse (durch die Entlastung), die der aufnehmenden Klasse (durch die Bereicherung) sowie die der Wiederholerinnen & Wiederholer (W&W) (durch die Chance des Neubeginns usw.) als Leistungen eingehen. Natürlich weiß man zu wenig über diese Effekte, um sie bewerten zu können. Und genau das spricht überhaupt gegen eine solche Kostenrechnung.

Wenn man sich aber einmal auf sie einlässt, dann stellt es durchaus eine wichtige Erkenntnis dar, dass die W&W nicht kostenneutral im System mitlaufen, sondern dass Klassenwiederholungen Kosten verursachen.

Diese kann man *überschlägig* leicht ermitteln: Einmal Sitzenbleiben verlängert die durchschnittliche Schulzeit von ca. 11 auf ca. 12 Jahre, also um etwa 9 %. Im letzten Jahrzehnt blieben vielleicht 30 % aller Schülerinnen & Schüler (S&S) irgendwann einmal sitzen (Mehrfachfälle mehrfach gerechnet). Also wird die Gesamtschulzeit aller S&S durch das Instrument des Sitzenbleibens um 2,7 % erhöht. Entsprechend geringer wären also die Personal- (und verwandte) Kosten des Schulsystems, wenn es dieses Instrument nicht gäbe. – Bei der viel aufwändigeren Klemmschen Rechnung kommt ungefähr Dasselbe heraus. Sie wirkt zwar genauer und seriöser und macht mehr Eindruck, ist aber letztlich viel umständlicher und birgt tatsächlich nicht mehr Informationsgehalt als der vorgeführte Überschlag.

Mit Recht weist Klemm (S. 13) darauf hin, dass seine Rechnung nicht nur in denjenigen Bundesländern so anzustellen ist, in denen die Zuweisung von Lehrerstellen (und von entsprechenden Mitteln) pro S&S-Kopf, sondern auch in denjenigen, in denen sie klassenweise erfolgt. Wohl ändert sich in einer Schule oft an der Klassenfrequenz eines Jahrgangs nichts, wenn W&W hinzukommen, aber manchmal, nämlich wenn die Höchstgrenze für die Klassenfrequenz überschritten wird, eben doch, und dann muss gleich eine ganze Klasse zusätzlich eingerichtet werden. Man wird diesen Fall in Zeugniskonferenzen tunlichst verhindern; aber das wird nicht immer gelingen. Jedoch auch wenn keine zusätzlichen Klassen eingerichtet werden müssen, entstehen durch W&W zusätzliche Ausgaben.

Klemm setzt zu Recht in den Bundesländern mit klassenbezogener Lehrerstellenzuweisung pro W&W pauschal nur 50 % der Kosten an, die in den Bundesländern mit kopfbezogener Zuweisung pro W&W anfallen, die er bei seinem Vorgehen wiederum sehr genau berechnen kann. – Der Prozentsatz von 50 % ist willkürlich, und insgesamt ist die ganze Rechnung voll von Annahmen, Schätzungen, Setzungen. Auch wenn statt des Werts von 50 % für diese Kosten nur 0 % angesetzt würde (was bestimmt zu niedrig wäre), käme man noch auf einen Gesamtbetrag von über 700 Millionen Euro.

In *mathematisch idealisierter* Form kann man sich die zahlenmäßige Wirkung des Sitzenbleibens so vorstellen, dass jede aufnehmende Klasse ihrerseits wieder W&W nach unten abgibt, ihr Umfang also (bei *idealisiert* unterstellter konstanter W&W-Quote!) über die gesamte Schulzeit hinweg konstant ist, und sich dann fragen, wo der W&W-Überschuss bleibt. Dieser entsteht im ersten Schuljahr, weil dort die Klassen keine W&W mehr nach unten abgeben können. Die ersten Klassen sind folglich alle um 2,6 % größer, als sie wären, wenn das Instrument der Klassenwiederholung nicht existieren würde, bzw. es gibt entsprechend 2,6 % mehr erste Klassen. Dieser Überhang zieht sich dann durch die ganze Schulzeit; jeder Jahrgang hat schließlich 2,6 % S&S mehr, und in den Abgangsklassen sind letzten Endes jedes Jahr 2,6 % der S&S ein Jahr länger in der Schule gewesen als vorgesehen.

1.2 *Worauf stützt sich die Behauptung von der fehlenden Wirksamkeit von Klassenwiederholungen?*

Ihre Eignung als Sensationsmeldung für die Presse zieht die Studie einerseits aus dem scheinbar hohen Kostenbetrag von knapp 1 Mrd Euro (der viel weniger eindrucksvoll ist, wenn man ihn als etwa 2 % der Gesamtausgaben für die allgemeinbildenden Schulen angibt) und andererseits in Verbindung damit aus der Behauptung, dass Klassenwiederholungen unwirksam seien.

Diese Behauptung widerspricht den positiven Erfahrungen ganzer Heerscharen von Lehrerinnen & Lehrern (vgl. a. Tietze & Roßbach 1998, 467). Allerdings handelt es sich bei diesen Erfahrungen nur um die Anhäufung von „opinions“, die zwar von *den* Expertinnen & Experten für das Lehren & Lernen stammen, aber eben keine statistisch „belastbare“ Forschungsergebnisse darstellen.

Wie belegt nun Klaus Klemm die Behauptung der Unwirksamkeit? Da es zu den Wirkungen auf Klassen verständlicherweise keine brauchbaren Untersuchungen gibt, beschränkt er sich auf die Zielgruppe der W&W selbst und gründet seine Behauptung auf eine Handvoll Arbeiten aus der Literatur (S. 7, 2. und 3. Absatz).

Eine davon ist die Habilitationsschrift von Karlheinz *Ingenkamp* „Zur Problematik der Jahrgangsklasse“ von 1967 in der 2., unveränderten Auflage von 1972. Diese bezieht sich auf eine Untersuchung von 1962 an Grundschulkindern im 6. Schuljahr in Berlin-Tempelhof, die wiederum mit einer entsprechenden Untersuchung von 1949 verglichen wird. Ingenkamp bedauert zwar, dass in seinem Buch nicht genug Raum für eine „ideologiekritische Analyse dieses Organisationssystems“ (der Jahrgangsklassen) vorhanden ist (ebenda, 29, s.a. 290 u. a.), aber er nimmt über weite Strecken diese Kritik doch vor und plädiert vehement für eine „Integrierte Gesamtschule“.

Dieses Plädoyer ist mehrfach widersprüchlich. Der Gegenstand seiner empirischen Forschung, die 6. Klasse, ist ja Teil einer Gesamtschule, nämlich der Berliner Grundschule von 1962, die die ersten sechs Schuljahre umfasste. Seine (negativen) Befunde legen doch gar nicht nahe, die Gesamtschule auf die nächsten Jahrgänge auszudehnen. Mit der Vereinheitlichung der Schulen wiederum fordert er zugleich eine ausgeprägte Differenzierung des Unterrichts, weil ja niemand mehr der Einheitsschule entrinnen kann. Man muss ihm zugute halten, dass er, anders als die heutigen Protagonistinnen & Protagonisten, wenigstens noch die organisatorischen Probleme eines solchen Systems erkennt (S. 301).

Es ist klar, dass Klassenwiederholungen als Kulmination des von ihm kritisierten Systems erst recht in seine Schusslinie geraten. Zur damaligen Zeit wurden ja noch Intelligenztests durchgeführt, und es wundert nicht, dass die

W&W bei diesen und bei fachspezifischeren Tests schlechter abschnitten als die „glatt Versetzten“, erst recht, wenn die W&W mehrfach wiederholten (S. 106, als Haupt-Argument von Klemm zitiert, und vor allem S. 275).
Wieso allerdings dieser Umstand gegen die Wirksamkeit von Klassenwiederholungen sprechen soll, erschließt sich mir nicht. Eine *Verringerung* des Leistungsrückstands ist doch auch eine (positive) Wirkung. Dass eine solche vorliegt, ist dermaßen plausibel, dass nicht die Frage, ob, sondern nur, in welchem Ausmaß sie vorhanden ist, interessant gewesen wäre. Dieser Frage ist Ingenkamp allerdings nicht nachgegangen. Die Klassenwiederholung wäre wohl berechtigterweise dann als nicht wirksam zu bezeichnen, wenn die Verringerung des Leistungsrückstands zu schwach ausfiele. Dass der Leistungsrückstand aber dauerhaft auf Null zurückgehen muss, ehe man, konkludent gemäß Ingenkamp und Klemm, von Wirksamkeit sprechen können soll, ist jedoch nicht einzusehen.
Ganz in diesem Sinn spricht die Arbeit von Klemms nächsten Kronzeugen, *Belser & Küsel* (1976), (entgegen deren eigenen Tenor) sogar eher *für* den Erfolg von Klassenwiederholungen. Untersucht wurde die „Schullaufbahn von Volksschulabgängern an 26 [von 313] zufällig ausgewählten Schulen Hamburgs“ (S. 103) von 1963 bis 1966, also von Jugendlichen, die etwa 1948 bis 1952 geboren sind. Wohl ist „ganz allgemein zwar im Wiederholerjahr eine Leistungsverbesserung zu beobachten, aber schon im nächsten Schuljahr, in dem neue und höhere Anforderungen gestellt werden, sinken die Leistungen wieder ab“ (S. 105, zitiert von Klemm, S. 7, als Beleg für die Unwirksamkeit von Klassenwiederholungen).
Wie weit die Leistungen „absinken“, ist ein paar Seiten später ausgeführt: „Insgesamt erweisen sich dabei 75 % aller zum Zeitpunkt des Sitzenbleibens ungenügenden Zensuren nach 3 Jahren als dauerhaft, mindestens auf 'ausreichend' verbessert“ (S. 111). Die Leistungen sind also vielleicht nicht mehr gut oder befriedigend wie im ersten Jahr, aber eben dauerhaft ausreichend. Dieser Erfolg schlägt sich auch in der Quote der W&W nieder, die den Abschluss erreichen. Während die Hälfte der W&W die Schule mit dem Ende der Schulpflicht, also vor dem Ende der 8. Klasse, verlässt, geht die andere Hälfte ein Jahr länger zur Schule, und davon erreichen 86 % (der nur einmal Sitzengebliebenen) den Abschluss. Dieses Faktum wird übrigens nur wenige Zeilen vor dem o. a. scheinbar kritischen Zitat auf Seite 105 mitgeteilt.
Unter den von Klemm zitierten Arbeiten ist (Belser & Küsel 1976) die einzige, die den *langfristigen Ertrag* des Klassenwiederholens kontrolliert. Auch wenn die Autorin & der Autor selbst es nicht wahr haben wollen, hat sich in ihrer Untersuchung das Sitzenbleiben als eine erfolgreiche Maßnahme erwiesen, auch „schwächere“ S&S zu einem Abschluss zu führen.
Beim Lexikon-Artikel von *Tietze & Roßbach* (1998) wird der Charakter des Zitats, das Klemm anführt, ebenfalls erheblich verändert, wenn man es fortsetzt. Trivialerweise schneiden die W&W bei Schulleistungstests nach einem Jahr schlechter ab als diejenigen (gleichschwachen) S&S, die nicht wiederholen und also eine Klasse höher sind. Aber direkt danach folgt: „Werden Sitzenbleiber jedoch mit (leistungsschwachen) Schülern in der gleichen Klassenstufe verglichen (die nicht-versetzten Schüler sind dann mindestens ein Jahr älter), so zeigen sich (geringe) Leistungsdifferenzen zugunsten der Sitzenbleiber“ (S. 467). – Na also.
Warum die W&W schlechter abschneiden als Diejenigen, die nicht wiederholen, bringen *Tillmann & Meier* (2001) mit der folgenden trivialen Aussage auf den Punkt: „Zum einen sind Wiederholer im Durchschnitt mit weniger guten kognitiven Voraussetzungen ausgestattet . . . , zum zweiten wird ihnen aber auch die Befassung mit den anspruchsvolleren fachlichen Inhalten der nächsten Klassenstufe verwehrt“ (S. 475). Während bei Timss die 9. Schuljahre betrachten werden (mit gewissen Nachteilen), untersucht Pisa die 15-Jährigen und handelt sich dadurch andere Nachteile ein: Z.B. wird, vor allem in Entwicklungsländern, nur eine nicht-repräsentative Stichprobe erfasst, nämlich die der *beschulten* 15-Jährigen. Pisa kann zwar feststellen, dass in gewissen Populationen die Quote der W&W größer ist als in anderen oder dass die W&W weniger Punkte erreichen. Um aber Aussagen zur Wirksamkeit der Klassenwiederholung machen zu können, müsste Pisa auch die 16-Jährigen untersuchen, und es müssten Kriterien festgelegt werden (vielleicht Punktedifferenzen gegenüber wohl bedachten Bezugspopulationen). Wie bei allen von Pisa festgelegten Grenzen (z. B. bei den Kompetenzstufen u.v.a.) wäre das allerdings wieder eine subjektive Angelegenheit, die nur auf „opinions“ beruhen würde.
Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es offenbar keine empirischen Untersuchungen gibt zur entlastenden Wirkung des Sitzenbleibens für die abgebende Klasse (mit der Verwendung des Adjektivs „entlastend“ bewege ich mich zwar schon am Rande der political Correctness, wie sie mit dem aktuellen Slogan vom „längeren gemeinsamen Lernen“ von interessierten Kreisen festgelegt wird; trotzdem ist diese entlastende Wirkung eine untersuchenswerte Kategorie) und zur möglichen bereichern-

den Wirkung für die aufnehmende Klasse (hier bin ich zum Glück politically correct) gibt. Die zitierten Kritikerinnen & Kritiker von Klassenwiederholungen berufen sich i. W. darauf, dass sich (früher) der IQ und (heute) die kognitive Disposition nach dem Wiederholen kaum positiv entwickeln und dass die W&W gegenüber den Versetzten in Rückstand geraten. Diese Argumentation geht jedoch an den eigentlichen Zielen, die mit dem Sitzenbleiben erreicht werden (sollen), vollständig vorbei.
Tatsächlich macht die von Klemm herangezogene Literatur, *mit einer Ausnahme*, keine empirisch fundierten Aussagen über die Wirksamkeit von Klassenwiederholungen, auch wenn sie, inklusive dieser Ausnahme, sich zu Klassenwiederholungen (mehr oder weniger deutlich) kritisch äußert. Die Ausnahme (Belser & Küsel 1976) hat herausgefunden, dass unter den W&W, die 1965 in Hamburg ein Jahr länger zur Volksschule gingen, 86 % den Abschluss schafften. Ob die Autorin & der Autor sich mit ihrer (sachten) Distanzierung vom „Sitzenbleiben" (im Zuge einer recht ausgewogenen Diskussion z. B. auf S. 113) dem Zeitgeist der universitären Pädagogik (nicht nur) der 1970-er Jahre anpassten?
Man muss Klemm zugute halten (kann das aber auch kritisieren), dass er Auswahl und Interpretation seiner Literatur i.W. komplett von dem Diskussionsbeitrag (*Krohne & Tillmann* 2006) (Mitarbeiterin und Leiter der Bielefelder Laborschule) übernommen hat.
Natürlich gibt es viel mehr Arbeiten zu dem Thema; aber ich habe nur diejenigen für meine Analyse herangezogen, auf die Klemm seine Behauptung der fehlenden Wirksamkeit von Klassenwiederholungen stützt.

1.3 Alternativen zum Instrument der Klassenwiederholung?

Seit dem schwachen Abschneiden Deutschlands bei Pisa wittern die Anhängerinnen & Anhänger der Einheitsschule nach über dreißig Jahren wieder Morgenluft und bekämpfen in einer breiten Front von „Linken", SPD, „Grünen", GEW, politisch engagierten Pädagogik-Professorinnen & -Professoren, dpa, „Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft" (INSM), Bertelsmann-Stiftung, OECD und einem Teil der Arbeitgeberverbände mit unterschiedlichen Motiven die gegliederte Struktur des deutschen Schulsystems.
Allerdings gibt es bekanntlich keine wissenschaftlichen Belege für eine Überlegenheit der Einheitsschule, insbesondere nicht bei Pisa. Vielmehr muss der politisch motivierte, idyllisch klingende Slogan vom „längeren gemeinsamen Lernen" als Begründung herhalten. Da dieses Organisationsprinzip mit offensichtlichen Schwachpunkten behaftet ist, wird immer automatisch die Phrase hinzugefügt, dass natürlich *jedes Kind individuell zu fördern* sei (so sinngemäß schon Ingenkamp 1972). – Dass hier zunächst einmal ein logischer Widerspruch vorliegt, wird geflissentlich übersehen.
Ob in einem Einheits- oder in einem gegliederten Schulsystem, – so ganz harmlos ist das mit der individuellen Förderung ja nicht. Abgesehen davon, dass die *individuell geförderten* „schwächeren" S&S mit vergleichbaren psychischen und sozialen Problemen wie die W&W konfrontiert würden (auch und gerade unter *einem* „Schuldach"), stoßen wir hier auf einen Grundmangel vieler Kosten- und Leistungsrechnungsmodelle, wenn sie nicht wirklich betriebswirtschaftlich umgesetzt werden (wie dies typisch für die Bildungs"ökonomie" ist). Es wird versäumt, wirklich alle Kosten heranzuziehen; hier z. B.: Wie teuer würde denn eine individuelle Förderung aller S&S bzw. wenigstens der „schwächeren" geraten?
Wenn wir einmal auf unser Pisa-Vorbild Finnland schauen (aber auch ohne diesen Bezug wissen wir das): Die Klassen müssten erheblich verkleinert werden, und sie müssten im Durchschnitt mit mehr als einer Lehrperson besetzt werden. Wohl könnten, besonders beim Einheitsschulprinzip, durch die Renaissance der „guten alten" (allerdings potenziell seelenlosen) Mittelpunktschule Kosten eingespart werden, und insgesamt sind die Pläne zur individuellen Förderung aller S&S bzw. wenigstens der „schwächeren" ja noch arg vage, aber ich schätze einmal *konservativ*, dass sie unser Schulsystem mindestens um 25 % verteuern würde. – Das klingt nicht viel, und 1 Mrd Euro hätte man ja schon, indem man das Sitzenbleiben abschaffen würde. Aber man muss sich klar machen, dass der erforderliche Betrag etwa zehnmal so hoch ist und wohl nur durch eine drastische Kürzung der Bezüge des Lehrpersonals auf das finnische Niveau zu finanzieren wäre.

2 Die Entwicklung des deutschen Bruttoinlandsprodukts (BIPs) bis 2090 und darüber hinaus – Zu den Studien von Ludger Wößmann u. a.: Was unzureichende Bildung kostet. Und: The High Cost of Low Educational Performance

Im Spätjahr 2009 erschien eine Studie der Bertelsmann-Stiftung, wonach das deutsche BIP in den nächsten 80 Jahren um 3 Billionen Euro höher ausfallen würde, wenn nur alle Jugendlichen auf wenigstens 420 Pisa-Punkte gebracht werden könnten. Nach meiner Beobachtung wurde diese Studie von der deutschen Öffentlichkeit weniger intensiv zu Kenntnis genommen als eine ähnliche Modellrechnung der OECD, die mit deren bekannten Propagandaapparat Anfang 2010 durch die Nachrichten gejagt wurde: Da waren es auf einmal fast 13 Billionen Dollar, die Deutschland bei sogar nur 400 Pisa-Punkten gewinnen würde.

2.1 *Warum beschäftigt man sich mit solchen Prognosen?*

Zunächst machte ich mich über diese Prognosen, und überhaupt die Reduzierung von Bildung auf Geld, lustig und ging in einem Vortrag folgendermaßen auf sie ein: „Hätte die OECD ein paar Jahre weiter gerechnet und das Pisa-Punkte-Niveau vielleicht auf 500 angehoben, wäre sie auf noch viel höhere Beträge gekommen. Sie muss nur aufpassen, dass die anderen Länder nicht *ihre* Schülerleistungen *entsprechend* steigern, weil dann nämlich alle Pisa-Punkte, die ja *relative* Angaben sind, auf dem aktuellen Niveau bleiben und es gar keine zusätzliche Wirtschaftsleistung gibt."

Wie so oft im Leben wurde auch hier die Satire von der Realität in den Schatten gestellt: Es war sogar ein Szenario mit 546 Pisa-Punkten (dem Niveau Finnlands) gerechnet und ein – zugegeben, nur qualitativer – Blick in die weitere Zukunft über das Jahr 2300 hinaus geworfen worden.

Immerhin stammt die Studie der Bertelsmann-Stiftung (ab jetzt mit „B" abgekürzt) von unserem Bundes-Bildungsökonom Ludger Wößmann (und Mitarbeiter Marc Piopiunik), Professor an der Exzellenz-Universität LMU München, der oft in den Medien präsent ist und gerne seine ökonomisch getränkte Meinung zu allerlei Fragen unseres Bildungssystems kundtut. Seit längerem interessiert mich, woher genau er eigentlich seine Erkenntnisse hat, und so schaute ich mir trotz der Absurdität dieser Billionen-Beträge die beiden Studien genauer an. Insbesondere wollte ich wissen, wieso die eine mit viermal so vielen Billionen um sich warf wie die andere. Hier das Ergebnis:

Bei den Pressemeldungen zur OECD-Studie fiel auf, dass der leitende OECD-Angestellte Andreas Schleicher nicht namentlich erwähnt wurde, wo er doch in der Vergangenheit gerne das Volk über den Einfluss von Bildung auf die Ökonomie aufgeklärt hatte. Nachdem sein Auftreten in der deutschen bildungspolitischen Landschaft zu massiven Protesten geführt hatte, hat man ihn möglicherweise etwas aus der Schusslinie genommen. Seiner Meinung nach ist ja das dreigliedrige Schulsystem z. B. verantwortlich für das langsame Wachstum des BIPs in Deutschland über viele Jahre hinweg, besonders im Vergleich zu dynamischen Nationalökonomien wie Irland, Spanien, Portugal und Griechenland. – Oder: die von ihm beschworene Gefahr, dass Deutschland irgendwann einmal gegenüber den expandierenden Volkswirtschaften von China und Indien ins Hintertreffen gerät (was immer damit gemeint sein soll), rührt angeblich vom deutschen gegliederten Schulsystem her, und nicht etwa von dem Umstand, dass diese Länder 15- bis 20-mal so viele Einwohner haben.

Gegen Ende des Vorworts der OECD-Studie (ab jetzt mit „O" abgekürzt) erfährt man unauffällig, dass auch sie von Wößmann stammt. Er hat sie zusammen mit Eric A. Hanushek verfasst, Professor an der nicht minder renommierten Stanford University, mit dem er schon seit Jahren gemeinsam publiziert. Dabei wird auch die Konsultation von Andreas Schleicher (also doch!) und anderen OECD-Mitarbeitern erwähnt.

Interessant ist ferner, dass die OECD diese Studie als Teil ihres „Programme for International Student Assessment" (PISA) deklariert. Für die Vereinnahmung durch Pisa kommt Wößmann mit seinen Arbeiten durchaus in Frage. Er beruft sich auf scheinbar genaue Pisa-Zahlen sowie „Pisa-Sonderstudien" und behandelt wie selbstverständlich Pisa-Punkte trotz ihres relativistischen und reduktionistischen Charakters als Einheiten einer Art Größenbereich „Bildung" (wie Kalorien für Wärmemengen oder Euro für Geldwerte), als ob das irgendwo Standard wäre. Außerdem geht es der OECD stets darum, Pisa im Gespräch zu halten, auch wenn es dort gerade nichts Neues gibt.

2.2 *Prinzipielles Vorgehen in den beiden Studien*

„O" baut komplett auf „B" auf, hat jedoch nicht wie „B" die deutschen Bundesländer, sondern die OECD-Staaten im Blick, und weicht mit einigen Annahmen leicht ab. Weil Studie „B" stringenter ist, lege ich sie den folgenden Ausführungen zugrunde. Die Argumentation in „B" (und „O") verläuft so:

Zunächst wird auf der Basis der Zahlen von 50 wichtigen Ländern „nachgewiesen", dass die jährliche Wachstumsrate des BIPs stark, natürlich positiv, von der Pisa-Punktzahl abhängt („B", 17ff, insbesondere 22f). Dieser Zusammenhang wird quantifiziert („B", 28): Für eine Erhöhung der Pisa-Punktzahl um 100 gibt es eine Erhöhung der jährlichen Wirtschaftswachstumsrate um 1,265 %, und zwar liegt hier strikte Proportionalität vor. In „B" wird das Szenario entworfen, dass durch eine Bildungsreform alle „Risiko"-Jugendlichen (die mit unter 420 Pisa-Punkten) auf 420 Pisa-Punkte gebracht

werden, und großzügigerweise nimmt man „konservativ“ nur 90 % der dadurch eigentlich entstehenden Steigerung der deutschen Pisa-Punktzahl an. Das sind 14,1 Pisa-Punkte, und die führen zu einer Erhöhung der jährlichen Wirtschaftswachstumsrate um 0,141·1,265 % = 0,17837 %.
Nun wird die Entwicklung des deutschen BIPs bis 2090 einmal ohne diese Erhöhung und einmal mit dieser Erhöhung berechnet („B“, 29ff). Dabei wird eine einheitliche sog. Potentialwachstumsrate von 1,5 % unterstellt und die Rechnung einmal mit 1,5 % und einmal mit 1,5 %+0,178 % = 1,678 % durchgeführt. Die jährlichen Differenzen dieser beiden Werte werden noch mit 3 % auf Preise von heute abgezinst und aufsummiert. So entsteht der ominöse Betrag von 2,808 Billionen Euro („B“, 6 u. a.), der Deutschland an seiner Wirtschaftsleistung (BIP) bis 2090 verloren geht, wenn wir nicht die Leistungen der Risiko-Jugendlichen auf 420 Pisa-Punkte steigern.
Allerdings kann man hier nicht einfach geometrische Reihen über 80 Jahre ansetzen und diese mit geschlossenen Termen ausrechnen, weil ja die erforderlichen Bildungsreformen selbst und in ihren Auswirkungen viel Zeit brauchen, so dass der volle Ertrag erst ab 2061 unterstellt werden kann. Wie die Abschläge bis dahin vorgenommen werden, kann man in „B“ auf S. 30 nachlesen. Es gelang mir, mit Excel die Rechnung nachzuvollziehen und mit 2,798 Billionen die Vorlage recht genau zu treffen. (Dieses iterative Vorgehen wird in „O“, 20, etwas hochtrabend als „Simulation“ bezeichnet.)
In diesem Zusammenhang kommt einem folgende alte Schulaufgabe in den Sinn: Maria und Josef legen bei Christi Geburt 1 Euro zu 3 % mit Zinseszinsen an. Wie hoch ist dieses Kapital im Jahr 2010? Mit dem Ansatz $1{,}03^{2010}$ ergibt sich 63 507 008 738 792 447 365 133 039,19 Euro (die 2010-fache Iteration mit Rundung ab der dritten Nachkommastelle würde leicht abweichen). Die Aufgabe hat durchaus ihren didaktischen Wert: An ihr kann man den Unterschied zwischen Zinseszinsen und einfachen Zinsen, die Wirkung exponenziellen Wachstums und die Größe großer Zahlen drastisch vor Augen führen. Mit echten Anwendungen hat sie jedoch nichts zu tun.
Solche „'Zinseszinseffekte' … belegen unsere folgenden Berechnungen“ („B“, 28). – Was gibt es da über die Schule hinaus noch zu belegen? – Später („B“, 44) wird festgestellt, dass „die Zuwächse … erst im nächsten Jahrhundert abnehmen“ (genau: ab dem Jahr 2108) und „nach dem Jahr 2300 … nicht mehr stark ins Gewicht fallen“. Diese Phänomene werden zutreffend mit dem Effekt der Abzinsung erklärt. Über diesen braucht man sich natürlich auch nicht zu wundern; denn für ihn steht z. B. gerade die Umkehrung der obigen Aufgabe. – Ohne Abzinsung öffnet sich die Kluft zwischen dem BIP ohne und dem mit zusätzlicher Erhöhung der Wachstumsrate selbstverständlich beliebig weit, und zwar jedes Jahr schneller: Im Jahr 2090 lauten die beiden Werte 7,139 und 7,876; und im Jahr 2300 schon 162,739 und 259,612 Billionen Euro.

2.3 *Mängel in den Annahmen und Interpretationen*

Die Studien sind mit gravierenden Mängeln behaftet, natürlich nicht in den Rechnungen, sondern in den Annahmen und Interpretationen. Einige will ich herausgreifen:
Das geht los mit der Korrelation zwischen Länder-Pisa-Punktzahl und Länder-BIP. Erstere wird ermittelt auf der Basis „aller 36 internationalen Vergleichstests in Mathematik und Naturwissenschaften, die zwischen 1964 und 2003 durchgeführt wurden“ („B“, 18), deren Punktzahlen auf den Pisa-Standard normiert werden. Da werden insgesamt 50 Länder einbezogen; für viele Aussagen werden später jedoch nur 23 OECD-Länder betrachtet. Bekanntlich genügen einigermaßen eigentlich erst Timss und Pisa harten statistischen Ansprüchen. Aber es wird das *einfache Mittel* („O“, 46) zwischen allen in der Zeit entstandenen Testergebnissen gebildet, worunter sich so mancher Schrott befindet.
Wohl ist im Moment die kapitalistische Wirtschaftsform mit ihrem Wachstumsfetisch weltweit vorherrschend und die Wachstumsrate des BIPs ein anerkannter Indikator für den wirtschaftlichen Erfolg eines Landes (mit allerlei Relativierungen!). Dass dies in den nächsten Jahren so bleibt, ist jedoch überhaupt nicht ausgemacht. Z.B. fehlen bei dieser Korrelationsanalyse Kuba und die alten sozialistischen Länder Europas mit vergleichsweise guten Bildungssystemen und schlechten Wachstumsraten. Auch die hohen Wachstumsraten von einigen Schwellenländern seit vielen Jahren in Verbindung mit einem relativ niedrigen Bildungsniveau bleiben unberücksichtigt, ebenso wie der Zusammenbruch bzw. Fast-Zusammenbruch Islands, Griechenlands und weiterer Länder sowie der Einbruch der Weltwirtschaft im Zuge der Finanzkrise ab 2008. Dass das Wirtschaftswachstum mit einer (für die OECD-Länder einheitlich angenommenen; s. „O“, 51) Wachstumsrate von 1,5 % in den nächsten 80 Jahren gleichmäßig weiter geht, ist doch eine völlig unrealistische Unterstellung.
Mir kommt eine solche weitreichende Prognose überhaupt sinnlos vor. Wößmann sieht diese Problematik selbst; er legitimiert sein Vorgehen u. a. mit dem Verweis auf den „langfristi-

gen Betrachtungshorizont", wie er auch in der „Klimapolitik" besteht (u. a. „B", 43). Auf den Gedanken, dass gerade die seit einigen Jahren aktuelle „Diskussion um den Klimawandel" („B", 18) zu einer grundsätzlichen Änderung der kapitalistischen Paradigmen führen könnte, kommt er nicht. Außerdem beruhen die Prognosen zum Weltklima auf Modellen von ganz anderem Kaliber, die man nicht mit einem Excel-Programm mit 80×5 Zellen auswerten kann.

Gewiss, wenn man nichts weiß, nimmt man einfach den (bisherigen) Mittelwert an (z. B. „B", 34, für die Bevölkerungsentwicklung). Aber es ist doch gar nicht so unwahrscheinlich, dass in den wichtigsten OECD-Ländern die Wachstumsrate das Niveau aus den Jahren 1960 bis 2000 deutlich unterschreiten wird, und dass dies sogar bewusst angestrebt wird.

Es gibt eine Fülle von Einflussgrößen für die Wirtschaftsleistungen der Länder, unter denen das Bildungsniveau gewiss auch eine ist, aber hier eine i.W. unidirektionale Kausalität zu behaupten, stellt eine grobe Simplifizierung dar. Den Autoren ist anscheinend auch nicht ganz wohl dabei, aber ihre „Hinweise auf die zugrunde liegende Kausalität" („B", 22f) überzeugen jedenfalls nicht.

Das Ganze erinnert mich an *Mierscheids Gesetz*, „das absonderlich klingt, aber präzisere Ergebnisse hervorbringt als viele andere demoskopische Modelle. Es lautet: Der Stimmenanteil der SPD bei Bundestagswahlen richtet sich nach dem Index der deutschen Rohstahlproduktion in den alten Ländern" (Frankfurter Rundschau vom 03.03.2010), und zwar stimmt seit 1961 die Prozentzahl bei den Stimmen sehr genau mit der Produktion, gemessen in Millionen Tonnen, überein, z. B. 2002: 38,5 % Stimmen und 38,6 Millionen Tonnen; oder von 2005 bis 2009 Rückgang um 11,2 % Stimmen und 10,8 Millionen Tonnen. – Wenn ich an (un)heimliche Kräfte glaube, dann müsste ich mich als SPD-Funktionär bemühen, dass die Stahlproduktion angekurbelt wird, damit ich mehr Stimmen kriege, und als Stahlproduzent, dass die SPD Wahlerfolge erzielt, damit die Produktion wächst.

Vor allem ist es die Pekuniarisierung von Pisa-Punkten, der ich einen realistischen Hintergrund abspreche, und dann ebenso deren Konstanthaltung über lange Zeiträume. Es mag ja sein, dass nur auf diese Weise solche Szenarien aufgestellt werden können. Aber wenn das so ist, dann muss man es eben lassen. Dass eine gediegene Bildung aller Mitglieder eines Staats etwas ganz Wertvolles ist, und zwar für das Individuum wie für die Gesellschaft, das durchaus auch seine pekuniären Vorteile hat, weiß man auch so. Die Billionen, die da ausgerechnet werden, sind nichtssagend, und ich kann mir keine Planung vorstellen, wo sie irgendwie sinnvoll berücksichtigt werden könnten.

Die Autoren sprechen sich außerdem u. a. für „ein längeres gemeinsames Lernen unter einem Schuldach" („B", 51) aus, weil „die empirische Bildungsforschung belegt, dass davon gerade Kinder aus bildungsfernen Schichten profitieren würden, ohne dass die besseren Schüler darunter leiden würden" („B", 51). Diese Behauptung, die Wößmann auch gerne in seinen Interviews aufstellt, wird natürlich nicht belegt und außerdem, wie immer, mit der gegenläufigen Forderung flankiert, dass „gleichwohl jeder Schüler individuell optimal gefördert werden" muss („B", 51).

2.4 *Die Diskrepanz zwischen der Bertelsmann- und der OECD-Studie*

In „O" hat man z. T. etwas andere Zahlen verwendet: Der Zeitraum bis zur vollen Wirksamkeit der Pisa-Punkte-Steigerung wird etwas länger angesetzt („O", 50). Die Risiko-Jugendlichen müssen nur auf 400 Pisa-Punkte kommen („O", 8); aber dafür unterbleibt der 90 %-Ansatz. Die Finnland-Punktzahl wird mit 546 (statt 541,5) angenommen („O", 7). Während in „B" ein gleichmäßiger Rückgang der deutschen Bevölkerung bis 2050 von 81,96 Millionen auf 71,35 Millionen und ab dann Konstanz unterstellt wird („B", 34) (ebenfalls hoch-spekulativ), finden sich solche Überlegungen in „O" nicht, da ja dann für jedes Land eine eigene Entwicklung berechnet werden müsste. Stattdessen wird, wie gesagt, für alle OECD-Länder einfach einheitlich eine Potentialwachstumsrate von 1,5 % angenommen.

Das alles sind keine rechnerisch allzu bedeutsamen Unterschiede, und auch in „O" müsste etwas in der Größenordnung von 3 Billionen Euro als „Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum" für Deutschland herauskommen. Tatsächlich findet man dort die Zahl von 12,576 Billionen („O", 26, Table 3), und diese Zahl wurde auch in der Pressekampagne Ende Januar 2010 in den Vordergrund gestellt, ohne dass die Vervielfachung gegenüber den 2,808 Billionen Euro kommentiert worden wäre.

Zunächst einmal muss man beachten, dass der Betrag von 12,576 Billionen in Dollar angegeben ist. In „O" wird gegenüber „B" ein Kurs von 1,21 Dollar für 1 Euro unterstellt: 12,576 Billionen Dollar sind 416 % des aktuellen deutschen BIPs, das also mit 3,023 Billionen Dollar („O", 26, Table 3) angenommen wird, während es in „B" 2,492 Billionen Euro lautet („B", 74). Die „Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum" für Deutschland belaufen sich laut

„O“ also auf 10,393 Billionen Euro, das 3,7-Fache des in „B“ ermittelten Betrags.
Es gelang mir auch in diesem Fall, die Rechnung in Excel (mit dem Ergebnis 10,390 Billionen Euro) zu replizieren. Und zwar wird die Erhöhung der jährlichen Wirtschaftswachstumsrate durch die Verbesserung der Pisa-Leistungen im Endstadium nicht wie in „B“ mit 0,17837 % , sondern mit fast dem vierfachen Satz 0,65446 % angenommen, obwohl die Risiko-Jugendlichen sich bei „O“ nur auf 400 Pisa-Punkte verbessern müssen, während sie bei „B“ ja sogar auf 420 Pisa-Punkte kommen müssen.
Tatsächlich habe ich in „O“ einen arithmetischen Zusammenhang entdeckt, der auf diese höhere Wachstumsratenerhöhung führt: Im Anhang („O“, 47) wird für den „share of students reaching basic literacy ...(taken as 400 test-score points ...)“ ein einheitlicher Koeffizient (mit von mir nicht zu erschließender und sich durch das Ergebnis als offensichtlich sinnlos erweisender Bedeutung) von 0,03783 (Table B1 (5)) „geschätzt“. In Table 3 („O“, 26) wird für jedes OECD-Land dieser Koeffizient mit dem Anteil der Risiko-Jugendlichen multipliziert. Für Deutschland ergibt sich so $0{,}03783 \cdot 17{,}3\,\% = 0{,}65446\,\%$.
Allerdings habe ich den Eindruck, dass Table 3 (und der zugehörige Text, „O“, 26) einerseits und Table B1 (mit ihrem Text, „O“, 47) andererseits nicht aufeinander abgestimmt sind. Da geistern auch noch die Jugendlichen mit mehr als 600 Pisa-Punkten herum: Auf S. 26 sind sie „included in the growth models (see Annex Table B1, column 5)“; auf S. 47 werden sie aber explizit ausgeschlossen. Es ist auch nirgends ersichtlich, *wie* sie einbezogen sein sollen, und sowohl die Überschrift, als auch der einleitende Text von „Scenario III: Bring everyone up to a minimum skill level of 400 PISA points“ („O“, 25) lässt keinen Gedanken an einen Einbezug der Top-Jugendlichen aufkommen. Vermutlich handelt es sich hier um nicht beseitigte Spuren einer nebensächlichen Diskussion aus „B“ (60ff), und es sind faktisch zwei Szenarien fehlerhaft vermengt.
In „B“ wurde auch noch einmal mit 400 Pisa-Punkten gerechnet („B“, 64f) und ein Gewinn von 2,036 Billionen Euro ermittelt, demgegenüber der „O“-Wert sogar über 5-mal so groß ist.
Welcher Wert gilt nun? Im Herbst 2009 lautete er 2,808 Billionen Euro, und noch am 02.04.2010, als „O“ schon lange verbreitet war, erklärte Wößmann in einem Interview mit der Wirtschaftswoche: „es geht nicht um Peanuts, sondern um gewaltige Summen – nach meiner Berechnung fast drei Billionen Euro“.
Im Januar 2010 lautete der Wert 12,576 Billionen Dollar, eine viel gewaltigere Summe, gegenüber der die 2,8 Billionen Euro von vorher doch fast wie Peanuts erscheinen. Abgesehen davon, dass man sich solche Zahlen sowieso nicht richtig vorstellen kann, verliert man spätestens dann jeden Respekt vor ihnen, wenn es offensichtlich egal ist, ob es sich um 2,8 oder 10,4 Billionen Euro handelt.
Dass in wissenschaftlichen Arbeiten Fehler gemacht werden, ist gar nicht so selten. Dass die beschriebene Diskrepanz von Wößmann, Hanushek, Schleicher und Anderen nicht bemerkt wurde, halte ich für unmöglich. Dass dann die OECD trotzdem die Arbeit „O“ veröffentlicht und die Ergebnisse mit Getöse unter die Leute bringt, ist nicht in Ordnung, gehört aber wohl zur Filosofie der OECD. Und dass schließlich Ludger Wößmann sich nicht dagegen verwahrt, entspricht dem bekannten Pisa-Habitus, zu Pisa-eigenen Fehlern eisern zu schweigen.

2.5 *Fragwürdige Parameter-Definitionen und -Schätzungen*

Es ist übrigens gar nicht so selten, dass ein Parameter trotz scheinbar sinnvoller Definition oder zwei Parameter, die Ähnliches, oder sogar Dasselbe beschreiben sollen, aber begrifflich unterschiedlich definiert werden, stark divergierende, bisweilen widersprüchliche Ergebnisse nach sich ziehen; – sei es, dass sie auf weichen Daten oder eben doch allzu willkürlichen Annahmen beruhen, deren Widersprüchlichkeit zunächst nicht sichtbar wird; sei es, dass sie statistisch oder numerisch arg empfindlich sind. In (Bender 2009) habe ich für Pisa einige solche Parameter analysiert (der soziale Gradient und die Wahrscheinlichkeit des Gymnasialbesuchs).
Bei vielen Studien treten solche Mängel nicht zutage, weil es zu wenige Durchgänge (oft nur einen) gibt. Bei den „Kosten unzureichender Bildung“ haben schon zwei Versionen gereicht, und auch bei Pisa treten mehr und mehr Unzulänglichkeiten auf, nachdem jetzt immer mehr Durchgänge stattfinden.

Literatur

Belser, Helmut & Gabriele Küsel (1976): Zum Sitzenbleiber-Problem an Volksschulen. In: Rudolf Biermann (Hrsg.): Schulische Selektion in der Diskussion. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 101–115
Bender, Peter (2007): Was sagen uns PISA & Co, wenn wir uns auf sie einlassen? In: Jahnke & Meyerhöfer, 281–337
Bender, Peter (2009): Problematik der Messinstrumente am Beispiel jüngerer Schulstudien. In: Jörg-Dieter Gauger & Josef Kraus (Hrsg.): Empirische Bildungsforschung – Not-

wendigkeit und Risiko. Fachtagung 2009, Konrad-Adenauer-Stiftung, St. Augustin & Berlin, 41–69
Ingenkamp, Karlheinz (1967 & 1972): Zur Problematik der Jahrgangsklasse. 2. Auflage. Weinheim: Beltz
Jahnke, Thomas & Wolfram Meyerhöfer (Hrsg.) (2005 & 2007): Pisa & Co. Kritik eines Programms. 2. Auflage. Hildesheim & Berlin: Franzbecker
Klemm, Klaus (2009): Klassenwiederholungen – teuer und unwirksam. Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung
Krohne, Julia & Klaus-Jürgen Tillmann (2006): „Sitzenbleiben" – eine tradierte Praxis auf dem Prüfstand. In: SchulVerwaltung Spezial 4/2006, 6–9
Prenzel, Manfred, Jürgen Baumert, Werner Blum, Rainer Lehmann, Detlev Leutner, Michael Neubrand, Reinhard Pekrun, Jürgen Rost & Ulrich Schiefele (PISA-Konsortium Deutschland) (Hrsg.) (2005): PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche? Münster u. a.: Waxmann (zit. als Pisa 2005)
Tietze, Wolfgang & Hans-Günther Roßbach (1998): Sitzenbleiben. In: Rost, Detlef H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim: Beltz, 465–469
Tillmann, Klaus-Jürgen & Ulrich Meier (2001): Schule, Familie und Freunde – Erfahrungen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland. In: Jürgen Baumert, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Petra Stanat, Klaus-Jürgen Tillmann & Manfred Weiß (Deutsches PISA-Konsortium) (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen & Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, 468–509
Wößmann, Ludger & Eric A. Hanushek (2010): The High Cost of Low Educational Performance. The Long-Run Economic Impact of Improving PISA Outcomes. Paris: OECD
Wößmann, Ludger & Marc Piopiunik (2009): Was unzureichende Bildung kostet. Eine Berechnung der Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum. Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung

Vom mählichen Verschwinden des Fachs aus der Mathematikdidaktik

Thomas Jahnke

Wie tief und in welchem Ausmaß und Umfang sich die Forschung deutschsprachiger Mathematikdidaktik mit Mathematik selbst befasst, also dem Bearbeiten, Durchdringen und -denken des Sujets, mit dessen Lehren und Lernen sie sich wissenschaftlich auseinandersetzt, lässt sich unter anderem an den publizierten Forschungsbeiträgen ablesen. Eine einschlägige Quelle dafür ist Journal für Mathematikdidaktik (JMD), als die prominenteste referierte deutschsprachige Zeitschrift auf diesem Gebiet, bei der es bekanntlich auch keine inhaltlichen Vorgaben etwa in der Art gibt, dass sich die eingereichten Beiträge zu den einzelnen Heften einer Thematik unterzuordnen hätten (Themenhefte) oder dass Heftherausgeber über eine solche entschieden oder zu einem bestimmten Bereich Artikel einwürben. Daher kann man das JMD als einen Spiegel von Forschungsfeldern, -interessen und -aktivitäten ansehen, der freilich auch gewissen Einschränkungen unterliegt, die sich aber wohl wollend als Konsens unserer scientific community interpretieren lassen, wenn man einmal von einer Kritik des Gutachterwesens und -unwesens für einen Moment absieht, obwohl diese aus meiner Sicht einmal fällig wäre in dem Sinne, dass man untersucht, welche Autorinnen und Autoren und welche Beiträge hier wie ihr Plazet finden und – interessanter noch – welche nicht. Man könnte versuchsweise ja einmal eine digitale B-Version des Journals veröffentlichen, in der die nicht-angenommenen Beiträge erscheinen und die die Begutachtung den Leserinnen und Leser überlässt, wodurch auch publik würde, welche Texte und Argumente die jeweils bestellten Gutachterinnen und Gutachter für fragwürdig oder nicht ausreichend begründet oder nicht veröffentlichungsreif erachten.

Das JMD erscheint seit 1980, es liegt damit nahe, die dort erschienenen Artikel zeitlich nach Jahrzehnten zu ordnen, in die jeweils zehn Bände umfassenden 80er, 90er und 00er Jahre; eine inhaltliche Kategorisierung bietet sich nicht so einfach an. Nach einigen Anläufen haben wir es recht pragmatisch mit folgenden Stichworten versucht:

> Stoffdidaktik/quantitative Empirie/ qualitative Empirie/Semiotik/Geschichte/ Computer und Taschenrechner/sonstiges.

Unsere Zuordnung erfolgte eher großzügig auf Grund der Abstracts und bei Unklarheiten einer kurzen Sichtung des Textes. Ein Artikel konnte auch mehreren Kategorien zugeordnet werden. Die sogenannten Diskussionsbeiträge im Journal wurden in die Betrachtung nicht einbezogen. Von zentraler Bedeutung war für uns dabei der Begriff ‚Stoffdidaktik', dem wir die Artikel zugeordnet haben, die sich ganz oder teilweise mit mathematischen Stoffen und ihrem Lehren und Lernen befassen. Das kann sich auf schulischen Curricula und die Auswahl der Inhalte aber auch auf andere Felder beziehen. Wir haben dazu sowohl die Zahl solcher Artikel als auch deren Seitenumfang ausgezählt.
Unsere Auswertung bezieht sich hier nur auf die ersten der genannten drei Kategorien. Nach Zahl der Artikel ergibt sich folgende Tabelle

	Anzahl der Artikel	Stoff-didaktik	Quantitative Empirie	Qualitative Empirie
80er	106	37	19	25
90er	99	18	19	34
2000er	113	19	37	56

und nach der Prozentzahl der Artikel die folgende

	Stoffdidaktik	Quantitative Empirie	Qualitative Empirie
80er	35 %	18 %	24 %
90er	18 %	18 %	34 %
2000er	17 %	33 %	50 %

Die Zahl der Stoffdidaktikartikel hat sich also von den 80er Jahren auf die 90er etwa halbiert und ist in dem folgenden Jahrzehnt etwa gleich geblieben.

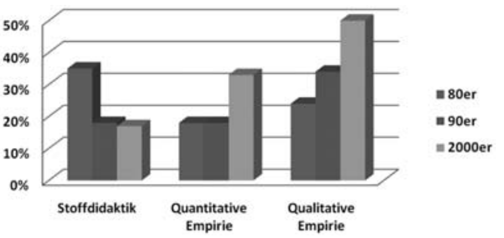


Abbildung 1. *JMD-Artikel*

Bei der Betrachtung des summierten Seitenumfangs der Stoffdidaktikartikel ergibt sich im Vergleich der die letzten beiden Jahrzehnte ein anderes Bild:

	Stoffdidaktik – Anzahl der Seiten	Restseiten
80er	792	3194
90er	540	2953
2000er	180	2275

	Seitenanzahl – Stoffdidaktik
80er	25%
90er	18%
2000er	8%

Der Umfang der Stoffdidaktikartikel ist also auch von den 90er zu den 00er Jahren deutlich zurückgegangen. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die mittlere Länge der Stoffdidaktikartikel in den letzten beiden Jahrzehnten von etwa 30 auf 10 Seiten zurückgegangen ist. Die nachstehende Grafik veranschaulicht den Rückgang noch einmal: Während in den 80er Jahren etwa jede vierte Seite zu einem Stoffdidaktikartikel gehörte, galt dies im letzten Jahrzehnt noch etwa für jede zwölfte Seite.

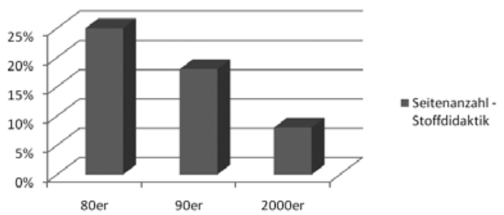


Abbildung 2. *Seitenanzahl – Stoffdidaktik in Prozent*

Einen weiteren Hinweis auf das mähliche Verschwinden des Faches aus der deutschsprachigen Mathematikdidaktik lässt sich bei den Dissertationen beobachten. Das JMD veröffentlicht seit 1982 ein- bis zweiseitige Selbstanzeigen mathematikdidaktischer Promotionen und Habilitationen. Schon wegen des Umfangs sind diese Arbeiten den oben genannten Kategorien schwerer als die Artikel zuzuordnen. Die Ergebnisse solcher Zuordnungen sind also mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten, lassen aber den gleichen Trend erkennen. Insgesamt sind in den dreißig Jahren von 1980 bis 2009 durch Selbstanzeigen im JMD 193 Dissertationen und Habilitationsschriften dokumentiert. Die nachstehende Tabelle zeigt die Zuordnung zu den Kategorien Stoffdidaktik, sowie quantitativer und qualitativer Empirie.

	Anzahl der Dissertationen/ Habilitationen	Stoff-didaktik	Quantitative Empirie	Qualitative Empirie
80er	48	20	9	22
90er	53	13	13	31
2000er	92	21	40	76

Bei der prozentualen Betrachtung in der nachstehenden Tabelle und Grafik ist zu beachten, dass die Zahl der Qualifikationsarbeiten, die sich (auch) der Stoffdidaktik zuordnen lassen, i. W. gleich geblieben ist, während ihr Anteil wesentlich zurückgegangen ist.

	Stoffdidaktik	quantitative Empirie	qualitative Empirie
80er	42%	19%	46%
90er	25%	25%	58%
2000er	23%	43%	83%

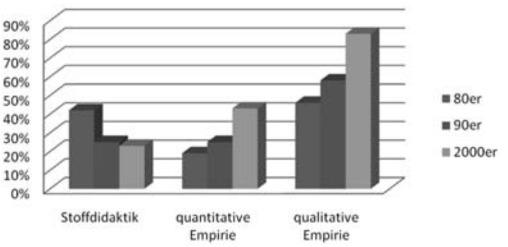


Abbildung 3. *Dissertationen/Habilitationen*

Die Betrachtung von Qualifikationsarbeiten des letzten Jahrzehnts ist aus meiner Sicht von besonderer Bedeutung, weil sie – sicherlich nur mit einiger Vorsicht – einen Blick in die zukünftige Ausrichtung der Mathematikdidaktik ermöglicht. Aus dem Kreis dieser Qualifikantinnen und Qualifikanten werden sich zu einem Gutteil die künftigen Professorinnen und Professoren mathematikdidaktischer Provenienz rekrutieren, wobei dieser Prozess fließend schon eingesetzt hat. Wenn nur noch ein knappes Viertel dieser Arbeiten sich selbst den Gegenständen der Wissenschaft, um deren Lehren und Lernen es geht, aussetzt, sie ventiliert, sich auch an ihnen didaktisch katalysierend abarbeitet, dann stellt sich die Frage, ob und wie der benannte Personenkreis künftig der produktive Träger einer Fachdidaktik sein kann, für die das fachliche Wissen in Forschung und Lehre konstitutiv ist.

Ein erfahrener Empiriker könnte nach weiteren Indikatoren für das Verschwinden mathematikaffiner oder -bezogener Forschung Ausschau halten. Man könnte etwa versuchen, die Vorträge auf den Jahrestagungen der GDM oder Kolloquiumsvorträge als Ausweis mündlich kommunizierter Forschung den gewählten oder möglicherweise auch anderen Kategorien zuzuordnen. Auch wäre es denkbar zu untersuchen, ob deutschsprachigen Autoren möglicherweise zu Gunsten ihrer International Visibility ihre mathematikhaltigen und -bezogen Forschungsergebnisse in englisch-sprachigen Organen publizieren, was sich – wie ich vermute – aber kaum in überproportionaler Weise herausstellen wird.

Im Kern geht es mir nicht um den bedauerlichen Rückgang oder das Verblassen der Stoffdidaktik als einer möglichen, im deutschsprachigen Raum besonders gepflegten und erfolgreichen und möglicherweise von der nachfolgenden Generation unterschätzten fachdidaktischen Dimension, die eben heute – wie man lapidar und furchtlos konzedieren kann – Konkurrenz bekommen hat, sondern es geht mir um das Schwinden mathematischer Expertise und mathematischen Eros in den Publikationen unserer community.

Den mathematischen Eros erwähne ich hier nur der Provokation halber. Es ist nicht nachgewiesen, dass Personen, die der Erotik des mathematischen Gegenstands erliegen, eine sinn- oder gehaltvollere Mathematikdidaktik betrieben als solche, die dieser Materie gegenüber einen eher leidenschaftslosen Standpunkt einnehmen. Das Gegenteil, dass nämlich Leidenschaftslosigkeit das fachdidaktische Denken befördere, bedürfte allerdings ebenso eines Nachweises.

Meine zentrale These ist, dass nicht nur die mathematische Expertise in der Mathematikdidaktik schwindet sondern auch das Bewusstsein, dass diese in der Fachdidaktik Mathematik erforderlich ist. Sie stellt sich eher als hinderlich heraus. Ich beleuchte das beispielhaft an der so genannten quantitativ empirischen Forschung.

- Die heute gängigen Serienuntersuchungen drängen geradezu programmatisch darauf, die austauschbaren mathematischen Inhalte nicht im Einzelnen zu betrachten und zu würdigen, sondern sie so genannten Kompetenzen zu subsummieren. Bei den dabei üblichen 0–1-Auswertungen zählt eben gerade nicht der mathematische Gedanke sondern das richtige Kreuz. Die Auseinandersetzung mit dem, was die Testandi tatsächlich gedacht haben, muss bei solcher Wertung systematisch entfallen.
- Die Items bei solchen Untersuchungen, sofern sie überhaupt noch selbst produziert sind und nicht mehr oder minder schlecht übersetzt aus anderen Quellen stammen, sind in erster Linie nach psychometrischen und statistischen Erfordernissen konstruiert rsp nach diesen in Vortests gefiltert. Häu-

fig erreichen sie nicht einmal ein halbwegs passables Schulbuchniveau, was die Auswertung offensichtlich eher befördert als behindert.
– Dass die Items häufig nicht veröffentlicht werden, also den an der Untersuchung nicht Beteiligten und damit einer externen Überprüfung nicht zugänglich sind, gibt natürlich Anlass zu mancherlei Scharmützel, ob hier überhaupt noch wissenschaftliche Leitlinien eingehalten werden, verhindert aber in jedem Fall, dass sie öffentlich und wissenschaftlich diskutiert werden. Die Auseinandersetzung mit ihrem mathematischen Gehalt verschwindet aus dem Fokus der Betrachtung, sie wird als verzichtbar angesehen. Der mathematische Gehalt der Items wird so zu einem rein untersuchungstechnischen und -internen Gegenstand, auf den es nicht wesentlich – zumindest was die Resultate der Untersuchung anlangt – ankommt.
– Die im Rahmen diverser Vergleichsuntersuchungen entwickelten so genannten Standards transsubstantiieren (Schul-)Mathematik in Leistungsnormen, deren Erfüllung jedenfalls auf dem Papier zwar an die Lösung von Aufgaben gebunden ist, aber in der Bewertung und Abrechnung deren Inhalten gänzlich gleichgültig gegenüber steht.

Es gibt durch die Zunahme quantitativer empirischer Arbeiten in der Mathematikdidaktik aber auch eine Zunahme an – nennen wir's moderner Begrifflichkeit ironisch und doch stimmig folgend einmal – Kompetenz auf einem speziellen mathematischen Gebiet, nämlich dem statistischer Methoden und der zugehörigen Software. Aber diese Zunahme belegt gerade die von den Protagonisten solcher Mausklick-SPSS-Forschung ganz offen und explizit bekundete Abnahme der Bereitschaft, sich mit diesen erkenntnisformenden und -leitenden, mathematischen Methoden auseinanderzusetzen. Die mathematische ‚Expertise' besteht hier gerade nicht in einer Durchdringung statistischer Verfahren sondern in einem Outsourcing mathematischen Denkens, das mich gerade angesichts der zuweilen vom gleichen Personenkreis geforderten didaktischen Thematisierung von Modellierungsprozessen nur wundert.

Bei der Einschätzung der qualitativ ausgerichteten mathematikdidaktischen Forschung bin ich vorsichtiger; doch auch hier gerät zum Beispiel bei der notwendigen Untersuchung sozialer und kommunikativer Prozesse beim Lehren und Lernen von Mathematik die Materie selbst eher in den Hintergrund, als könne sie einfach als selbstverständlich durch Curricula oder Schulbücher gegeben angenommen werden.

Es übersteigt den Rahmen dieses Vortrages, die Aufgaben der Mathematikdidaktik insgesamt zu skizzieren oder detaillierter zu diskutieren. Ich greife daher hier nur einen Aspekt heraus. In einer posthum im Jahr 1983 erschienenen Note führt der Erziehungswissenschaftler Herwig Blankertz in Anlehnung an den Geschichtsdidaktiker Erich Weniger aus:

> Der Sachverhalt, dass Unterrichtsinhalte nicht einfach aus einem unabhängig von Lehr- und Erziehungsabsichten, von Schule und Ausbildungssituationen existierenden Zusammenhang abgeleitet sind, bedingt die Notwendigkeit einer Didaktik als Theorie der Bildungsinhalte und des Lehrplans.[1]

Wie will eine Mathematikdidaktik, der die fachliche Expertise fehlt, dieser Aufgabe nachkommen, wie will sie künftige Mathematiklehrerinnen und -lehrer ausbilden, wie will sie – um einen Terminus von Wittmann aufzunehmen – als design science wirken, wenn ihr die Kenntnisse und das Interesse am Gegenstand fehlen?

P.S.: Aus Spar-, Synergie- und anderen windigen Gründen taucht an den Universitäten der Begriff der Bereichsdidaktik auf, gemeint ist, dass man für mehrere Fächer eine gemeinsame Didaktikprofessur ausschreibt. Gegen eine solche Konzeption kann eine Fachdidaktik, die nicht im Fach verankert ist, allenfalls noch kapazitäre Argumente vorbringen.

Die den Ausführungen zugrunde liegende Rubrizierung der im JMD publizierten Artikel und annoncierten Dissertationen/Habilitationen hat Frau Kaganova vorgenommen.

[1] Herwig Blankertz: Thesen zur Stellung der Mathematikdidaktik an einer Universität. JMD 4 (1983), Heft 3, S. 257

Kompetenzen deutscher Mathematiklehrkräfte im internationalen Vergleich

Zentrale Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudie TEDS-M

Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser und Rainer Lehmann

Die in 17 Ländern (zu ggf. vorliegenden Einschränkungen der Stichprobenqualität, siehe Seite 30) durchgeführte *Teacher Education and Development Study in Mathematics* (TEDS-M) hat mit der Lehrerausbildung zum ersten Mal die tertiäre Bildung mit objektiven Kompetenztests in den Blick genommen. Deutschland hat an der internationalen Vergleichsstudie der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), die auch die TIMSS- und IGLU-Studien durchführt, unter der Leitung von Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser und Rainer Lehmann gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft teilgenommen. Im Rahmen von TEDS-M sind mehr als 20 000 Mathematiklehrkräfte im letzten Jahr der Lehrerausbildung zu ihren fachlichen und didaktischen Kompetenzen getestet worden.

Deutsche Grundschullehrkräfte im internationalen Vergleich

> Hoch motiviert – Lerngelegenheiten und Kompetenzen variieren stark – gute Resultate in der Grundschullehrerausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt, schwache Resultate in der stufenübergreifenden Ausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach

International betrachtet ist *eine typische Grundschullehrkraft* am Ende ihrer Ausbildung 24 Jahre alt und weiblich. Für ihren Beruf hat sie sich vor allem aus pädagogischen Motiven entschieden. Eine Grundschullehrerin in Deutschland hat am Ende der Ausbildung das 27. Lebensjahr vollendet. Der Männeranteil steigt in Ausbildungsgängen, die zu einem Lehramt auch für höhere Jahrgangsstufen führen und in denen während des Studiums viel Mathematik belegt werden muss. Bei deutschen Grundschullehrkräften findet sich eine vergleichsweise große Gruppe an Vätern mit Hochschulabschluss, der Beruf ist hier also auch für Kinder von Akademikern attraktiv. Der Anteil angehender Grundschullehrkräfte mit einer anderen Muttersprache als Deutsch beträgt nur zwei Prozent. Die Abiturnote deutscher Grundschullehrkräfte liegt im Mittel bei 2,6. Dies entspricht etwa der mittleren Abiturnote in Hamburg, Rheinland-Pfalz oder Schleswig-Holstein und weist darauf hin, dass Lehrerinnen und Lehrer keine negativ selegierte Gruppe sind. Ein im internationalen Vergleich besonders großer Anteil deutscher Grundschullehrkräfte gibt an, dass sie aufgrund finanzieller Probleme neben dem Studium arbeiten mussten.

Tabelle 1. *Alter angehender Grundschullehrkräfte (IEA: Teacher Education and Development Study. © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Deutschland	27,4	0,16
Singapur	26,7	0,26
Botswana	26,0	0,67
Malaysia	25,9	0,08
USA**, 1, 3	25,4	0,34
Polen***, 1	25,2	0,15
International	24,2	0,08
Russland	24,2	0,52
Schweiz*	23,7	0,13
Chile[1]	23,6	0,11
Spanien	23,6	0,38
Taiwan	23,2	0,06
Thailand	22,3	0,02
Georgien	21,3	0,08
Philippinen	20,9	0,16

Den Auskünften der deutschen Grundschullehrkräfte zufolge haben sie im internationalen Vergleich signifikant weniger *Möglichkeiten zum Lernen von Mathematik und Mathematikdidaktik* gehabt als im internationalen Mittel üblich. Dieses Ergebnis ist überwiegend Resultat einer weitgehend fehlenden mathematikbezogenen Ausbildung im stufenübergreifenden Lehramt für die Primarstufe und die Sekundarstufe I ohne Mathematik als Fach. Entsprechende Lehrergruppen – zum Beispiel Grund- und Hauptschullehrer – unterrichten als Klassenlehrkräf-

Tabelle 2. *Mathematische Kompetenz angehender Grundschullehrkräfte (IEA: Teacher Education and Development Study. © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Taiwan	623	4,2
Singapur	590	3,1
Schweiz*	543	1,9
Russland	535	9,9
Thailand	528	2,3
Norwegen[1, n]	519	2,6
USA**, [1, 3]	518	4,1
Deutschland	510	2,7
International	500	1,2
Polen***, [1]	490	2,2
Malaysia	488	1,8
Spanien	481	2,6
Botswana	441	5,9
Philippinen	440	7,7
Chile[1]	413	2,1
Georgien	345	3,9

Tabelle 3. *Mathematikdidaktische Kompetenz angehender Grundschullehrkräfte (IEA: Teacher Education and Development Study. © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Singapur	593	3,4
Taiwan	592	2,3
Norwegen[1, n]	545	2,4
USA**, [1, 3]	544	2,5
Schweiz	537	1,6
Russland	512	8,1
Thailand	506	2,3
Malaysia	503	3,1
Deutschland	502	4,0
International	500	1,3
Spanien	492	2,2
Polen***, [1]	478	1,8
Philippinen	457	9,7
Botswana	448	8,8
Chile[1]	425	3,7
Georgien	345	4,9

te in der Grundschule auch Mathematik. Im Unterschied dazu ist die reine Grundschullehrerausbildung offenbar in der Lage, einen Basisumfang an mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten zu sichern, auch wenn sich die Lehrkräfte für einen anderen Schwerpunkt als Mathematik entscheiden. Insofern deuten die TEDS-M-Ergebnisse auf Reformpotenzial in Bezug auf die Gestaltung der Lehrerausbildung hin.

Im internationalen Vergleich zeichnen sich deutsche *Lehrerausbildende an Universitäten* durch einen besonders hohen Forschungsbezug und jene an Studienseminaren durch eine besonders starke Orientierung an der schulischen Praxis aus. Allerdings bleibt es im Wesentlichen den angehenden Lehrkräften überlassen, diese verschiedenen Angebote für sich in ein konsistentes Wissensgerüst zusammenzufügen.

Die mit Abstand höchste *mathematische Kompetenz* zeigen am Ende der Ausbildung angehende Grundschullehrkräfte aus Taiwan. Starke Leistungen zeigen auch die Lehrkräfte aus Singapur, der Schweiz, Russland, Thailand und Norwegen. Die mathematische Kompetenz angehender deutscher Grundschullehrkräfte liegt zusammen mit jenen aus den USA signifikant über dem internationalen Mittelwert, allerdings bleiben sie im Mittel deutlich hinter den Leistungen der Länder an der Spitze zurück.

Auch im Bereich der *Mathematikdidaktik* wird die Leistungsspitze von den Lehrkräften aus Singapur und Taiwan gebildet, über dem internationalen Mittelwert liegen auch die Leistungen angehender Grundschullehrkräfte aus Norwegen, den USA und der Schweiz. Deutschland gehört mit Russland, Thailand und Malaysia zu einer internationalen Mittelgruppe. Im Vergleich der sechs europäischen TEDS-M-Länder liegt Deutschland statistisch signifikant unter deren Mittelwert.

Blickt man auf die vier *Ausbildungsgänge*, die in Deutschland zu einem Grundschullehramt führen, wird deutlich, dass es in den beiden Lehrämtern der reinen Grundschullehrerausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt im internationalen Vergleich überdurchschnittlich gut gelingt, mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz zu sichern. Ohne Mathematik als Schwerpunkt (in Abb. 1 als „G ohne Mathe“ bezeichnet) wird ein Mindestniveau erreicht, das dem internationalen Mittel entspricht. Die Leistungsspitze fällt allerdings schmal aus und fast drei Viertel der Lehrkräfte können Unterrichtsprozesse in Mathematik nicht mit hinreichender Sicherheit auf hohem Niveau strukturieren und evaluieren. Für beide Lehrämter gilt, dass über Veränderungen der Ausbildung spätestens dann nachgedacht werden müsste, wenn diese Lehrkräfte in den Klassen 5 und 6 einer verlängerten Grundschule eingesetzt werden sollen.

Im stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt *mit* Mathematik als Unterrichtsfach (zum Beispiel Grund-, Haupt- und Realschullehrkräfte) werden im Länder-vergleich angehender Grundschullehrkräfte sehr gute mathematische und mathematikdidaktische Leistungen erzielt. In Bezug auf die stufenübergreifende Ausbildung *ohne* Mathematik als Unterrichtsfach (in Abb. 1 als „GHR ohne Mathe“ bezeichnet) sind Probleme dagegen nicht zu übersehen. Da Bundesländer mit einem solchen Ausbildungsgang nicht über eine reine Grundschullehrerausbildung verfügen, werden diese Lehrkräfte in der Grundschule als Klassenlehrkräfte eingesetzt und unterrichten Mathematik. Kognitiv anregender Mathematikunterricht, der die Voraussetzung darstellt, die staatlich gesetzten Bildungsstandards der Grundschule zu erreichen, dürfte dieser Gruppe recht schwer fallen. Angesichts eines anzunehmenden Zusammenhangs von Lehrerkompetenzen und Schülerleistungen eröffnet sich hier ein Weg, durch Reformen in der Lehrerausbildung Schülerleistungen zu steigern.

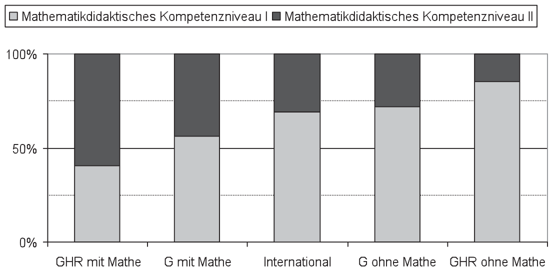


Abbildung 1. *Verteilung deutscher Grundschullehrkräfte auf Kompetenzniveaus (IEA: Teacher Education and Development Study. © TEDS-M Germany)*

Die *pädagogische Kompetenz* wurde in Deutschland und den USA getestet. Angehende Grundschullehrkräfte in Deutschland verfügen über signifikant umfangreicheres pädagogisches Wissen als jene in den USA. Innerhalb Deutschlands zeigt sich ein Vorteil der reinen Grundschullehrkräfte im Vergleich zu stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräften. Vor allem der Nachteil Letzterer in der Entwicklung von Handlungsoptionen deutet auf Probleme dieser Ausbildung hin.

Im internationalen Vergleich sind deutsche Grundschullehrkräfte in Relation zu statischen *Überzeugungen* besonders stark davon überzeugt, dass es sich bei der Mathematik um eine dynamische Wissenschaft handelt. Dem Umfang an fachbezogenen Lerngelegenheiten in der Ausbildung kommt dabei Bedeutung zu. Angehende Lehrkräfte mit einer Vertiefung in Mathematik stimmen einer dynamischen Perspektive auf Mathematik stärker zu und lehnen die Charakterisierung der Mathematik als abstraktes algorithmisches System stärker ab als andere. Korrespondierend mit diesem Ergebnis streben reine Grundschullehrkräfte in Deutschland besonders stark eine Anregung verständnisorientierter und kognitiv aktivierender Lernprozesse an. Stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach betonen dagegen stärker eine lehrergesteuerte Vermittlung mathematischen Wissens und repetitives Üben.

Für weitere Einzelheiten siehe Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010), *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.* Münster: Waxmann.

Deutsche Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I im internationalen Vergleich

> Sehr gute Resultate in der Gymnasiallehrerausbildung, schwache Resultate in den übrigen Ausbildungsgängen – unzureichende Lerngelegenheiten für Haupt- und Realschullehrkräfte – insgesamt hohe Berufsmotivation

Die deutsche Form der Lehrerausbildung für zwei Unterrichtsfächer findet sich für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich nur selten. In den meisten Ländern dominiert eine Ausbildung für ein Fach. Verglichen mit der internationalen Situation haben deutsche Lehrkräfte daher weniger Möglichkeiten, mathematisches bzw. mathematikdidaktisches Wissen zu erwerben. Der für das deutsche Bildungswesen charakteristische Ansatz, fachfremden Unterricht durch mehr Flexibilität zu vermeiden, hat also seinen Preis. Besonders stark macht sich der geringe Umfang an fachbezogenen Lerngelegenheiten für Lehrkräfte bemerkbar, deren Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 reicht (z. B. Haupt- und Realschullehrkräfte). Ihre Ausbildung ist trotz des Studiums von zwei Unterrichtsfächern kaum länger als die internationale Ein-Fach-Ausbildung. Noch relativ umfangreich sind in Deutschland dagegen die unterrichtsbezogenen Lerngelegenheiten im Referendariat. Über alle TEDS-M-Länder hinweg gesehen ist *eine Mathematiklehrkraft der Sekundarstufe I* im letzten Jahr ihrer Ausbildung im Mittel 24 Jahre alt und typischerweise weiblich. Der Feminisierungsgrad des Berufs ist weit fortgeschritten. *Deutsche* Sekundarstufen-I-Lehrkräfte mit dem Fach Mathematik sind am Ende ihrer Ausbildung im Mittel bereits 30 Jahre alt. Dies ist die kumulative Folge vieler Einzelfaktoren wie beispielsweise längerer Schul- und Ausbildungszeiten. Ausweislich des Buchbestands im Elternhaus und des elterlichen Bildungshintergrunds verfügen insbesondere angehende Gymnasiallehrkräfte über hohes kulturelles Kapital.

Tabelle 4. *Alter angehender Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I (IEA: Teacher Education and Development Study, © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Deutschland	29,7	0,56
Singapur	26,9	0,19
Schweiz[*]	26,3	0,39
USA[**,1,3]	26,1	0,46
Botswana	24,2	0,45
International	24,1	0,07
Taiwan	24,0	0,09
Chile[1]	23,9	0,11
Polen[***,1]	23,2	0,09
Malaysia	22,6	0,06
Thailand	22,4	0,03
Russland	22,0	0,10
Oman	21,9	0,04
Georgien[1]	21,3	0,11
Philippinen	21,0	0,16

Die *Lernvoraussetzungen* beim Eintritt in die Mathematiklehrerausbildung variieren nach Ausbildungsgang. Gymnasiallehrkräfte weisen eine bessere Abiturnote auf als angehende Mathematiklehrkräfte mit einer Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 und sie haben fast alle in der Oberstufe einen Leistungskurs in Mathematik belegt. Die Einstufung in den höheren Dienst bietet offensichtlich Rekrutierungsvorteile. Gymnasiallehrkräfte können in Bezug auf alle Abiturienten als positiv selegierte Gruppe angesehen werden – aber auch die übrigen Lehrergruppen (z. B. Haupt- und Realschullehrer) stellen *keine* negativ ausgelesene Gruppe dar. Es wird deutlich, dass die Mathematiklehrkräfte ihren Beruf besonders aus pädagogischen Motiven ergriffen haben. Im internationalen Vergleich machen sie häufig geltend, dass sie aufgrund finanzieller Probleme neben dem Studium arbeiten mussten.

Tabelle 5. *Abiturdurchschnittsnote angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I in Deutschland (IEA: Teacher Education and Development Study, © TEDS-M Germany)*

Ausbildungsgang	Mittelwert	Standardfehler
GHR mit Mathematik als Fach	2,45	0,11
HR mit Mathematik als Fach	2,42	0,03
GY mit Mathematik als Fach	1,98	0,04

Die Kompetenzen angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I aus Taiwan liegen an der Spitze. Sie verfügen im internationalen Vergleich über die höchste mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz. Eine Gruppe von fünf Ländern zeichnet sich dadurch aus, dass ihre angehenden Lehrkräfte sowohl in Mathematik als auch in Mathematikdidaktik über dem internationalen Mittelwert liegen. Zu dieser Gruppe gehört Deutschland. Daneben handelt es sich um Russland, Polen, Singapur und die Schweiz. In Mathematik weisen die Lehrkräfte aus diesen vier Ländern gegenüber jenen aus Deutschland allerdings noch einmal einen signifikanten Leistungsvorsprung auf.

Tabelle 6. *Mathematische Kompetenz angehender Sekundarstufen-I-Lehrkräfte (IEA: Teacher Education and Development Study, © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Taiwan	667	3,9
Russland	594	12,8
Singapur	570	2,8
Polen[***,1]	540	3,1
Schweiz[*]	531	3,7
Deutschland	519	3,6
USA[**,1,3]	505	9,7
International	500	1,5
Malaysia	493	2,4
Thailand	479	1,6
Oman	472	2,4
Norwegen[2,n]	444	2,3
Philippinen	442	4,6
Botswana	441	5,3
Georgien[1]	424	8,9
Chile[1]	354	2,5

Tabelle 7. *Mathematikdidaktische Kompetenz angehender Sekundarstufen-I-Lehrkräfte (IEA: Teacher Education and Development Study, © TEDS-M Germany)*

Land	Mittelwert	Standardfehler
Taiwan	649	5,2
Russland	566	10,1
Singapur	553	4,7
Schweiz[*]	549	5,9
Deutschland	540	5,1
Polen[***,1]	524	4,2
USA[**,1,3]	502	8,7
International	500	1,6
Thailand	476	2,5
Oman	474	3,8
Malaysia	472	3,3
Norwegen[2,n]	463	3,4
Philippinen	450	4,7
Georgien[1]	443	9,6
Botswana	425	8,2
Chile[1]	394	3,8

Bedeutsam ist eine Differenzierung der Ergebnisse nach *Ausbildungsgängen*. Deutsche Gym-

Tabelle 8. *Mathematikdidaktische Kompetenz nach Ausbildungsgang (IEA: Teacher Education and Development Study, © TEDS-M Germany)*

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 10	Mittelwert	Standard-fehler
Taiwan	649	5,2
Schweiz*	549	5,9
Singapur	539	6,1
Polen (Bachelor, Vollzeit)***, 1	520	4,6
Polen (Bachelor, Teilzeit)***, 1	520	19,0
Deutschland (HR)	518	6,3
Deutschland (GHR)	513	11,6
Gruppen-Mittelwert	498	1,7
Norwegen (mit Mathe als Fach)[2]	480	6,2
USA (konsekutiv)**, 1, 3	479	22,5
USA (grundständig)**, 1, 3	470	4,0
Norwegen (ohne Mathe als Fach)[2, n]	455	4,1
Philippinen	450	4,7
Botswana	436	8,5
Chile (mit Mathe als Fach)[1]	407	7,9
Chile (ohne Mathe als Fach)[1]	392	4,1

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 13	Mittelwert	Standard-fehler
Deutschland (GY)	586	6,7
Russland	566	10,1
Singapur	562	6,1
USA (grundständig)**, 1, 3	544	6,9
Polen (Master, Vollzeit)***, 1	536	5,3
USA (konsekutiv)**, 1, 3	535	10,3
Gruppen-Mittelwert	505	2,8
Thailand (konsekutiv)	495	12,2
Norwegen[2]	495	17,7
Oman (Universität)	485	12,6
Georgien (Master)[1]	482	11,9
Malaysia (BEd)	476	6,4
Thailand (grundständig)	474	2,6
Oman (Pädagogische Hochschule)	473	4,3
Malaysia (BScEd)	471	3,7
Polen (Master, Teilzeit)***, 1	441	46,2
Georgien (Bachelor)[1]	437	11,5
Botswana	409	15,6

nasiallehrkräfte zeichnen sich am Ende ihrer Ausbildung im internationalen Vergleich durch herausragende mathematische und mathematikdidaktische Kompetenzen aus. Sie befinden sich auf einer Höhe mit vergleichbaren Lehrkräften aus Russland, in Mathematikdidaktik sind sie sogar signifikant vor jenen aus Singapur. Fast zwei Drittel der deutschen Gymnasiallehrkräfte zeigen in Mathematik Leistungen auf dem höchsten TEDS-M-Kompetenzniveau, in Mathematikdidaktik erreichen 80 Prozent der angehenden Lehrkräfte das obere TEDS-M-Kompetenzniveau.

Deutsche Mathematiklehrkräfte mit einer Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 zeigen dagegen Schwächen. Selbst eingeschränkt auf einen Vergleich mit ähnlichen Lehrkraftgruppen gilt, dass ihre Leistungen in Mathematikdidaktik nur knapp über dem Gruppen-Mittelwert sowie in Mathematik zum Teil signifikant darunter liegen. Hier schlagen sich vermutlich ungünstigere Eingangsvoraussetzung aufgrund geringerer Attraktivität des Haupt- und Realschullehrerberufs im Vergleich zum Gymnasiallehramt sowie ein geringerer Studienumfang an Mathematik und Mathematikdidaktik angesichts der Kürze der Zwei-Fach-Ausbildung nieder. Fast die Hälfte der deutschen Haupt- und Realschullehrkräfte weist nur ein mathematisches bzw. mathematikdidaktisches Wissen auf, das dem untersten TEDS-M-Kompetenzniveau entspricht. Demnach haben diese Lehrkräfte zum Teil selber Schwierigkeiten, mathematische Nichtstandardaufgaben zu lösen, die auf dem Niveau der zu unterrichtenden Schüler liegen. Einen Zusammenhang zwischen Lehrerkompetenzen und Schülerleistungen vorausgesetzt, werden hier insbesondere unter dem Gesichtspunkt von Chancengerechtigkeit in der Sekundarstufe I Schwachstellen der Lehrerausbildung sichtbar.

Pädagogische Kompetenz wurde in drei Ländern, nämlich Deutschland, Taiwan und den USA vertieft mit einem Testverfahren geprüft. Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I in Deutschland und Taiwan verfügen am Ende ihrer Ausbildung über deutlich höhere Kompetenzen als jene in den USA. Dabei zeichnen sich Lehrkräfte aus Deutschland gegenüber jenen aus Taiwan noch einmal durch eine besonders starke Leistungsspitze aus. Inhaltlich verfügen die Lehrkräfte in Deutschland über relativ umfangreiches Wissen zum Umgang mit einer heterogenen Schülerschaft. Diese Stärke geht vor allem auf die Leistungen der Haupt- und Realschullehrkräfte zurück.

Bezüglich des Bildes von Mathematik vertreten angehende Mathematiklehrkräfte aus Deutschland moderne Auffassungen: So lehnen sie eine Charakterisierung der Mathematik als abstraktes System von Algorithmen im internationalen Vergleich besonders deutlich ab. Entsprechend werden Überzeugungen, in denen eine rein lehrergesteuerte Vermittlung mathematischen Wissens und repetitives Üben betont werden, abgelehnt und konstruktivistischen Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens wird zugestimmt. Angehende Gymnasiallehrkräfte zielen dabei signifikant stärker auf eine Anregung verständnisorientierter und kognitiv aktivierender Lernprozesse als andere Lehrergruppen. Einen Zusammenhang von Überzeugungen und Unterrichtshandeln vorausgesetzt, deutet sich hier ein Wandel in der Unterrichtskultur an, der Hoffnung weckt.

Für weitere Einzelheiten siehe: Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010), *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich.* Münster: Waxmann.

Technischer Anhang zur Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse

Die TEDS-M-Zielpopulation umfasst alle angehenden Lehrkräfte eines Teilnahmelandes im letzten Jahr einer Ausbildung, die mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Klassen 1 bis 4 (ISCED-Level 1 – Primary or Basic Education, Cycle 1) bzw. 8 (ISCED-Level 2 – Lower Secondary or Basic Education, Cycle 2) abgeschlossen wird. Zu beachten ist, dass diese Zielpopulation nicht unmittelbar deckungsgleich ist mit den Lehrkräften, die in den Lehrerberuf eintreten. In einigen Ländern, z. B. Taiwan, stehen am Ende der Ausbildung sehr selektive Prüfungen. In anderen Ländern, z. B. in den USA, entscheidet sich in der Regel ein relativ großer Anteil an Absolventinnen und Absolventen für einen anderen Beruf.
In Deutschland haben alle 16 Bundesländer an TEDS-M teilgenommen. Als explizites Stratifizierungsmerkmal der Stichprobe diente der Ausbildungsgang, als implizites Stratifizierungsmerkmal das Bundesland. Die Rücklaufquoten betrugen 82 bzw. 81 Prozent. Deutschland konnte somit die strengen Kriterien der IEA voll erfüllen und die Ergebnisse werden ohne Anmerkungen berichtet.
Dies gilt nicht für alle TEDS-M-Teilnahmeländer. Einzelne Länder haben nicht mit allen Regionen oder Ausbildungsinstitutionen teilgenommen haben. Die Aussagekraft ihrer Ergebnisse ist dadurch allerdings lediglich regional oder strukturell eingeschränkt. Dies gilt für die Schweiz (* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen), die USA (** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft) und Polen (*** Institutionen mit grundständigen Ausbildungsgängen).
In einigen TEDS-M-Teilnahmeländern gelang es nicht vollständig, die Mindestanforderungen der IEA zu den Rücklaufquoten zu erfüllen. Dies gilt in Bezug auf die Primarstufenstudie für Chile, Norwegen, Polen und die USA ([1] kombinierte Rücklaufquote < 75 %). In Bezug auf die Sekundarstufe I gilt dies für Chile, Georgien, Polen und die USA ([1] kombinierte Rücklaufquote jeweils < 75 %) sowie für Norwegen ([2] kombinierte Rücklaufquote < 60 %). Kanada musste wegen besonders niedriger Rücklaufquoten aus beiden Studien ausgeschlossen werden. In Bezug auf die USA ist festzuhalten, dass hier wechselweise ein Anteil nicht autorisiert erhobener Daten oder ein entsprechender Anteil fehlender Werte vorliegt ([3]), da für rund ein Fünftel der Stichprobe ein gekürztes Instrument eingesetzt worden ist, das von der IEA nicht genehmigt worden war.
In Bezug auf die norwegische Stichprobe ist festzuhalten, dass die Datenerhebung aus organisatorischen Gründen getrennt nach Ausbildungsgängen zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Ausbildung stattgefunden hat. Der TEDS-M-Definition der Zielpopulation entspricht nur ein relativ kleiner und wenig repräsentativer Teil der Stichprobe; die Mehrheit hatte ihre Ausbildung zum Zeitpunkt der Ziehung noch nicht abgeschlossen, weist aber wichtige Ausbildungsmerkmale auf. Basierend auf umfangreichen Diskussionen mit Expertinnen und Experten für die norwegische Lehrerausbildung sowie Verknüpfungen der TEDS-M-Daten mit nationalen Evaluationen (NOKUT, 2006) wird im Interesse einer möglichst repräsentativen Abbildung des Leistungsstandes norwegischer Lehrkräfte der kombinierte Wert der beiden Teilstichproben als Länderwert berichtet ([n]).

Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und -lehrern im internationalen Vergleich

Stellungnahme der Fachverbände zur Vergleichsstudie TEDS-M

TEDS-M (Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics) ist eine internationale Vergleichsstudie über die fachlichen und didaktischen Kompetenzen in Mathematik, an der etwa 20.000 angehende Mathematiklehrerinnen und -lehrer aus 16 Ländern im letzten Jahr ihrer Ausbildung (in Deutschland also im letzten Jahr des Referendariats) teilgenommen haben. Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV) nehmen die Veröffentlichung der beiden Berichtsbände zum Anlass, Anregungen für die Lehrerausbildung im Kernfach Mathematik in die aktuelle Diskussion in Deutschland einzubringen.

Der internationale Vergleich durch TEDS-M fördert viele Gemeinsamkeiten und Unterschiede, sowie relative Stärken und Schwächen der deutschen Mathematiklehrerausbildung zu Tage.

In der *Grundschule* gilt in Deutschland wie fast überall in der Welt das Klassenlehrerprinzip. Aufgrund des Föderalismus findet man in Deutschland nahezu alle Ausbildungsstrukturen dieser Welt wieder, vom verpflichtenden grundschulbezogenen Mathematikstudium (mit unterschiedlichen Fachanteilen) bis zum „mathematikfreien" Studium für Grund-, Haupt- und Realschule. Das erstere bringt zukünftige Grundschullehrkräfte hervor, die im internationalen Vergleich sehr gut dastehen. Das Gegenteil gilt für Absolventinnen und Absolventen einer Ausbildung ohne mathematische und mathematikdidaktische Studieninhalte. Nach Aussage der Studie sind sie mehrheitlich nicht in der Lage, Lehrstrategien für spezifische Lernprozesse abzuwägen und Lösungsansätze und Fehlvorstellungen von Kindern zu interpretieren. Ihre fachliche und fachdidaktische Kompetenz dürfte nicht ausreichen, einen anregenden und erfolgreichen Mathematikunterricht zu geben.

Angesichts der Tatsache, dass Primarstufenlehrkräfte in der Praxis durchweg täglich Mathematik unterrichten, fordern GDM und DMV alle Bundesländer auf, im Studium für das Grundschullehramt das Kernfach Mathematik (ebenso wie Deutsch) mit einem Studienanteil von mindestens 20 Prozent im Bereich mathematischer und vor allem mathematikdidaktischer Grundlagen verpflichtend vorzusehen. Für die nicht hinreichend ausgebildeten, bereits tätigen Lehrkräfte ist ein bundesweites Weiterqualifikationsprogramm mit fachlichen und fachdidaktischen Anteilen einzurichten, um bestehende Schwierigkeiten aufzufangen.

In der *Sekundarstufe I* wird der Mathematikunterricht fast überall in der Welt durch Fachlehrer erteilt, die aber unterschiedlich ausgebildet sind, je nachdem ob das Schulsystem gegliedert ist oder nicht. In Deutschland starten künftige Gymnasiallehrkräfte ihr Mathematikstudium mit Abiturnoten deutlich über dem Durchschnitt und zu 85 % mit Mathematik als Leistungskurs, künftige Lehrkräfte im Haupt- und Realschulbereich ihr meist kürzeres Studium mit der bundesdeutschen Durchschnittsnote 2,4 und nur zu 50 % mit einem Leistungskurs Mathematik. Am Ende ihres Referendariats zeichnen sich angehende Gymnasiallehrer im internationalen Vergleich der Lehrkräfte für die Sekundarstufen I durch hervorragende fachliche und fachdidaktische Kompetenzen aus. Dagegen haben nach TEDS-M fast die Hälfte der künftigen deutschen Haupt- und Realschullehrkräfte selber Schwierigkeiten, mathematische Nichtstandardaufgaben zu lösen, die auf dem Niveau der zu unterrichtenden Schülerinnen und Schüler liegen.

GDM und DMV sehen hier zum einen ein gesellschaftliches Problem, dem man in begrenzter Weise mit Imagekampagnen begegnen kann, um Abiturienten mit sehr guten Mathematiknoten auch für Lehrämter der unteren Schulstufen einzuwerben. Um wirksam zu sein, müsste das allerdings mit einer Revision der Gehaltspolitik von Lehrkräften und einer Verlängerung des Studiums für diese Lehrämter einhergehen.

Zum anderen sind Ministerien und Hochschulen gefordert, Rahmenbedingungen und Konzepte für eine Lehrerausbildung zu entwickeln, die in ihren fachlichen und fachdidaktischen

Inhalten besser auf die Bedürfnisse des Berufsfeldes abgestimmt ist. Solche Konzepte wären besonders hilfreich für Studierende mit schlechteren fachlichen Ausgangsbedingungen. Hinsichtlich der zu erreichenden Kompetenzen von Mathematiklehrkräften haben GDM und DMV bereits 2008 mit ihren Empfehlungen „Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik" Anregungen für konzeptionelle Weiterentwicklungen gegeben.

Stellungnahme der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) sowie des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) zur „Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung"

Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) sowie der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) befürworten die Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK) zur Förderung des Unterrichts in den MINT-Fächern. Sie enthält begrüßenswerterweise einen Abschnitt zur Nutzung digitaler Werkzeuge:

> Computerprogramme (z. B. Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie, Computer-Algebra) sowie Taschenrechner (z. B. mit Graphikfunktion oder CAS) in allen MINT-Fächern verbindlich nutzen.[1]

Die KMK-Empfehlung legt aber nicht fest, welche dieser digitalen Werkzeuge in welcher Form verbindlich eingesetzt werden sollen und wie dieses Ziel erreicht werden kann. Hier ist ein großer Spielraum für Interpretation und Bedarf für inhaltliche Konkretisierungen.

Zur Entwicklung und zum Ziel dieser Stellungnahme

Diese Stellungnahme basiert auf Ausarbeitungen[2] des Arbeitskreises Mathematikunterricht und Informatik der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Der Arbeitskreis, in dem sich Lehrende aus Schule und Hochschule engagieren, beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit den Chancen und Risiken des Einsatzes digitaler Medien beim Lernen und Lehren von Mathematik. Ziel dieser Stellungnahme ist es, basierend auf Erfahrungen und Erkenntnissen aus Praxis und Forschung, Impulse und Hinweise zur Umsetzung der Empfehlung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu geben.

Zeitgemäßer Mathematikunterricht

Ein zeitgemäßer Mathematikunterricht muss die von digitalen Medien geprägte Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern berücksichtigen. Digitale Medien – insbesondere die digitalen Werkzeuge, die wir hier in den Blick nehmen – verbessern die Unterrichtskultur nicht per se. Sie müssen so eingesetzt werden, dass das zentrale Ziel des Mathematikunterrichts – der Erwerb einer angemessenen mathematischer Grundbildung – auf der einen Seite und grundlegende Arbeitsweisen mit Computern auf der anderen Seite sich ergänzen und gegenseitig fördern.

Im Mathematikunterricht erwerben Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit geeignete Werkzeuge zur Bearbeitung von mathematischen Problemen auszuwählen, diese zur Unterstützung beim Erkunden, Präsentieren, Visualisieren, Experimentieren, Berechnen, Algebraisieren, Strukturieren, Kontrollieren sowie beim Recherchieren nutzbar zu machen (Werkzeug-

[1] http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf, Seite 5

[2] Mitglieder der Arbeitsgruppe: Andreas Pallack (Aldegrever-Gymnasium Soest, Universität Bielefeld), Hans-Joachim Brenner (Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt), Gilbert Greefrath (Universität zu Köln), Ulrich Kortenkamp (Pädagogische Hochschule Karlsruhe) und Hannes Stoppel (Max-Planck-Gymnasium Gelsenkirchen)

kompetenz) und den gewählten Weg zu reflektieren, was weit über das technische Beherrschen oder Handhaben eines Gerätes hinausgeht.
Geeignete digitale Werkzeuge in diesem Kontext sind derzeit dynamische Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Computer-Algebra-Systeme. Darüber hinaus ist das Internet ein zentrales Medium in allen Schulfächern. Wir sehen es insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung des Begriffsverständnisses, der Problemlösekompetenz, des Modellierens und der Fähigkeit des Argumentierens und Begründens als unverzichtbar an, über den Einsatz von Taschenrechnern hinaus diese digitalen Werkzeuge nachhaltig in den Mathematikunterricht zu integrieren.
Zur Ausbildung von Werkzeugkompetenz im Mathematikunterricht ist es notwendig, dass die Lehrpläne der Länder grundlegende Arbeitsweisen mit dem Computer im Mathematikunterricht verbindlich einfordern.

Prüfungen

Fast alle Bundesländer führen mittlerweile zentrale Prüfungen durch. Prüfungen haben einen starken Einfluss auf die inhaltliche Gestaltung des Unterrichts. Es besteht die Tendenz nur das zu unterrichten, was auch geprüft wird (*teaching to the test*). Daraus ergibt sich, dass der Einsatz digitaler Werkzeuge auch in Prüfungen zugelassen werden sollte. Die Entwicklung von Werkzeugkompetenz – im Sinne der KMK-Empfehlung – würde unterstützt, da so die *Verbindlichkeit* der Nutzung unterstrichen wird.

Unterstützungsangebote

Um erfolgreiches Lernen von Mathematik initiieren und begleiten zu können, das durch die Nutzung digitaler Medien unterstützt wird, müssen Lehrerinnen und Lehrer selbst über ein breites Repertoire didaktischer Ideen zum Einsatz des Computers verfügen. Eine erfolgreiche Umsetzung der Empfehlung kann nur gelingen, wenn *alle* Lehrerinnen und Lehrer befähigt werden, digitale Werkzeuge mit Mehrwert für das Lernen von Mathematik im Unterricht einzusetzen.
Wir plädieren mit Blick auf die schulische Realität dafür, dass in allen Ländern eine breite Palette an Unterstützungsmöglichkeiten für Lehrkräfte angeboten wird. Dazu gehören

- längerfristige Fortbildungen, in denen die Lehrkräfte den Einsatz digitaler Werkzeuge authentisch erleben,
- Vorgaben für Prüfungen, die auch die geforderten Werkzeugkompetenzen beinhalten, um Lehrerinnen und Lehrern Sicherheit bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts zu geben sowie
- Handreichungen, die primär die Umsetzung berücksichtigen und viele Beispiele enthalten.

Mit Blick auf die erste Phase der Lehramtsausbildung verweisen wir auf die Empfehlungen von DMV, GDM und MNU (Standards für die Lehrerausbildung im Fach Mathematik) aus dem Jahr 2008. In der zweiten Phase müssen Referendarinnen und Referendare die Kompetenz erwerben, den Einsatz von digitalen Medien im Mathematikunterricht angemessen planen, vorbereiten, durchführen und auswerten zu können.

Schul- und Unterrichtsentwicklung

Der Einsatz von Medien muss in das Gesamtkonzept der jeweiligen Schule integriert werden. Die zuständigen Mitwirkungsgremien, also Fach- und Schulkonferenzen, sollten – wenn nicht bereits geschehen – entsprechende Leitlinien festlegen, auf deren Basis die Fachgruppen für Mathematik Pläne entwickeln und umsetzen können. Solche Pläne können auf guten Erfahrungen, die vielerorts gesammelt wurden, aufbauen und müssen nicht notwendig neu entwickelt werden.

Fazit

Um das Potenzial digitaler Werkzeuge für das Lernen von Mathematik ausschöpfen zu können, bedarf es neben der verbindlichen Nutzung digitaler Werkzeuge – wie sie in der KMK-Empfehlung aufgezählt werden – fundierter didaktischer Konzepte, die sich in Unterricht, Prüfung und Unterstützungsangeboten wiederfinden sollten.

Prof. Dr. Hans-Georg-Weigand, Vorsitzender der Gesellschaft für die Didaktik der Mathematik
Jürgen Langlet, Vorsitzender des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts

Das Praxissemester für Lehramtsstudierende an der Universität Potsdam

Ein obligatorisches Schulpraktikum im Masterstudiengang

André Falk

Entstehung

Mit Beginn des Sommersemesters 2008 wurde das Praxissemester (PS) als obligatorisches Schulpraktikum im Masterstudiengang an der Universität Potsdam eingerichtet. Dem voraus gingen die Kultusministerkonferenz vom 01. 3. 2003 zu den Anforderungen einer neuen Struktur für die Lehrerbildung, die Installation des Bachelor-Lehramtsstudiums im Wintersemester 2004/05 und entsprechender Reglungen[1] sowie die Bemühungen um das bereits 1991 formulierte „Potsdamer Modell der Lehrerbildung“. Vertreter der Fachdidaktiken und interdisziplinärer Zentren versuchten in der Folgezeit, die Theorie-Praxis-Beziehung[2] dieses Modells deutlicher zu machen. 2003 übernahm das „Zentrum für Lehrerbildung“ (ZfL)[3] die Gestaltung. Mit der Einrichtung des PS gelang es dem Zentrum, erste und zweite Phase der Lehrerbildung aufeinander zu beziehen und Vertreter beider Phasen zusammen zu führen. Die administrative, personelle, finanzielle und evaluative Organisation des PS verantwortet das Zentrum in Zusammenarbeit mit Vertretern der Fachdidaktiken.

Struktur und Ziele

Das PS ist in erster Linie ein komplexer und geschützter Erfahrungsraum, in dem die Studierenden das während ihres Studiums erworbene Wissen und Können theoriegeleitet in eigenverantwortlicher Unterrichtstätigkeit erproben und weiterentwickeln. Das ZfL benennt folgende Zielstellungen, die in einer Begleitbroschüre[4] ausführlicher dargestellt werden:

- vertieftes Kennenlernen der Schule
- Zusammenführung von Theorie und Praxis
- forschendes Lernen
- Überprüfen und Weiterentwickeln der eigenen Kompetenzen

Ca. 15 Semesterwochen verbringen die Studierenden in zentralen Handlungsfeldern des zukünftigen Lehrerseins. Sie werden während dieses Zeitraums von ihrem Ausbildungsteam begleitet. Zu den Mitgliedern des Teams gehören der jeweilige Mentor am Einsatzort und jeweils eine Lehrkraft aus der ersten und zweiten Phase. In den Begleitseminaren an der Universität finden praxisbezogene und theoriegeleitete Auseinandersetzungen mit ausgewählten Themenfeldern statt. Gemeinsam werden Unterrichtsbesuchen schwerpunkt-bezogen reflektiert und bearbeitet. Schwerpunkte dieser Teamarbeit ist es, die fachliche, fachdidaktische und persönliche Entwicklung der Studierenden voranzubringen. Daraus resultierende Eigen- und Fremdreflexionen dokumentieren die Studierenden in einem Portfolio, ihrem Entwicklungsdokument.

Das ZfL hat das PS zeitlich und inhaltlich wie in Tabelle 1 gezeigt organisiert.[5]

Aus meiner Sicht wird das PS von drei Standbeinen (Ausbildungsteam, Unterrichtsbesuche, Begleitseminare) getragen. Sie werden im Folgenden konzeptionell und aus Erfahrungssicht von drei Semestern vorgestellt.

1 Brandenburgisches Lehrerbildungsgesetz (BbgLeBiG) aus dem Jahr 2004; Bachelor-Master-Abschlussverordnung (BaMaV) vom 21. 5. 2005
2 siehe dazu: Lehrerbildung an der Universität Potsdam. Kurzvorstellung. http://www.uni-potsdam.de/zfl/lbvortrag.pdf
3 Das ZfL ist eine wissenschaftliche Einrichtung der Universität Potsdam. http://www.uni-potsdam.de/zfl/index.html
4 Universität Potsdam; ZFL: Das Schulpraktikum im Lehramtsstudium (Ein Wegbegleiter durch das PS für Lehramtsstudierende im Masterstudium). 2009. S. 5.
5 Universität Potsdam; ZFL: Das Schulpraktikum im Lehramtsstudium (Ein Wegbegleiter durch das PS für Lehramtsstudierende im Masterstudium). 2009. S.4

Tabelle 1. *Zeitliche und inhaltliche Organisation des PS*

1. Woche	2.–15. Woche	16. Woche
Vorbereitungswoche an der Universität Seminare – Fachdidaktik 1: 6h – Fachdidaktik 2: 6h – Erziehungswissenschaft: 4h	*Schulpraxis mitgestalten* – hospitieren und angeleitet unterrichten: mindestens 96 Unterrichtsstunden – selbstständig unterrichten: mindestens 60 Unterrichtsstunden (je 30 Unterrichtsstunden im Fach 1 und 30 Unterrichtsstunden im Fach 2) *Begleitseminare* im Rahmen der Studientage in den beiden Fachdidaktiken und der Erziehungswissenschaft im Umfang von jeweils 12 Unterrichtsstunden *Unterrichtsbesuche* durch das Ausbildungsteam	*Nachbereitungswoche an der Universität* Seminare: – Fachdidaktik 1: 6h – Fachdidaktik 2: 6h – Erziehungswissenschaft 4h

Erstes Standbein: Die Studierenden und das Ausbildungsteam

Ein Ausbildungsteam werden jeweils für ein Unterrichtsfach und für die Zeit des PS gebildet. Zu einem Ausbildungsteam eines Studierenden gehören der Mentor an der Schule sowie eine Lehrkraft aus der ersten und eine aus der zweiten Phase der Lehrerbildung.

Die Studierenden

Im zweiten oder dritten Semester ihres Masterstudiums gehen die Studierenden mit einer hohen Motivation und Erwartungshaltung in die kommenden 15 Wochen ihres PS. Diesen Schritt gehen sie ohne eine vergleichbare komplexe Schul- bzw. Unterrichtserfahrung. „Bin ich für den Lehrerberuf geeignet? Was kann ich gut, was noch nicht so gut? Welche Entwicklungs- und Bildungsziele habe ich? Wie sehen meine Leitbilder von Schülern und von mir als Mathematiklehrer aus? Welches Bild habe ich überhaupt von der Mathematik?“ In Vorbereitung auf das PS werden den Studierenden diese oder ähnliche Fragen zu ihren Vorstellungen und Kompetenzen gestellt, um nach deren Beantwortung individuelle Schwerpunkte bzw. Zielsetzungen für ihre Tätigkeiten an den Schulen und für die Begleitseminare zu formulieren. Die Themen der Fragen und Schwerpunkte orientieren sich an den Standards der KMK für die Lehrerbildung.[6] Die praktische und theoriegeleitete Auseinandersetzung mit ihren Arbeitsschwerpunkten ist ein Hauptanliegen des PS. Arbeitsergebnisse werden in Portfolios dokumentiert und sind (vorläufige) Antworten auf ihre Fragen und Vorhaben. Differenziertere oder neue Schwerpunkte werden für die zweite Phase formuliert.

Die Studierenden konnten sich bereits im Bachelorstudium innerhalb der fachdidaktischen Lehrerbildung mit oben genannten Fragen und möglichen Antworten reflexiv und prozessbezogen beschäftigen. Aus dieser Auseinandersetzung resultieren Vorhaben wie kleine Forschungsprojekte, denen die Studierenden während des PS nachgehen können.

Problemfeld: Die Realität zeigt oft anderes. Nach acht oder neun Semestern eines Lehramtsstudiums ohne produktive Reflexion der eigenen Persönlichkeitsentwicklung, der eigenen Sichtweisen und Erkenntnisse fällt es den Studierenden meist schwer, Fragen, Antworten und Vorhaben an sich und an den eigenen Bildungsweg zu formulieren. Sie kennen solche prozessorientierten Arbeitsweisen beispielsweise über ihr Leitbild „des Mathelehrers“ kaum oder nicht. Statt dessen lassen sie sich häufig durch ihre eigene Schulerfahrungen leiten. Vorgetragenes oder angelesenes didaktisches oder

6 Beschluss der KMK vom 16. 12. 2004: Standards für Lehrerbildung – Bildungswissenschaften

fachdidaktisches Hintergrundwissen zu unterrichtsrelevante Themen sind für sie praxisfern. Das mathematische Wissen aus dem Studium ist in Relation zum fachdidaktischen Wissen zu umfangreich oder inhaltlich verfehlt, handlungskonkrete Erfahrungen noch zu *diffus* oder *unzureichend* vorhanden. *Diffus* sind handlungskonkrete Erfahrungen, weil sie weder in der Schulzeit noch im bisherigen Studium erlebt wurden. *Unzureichend* sind handlungskonkrete Erfahrungen, weil für die Studierenden aus dem Lehramt SekundarstufeI/Primarstufe mit dem Schwerpunktfach Mathematik keine einzige mathematikdidaktische Veranstaltung für Studierende der Primarstufe stattfindet. Studierende aus dem Lehramt Gymnasium nutzen die fachdidaktischen Angebote unterschiedlich intensiv. Vorangestellte Praktika sind teilweise trügerisch, da sie in realitätsfernen Zusammenhängen stattfinden. Arbeitsweisen und Handlungsfelder eines Lehrers sind ihnen oftmals unbekannt (Planung, Absprachen, Organisation, Zeitmanagement, Bewertung, Beratung). Die Ernüchterung lässt bei manch einem Studierenden nicht lange auf sich warten und weitet sich zum Teil in Unterstützungsgesuchen und Schutzmechanismen aus.[7] Trotz der Möglichkeiten, Erfahrungen und Probleme in die Begleitseminare einfließen zu lassen und den intensiven Austausch mit den Lehrkräften zu suchen, begeben sich Studierende oftmals auf den Pfad des Alleinkämpfers. Aus meiner Sicht sind sie nicht professionell auf das PS vorbereitet.

Ausblick: Individuelle und prozessbegleitende Auseinandersetzungen zu Vorstellungen des Berufs des Mathematiklehrers sollten integraler Bestandteil des Bachelorestudiums sein, um Studierende für kommende Handlungsfelder zu sensibilisieren, ihnen zu ermöglichen, das eigene Berufsbild zu finden und beispielsweise ein allzu schnelles „Machen" oder „auf der anderen Seite stehen" zu verhindern. Ch. Selter strebt die „Entwicklung der Bewusstheit der Studierenden" als einen „Selbstbildungsprozess" an und schreibt 1995 im JMD: „Erstens stellen bewusstes Wahrnehmen und Agieren wesentliche Kompetenzen professionellen Lehrerhandelns dar und zweitens profitieren die Studierenden als Lernende ganz wesentlich von der Erhöhung des Grades ihres Bewusstseins."[8]

Auf diesem Weg würde beispielsweise das Beratungsgespräch während der Übergangsphase vom Bachelor- zum Masterstudium an Bedeutung und Prüfungsthemen innerhalb der Mathematikdidaktik an Relevanz gewinnen. In dieser Phase des Studiums könnten die Studierenden aus ihren bisherigen Erkenntnissen heraus resultierende Vorhaben beispielsweise für das PS formulieren. Während der dort stattfindenden intensiven Begegnung mit ihren Mentoren und der „Schulrealität" bearbeiten sie die Vorhaben theoriegeleitet und praxisorientiert. Ein hoher Grad an Eigenaktivität und Reflexion bewirken dabei ein bewussteres Wahrnehmen und Bearbeiten sowohl der eigenen Entwicklung als auch eigener Handlungsmotive.

Ein interessantes Beispiel hierfür ist das Hamburger Modell der Lehrerbildung. Es baut im Eingangsbereich des Lehrerstudiums auf begleitete Selbst- und Fremdreflexion. Hiernach kann in Eigeninitiative eine weiterführende prozessorientierte Begleitung erfolgen. Dialogisches Reflektieren und Lernen, Erfahrungsaustausche und kollegiale Fallberatungen sind m. E. dafür sehr gut geeignet.

Die Mentoren an den Schulen

Dem Engagement und Verständnis der Mentoren kommt eine große Bedeutung zu: Sie sind die ständigen Ansprechpartner der Studierenden. Die Studierenden wiederum erleben ihre Mentoren in ihrer jeweiligen Lehrerrolle und konkreten Lehrsituation.

Das Tätigkeitsfeld der Studierenden im PS ist meistens von engagierten Lehrern begleitet. Die Studierenden können das zukünftige, das eigene Tätigkeitsfeld intensiv bearbeiten. Eine dem PS vorgelagerte Kommunikation, Information und Qualifizierung soll die Mentoren bei deren Tätigkeit unterstützen. Fragen im Zusammenhang mit der Mentorentätigkeit beantwortet das Landesinstitut für Lehrerbildung (verantwortlich für die zweite Phase) und bietet entsprechende Fortbildungsveranstaltungen an (Mentorenqualifizierung). Die Vertreter der Fachdidaktiken der Universität bieten in Vorbereitung auf das PS Kontakt- und Informationstermine an.

Problemfeld: Durch falsch verstandenes Engagement der Mentoren gegenüber den Studierenden, durch Erfahrungen und Erwartungen aus der Zeit der eigenen Lehrerbildung, verhindern die Mentoren die Auseinandersetzung der Studierenden mit den kommenden Tätigkeitsfelder. Die so betreuten Studierenden finden sich

7 Portal – Das Potsdamer Universitätsmagazin. 12/09. S.7f

8 Journal für Mathematikdidaktik Jg. 16 (1995), Heft 1/2. Zeitschrift der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Ferdinand Schöning Paderborn.

schnell in den täglichen Sorgen und Ansichten ihrer Mentoren wieder, übernehmen rezeptartig Handlungsmuster ohne diese zu hinterfragen. (Natürlich treffen Mentoren auch auf Studierende, die bereits alles wissen.)
Die Informations- und Qualifizierungsangebote werden von den (angehenden) Mentoren noch zu selten genutzt. Die Teilnahme an den ansprechenden Angeboten ist freiwillig, und somit keine qualifizierende Voraussetzung für die Mentorentätigkeit. Zu der dem PS vorgelagerten Vorbereitungswoche werden die Mentoren an die Universität eingeladen. Meine Erfahrung ist diesbezüglich: in drei Semestern haben zwei von insgesamt 35 Mentoren an dieser Veranstaltung teilgenommen.
Ausblick: Der Kommunikationsfluss mit den Mentoren muss in Vorbereitung auf das PS dringend verbessert werden. Die Studierenden wünschen sich im Vorfeld Möglichkeiten einer ersten Kontaktaufnahme. Mentoren wollen sich frei für eine Mentorentätigkeit entscheiden und möchten sich auf die Situation vorbereiten oder vorbereitet werden. Mentoren können so das angesprochene Problemfeld stärker bedenken und reflektieren.
Ein ausgebildeter Lehrer ist nicht gleichzeitig auch ein guter Ausbildungslehrer (Mentor). Es ist wichtig zur Kenntnis zu nehmen, dass nicht jeder Lehrer Ausbildungslehrer sein möchte oder kann. Und: Eine Schule ist nicht automatisch geeignete PS-Schule. Den Vorstellungen des Brandenburger Bildungsministeriums (Jede Schule ist eine Ausbildungsschule. Jeder ausgebildete Lehrer ist per se in der Lage auch auszubilden.) muss unbedingt widersprochen werden. Vielleicht verbieten sich diese Gedanken unter dem Verweis auf die Schwierigkeit, Ausbildungsschulen und -lehrer in Potsdam, Berlin und dem näheren Umland zu finden. Jedoch ist eine Lösung der angesprochenen Probleme nur in einer vernünftigen Qualifizierung interessierter Lehrer und in einer Honorierung ihrer Mentorentätigkeit zu finden. Das Potenzial des Praxissemesters könnte auf diesem Wege qualitativ deutlicher genutzt werden.

Die Lehrkräfte der ersten und zweiten Phase

Vertreter der einzelnen Fachdidaktiken (wissenschaftliche Mitarbeiter oder Lehrer für besondere Aufgaben[9]) konzipieren bzw. konzipierten ihren Anteil am Praxissemester in enger Zusammenarbeit mit Vertretern der zweiten Lehrerbildungsphase in Brandenburg, dem Landesinstitut für Lehrerbildung (LaLeb). „Die leitende Idee war und ist, auf dem Weg der personellen Zusammenführung von Lehrenden der ersten und zweiten Phase in Teams eine wirkliche Verzahnung zu erreichen.“[10]
Ich hatte das Glück, mit einem erfahrenen Fachseminarleiter Mathematik zu kooperieren, der zum Zeitpunkt der gemeinsamen Tätigkeit Hauptseminarleiter war. Mit ihm und dem jeweiligen Mentor begleiten wir als Ausbildungsteam die Studierenden an ihren Schulen und im Begleitseminar.
Ergebnis unserer Arbeit war ein Konzept für das PS, welches die Sichtweisen und Erfahrungen der Mitarbeiter Haupt/Fachseminar zweite Phase und des Lehrstuhl der Didaktik für Mathematik berücksichtigte. Umsetzung und Evaluation des Konzeptes erfolgten gemeinsam.
Problemfeld: Nach einem halben Jahr spannender Zusammenarbeit kam der Teamgedanke zum Erliegen: das LaLeb zog sich personell zurück. Offizielle Gründe: terminliche und personelle Probleme. Aus meiner Sicht verschwand damit eins von drei Standbeinen des PS.
An dieser Stelle muss ein weiteres Thema angesprochen werden: Das Zentrum für Lehrerbildung organisiert, verwaltet und evaluiert das PS. Derzeit befinden wir uns in einer „Erprobungsphase“, die durch Mitglieder der Fachdidaktiken „nebenbei“ oder über befristete Dienstleistungsstellen (sog. „Lehrer für besondere Aufgaben“) abgesichert wird. Der Aspekt „Forschung und Lehre“ ist so nicht vereinbar.
Ausblick: Ein Struktur- und Ausstattungsproblem des PS ist die Zugehörigkeit von Universität, LaLeb und Schule zu verschiedenen Ministerien. Hier besteht erheblicher Klärungsbedarf. Eine personelle bzw. finanzielle Grundausstattung für die beteiligten Lehrkräfte an den Schulen und aus den beiden Phasen der Lehrerbildung ist Voraussetzung für eine deutlichere Wertschätzung und stärkere Nutzung des Potenzials des PS innerhalb der Lehrerbildung. Des weiteren müssen die Ausbildungsteams über bestimmte Zeiträume stabil arbeiten können.

[9] Der Unterschied zwischen beiden besteht in der Anzahl der Lehrverpflichtungen: Ein Lehrer für besondere Aufgaben kann 16 bis 24 Stunden Lehrverpflichtungen absichern. An Forschungstätigkeit ist bei diesen Kräften kaum zu denken. DieLfbA-Stellen werden vom Zentrum für Lehrerbildung geschaffen und an die Fachdidaktiken angebunden.
[10] Kentron – Journal zur Lehrerbildung. Hrsg. Zentrum für Lehrerbildung der Universität Potsdam. Jg. 2009. Nr.22 sowie Extra-Ausgabe zu den Potsdamer Lehrerbildungstagen 2009. S. 31

Zweites Standbein: Die Unterrichtsbesuche

Eines der wesentlichen Bestandteile des Praxissemesters sind die „Entwicklungshospitationen“ (zwei für jeden Studierenden). Viele Studierende sehen die Entwicklungsbegleitung ihres Ausbildungsteams als sehr wertvoll und unterstützend an. Die Anzahl der Entwicklungshospitation scheint den Studierenden jedoch insgesamt zu wenig. Zusammen mit dem Ausbildungsteam werden in Vor- und Nachbereitungsgesprächen die allgemeine und konkrete Unterrichtssituation sowie die persönliche Situation der jeweiligen Studierenden betrachtet. In diesen Gesprächen können auch konkrete Handlungshinweise Gegenstand sein. Die zu Beginn des Praxissemesters vereinbarten Ziele werden differenziert und neue Tätigkeitsschwerpunkte formuliert. Die verschiedenen Sichtweisen der beteiligten Personen nehmen die Studierenden dabei als sehr positiv wahr. Oft reflektieren sie diese in ihren Portfolios.
Problemfeld: Umfang und Sinn der Unterrichtsbesuche werden von den beteiligten Ämtern und Institutionen kontrovers diskutiert. Der Fiskus sägt (auch) an diesem Standbein kräftig: Durch die Unterrichtsbesuche entstehen Personal- und Reisekosten. Die überwiegenden Zielorte der Unterrichtsbesuche ballen sich (noch) in Berlin/Potsdam und Umgebung. Gründe für entferntere Zielorte sind der Wunsch nach Rückkehr an den Brandenburger Heimatort und die Überbeanspruchung der Potsdamer und Potsdam umgebenden Schulen mit Praktika der Universität. Lange Fahrwege oder auch temporäre Wohnsitzverlagerungen sind die Folge davon.
Ausblick: „Videoanalysen“ stellen ein ministeriales Lösungswort da – mit dem das zweite Standbein des PS verschwinden würde. Videoanalysen ersetzen nicht das konkrete Unterrichtserleben durch die Studierenden und ihre Ausbildungsteams. Ähnlich wie Gruppenhospitationen sind sie lediglich eine sinnvolle Ergänzung zum bewussteren und produktiveren Reflektieren über Lehr- und Lernprozesse.

Drittes Standbein: Die Begleitseminare

Studierende des Lehramts Mathematik[11] treffen in einer Gruppe von ca. 12 Teilnehmern alle drei bis vier Wochen zu den Begleitseminaren zusammen. Gemeinsam verbringen sie mit der oder den Lehrkräften der ersten und zweiten Phase 24 Semesterwochenstunden[12]. Grundlegende Orientierungen und Bedürfnisse innerhalb (ausgewählter) Tätigkeitsfelder eines Lehrers werden in den ersten Stunden herausgearbeitet. Ein Seminarplan für die kommenden Wochen entsteht, der sich beispielsweise an folgende Fragen orientiert: Wie gehe ich an die Planung einer Mathematikstunde heran? Wie entsteht eine Unterrichtsreihe? Gibt es Modelle, Strukturen, die mich dabei unterstützen, die meinen Vorstellungen von Unterricht entsprechen? Wie kann mich die bewusste Auswahl von Aufgaben in meiner Unterrichtstätigkeit unterstützen? Was ist deren Potenzial? Wo finde ich geeignete Aufgaben? Wie gehe ich mit Fehlern um? Wie bewerte und berate ich Schüler und Eltern? Welche Methoden kenne ich bereits? Habe ich Kriterien über den Einsatz dieser im Mathematikunterricht? Wie kann ich meinen Methodenfundus erweitern? Wie soll ich mit Störungen im Unterricht umgehen? Auf solche Fragen finden wir während der Begleitseminare vorläufige Antworten, Informationen und konkrete Hinweise, die die Studierenden aufgreifen und vertiefen können. Am Ende des PS arbeiten die Studierenden mit ihren individuellen Erfahrungen und formulieren anschließend neue Ziele und Vorhaben. Sie stellen Teile ihres Portfolios vor und diskutieren diese mit ihren Kommilitonen. Meistens berichten die Studierenden sehr persönlich von Erfolg und Misserfolg, hinterfragen offen ihre Ansätze, ihren Wissensstand und nehmen die Perspektiven und Anregungen ihrer Kommilitonen in Bezug auf ihre Darstellungen gerne auf.
Problemfeld: Die Studierenden haben einen festen Wochentag, den sie während des PS nicht an der Schule verbringen. Hier liegt möglicherweise jede Woche eines ihre Begleitseminare. „Ich kann meine Klasse nicht weiter unterrichten. Gerade jetzt, wo …“, „Ich weiß noch nicht, was ich morgen im Unterricht mache.“, „Gestern ist eine Stunde völlig an den Baum gelaufen.“, „Ich bereite gerade eine Stationsarbeit vor und müsste noch …“ So oder ähnlich lauten die Aussagen vieler Studierender zu Beginn eines Begleitseminars, welches mit 3×45min und 12 Studierenden keinen geeigneten Rahmen zum Erfahrungsaustausch bietet. Jeder möchte erzählen, etwas loswerden … An ein inhaltliches Arbeiten an den oben genannten Themen ist fast nicht zu denken. Erschwerend wirkt

[11] Lehramt Gymnasium erstes oder zweites Fach Mathematik; Lehramt Primarstufe/SekundarstufeI mit dem Schwerpunkt Mathematik

[12] Ein semesterbegleitendes Seminar wird i. d. R. mit 30 SWS angeboten.

in diesem Spannungsfeld, dass die Spannbreite der Erfahrungen von Klasse 1 bis Klasse 13 reicht.
Ausblick: Die Studierenden können die Begleitseminare mit ihren Themen/Vorhaben/Problemen gestalten, indem sie vorher Kontakt mit den Lehrkräften aufnehmen, um über persönliche Erfahrungen, inhaltliche und methodische Planung zu reden und somit Verantwortung für die Seminargestaltung zu übernehmen. Voraussetzungen sind hier eine reflektierte Offenheit und ein grundlegendes Vertrauen. Grundlage dafür wiederum ist die im Kapitel 1 unter „Die Studierenden" benannte positive Entwicklung eines höheren Grades an Bewusstheit.
Die in Frageform benannten Themen der Seminare werden auf diesem Weg bewusster und inhaltlich individuell(er) gestaltet. Die Bearbeitung erfolgt theoriegeleitet und praxisorientiert. Aus den Erkenntnissen der gemeinsamen Bearbeitung werden neue Überlegungen abgeleitet, die Auswirkungen auf die Praxis haben. In Gruppen kann schulstufenspezifisch gearbeitet werden, die Ergebnisse sind übergreifend von Interesse. So ist es beispielsweise in der Thematik „Schwierigkeiten beim Rechnen" für die Studierenden des Lehramts Gymnasium oft sehr aufschlussreich, nicht erst mögliche Fehler in der 7.Klasse zu betrachten, sondern sich einige Zeit in den Zahlenräumen bis 20 oder 100 aufzuhalten oder die Bruchrechnung (noch einmal) genauer oder anders zu betrachten. Schnell erkennen sie, dass ein Formelwissen nicht ausreichen kann. Sie entdecken und entwickeln bewusster eigene Ansichten und Überzeugungen – meistens im nochmaligen Durchlaufen von Lernwegen. Nicht alles kann gleichzeitig bearbeitet werden – so bleiben individuelle Vorhaben für die zweite Phase. Sie werden benannt und im Portfolio gesammelt.

Das Portfolio

Das Portfolio verstehe ich als ein Schriftdokument, in dem die Studierenden ihre praktischen Erfahrungen und Erkenntnisse aus Unterricht und Seminaren prozessorientiert und theoriegeleitet reflektieren und bearbeiten. Dies geschieht in Vor- und Nachbereitung sowie zu bestimmten Zeitpunkten während des PS. Diese Auseinandersetzung schlägt bereits eine wichtige Brücke zum Referendariat. Geeignete Themen für die inhaltliche Gestaltung des Portfolios sind neben den konkreten Schul- und Unterrichtserfahrungen die wesentlichen Handlungsfelder des Lehrerseins sowie Vorstellungen vom eigenen Lehrerleitbild. Im Portfolio können auch Erfahrungen/Reflexionen über Dialoge, die beispielsweise durch den Emailkontakt mit den Lehrkräften entstehen, verarbeitet werden. Dadurch erreichen die Beteiligten einen hohen Grad an Bearbeitungstiefe und Individualität. Für Studierende, die an einem solchen Dialog beteiligt sind, ist die Dialogform oft überraschend und sehr gewinnbringend: „Durch das Praxissemester konnte ich viel … über mich lernen."[13] Durch diesen oft gehörten oder gelesenen Einleitungssatz einer meist längerer Auseinandersetzungen mit der eigenen Person, wird mir die Dringlichkeit zu dieser prozessbegleitenden und reflexiven Tätigkeit deutlich.
„Problemfeld" und „Ausblick" resultieren in diesem Kapitel aus den bereits dargestellten Problemfeldern und Ausblicken der Kapitel „Die Studierenden" und „Die Seminare". Ich möchte noch einmal hervorheben, dass die Arbeit mit Portfolios (Lerntagebücher, Journals) als eine für ihre Persönlichkeitsentwicklung und Lehrerbildung der Studierenden wichtige Tätigkeiten ist. Die Lehrkräfte an der Universität sollten Wege finden, den Studierenden bereits zu Beginn ihres Studiums zu ermöglichen, die Bedeutung einer reflexiven und prozessbegleitenden und letztendlich aktivierenden Tätigkeit bewusst entdecken zu lassen.

Problematische Rahmenbedingungen

Neben den angesprochenen Problemen aus den „Standbeinen des PS" beeinflussen weitere Rahmenprobleme das PS wesentlich. Lösungen sind dafür nicht in Sicht:

1. Die Studierenden sind sehr bemüht, den komplexen Anforderung des PS gerecht zu werden. Der Zeitrahmen zur finanziellen Absicherung ihrer Lebensgrundlage während der Zeit des PS reduziert das Potenzial des PS erheblich.
2. Das PS ist für die Studierenden eine Entwicklungs-, jedoch keine Bewertungssituation.
3. Die Entwicklung der Studierendenzahlen setzt dem Engagement der Lehrkräfte im PS Grenzen.

[13] zitiert aus einem Portfolio einer Studentin; zitiert in: Kentron – Journal zur Lehrerbildung. Hrsg. Zentrum für Lehrerbildung der Universität Potsdam. Jg. 2009. Nr.22 (http://www.uni-potsdam.de/zfl/archiv/kentron/pdf/ausgabe22_innen.pdf)

4. Die Studierenden haben keine Möglichkeiten zu einer vertiefenden oder ergänzenden Bearbeitung der Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem PS.

Zu 1. Die Studierenden kommen auf die geforderten Leistungspunkte durch eine 40h-Woche. Da dieser zeitliche Umfang meist nicht ausreicht, bringt er die Studierenden in ein Dilemma: Das Potenzial ihres PS wird durch die parallel dazu laufende finanzielle Absicherung der täglichen Lebensgrundlage reduziert. Ein Wunschdenken ist es, dass Studierende ihre Finanzen im Vorfeld des PS für den angesprochenen Zeitraum planen können. Auswirkungen werden u. a. in der Unterrichtsplanung und -durchführung sichtbar, hier besonders im didaktischen Kommentieren der eigenen Tätigkeiten und Entscheidungen. Sehr schnell greifen die Studierenden auf „lang erprobte" Rezepte eines „guten Mathematikunterrichts" zurück. „Es lief gut. Die Schüler haben das gemacht, was ich wollte. Keiner hat gestört." Tiefergehende Reflexionen werden von einigen Studierenden unter diesen Umständen als „zeitraubende" Tätigkeit betitelt. Die Qualität einzelner Beiträge im Portfolio spiegelt dies wieder.

Zu 2. Für eine erfolgreiche Teilnahme am PS sprechen Anwesenheitszeiten, Beteiligung an der Gestaltung der Begleitseminare sowie die Gestaltung des Portfolios. Dafür werden 20 Leistungspunkte vergeben, was einem zeitlichen Aufwand von 600h entspricht (davon verbindliche Stundenvorgaben durch die Begleitseminare sowie die verschiedenen Tätigkeiten an der Schule: ca. 250h). Das PS ist ca. 15 Wochen lang. Was kann oder darf im Portfolio bewertet bzw. begutachtet werden? Wozu wird das Portfolio begutachtet? Die Konsequenz einer Teilvergabe der Leistungspunkte für das PS aufgrund von nicht erreichten Bearbeitungstiefen exemplarischer Praxisprobleme, fehlender Reflexionstätigkeiten oder einer oberflächlichen Auseinandersetzung mit erworbenen Kompetenzen würde zur Nichtanerkennung des Praxissemesters führen. Ausgleichmöglichkeiten zur Erreichung der Gesamtpunktzahl sind derzeit (noch) nicht vorgesehen.
Eine differenzierte Rückmeldung bzw. Vergabe der Leistungspunkte zum fachlichen, fachdidaktischen oder persönlichen Entwicklungsstand halte ich nicht nur im PS für wesentlich. Sie kann allerdings nur eine wohlmeinend beratende Stimme sein. Denn wird auch nur ein Punkt nicht vergeben, kann das PS nicht anerkannt werden. Ein solcher Fall ist mir bisher noch nicht bekannt geworden. Die Vergabe der Leistungspunkte – auch unter Berücksichtigung des Rahmenproblems 1 – kann aus meiner Sicht nicht frei erfolgen: Wer möchte einem Neuntsemestler seine Berufswahl in Frage stellen?

Zu 3. Die Anzahl derer, die ein Lehramtsstudium Mathematik an der Universität Potsdam aufnehmen, hat sich in den letzten zwei Semestern erheblich erhöht. Der doppelte Abiturjahrgang in Brandenburg 2012 wird die Zahlen weiter in die Höhe treiben. Wir sind darauf weder personell noch inhaltlich vorbereitet. Stellt die Universität weitere Dienstleistungskräfte („Lehrer für besondere Aufgaben") an, die „nur" lehren und betreuen?

Zu 4. Der Masterstudiengang sieht derzeit keine theoriegeleitete Bearbeitung, Reflexion, Ergänzung oder Vertiefung der Erfahrungen aus dem PS vor. Beispielsweise könnte eine kollegiale Fallberatung als fachdidaktisches Seminar angeboten werden – ähnlich, wie es während und nach der zweiten Phase der Lehrerbildung angeboten und praktiziert wird.

Ausblick

Neue Anforderungen an die Lehrerbildung und die Kompetenzen eines Lehrers müssen zu einer veränderten und damit professionelleren Lehrerbildung führen. Dies erfordert neue Wege. Das PS an der Universität Potsdam stellt für mich – wenn auch stark problemgeladen – einen möglichen Weg dar. Ich möchte an dieser Stelle die hohe Relevanz für die Studierenden hervorheben. Insgesamt sehen die Studierenden das PS für ihre Persönlichkeitsentwicklung und Lehrerbildung innerhalb des Masterstudiengangs als wichtige Erfahrung zwischen akademischer Lehrerbildung und Praxisschock. Vorliegende Befragungsergebnisse und eine Evaluation durch die Portfolios weisen diesen Gehalt deutlich aus. Das produktive Selbst- und Fremdreflektieren mag für sie erst einmal ungewohnt sein. Letztendlich profitieren sie vom höheren Grad der Bewusstheit in ihrer Lehrerbildung. Gellert interpretiert in einer Studie über die Vorstellung von Grundschullehrern

> . . . , dass Reflexion von Erfahrungen mit Lern- und Lehrprozessen eine geeignete Form der Neuorientierung von Grundsätz-

lichen Ansichten über Mathematikunterricht ist.[14]

Eine frühzeitigere Auseinandersetzung mit der Selbst- und Fremdanalyse von Studierenden in Zusammenarbeit mit den sie begleitenden Mentoren und Lehrkräften in verschiedenen Phasen der Lehrerbildung unterstützt die Entwicklung der Kompetenzen in Berufswissen, Berufsrolle und Berufsethos der werdenden Lehrer. Aus meiner Erfahrung ist es zu spät, Studierende erst im neunten Semester durch entsprechende Fragestellungen reflexiv arbeiten zu lassen. Die Heranführung an die produktiven Reflexionsprozesse, das Erkennen des Werts dieser Prozesse und die produktive Umsetzung bzw. Erprobung von erfahrenen oder erkannten Konsequenzen, würde die 15 Wochen des PS bereits allein füllen. Portfolios der vergangenen drei Semester zeigen meines Erachtens das Spannungsfeld zwischen fehlender Erfahrung des produktiven Reflektierens und dem Erreichen einer angemessenen Bearbeitungstiefe von Erfahrungsfeldern des PS. Durch individuelle Gespräche mit den Studierenden vor oder nach einem Unterrichtsbesuch sowie durch an sie gerichtete Fragen/Gesprächsangebote während der Zeit des PS (per Email, Chat, …) kann von der angesprochenen Bearbeitungstiefe ein Teil realisiert werden. Dieses temporäre Teilerlebnis „Praxissemester" stellt eine gute Möglichkeit dar, die Studierenden professionell auf die komplexe Tätigkeit eines Lehrers vorzubereiten. Das Potenzial des PS ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft und läuft Gefahr, bereits wieder beschnitten zu werden. Stabile und qualifizierte Besetzung der Ausbildungsteams, begründete Auswahl der Schulen und Mentoren sowie eine frühzeitige Kommunikation zwischen den Teilnehmern des Teams und den Studierenden sehe ich als strukturelle und gleichzeitig als inhaltliche Voraussetzung dafür, die Wirksamkeit der Lehrerbildung – hier besonders im PS – weiter auszubauen. Konzeptionell reift das PS weiter heran, dies ist deutlich wahrnehmbar. Von der derzeitigen finanziellen und personellen Absicherung des Lehrdeputats der Lehrkräfte der Schulen, der Universität und des Landesinstituts für Lehrerbildung kann dies nicht behauptet werden.
Das PS ist im Masterstudium ein obligatorischer Bestandteil innerhalb der universitären Lehrerbildung. Die gleichzeitige Verkürzung der zweiten Phase um ein halbes (!) Jahr setzt m.E. Ressourcen frei, mit denen die angesprochenen personellen und finanziellen Probleme lösbar sein sollten. Im PS muss der Unterschied zur zweiten Phase und die Chance zur Verzahnung der beiden Phasen noch deutlicher werden. Verschwindet das Personal bei gleichzeitig steigenden Studierendenzahlen sowohl aus dem Ausbildungsteam als auch von den Unterrichtsbesuchen ist das Bestreben der Initiatoren des PS ein vergebliches gewesen.

Literatur

Beschluss der KMK vom 16.12.2004: Standards für Lehrerbildung – Bildungswissenschaften Zentrum für Lehrerbildung der Universität Potsdam: http://www.uni-potsdam.de/zfl/

Broschüre des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Potsdam zum Praxissemester im Masterstudiengang (http://www.uni-potsdam.de/zfl/studium/praxisstudien/praxissemester/pflichtenheft.pdf)

Portal – Das Potsdamer Universitätsmagazin. 12/09

Portal – Das Potsdamer Universitätsmagazin. 1/10

Kentron – Journal zur Lehrerbildung. Hrsg. Zentrum für Lehrerbildung der Universität Potsdam. Jg. 2009. Nr.22 sowie Extra-Ausgabe zu den Potsdamer Lehrerbildungstagen 2009 (http://www.uni-potsdam.de/zfl/archiv/kentron/pdf/ausgabe22_innen.pdf)

Journal für Mathematikdidaktik Jg. 16 (1995), Heft 1/2. Zeitschrift der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Ferdinand Schöning Paderborn

Journal für Mathematikdidaktik Jg. 20 (1999), Heft 2/3. Zeitschrift der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. B. G. Teubner Stuttgart-Leipzig

[14] Journal für Mathematikdidaktik Jg. 20 (1999), Heft 2/3. Zeitschrift der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. B. G. Teubner Stuttgart-Leipzig. S. 132

Wenn das Europäische Statistikamt Tipps gibt … Oder war es die ZEIT?

Hans-Jürgen Elschenbroich

In dem Artikel „Schmeißt sie raus!" berichtet die ZEIT vom 30. 12. 2009 über eine Studie mit dem Untertitel „Wie das Europäische Statistikamt Erziehungstipps gibt". Selbiges hat in einer aktuellen Untersuchung herausgefunden, dass die Finnen durchschnittlich mit 22,5 Jahren zu Hause ausziehen und die Niederländer mit 23,5 Jahren. Bei den Deutschen ist dies erst nach 24,5 Jahren der Fall.
Bekanntlich sind die Finnen Spitze bei PISA und die Niederlande schneiden ebenfalls viel besser ab als Deutschland. Vor einigen Jahren schnitt Deutschland beim PISA-Test noch schlechter ab und es war das ‚Raus-aus-dem-Nest-Alter' noch höher. Für den ZEIT-Redakteur ein klarer Fall. Er folgert messerscharf:

> Es gibt also einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen dem Schulerfolg und dem Selbstständigwerden.

Das ist höchstens auf den ersten Blick einleuchtend, bei Nachdenken aber doch eher merkwürdig. Weil sich das ‚Raus-aus-dem-Nest-Alter' durchschnittlich auf 24,5 Jahre verkürzt hat, sollen die Schulnoten der 16-Jährigen besser geworden sein?! Und wenn unsere Mitt-Zwanziger noch zwei Jahre eher ausziehen würden, würden die 16-Jährigen Schüler dann so gut wie die Finnen?? Da kommen bei Nachdenken doch Zweifel …
Wäre nicht eher nach Gründen, die in der Zeit *vor* dem 16. Geburtstag liegen, zu suchen? Da gibt der Artikel einen kleinen aber bemerkenswerten Hinweis, der vom Autor allerdings nicht aufgegriffen wurde. Denn es wird festgestellt, dass die Finnen

> ziemlich früh in ihrem Leben, mit etwa 13 Jahren, zum ersten Mal volltrunken sind, ohne dass ihre PISA-Ergebnisse darunter leiden.

Da liegt es doch eigentlich auf der Hand, dass es daran liegen muss! Oder? Wäre der Artikel nicht besser mit ‚Kippis' statt mit ‚Schmeißt sie raus' überschrieben worden? (Kippis bedeutet Prost auf Finnisch.) Vollrausch für alle, dann klappt's auch mit PISA?!?
Man muss aber gar nicht einen Vollrausch zuviel oder zuwenig gehabt haben, um anhand von statistischen Daten derart über Zusammenhänge zu fabulieren. Das ist ein beliebter (oft unwissentlich angewandter) Trick, aus statischen Daten auf Zusammenhänge zu schließen, der auf mangelhaftes Verständnis von Statistik schließen lässt. Denn es sagen derartige Daten nur etwas über Korrelationen, über ein *gleichzeitiges* Auftreten aus, nicht über Zusammenhänge im Sinne von Kausalitäten. Es werden Korrelationen festgestellt und flugs Kausalitäten behauptet.
Das aufzuklären, ist meist mühsam, gelingt am besten anhand von einigen einleuchtenden Beispielen.

– So wird es immer wieder Orte geben, in denen die Geburtenrate *und* die Anzahl der Klapperstörche gestiegen sind. Trotzdem werden in diesem Fall eher nur Unbedarfte eine Kausalität unterstellen.
– Mein diesbezügliches Lieblingsbeispiel ist die enorm hohe Kausalität zwischen dem Anstieg der Pastorengehälter und dem Anstieg der Schnapspreise. Aber weder wird der Anstieg der Pastorengehälter kausal einen Anstieg der Schnapspreise bewirken noch werden die Pastorengehälter wegen des Anstiegs der Schnapspreise erhöht werden. Korrelation, aber keine Kausalität (wobei in diesem Fall ein beiden Phänomenen gemeinsamer Grund vermutet werden kann).

Man kann zu einem beliebigen Sachverhalt irgendwelche weiteren Untersuchungen anstellen und auch Korrelationen finden. So könnte man die PISA-Erfolge der Deutschen und der Finnen und deren Saunabesuch untersuchen oder die PISA-Erfolge der Deutschen und der Koreaner und deren Reiskonsum etc. Da ließen sich sicher wieder prima ein paar Artikel mit Erziehungstipps oder Ernährungstipps draus machen.
Ein weiteres, fast schon skurriles Beispiel gibt der ZEIT-Autor am Ende seines Beitrags, als er die erhöhte Jugendarbeitslosigkeit als Konsequenz des Spät-Ausziehens diagnostiziert:

> Schließlich haben Italien und Spanien, die Länder der Spätauszieher, eine besonders hohe Jugendarbeitslosigkeit.

Wenn es überhaupt einen Zusammenhang gibt, warum dann nicht umgekehrt, dass man erst

spät zu Hause auszieht, weil man keinen Arbeitsplatz und deshalb nicht genügend Geld hat?
Eine gewisse Nachdenklichkeit kommt doch noch im Schluss-Absatz zum Vorschein, vielleicht traut der Autor ja seinen eigenen Schlussfolgerungen doch nicht recht:

> Vielleicht ist es aber auch einfach nur so, dass es mittlerweile so viele Länderrankings gibt, dass sich alles mit allem erklären lässt.

Vielleicht liegt es aber auch weniger an der *Fülle* der Länderrankings, sondern vielmehr an einem *Mangel an Verständnis* im Umgang mit statistischen Daten?!
Der einzige auf der Hand liegende Schlussfolgerung dürfte meines Erachtens sein: Unterrichtet mehr, verständnisorientiert und lebensnah Statistik!

Große Ideen in der Mathematik sehen: Mathematik im Unterricht mit großen Ideen transparenter machen

ABCmaths – ein EU-gefördertes internationales Drittmittelprojekt*

Sebastian Kuntze, Stephen Lerman, Bernard Murphy, Hans-Stefan Siller, Elke Kurz-Milcke, Peter Winbourne, Karl-Josef Fuchs, Anke Wagner, Claudia Wörn, Christiane Vogl und Michael Schneider

Überblick

Die Qualität des Mathematikunterrichts und der Aufbau von Kompetenzen durch die Schülerinnen und Schüler hängen im Mathematikunterricht auf entscheidende Weise von kognitiv anregenden Lernanlässen ab (Clausen, Reusser & Klieme, 2003; Klieme, 2002). Für einen kognitiv anregenden Mathematikunterricht sind übergreifende, „große" Ideen eine wichtige Ressource. Unter großen Ideen, die sich auf Mathematik im Unterricht beziehen, verstehen wir Ideen, die mathematisches Wissen verankern und mit Situationskontexten in Verbindung bringen (innerhalb der Mathematik, in curricularen Zusammenhängen und über Mathematik hinaus), und die das Verstehen und Kommunizieren dieses Wissens in einem allgemeineren Zusammenhang fördern.
Große Ideen im Zusammenhang mit fachdidaktischem Wissen (Pedagogical Content Knowledge, Shulman, 1986a, b) unterstützen Lehrkräfte beim Gestalten von begriffswissensbezogenen, kognitiv aktivierenden, d. h. mathematikbezogene Denk- und Reflexionsprozesse anregenden Lerngelegenheiten.
Um auf große Ideen zugreifen zu können, brauchen Mathematiklehrkräfte fachspezifisches inhaltliches Wissen („Mathematical Content Knowledge"), sowie fachdidaktisches Wissen im Sinne von „Pedagogical Content Knowledge" (Shulman, 1986a, b). Allerdings findet eine Vertiefung mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens in der Ausbildung von Lehrkräften in vielen europäischen Ländern kaum in ausreichendem Maße statt. In nachfolgenden Phasen der Professionalisierung erschweren darüber hinaus die Belastungen des Schulalltags und teils fest etablierte Handlungsroutinen im Klassenraum entsprechende Lernprozesse. Nicht selten führt die zeitliche und institutionelle Trennung verschiedener Ausbildungsphasen dazu, dass Lernangebote, die fachspezifisches inhaltliches Wissen mit fachdidaktischem Wissen verbinden, rar sind.
Das Projekt „Awareness of Big Ideas in Mathematics Classrooms (ABCmaths)" (www.abcmaths.net) verfolgt daher die Zielsetzung, angehende und praktizierende Mathematiklehrkräfte durch Lernangebote zu unterstützen, die nach großen Ideen strukturiert sind und sich sowohl auf fachbezogenes und fachdidaktisches Wissen, als auch auf konkrete Beispiele von Interaktionen in Unterrichtssituationen beziehen, in denen große Ideen eine Rolle für Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern spielen können.

Wissen über große Ideen fördern

Nicht nur in vielen europäischen Ländern besteht hinsichtlich der Ausrichtung von Standards und Zielvorgaben für den Mathematikunterricht häufig eine implizite Einigkeit dahingehend, dass Lernangebote im Mathematikunterricht sich insbesondere an übergreifenden, großen Ideen orientieren sollen (KMK, 2003; Office of Qualifications and Examinations Regulation, 2002; Qualifications and Curriculum Development Agency, 2010; Dangl et al., 2009; NCTM, 2000): Dies kommt insofern zum Ausdruck, als Kompetenzen von Lernenden anhand übergreifender mathematikbezogener Aspekte beschrieben werden können, die sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass sie in mehreren Inhaltsbereichen eine Rolle spielen, auf verschiedenen Komplexitätsebenen in Erscheinung treten können und geeignet sind, Lerngelegenheiten curricular und sinngenerierend zu strukturieren (vgl. hierzu auch Ansätze zu „fundamentalen Ideen", z. B. Schweiger, 1992, „Grundvorstellungen", v. Hofe, 1992; „universellen" und „zentralen Ideen", Schreiber, 1983; Vohns, 2005). Pragmatisch betrachtet gibt es also gemeinsame Anliegen dieser Zielvorstel-

lungen mit der Ausrichtung des Unterrichts an großen Ideen.
Für Lehrkräfte dürften insbesondere Reflexionsanlässe, die mit derartigen großen Ideen verknüpft sind, zur Weiterentwicklung der eigenen Unterrichtspraxis beitragen können. Da wir Lehrerinnen und Lehrer als reflektierend handelnde und lernende Subjekte ansehen, die ihr unterrichtsbezogenes Handeln weiterentwickeln, wurde der Projektarbeit ein pragmatisches Verständnis von großen Ideen zugrunde gelegt, damit Lehrkräfte hier in die Entwicklung von Gedanken zu großen Ideen als gleichberechtigte Partner einbezogen werden können.

Professionelles Wissen über große Ideen in Mathematik und im Mathematikunterricht

Professionelles Wissen über große Ideen in Mathematik und im Mathematikunterricht ist nicht nur dem Bereich des „Horizon Knowledge“ (Ball, Thames & Phelps, 2008) zuzuordnen, sondern es weist unmittelbare Verankerungen in unterschiedlichen Bereichen von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen auf. Aus diesem Grunde erscheint Wissen von Mathematiklehrkräften zu großen Ideen sowie das bewusste Berücksichtigen solcher großen Ideen durch Lehrerinnen und Lehrer entscheidend für die Gestaltung von Lerngelegenheiten im Unterricht einerseits und das fortschreitende professionelle Lernen der Lehrkräfte andererseits. Es liegt damit nahe davon auszugehen, dass auch die Weiterentwicklung professionellen Wissens zu großen Ideen mit davon abhängt, dass dieses Wissen nicht zuletzt in seinem Vernetzungspotential und der sich daraus ergebenden Relevanz für konkrete Unterrichtssituationen wahrgenommen wird.
Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen sollte ein auf diese Bereiche ausgerichtetes Professionalisierungsangebot für Mathematiklehrkräfte professionelles Wissen auf mehreren Ebenen ansprechen. Dies entspricht den Zielsetzungen des Projekts „ABCmaths“, das im Folgenden kurz vorgestellt wird.

Das Projekt „ABCmaths“

„Awareness of big ideas in mathematics classrooms (ABCmaths)“ ist ein Comenius Multilaterales Projekt, das von der Europäischen Kommission im Rahmenprogramm „Lebenslanges Lernen“ gefördert wird. In der zweijährigen Projektzeit werden Lernangebote zu großen Ideen für angehende und praktizierende Lehrkräfte erstellt und Entwicklungen professionellen Wissens in diesem Bereich untersucht.
Im Projekt kooperieren vier Institutionen in drei Ländern (Deutschland, Großbritannien, Österreich). Beteiligt sind Stephen Lerman und Peter Winbourne von der London South Bank University, Bernard Murphy für Mathematics in Education and Industry (MEI), Hans-Stefan Siller, Karl Josef Fuchs, Christiane Vogl und Michael Schneider von der Paris-Lodron-Universität Salzburg sowie Sebastian Kuntze (Projektkoordination), Elke Kurz-Milcke, Anke Wagner und Claudia Wörn von der Pädagogische Hochschule Ludwigsburg.
Die Partner können dabei nicht nur auf Vorarbeiten zu großen Ideen (Fuchs, 2007; Siller, 2008), sondern auch zu Lehrerinnen- und Lehreraus- und -fortbildung (Murphy, 2008; Kuntze, 2006; Kuntze, Lipowsky, Krammer & Reiss, 2008; Wagner, Wörn & Kuntze, im Druck), sowie zum Professionswissen von Mathematiklehrkräften (Lerman, 1990, 2001; Lerman et al., 2009; Kuntze & Zöttl, 2008) aufbauen.
Wesentliche Elemente der Projektarbeit von ABCmaths sind

- die Entwicklung webbasierter Lernangebote für praktizierende und angehende Mathematiklehrkräfte: Diese Lernangebote sollen die Weiterentwicklung von mathematischem, wie auch von fachdidaktischem Wissen im Zusammenhang mit übergreifenden, großen Ideen in Mathematik und im Mathematikunterricht unterstützen.
- der Einsatz unterschiedlicher Formen von Coaching in der Kooperation mit beteiligten angehenden bzw. praktizierenden Mathematiklehrkräften
- empirische Studien, die einerseits als Bedarfsanalysen zur Weiterentwicklung professionellen Wissens fungieren, andererseits der wissenschaftlichen Evaluation der Aus- und Fortbildungsangebote des Projekts dienen sollen.

In der Disseminationsphase von ABCmaths wird ein Online-Forum entwickelt, das entsprechend der oben vorgestellten Ansätze Lernangebote in den folgenden Bereichen für Mathematiklehrkräfte integrieren soll:

- mathematische Inhalte, ausgewählt und strukturiert nach übergreifenden, großen Ideen,
- auf diese großen Ideen ausgerichtete fachdidaktische Inhalte zur Gestaltung von kognitiv anregenden Lernumgebungen

– Fallbeispiele für konkrete Unterrichtssituationen, in denen die Rolle großer Ideen für kognitiv aktivierende Lernanlässe und das Lernen von Schülerinnen und Schülern sichtbar werden kann. Ein Beispiel für eine mögliche Form der Aufbereitung solcher Unterrichtssituationen sind die so genannten „Hypermedia Video Cases" (Bao, Lu & Xia, 2005), die Materialien und ggf. auch Untersuchungsergebnisse mit videografierten Unterrichtssituationen verknüpfen. Ziel solcher Professionalisierungsangebote ist in erster Linie eine Anregung zu einem auf große Ideen fokussierten Reflektieren und weniger das Zeigen von modellhaften Stunden, worin sicherlich ein Unterschied zum fernöstlichen Ansatz zu sehen ist.

Die webgestützten Materialien, die in ABC-maths entwickelt werden, sollen im Umfeld von Lehrerinnen- und Lehreraus- und -fortbildungsaktivitäten entstehen. Die Expertise und berufliche Entwicklung der an diesen Maßnahmen teilnehmenden Lehrkräfte soll damit in einen fortlaufenden Entwicklungsprozess der Ressourcen mit einfließen. Das Forum richtet sich an engagierte Teams von Mathematiklehrkräften, die ihren Unterricht weiterentwickeln möchten und sich dazu mit fachlichem und/oder fachdidaktischem Wissen im Zusammenhang mit großen Ideen beschäftigen möchten. Die Ergebnisse und entwickelten Ressourcen sollen über Kooperationen mit Partnerschulen der Projektpartner hinaus auch einem weiteren Kreis von Lehrkräften zur Verfügung gestellt werden.

* Dieses Projekt wird mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) tragen allein die Verfasser(innen), die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Literatur

Ball, D., Thames, L., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? Journal of Teacher Education, 59(5), 389–407.

Bao, J., Lu, Y. & Xia, Y. (2005). A Hypermedia Video-Case: A New Tool for teachers' Professional Development. Earcome 3, Shanghai, 7th–12th of August, 2005. [Zugriff am 17.01.2010]. http://www.math.ecnu.edu.cn/earcome3/TSG5/full_video-case-Bao.doc.

Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hochinferenter Unterrichtsbeurteilungen. Unterrichtswissenschaft, 31(2), 122–141.

Dangl, M.; Fischer, R.; Heugl, H.; Kröpfl, B.; Liebscher, M.; Peschek, W.; Siller, H.-St. (2009). Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik" – Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen. [Zugriff am 17.01.2010]. http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/495.htm

Fuchs, K.J. (2007). Projektion, EDV – Nutzung – Zwei fundamentale Ideen und deren Bedeutung für den geometrisch – Zeichenunterricht. In Schriften zur Didaktik der Mathematik und Informatik an der Universität Salzburg, Fuchs K.J. (Hrsg) Aachen: Shaker Verlag (S. 1–170).

v. Hofe, R. (1992). Grundvorstellungen mathematischer Inhalte als didaktisches Modell. JMD, 13(4), 345–364.

v. Hofe, R. (1995). Grundvorstellungen mathematischer Inhalte. Heidelberg, Berlin Oxford: Spektrum Akademischer Verlag.

Klieme, E. (2002). Was ist guter Unterricht? Ergebnisse der TIMSS-Videostudie im Fach Mathematik. In W. Bergsdorf et al. (Hrsg.), Herausforderungen der Bildungsgesellschaft (pp. 89–113). Weimar: Rhino.

Kultusministerkonferenz (KMK). (2003). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf [Zugriff am 08.02.2010].

Kuntze, S. (2006). Video technology in the assessment of an in-service teacher learning program – Differences in mathematics teachers' judgements on instructional quality. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), 38(5), 413–421.

Kuntze, S., Lipowsky, F., Krammer, K. & Reiss, K. (2008). What is „best practice" for video-based in-service teacher trainings? Views and experiences of secondary mathematics teachers and findings from evaluation research. Proceedings of the 11th International Congress on Mathematical Education (ICME 11). [http://dg.icme11.org/document/get/149].

Kuntze, S. & Zöttl, L. (2008). Überzeugungen von Lehramtsstudierenden zum Lernpotential von Aufgaben mit Modellierungsgehalt. mathematica didactica, 31, 46–71.

Lerman, S. (1990). Alternative perspectives of the nature of mathematics and their influence on the teaching of mathematics. British Educational Research Journal, 16 (1), 53–61.

Lerman, S. (2001). A review of research perspectives on mathematics teacher education. In F.-L. Lin & T. J. Cooney (Hrsg.), Making Sense of Mathematics Teacher Education (S. 33–52). Dordrecht: Kluwer.

Lerman, S., Amato, S. A., Bednarz, N., David, M., Durand-Guerrier, V., Gadanis, G., Huckstep, P., Moreira, P. C., Morselli, F., Movshovitz-Hadar, N., Namukasa, I., Proulx, J., Rowland, T., Thwaites A., & Winsløw, C. (2009). Studying Student Teachers' Voices and Their Beliefs and Attitudes. In R. Even & D. L. Ball (Hrsg.), The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15th ICMI Study (S.73–82). New York: Springer.

Murphy, B. (2008). The 'Teaching Advanced Mathematics' Programme of Professional Development. Proceedings of the 11th International Congress on Mathematical Education (ICME 11). [http://dg.icme11.org/document/get/154].

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (Hrsg.). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

Office of Qualifications and Examinations Regulation (2002). GCE Advanced Subsidiary (AS) and Advanced (A) Level Specifications. Subject Criteria for Mathematics. [http://www.ofqual.gov.uk/files/2002--12-gce-maths-subject-criteria.pdf].

Qualifications and Curriculum Development Agency (2010). New primary curriculum and secondary curriculum (Key stage 3 & key stage 4). [vgl. http://curriculum.qcda.gov.uk/new-primary-curriculum/areas-of-learning/mathematical-understanding/programme-of-learning/index.aspx?tab=1 http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-3-and-4/subjects/key-stage-3/mathematics/

programme-of-study/index.aspx?tab=1 http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-3-and-4/subjects/key-stage-4/mathematics/programme-of-study/index.aspx?tab=1].
Schreiber, A. (1983). Bemerkungen zur Rolle universeller Ideen im mathematischen Denken. Mathematica didactica, 6, 65–76.
Schweiger, F. (1992). Fundamentale Ideen. Eine geistesgeschichtliche Studie zur Mathematikdidaktik. JMD, 13, 199–214.
Shulman, L. (1986a). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4–14.
Shulman, L. (1986b). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M. Wittrock (Hrsg.), Handbook of research on teaching (pp. 3–36). New York: Macmillan.
Siller, H-S. (2008). Modellbilden – eine zentrale Leitidee der Mathematik. In Schriften zur Didaktik der Mathematik und Informatik an der Universität Salzburg, Fuchs K.J. (Hrsg) Aachen: Shaker Verlag (S. 1–256).

Vohns, A. (2005). Fundamentale Ideen und Grundvorstellungen: Versuch einer konstruktiven Zusammenführung am Beispiel der Addition von Brüchen. JMD, 26(1), 52–79.

Wagner, A., Wörn, C. & Kuntze, S. (im Druck). Kann man Erklären lernen? – Ein Unterrichtsmodell zur Förderung von Erklärkompetenzen bei angehenden Lehrern unter Verwendung didaktischer Materialien. In P. Kirchner et al. (Hrsg.), Sammelband über das Lernfestival 2009. Ludwigsburg: Päd. Hochschule.

„Mathematik macht Schule“ in Erlangen

Karel Tschacher

In Kooperation mit dem Department Mathematik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, der Deutsche Telekomstiftung Bonn und dem Compact Verlag München hat der Verein zur Förderung der Mathematik in Erlangen VFME die Aktion „Mathematik macht Schule“ durchgeführt.

Zur Vorgeschichte

Das Jahr 2008 war das Wissenschaftsjahr, das der Mathematik gewidmet war. Es war das Jahr der Mathematik. Reichhaltige Beiträge wurden an vielen Stellen geboten und eine breite Öffentlichkeit hat die Mathematik bewusster wahrgenommen. Man möchte aber nicht nur in einem Jahr an die Mathematik erinnern, sie hat es verdient, immer wieder hoch gehalten zu werden.

Die Idee

So ist dann die Idee zu „Mathematik macht Schule“ entstanden. Im Rahmen der Lehrerausbildung schreiben alle Studierende des Lehramts eine Zulassungsarbeit. So wurden im Jahr der Mathematik 2008 auch etwas andere Themen in der Fachdidaktik Mathematik vergeben.

Abbildung 1. *Kurz vor der Ausgabe der Bücher im Auditorium Maximum*

Abbildung 2. *Karel Tschacher (Didaktik der Mathematik), Katharina Obermeyer (Studienreferendarin), Stephanie Schiermann (DMV-Netzwerkbüro Schulen–Hochschulen), Jörg Meidenbauer (Compact Verlag) (von links nach rechts)*

Unter anderem hat Frau Katharina Obermeyer einen Lernkrimi (Mathe-Krimi) „Schrecken hoch drei“ geschrieben. Das ist eine altersgemäße, spannende Geschichte für Schüler der Klasse 6 mit einigen Besonderheiten. Einmal sind in die Erzählung 62 in die Handlung einbezogene angemessene Übungsaufgaben aus der Mathematik eingestreut. Man kann die Geschichte nur fortlaufend lesen, wenn an diesen Stellen zunächst die mathematischen Fragen beantwortet werden. Mit der richtigen Lösung erfährt man über einen Hinweis die Seitennummer, auf der die Geschichte dann weiter geht. Das Buch ist also in mehr als 60 Abschnitte zerteilt, die nicht fortlaufend aufgeschrieben sind. Die Übungen sind geeignet, den Schulstoff aus der Mathematik der ersten beiden Schuljahre (Klasse 5 und Klasse 6) des Gymnasiums zu wiederholen. Das Buch ist also als eine Ferienlektüre gedacht, um den Mathematikstoff in einem literarischen Rahmen zu wiederholen.

Die Aktion

Die oben genannten Kooperationspartner haben nach Erscheinen des Buches am 25. März 2010 allen Erlanger Schülerinnen und Schülern der Klasse 6 der Gymnasien das Buch geschenkt. Es wurden mehr als 780 Lernkrimis ausgegeben. Dazu gab es einen angemessener Rahmen. In einem Festakt im Auditorium Maximum der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen erschienen alle Schülerinnen und Schüler mit ihren Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrern und den Schulleitungen. Dazu kamen Vertreter der DMV, der Stadt Erlangen, der Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät, der Ministerialbeauftrage für Gymnasien im Mittelfranken und der Abteilungsleiter des Verlags, die diese Feierstunde gestalteten.
Zugleich wurde die Autorin des Lernkrimis, Frau Katharina Obermeyer, zur Mathemacherin des Monats März 2010 ernannt und Frau Stephanie Schiermann vom DMV-Netzwerkbüro Schulen–Hochschulen hat ihr in der Feierstunde am 25. März 2010 die Urkunde überreicht.

Weitere Informationen

DMV-Netzwerkbüro Schulen–Hochschulen: http://www.telekom-stiftung.de/dtag/cms/content/Telekom-Stiftung/de/410816

Katharina Obermeyer, *Schrecken hoch drei. Mathematik ab 5. Klasse.* Compact Schüler-Lernkrimi. 128 Seiten, Broschur. München: Compact Verlag. ISBN 978-3-8174-9027-1. 6,95 Euro

Das Projekt Primas

Katja Maaß

Primas (01/2010–12/2013) ist ein internationales Projekt im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU, in dem 14 Hochschulen aus 12 Ländern Europas zusammenarbeiten, um eine Veränderung der Unterrichtskultur in Mathematik und den Naturwissenschaften hin zu mehr forschenden und problem-orientierten Lernen zu bewirken.
Während in der fachdidaktischen und empirischen Lehr- und Lernforschung bereits seit Jahrzehnten vielfältige Ansätze zum problemorientierten und forschenden Lernen vorliegen, ist eine weitreichende Implementierung in die europäische Schulpraxis noch nicht gelungen.
Diese Situation hat die EU erkannt und daher im 7. Rahmenprogramm im Rahmen von „Science in Society“ gezielt eine Ausschreibung veröffentlicht, in der es darum geht, bereits vorliegende Forschungsergebnisse und Materialien in der Unterrichtspraxis zu verbreiten und zu implementieren.
Die zentrale Frage, die sich bei einer solchen Zielsetzung stellt, ist, wie ein derartiger Wandel in der Unterrichtskultur erreicht werden kann und welche Erfolge dabei erzielt werden. Die Bildungspläne 2004 bieten die Möglichkeit, eine veränderte Lernkultur in den Schulen zu gestalten, bewirken jedoch den angestrebten Wandel nicht per se.

Basierend auf empirischen Erkenntnissen zum Problemlösen und zum forschenden Lernen im Unterricht sowie zur Lehrerprofessionalisierung wurde für *Primas* ein Konzept entwickelt, dass eine weitreichende Implementierung dieser Unterrichtsform unterstützen soll. Dieses Konzept wird durch eine Analyse der nationalen Rahmenbedingungen in jedem Land weiter ausdifferenziert.

Dem Konzept von *Primas* liegt die Hypothese zugrunde, dass eine Veränderung und Erweiterung der Unterrichtspraktiken nur dann Erfolg hat, wenn sich möglichst viele Personen an den jeweils beteiligten Schulen sowie an übergeordneten Institutionen vernetzen und zusammenarbeiten. Daher richten sich die Aktivitäten von *Primas* an Lehrkräfte, Eltern, Schülerinnen und Schüler, Schulbehörden und Politiker. So wird es einerseits Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer und andererseits Informationsveranstaltungen für andere Zielgruppen (Eltern, Schüler) geben. Im Rahmen eines sogenannten nationalen Beratungskomitees werden in jedem Land gezielt Schulbehörden, Multiplikatoren und Seminare in die Projektarbeit einbezogen.

Grundlegendes Ziel von *Primas* ist die Bildung von unterstützenden Netzwerken auf allen Ebenen, also Netzwerke von Lehrkräften, Lehrkräften und Eltern, Vernetzung des Projektes mit Schulbehörden etc.

Um die Lehrkräfte in ihrem Prozess der Veränderung des Unterrichts möglichst lange und damit nachhaltig zu unterstützen, wird in Schulteams über einen Zeitraum von 1–2 Jahren hinweg gearbeitet. Auf den Erfahrungen der SINUS- sowie Kontext-Programme aufbauend und mit Ziel, eine Breitenwirkung zu erzielen und damit möglichst viele Lehrkräfte zu erreichen, werden Multiplikatoren ausgebildet, welche die Schulteams während ihrer Arbeit fachdidaktisch begleiten. Gleichzeitig wird es 1-Tages-Großevents geben, in denen die Konzeption sowie Materialien von *Primas* weiteren Lehrkräften vorgestellt werden.

Ziel der Lehrerprofessionalisierung in *Primas* ist es, die Praxis weg vom stark lehrerdominierten Skript hin zu einem schülerzentrierten Unterricht, bei dem sich die Schülerinnen und Schüler problem- sowie kontextorientiert Inhalte selbstständig erarbeiten und angemessene Kompetenzen entwickeln, zu verändern. Die Forschungsfragen, die hiermit einhergehen, lauten:

- Inwieweit gelingt es den Ansatz des forschenden und entdeckenden Lernens in die Schulpraxis zu implementieren?
- Welche fördernden beziehungsweise hemmenden Faktoren sind bei der Implementation dieses Ansatzes festzustellen?
- Welche Erfolge lassen sich mit der Verbreitungsstrategie auf verschiedenen Ebenen erzielen?

Um den vielfältigen Anforderungen des Projektes gerecht zu werden, basiert die Evaluation von *Primas* einerseits auf dem Evaluationsmodell „The Four Levels“ von Donald L. Kirkpatrick und andererseits auf dem CIPP Model (Context, Input, Process, Product) zum Beispiel von Stufflebeam und weiterentwickelt von Guskey. Das Evaluationsdesign beinhaltet formative und summative Aspekte und verbindet qualitative und quantitative Forschung (Mix-Method-Design). An der Untersuchung der Wirksamkeit von *Primas* werden in jedem Partnerland ca. 50–100 Lehrkräfte mit ihren Schulklassen beteiligt sein.

Kennzeichnend für *Primas* ist die Wechselwirkung zwischen der Arbeit auf internationaler Ebene sowie der konkreten Arbeit vor Ort mit regionalen Behörden und Schulen.

Primas hat am 1. 1. 2010 offiziell begonnen. Am 11. 2. 2010 fand die offizielle Eröffnungsveranstaltung in Freiburg statt, an der 75 interessierte und geladene Gäste teilnahmen. Dazu gehörten neben den Projektpartnern und den Beratungskomitees auch Vertreter von europäischen Schulbehörden sowie ca. 30 Vertreter der regionalen Behörden, darunter Vertreter des Kultusministeriums und der Schulpräsident.

Projektpartner in Primas

- *Pädagogische Hochschule Freiburg:*
  Katja Maaß (Koordinatorin des Projektes/Mathematik), Silke Mikelskis-Seifert (Naturwissenschaften, NW)
- *Universität Genf:*
  Jean-Luc Dorier (Mathematik), Laura Weiss (NW)
- *Universität Utrecht, Freudenthal Institut:*
  Michiel Doorman (Mathematik). Elwin Savelsbergh (NW), Henk van der Kooij (Mathematik)
- *Universität Nottingham:*
  Len Newton (NW), Malcolm Swan (Mathematik) Daniel Pead (Mathematik)
- *Universität Jaen:*
  Ana Abril Gallego (NW), Francisco Javier Garcia Garcia (Mathematik), Luisa Ruiz Higueras (Mathematik), Marta Romero Ariza (NW), Antonio Quesada Armenteros (NW)
- *Universität Nitra:*
  Martin Bilek (NW), Sona Ceretkova (Mathematik)
- *Universität Szeged:*
  Erzsébet Korom (NW), Csaba Csíkos (Mathematik)

Abbildung 1. *Die Eröffnungsveranstaltung: Ein internationales Forum zum Austausch*

- *Universität Zypern:*
  Toula Onoufriou (NW), Nicholas Mousoulides (Mathematik)
- *Universität Malta:*
  Deborah Chetcuti (NW), Cettina Axiak (Mathematik), Josette Farrugia (NW), Michael Buhagiar (Mathematik)
- *Universität Roskilde:*
  Morten Blomhøj (NW), Tinne Hoff Kjeldsen (Mathematik)
- *Universität Manchester:*
  Graham Hardy (NW), Geoff Wake (Mathematik), Andrew John Howes (NW)
- *Babeş-Bolyai University:*
  Zoltán Néda (NW), Szilárd András (Mathematik), Anna Soós (Mathematik)
- *Sør-Trøndelag Universität:*
  Ragnhild Lyngved (NW), Birgit Pepin (Mathematik)
- *IPN, Universität Kiel:*
  Manfred Euler (NW), Katrin Engeln (NW)

Internationales Expertenkomitee
- *Universität Kassel:*
  Prof. Dr. Werner Blum
- *Universität Hamburg:*
  Prof. Dr. Gabriele Kaiser
- *Universität Nottingham:*
  Prof. Hugh Burkhardt
- *Universität Paris:*
  Prof. Michèle Artigue
- *Telekomstiftung:*
  Dr. Ekkehard Winter
- *IPN Kiel:*
  Prof. Dr. Dr. Reinders Duit
- *Universität Wien:*
  Dr. Helga Stadler
- *Complutense Universität Madrid:*
  Dr. Mercedes Martinez Aznar

Internationales Beratungskomitee
- *Deutschland:*
  Marianne Müller (Regierungspräsidium Freiburg)
- *Schweiz:*
  Isabelle Nicolazzi (Service de enseignement)
- *Niederlande:*
  Harrie Eijkelhof (Freudenthal Institut)
- *Großbritannien:*
  Janie Imrie (National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics)
- *Spanien:*
  Mercedes Martinez Aznar (Complutense University of Madrid)
- *Slowakei:*
  Libor Vozar (Universität Nitra)
- *Ungarn:*
  Gábor Veres (Közgazdasági Politechnikum)
- *Zypern:*
  Nicolas Giasoumis (Mathematics Teacher Association)
- *Malta:*
  Horace Caruana (St. Ignatius College)
- *Dänemark:*
  Mette Andresen (National Centre for Didactics of Mathematic)
- *Rumänien:*
  Valér Veres (Babeş-Bolyai University)
- *Norwegen:*
  Gunnar Gjone (Universität Oslo)

Deutsche Mathematikdidaktik on Tour in China

Das ‚Sino-German Symposium on Mathematics Education' 15. 3. 2010–25. 3. 2010

Matthias Ludwig

Das Jahr 2009/2010 wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie vom chinesischen Ministerium für Bildung, Wirtschaft und Technologie zum Deutsch - Chinesischen Jahr der Bildung und Wissenschaft ausgerufen.
Im Rahmen dieses Aktionsjahres wurde ein Antrag, der ein Deutsch - Chinesisches Symposium zur Didaktik der Mathematik zum Inhalt hatte, beim BMBF gestellt. Dieser Antrag wurde in 2009 positiv beschieden und so war der Weg frei für die Planung.
Das besondere an diesem Symposium war, dass es an drei verschiedenen chinesischen Hochschulen (East China Normal University in Shanghai, Beijing Normal University in Peking und University of Hong Kong) und unter intensiver Beteiligung von Nachwuchswissenschaftlern durchgeführt werde sollte.
Die Gruppe unter der Leitung von Matthias Ludwig hatte 17 Köpfe, die wiederum aus sechs verschiedenen Universitäten und Hochschulen kamen.
Ziel war es den chinesischen Mathematikdidaktikern ein breites Spektrum an deutscher mathematikdidaktischer Forschung im Sekundarbereich zu bieten, den Austausch gerade unter den Nachwuchswissenschaftlern zu fördern und selbst etwas über die Forschung im Reich der Mitte zu erfahren.

Shanghai

Das englischsprachige Symposium begann an der ECNU in Shanghai am 15.03.2010 mit einem kleinen Empfang und gemeinsamen Abendessen mit den Leitern der Universität und dem „Institut for Curriculum and Instruction". Am Morgen des 16.03.2010 eröffnete dann Frau Prof. Dr. Binyan Xu, die in Osnabrück promovierte, das wissenschaftliche Programm dieser ersten zweitägigen Konferenz, an der die professoralen Teilnehmer Vorträge hielten und die Nachwuchswissenschaftler ihre Forschungen auf Postern präsentierten.
Gabriele Kaiser (Hamburg, IPC Member ICME 2012) begann mit einem Vortrag über die Erfahrungen und Beispielen von Modellierungen in der Schule. Es folgte Li Shiqi (ECNU Shanghai, IPC Member ICME 2012), der an einem Fallbeispiel darlegte wie Chinesen Mathematik lernen. Rudolph vom Hofe (Bielefeld) brachte mit seinem Vortrag über die Längsschnittstudie PALMA die Entwicklungen von Modellierungskompetenzen und Grundvorstellungen den chinesischen Forschern näher. Hua Huang vom Shanghai Education Commitee berichtete darüber, wie sich chinesische Mathematiklehrerinnen und Lehrer durch kleine Forschungsaktivitäten in so genannten Teaching Research Groups oder Lesson Plan Teams und Lehrwettbewerben professionalisieren. Diesem chinesischen Beitrag folgte wiederum ein Vortrag von deutscher Seite: Rolf Biehler (Paderborn) zeigte in seiner Präsentation den Einsatz von IT beim Lernen und Lehren des Wahrscheinlichkeitsbegriffs und Statistik. Jiansheng Bao (ECNU, Shanghai) zeigte in seinem Referat wie in China Lessonsstudies online eingesetzt werden um besonders qualifizierte, so genannte Master Teachers auszubilden.
Den ersten Tag schloss Matthias Ludwig (Weingarten) mit einer Präsentation über eine empirische Untersuchung zur Raumgeometrie ab, bei der versucht wurde, die Strukturerkennung von regulären und semiregulären Körpern zu quantifizieren.
Den zweiten Tag des Symposiums begann Ulrich Kortenkamp (Karlsruhe). Er referierte über den Einsatz von Technologie im deutschen Mathematikunterricht und entwickelte darüber hinaus interessante Visionen. Diesem Bericht schloss sich der Vortrag von Xingfeng Huang vom Changshu Institute of Technology an. Huang trug über eine vergleichende Studie zwischen verschiedenen chinesischen Mathematikschulbüchern vor, in der er den Funktionsbegriff beleuchtete.
Der Vormittag wurde dann durch die Postersession der „Young Researchers" abgeschlossen.

Hier hatten neun chinesische und acht deutsche Nachwuchswissenschaftler ihre Poster ausgestellt und es wurde intensiv diskutiert und Erfahrungen ausgetauscht. Der Kürze wegen seien nur die deutschen Beiträge erwähnt:
– Thomas Sappl (Weingarten): Filmlets for Mathematics Education
– Carmen Maxara (Paderborn): Simulation in Teaching and Learning of Probability and Statistics
– Claudia Koch (Hamburg): Bilingual Mathematics Teaching in Hongkong – a case study
– Thomas Hafner (Bielefeld): Diagnostics and Teaching of Basic Ideas (Grundvorstellungen) and Mathematical Competences
– Björn Schwarz (Hamburg): Comparative Studies on Mathematics Teacher Education
– Christian Dohrmann (Karlsruhe): Multi-Touch Devices in Mathematics Education
– Carolin Staiger (Weingarten): Dynamic Testing of Mathematical Competences
– Mathias Krebs (Weingarten): Mathlearning with Wikis

Nach der Mittagspause brachte Michael Kleine (Weingarten) den zahlreichen Teilnehmer (mehr als 60) des Symposiums die Grundzüge der Korrespondenzanalyse als eine qualitative Methode in der Forschung der Mathematikdidaktik nahe. Daran schloss sich die Präsentation von Hans-Georg Weigand (Würzburg) über den Einsatz von CAS Taschenrechner im Mathematikunterricht in einem Langzeitprojekt an. Wolfgang Müller (Weingarten) berichtete im Anschluss aus einem BMBF-Projekt namens SAIL-M über neue Wege in der Mathematiklehrerausbildung welche auf der semiautomatischen Analyse von individuellen Lernprozessen in Mathematik beruhen. Der letzte chinesische Vortrag an diesem Konferenztag wurde von Yudong Yang (Shanghai Academy of Educational Sciences) beigesteuert. Er berichtete darüber, wie die Analyse von kritischen Situationen im Unterricht als ein unterstützendes Moment in Lessons Studies benutzt werden kann.

Den Abschluss von deutscher Seite machte Rita Borromeo- Ferri (Hamburg). Sie berichtete über mathematische Denkstile und ihren Einfluss auf das Lernen und Lehren von Mathematik. Die Konferenz in Shanghai endete mit einem gemeinsamen tollen chinesischen Dinner.

Neben den Vorträgen in Shanghai konnten die deutschen Vertreter zwei Unterrichtsstunden in der besten Senior Highschool in Shanghai besuchen. Diese moderne Schule liegt im Boomstadtteil Pudong und verfügt über eine sehr gute Ausstattung. Auch ohne detaillierte Analyse an dieser Stelle, lässt sich erkennen, dass der Unterricht sehr lehrerzentriert war und mit einem vollen Stoffpensum im Vorlesungstil abgehalten wurde. Den 40–50 Schülern einer Klasse oblag es dann, in den Nachmittagsstunden den Stoff selbstständig aufzuarbeiten.

Abbildung 1. *V. l. n. r: Wolfgang Müller, Matthias Ludwig, Chris Dohrmann, Ulli Kortenkamp, Thomas Sappl, Thomas Haffner, Hans-Georg Weigand, Rita Borromeo-Ferri, Rudi vom Hofe, Claudia Koch, Michael Kleine, Carmen Maxara, Björn Schwarz, Carolin Staiger, Mathias Krebs, Gabriele Kaiser, Rolf Biehler*

Peking

Am Samstag, den 20.3., ging es dann weiter nach Peking, wo wir am Nachmittag mit dem zweiten Teil des Symposiums an der Beijing Normal University im Norden der chinesischen Hauptstadt begannen. Der Empfang erschien uns zunächst kühl, aber so sind die Pekinger nun mal, im Gegensatz zu den weltoffenen Shanghaiern. Der Qualität der Beiträge und Diskussion tat das aber keinen Abbruch.

Der Sonntag wurde dann zu einem Ausflug auf einem renovierten Abschnitt der Großen Mauer bei Mutianyu in der Nähe von Peking genutzt. Die Wanderungen waren anstrengend, aber das Erlebnis war sehr lohnend und besonders eindrucksvoll.

Am Montag wurde das Symposium fortgesetzt. In Peking wurde noch mehr Wert auf Nachwuchsarbeit gelegt, so konnten hier alle Jungforscher ihre Poster als Kurzvortrag präsentieren. Nach zwei Tagen Symposium waren dann insgesamt 14 deutsche und elf chinesische Beiträge präsentiert worden. Zum Abschluss des Symposiums wurde die deutsche Delegation dann von Frau Prof. Dr. Zhang Yingbo, die in Bielefeld promoviert hat, zu einem gemeinsamen Abendessen eingeladen. Es war ein ganz besonderer Abend, bei dem auch schon einige Delegationsmitglieder weitere Pläne für die kommende Zusammenarbeit geschmiedet haben.

Hong Kong

Zur dritten und letzten Etappe ging es dann weiter nach Hong Kong. Durch die Kontakte von Gabriele Kaiser hatten wir die Möglichkeit diesen Teil des Symposiums an der University of Hong Kong zu verbringen, wo Frederick Leung (IPC Member ICME 2012) unser Gastgeber war. Die Minikonferenz, wie sie Leung nannte, startete mit einem Vortrag von Rolf Biehler (Paderborn), anschließend trug Man Keung Siu (University of Hong Kong) über Kleins doppelte Diskontinuität zwischen Hörsaal und Klassenzimmer vor. Die zweite Vortragsrunde eröffnete Wolfgang Müller (Weingarten). Das Duo Ngai Ying Wong und Huk Yuen Law (Chinese University of Hong Kong) berichteten dann über „Meinungen und Ansichten über effektives Lehren und Lernen von Mathematik unter den Lehrern und Schülern von Hong Kong“. Der Nachmittag wurde dann wieder von Young Researchern aus Hong Kong und Deutschland mit einer Postersession gestaltet. Auch Gloria Stillman (University of Melbourne), die zur der Zeit in Hong Kong weilte, war unter den Zuhörern.
Das wissenschaftliche Programm des Symposiums wurde dann mit einem speziellen Vortragsprogramm für Doktoranden und „Teilzeitstudenten“, welches von Hans Georg Weigand, Ulrich Kortenkamp und Matthias Ludwig zum Thema „Einsatz von Computern im deutschen Mathematikunterricht“ gestaltet wurde, beendet. Es wurden vor allem die Bereiche Algebra (Taschencomputereinsatz), Geometrie (Dynamische Geometriesysteme), Raumgeometrie und Modellieren (Wie lässt sich mit 3D-Software ein Fußballstadion modellieren?) angesprochen.
Den krönenden Abschluss fand das Symposium bei einem Galadinner auf einem schwimmenden Restaurant.
Betrachtet man das Symposium aus chinesischer ganzheitlicher Sicht, so hat sich hier für viele Forscher eine neue Welt aufgetan. Neben den wissenschaftlichen Aspekten kam die kulturelle Betrachtung Chinas nicht zu kurz. Es wird sich lohnen, die bilateralen Beziehungen im Bereich der Mathematikdidaktik auszubauen, insbesondere, da China von namhaften Verlagen auch als der Wachstumsmarkt im Wissenschaftsbereich betrachtet wird. Für die beteiligten Nachwuchswissenschaftler war dies die einmalige Gelegenheit, ihre Forschung in englischer Wissenschaftssprache auf verschiedene Arten einem größeren Publikum zu präsentieren.
Wollen wir hoffen, dass sich bald wieder so eine Gelegenheit ergibt. M. Ludwig würde sich freuen, wieder der Reiseleiter zu sein.

Gründung der Gesellschaft für Bildung und Wissen (GBW)

Hans Peter Klein und Andreas Gruschka

Im Zusammenhang einer Tagung, bei der die gegenwärtig umgesetzten Bildungsstandards und die Umorientierung von Wissen und Bildung auf „Kompetenz“ kritischen Analysen unterzogen wurden, haben am 26. Juni 2010 vor mehr als 500 Teilnehmern in der Kölner Universität Verantwortliche aus unterschiedlichen Bereichen des Bildungswesens die „Gesellschaft für Bildung und Wissen“ gegründet. Sie will einen Betrag leisten zur öffentlichen Debatte über Ziel, Inhalte und Methoden der nun schon über ein Jahrzehnt verfolgten umfassenden Bildungsreform. Zur Mitarbeit sind alle eingeladen, die von der grundsätzlichen Überzeugung getragen sind, dass Schulen und Universitäten in je besonderer Weise einen Bildungsauftrag besitzen. Dazu gehört nicht zuletzt die Vermittlung eines möglichst umfassenden und gründlichen Wissens der Schülerinnen und Schüler. Beides, die Ausrichtung auf Bildung und Wissen, ist durch die eingeleiteten „Reformen“ derzeit nicht mehr zu erkennen.

Bereits 2005 erhoben zahlreiche Erziehungswissenschaftler und Pädagogen im Rahmen der „Frankfurter Einsprüche“ ihre Stimme gegen die zunehmende Ökonomisierung und technokratische Umstellung des Bildungswesens. Diese Aktivität fand viele, wenn auch isolierte Nachfolger. Die neue Gesellschaft will nachhaltig die kritische Beobachtung und Analyse der Voraussetzungen und der absehbaren bzw. bereits eingetretenen Folgen der eingeschlagenen Reformstrategie betreiben. Sie will keine neue Partei und keine weitere Organisation zu Fragen des Bildungswesens schaffen. Sie richtet sich gegen die vereinnahmenden und entmündigenden Strategien zur Durchsetzung der Reformen und deren Immunisierung gegenüber Kritik. Ihr Anspruch zielt in offener Weise darauf, Aufklärung über die reale Situation des Bildungswesens zu verbreiten sowie Diskussionen über die sich anbietenden Alternativen zu fördern. Dies geschieht durch Tagungen, die Veröffentlichung von Analysen und Forschungsergebnissen und die Formulierung von Stellungnahmen.

Ziel der Gesellschaft ist eine Neubesinnung von Schulen und Universitäten im Zeichen von Bildung und Wissen. Sie widmet sich der
- kritischen Aufarbeitung der politischen und ökonomischen Übergriffe auf das Bildungssystem,
- theoretischen Auseinandersetzung mit den Begriffen, Zielen, Inhalten, Methoden und Modellen der aktuellen Bildungsreform,
- Analyse der tatsächlichen Gegebenheiten und Bedürfnisse in Schulen und weiterführenden Bildungseinrichtungen,
- inhaltlichen Arbeit innerhalb der Einrichtungen und Fächer,
- offensiven politischen Kommunikation mit gesellschaftlichen Gruppen (Verbände, Kirchen, Gewerkschaften, Parteien etc.) und der (Medien-) Öffentlichkeit,
- Erarbeitung und Darstellung fruchtbarer Alternativen in Verbindung von Theorie und Praxis.

Die Aktivitäten werden getragen
- von der Überzeugung, dass Pädagogik als verantwortete Praxis einer bildungstheoretischen Grundlegung bedarf,
- von der Bereitschaft zum konsequenten Dialog zwischen Theorie und Praxis,
- vom Respekt gegenüber der Vielfalt der akademischen Herkünfte, Themen und Zugänge,
- von der Einsicht darin, dass Bildung mehr ist als die derzeit propagierte Messung von „Kompetenzen“,
- von der Erfahrung, dass die Lehrerpersönlichkeit, die qualifizierte Lehrerbildung und -ausbildung und insbesondere die Qualität des Unterrichts die entscheidenden Kriterien für erfolgreiche Bildungsprozesse sind.

Die Aktivitäten der Gesellschaft leben von der Leidenschaft am argumentativen Streit um die gemeinsame Sache von Bildung und Wissen.

info@bildung-wissen.eu
www.bildung-wissen.eu

Arbeitskreis ‚Mathematik und Bildung'

Göttingen, 31. 10. 2009

Günter Graumann

Auf der Herbsttagung 2009 in Göttingen konnten aus verschiedenen Gründen mehrere Interessenten leider nicht teilnehmen, so dass die Sitzung auf Samstag, 31.10.09 von 13.00 bis 19.30 Uhr begrenzt wurde. Nach einer Einleitung über „20 Jahre Arbeitskreis Mathematik und Bildung" durch Günter Graumann, wurden drei weitere Vorträge gehalten und ausführlich diskutiert. Zuerst trug Herr Boris Girnat über „Gymnasiallehrer im Spannungsfeld zwischen den Bildungszielen einer traditioneller Geometrie und anwendungsorientierten Unterrichtens" vor. Das Thema von Frau Stefanie Anzenhofer war dann „Funktionsgraphen und Musik". Herr Graumann hielt nach einer kurzen Kaffeepause eine Vortrag über „40 Jahre Lernziele – Allgemeinbildung – Kompetenzen".
In den Diskussionen traten dann folgende Fragen auf, die im Arbeitskreis in der Zukunft bearbeitet werden sollten:

- Was hat die Einstellungen von Lehrenden (etwa in Bezug auf Anwendungsorientierung bzw. traditionellen Geometrieunterricht) geprägt? Sind es Erfahrungen aus der eigenen Schulzeit, Traditionen des Unterrichtens, Vorstellungen in der Gesellschaft, Erfahrungen aus dem Mathematikstudium, ...? Welche philosophischen und kulturellen Hintergründe spielen dabei eine Rolle? Welche Bilder von Wissenschaft (angelsächsisch, romanisch, deutsch, osteuropäisch oder ev. auch ostasiatisch, indisch, arabisch, etc.) gibt es und welchen Einfluss haben diese Einstellungen zu Unterrichtskonzeptionen? Wann hat sich der Pragmatismus in den angelsächsischen Staaten durchgesetzt und ist diese Denkweise jetzt grundlegend auf der ganzen Welt?
- Kann man das Lernen von Mathematik in systematischer Form mit einer Orientierung an Modellieren und qualitativen Zugängen verbinden oder sind das zwei Denkweisen, die getrennt von einander existieren und neben- bzw. nacheinander gelernt werden müssen?
- Wie kann man in einem Spiralcurriculum die Sicht- und Denkweisen von Kindern/Jugendlichen über einen mathematischen Bereich auf ein immer höheres Niveau heben? (Z. B. Verständnis von Dreiecken und Vierecken zu Schulbeginn intuitiv und haptisch, dann Ende der Grundschulzeit dann mittels Eigenschaften und in der Sekundarstufe I einschließlich Vernetzung/logischer Zusammenhänge und wesentlicher Sätze sowie in der Sekundarstufe II mit formalen/theoretischen und analytischen Sichtweisen.)
- Welche allgemeinbildenden Gesichtpunkte können durch die Verbindung von Mathematik mit anderen Fächern (z. B. Musik) besonders gut verfolgt werden? Was gewinnt der Mathematikunterricht dadurch und was gewinnt das andere Fach durch die mathematische Sichtweise auf die Dinge?
- Welche Konzeptionen und Trends in der Mathematikdidaktik kann man herausstellen und welches waren die Gründe für deren Entstehung bzw. Verschwinden? Welche Aspekte solcher Konzeptionen haben „überlebt" und welche sollten heute „selbstverständlich" zu einer guten Konzeption gehören? Insbesondere der Zusammenhang der neueren „Kompetenzorientierung" zu älteren Vorstellung sollte untersucht werden.
- Was ist „mathematische Bildung"? Wie kann man heute „Allgemeinbildung" begründen und in Bezug auf den Mathematikunterricht präzisieren? In welchem Verhältnis stehen die Zielvorstellungen der didaktischen Teilbereiche (auf dieser Tagung beispielsweise der Geometrie, des Anwendungsbezugs und des fächerübergreifendes Arbeitens) zu allgemeinbildenden Vorstellungen? Lassen sich integrierenden Zielvorstellungen erkennen oder herstellen?
- Sollte man möglichst viele Beispiele ausarbeiten, an denen die allgemeinbildenden Aspekte herausgearbeitet wurden.
- Wie kann die Lehrerbildung verändert werden, damit die allgemeinbildenden Denkweisen von Lehrenden und deren Schülerinnen und Schüler gefordert werden?

Die Beiträge aus den verschiedenen Teilbereichen der Mathematikdidaktik haben den Wunsch deutlich werden lassen, den AK Bildung verstärkt als einen Ort anzusehen, an dem nach einem Zusammenhang zwischen den zum Teil unterschiedlichen und widersprüchli-

chen Zielvorstellungen der einzelnen Teildisziplinen gefragt und ein integrierendes Verständnis unter dem Leitbild der Allgemeinbildung gesucht wird.
Auf der GDM/DMV-Tagung in München im März 2010 wurde der Termin der Besprechung des Arbeitskreieses Mathematik und Bildung leider teilweise falsch angekündigt. Dadurch hat sich nur eine kleine Gruppe von sieben Personen getroffen. Die Diskussion über allgemeine Lernziele und prozessorientierte Kompetenzen sowie über zukünftige Aufgaben des Arbeitskreises (anknüpfend an die oben genannten Punkte) war aber trotzdem sehr anregend und informativ. Zum Abschluss wurde angeregt im Oktober eine Herbsttagung durchzuführen. Es sei deshalb an dieser Stelle schon einmal darauf hingewiesen, dass der Arbeitskreis Mathematik und Bildung für den 9./10. Oktober 2010 eine Herbsttagung in Bielefeld plant. Alle Interessenten werden gebeten, sich vorläufig über die E-Mail og-graumann@web.de anzumelden. Eine ausführliche Einladung (die auch an alle bisherigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer verteilt wird) erfolgt dann Anfang September.

Arbeitskreis ‚Grundschule'

Tabarz, 6.–8. 11. 2009

Simone Reinhold

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule vom 6.–8. 11. 2009 in Tabarz bearbeitete das Thema „Heterogenität im Mathematikunterricht der Grundschule". Unter den etwa 130 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Tagung waren auch Lehrerinnen und Lehrer vertreten.
Marianne Nolte (Hamburg), Daniela Götze (Dortmund), Marcus Schütte (Frankfurt), Aiso Heinze (Kiel) und Renate Rasch (Landau) konnten als Referenten gewonnen werden. Ein Vortrag von Andreas Koepsell (Hannover) musste leider krankheitsbedingt entfallen.

Marianne Nolte eröffnete die Tagung und führte mit ihrem Vortrag „Heterogenität als besondere schulische Herausforderung" in das Tagungsthema ein, indem sie zunächst von einführenden Fragen zur Heterogenität ausging. Aufgezeigt wurden dazu neben Faktoren für Rechenstörungen auch Gefahren und Schwierigkeiten, die eine Rechenschwäche im Alltag von Erwachsenen mit sich bringt. Die Referentin stellte diesen Ausführungen sodann praktische Beispiele aus der Arbeit mit mathematisch besonders begabten Kindern gegenüber und hob hervor, dass Begabungsentwicklung im dynamischen Sinne aufgefasst werden muss. Vorhandenes Potenzial kann sich demnach nur dann als Talent entfalten, wenn bestimmte Einflussfaktoren wie etwa Umweltfaktoren wirksam werden. Dies können beispielsweise Personen sein, die besondere Anregungen geben. Zudem ergab sich die bedeutsame Erkenntnis, dass auch hochbegabte Kinder Anstrengungsbereitschaft zeigen müssen, um ihr Potenzial tatsächlich entfalten zu können.
Frau Nolte zeigte daran anknüpfend, dass sowohl besonders begabte als auch leistungsschwächere Kinder durch komplexe und herausfordernde Problemstellungen gefordert werden sollten, die dazu beitragen mathematische Kompetenzen jeglicher Art zu entfalten und verschiedene Wege der Bearbeitung offen halten.
Eines der wesentlichen Anliegen der Referentin war es zudem darauf hinzuweisen, dass die im alltäglichen Unterricht stets präsente Diversität angenommen und nicht ausgeblendet werden sollte. Dieser Aspekt der Wertschätzung der Heterogenität innerhalb einer Lerngruppe schließt die Akzeptanz dafür ein, dass nicht alle Kinder sämtliche Ziele erreichen oder zeigen bzw. dass das Niveau der erzielten Ergebnisse innerhalb einer Lerngruppe stark variiert. Das Ziel, Kinder voneinander lernen zu lassen, indem sie verschiedene Vorgehensweisen kennen lernen, stößt mitunter jedoch dann an eine Grenze, wenn einigen Kindern grundlegende Voraussetzungen fehlen. So können etwa bei einer Aufgabe zu Musterfolgen, die arithmetische und geometrische Aspekte verbindet, Schwächen im Bereich der visuellen Wahrnehmung zu einer Überforderung der rechenschwachen Schülerinnen und Schüler führen. Zudem wurde deutlich, dass auch mathematisch besonders begabte Kinder Teilleistungsstörungen aufweisen können.

Daniela Götze stellte in ihrem Vortrag „Kinder rechnen anders – ein Projekt zur Weiterentwicklung der Grundschullehrerausbildung" das Projekt KIRA an der Universität Dortmund (www.kira.uni-dortmund.de) vor, das es sich zum Ziel gesetzt hat, Lehramtsstudierende auf einen qualifizierten Umgang mit Denkweisen von Kindern bei der Bearbeitung mathematischer Inhalte vorzubereiten. Anhand zahlreicher Ausschnitte aus ihrer Arbeit im Projekt zeigte die Referentin Möglichkeiten zu einem stärkeren Berufsbezug im Studium bzw. zu mehr Praxisorientierung auf, die sich durch diese Form didaktischer Professionalisierung bieten.

Neben der Vermittlung von mathematischem und fachdidaktischem Hintergrundwissen wird im Projekt KIRA ein besonderer Schwerpunkt auf eigenständige experimentelle Erkundungen der Studierenden gelegt. Diesen Primärerfahrungen, in denen die Studierenden im Rahmen klinischer Interviews anhand eigens entwickelter Materialien und Aufgaben mathematische Gespräche mit Kindern führen, gehen Sekundärerfahrungen voraus, in denen Studierende bereits vorliegende Dokumente analysieren. Vorab werden im Sinne von Tertiärerfahrungen zudem Videodokumente zur Illustration qualitativer Unterschiede im Interviewerverhalten eingesetzt. Die Durchführung und Auswertung mathematikbezogener Gespräche der Studierenden mit Schülerinnen und Schülern ist somit eng verwoben mit Anleitungen zu einer systematischen Produktion und Aufbereitung von Material sowie der Entwicklung von Interviewleitfäden oder der Vermittlung von inhaltsbezogenem Kenntnissen zu Vorgehensweisen und Fehlermustern. Zudem wird dabei der aus Sicht der Studierenden oftmals als „lästig" empfundene Theorie größere Verbindlichkeit und Relevanz verliehen. Der praktische Bezug zum späteren Berufsleben wird von den Studierenden in der Evaluation der Veranstaltungen im Projekt erkannt und offenbar besonders geschätzt. Erkennbar ist auch eine deutliche Entwicklung der Sensibilität für die Heterogenität in den Denkweisen der Kinder. Künftig sollen die Angebote des KIRA Projekts auch verstärkt anderen Lehrerausbildungsinstitutionen zur Verfügung gestellt werden.

Marcus Schütte lenkte mit seinem Beitrag „Sprache und Interaktion – Mathematiklernen im Kontext sprachlich-kultureller Pluralität" den Blick auf die Multilingualität in deutschen Schulen und auf eine eigene Untersuchung der sprachlichen Gestaltung des Grundschulmathematikunterrichts. Dabei ging er u. a. der Frage nach, welche Gelegenheiten zum Lernen mathematischer Inhalte sich im alltäglichen – durch sprachlich-kulturelle Pluralität geprägten – Mathematikunterricht der Grundschule rekonstruieren lassen. In seiner qualitativ ausgerichteten Untersuchung, die interaktionistischen Ansätzen der interpretativen mathematikdidaktischen Forschung folgte, orientierte sich Herr Schütte am Ansatz der komparativen Analyse.

Als Ergebnis seiner Studie stellte der Referent u. a. Rekonstruktionen von Handlungsroutinen der Lehrpersonen im Unterricht und gemeinsame Strukturen dieser Routinen vor (Visualisieren, Auswendiglernen bzw. Handlungen als Mittel zum Verstehen). Besonders eingegangen wurde zudem auf die Frage, wie der Mathematikunterricht der Grundschule durch die verbalen Handlungen der Lehrpersonen sprachlich gestaltet wird: Bedenkt man, dass mathematische Objekte nicht realer Natur sind und die Mathematik mit einer besonderen Fachsprache arbeitet, wird schnell deutlich, dass Fachtermini in der Interaktion „ausgehandelt" werden müssen. Anhand von Ausschnitten aus alltäglichen Unterrichtssequenzen konnte demgegenüber gezeigt werden, dass in der Praxis eine informelle Alltagssprache verwendet wird, die Lerninhalte lediglich impliziert und somit u.U. undeutlich darstellt. Mit Bezug zum Begriff der „impliziten Pädagogik" (Bourne 2003, Bernstein 1996, 1990) verwies der Referent darauf, dass auch in den von ihm beobachteten und analysierten Unterrichtssituationen wichtige Aspekte der Bedeutungsaushandlung verborgen blieben und auf eine Selbsterklärung der Begriffe vertraut wurde.

Als mögliche Konsequenz für Schülerinnen und Schüler skizzierte der Referent eine Beeinträchtigung der Bedeutungsentwicklung – insbesondere bei Kindern aus bildungsfernen Familien oder bei Migrantenkindern. Im Resumé seiner Arbeit ergab sich somit die Folgerung, die sprachliche Gestaltung des Mathematikunterrichts stärker in den Blick zu nehmen, sie als unabhängig von fachdidaktischer Methodenkompetenz anzusehen. Lehrerinnen und Lehrer sind für die beschriebenen sprachlichen Phänomene zu sensibilisieren, so dass schließlich Unterstützungen gestaltet werden können, die allen Lernenden in ihrer sprachlich-argumentativen Diskursfähigkeit zugute kommen.

Aiso Heinze referierte zum Thema „Welche Rolle spielt der Migrationshintergrund beim Mathematiklernen? – Aspekte zum Stand der Forschung im Überblick". Hier gab der Vortragende einen Überblick über die Forschung zu verschiedenen Aspekten des Themenfeldes „Mathematiklernen mit Migrationshintergrund"

und bot Einblicke in Ergebnisse von Studien zu verschiedenen Kompetenzbereichen. Diese konnten aufzeigen, dass Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund in unserem Bildungssystem nicht den gleichen Kompetenzstand erreichen wie Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund (PISA 2003, TIMMS 2007).
Kinder mit Migrationshintergrund weisen demnach bereits ab der Primarstufe im Mittel geringere mathematische Kompetenzen auf als Kinder ohne Migrationshintergrund. Diese Kompetenzunterschiede erreichen teilweise Größenordnungen, die dem Kompetenzzuwachs eines Schuljahres oder mehr entsprechen.
Neben der Problematik eines Definitionsversuches des Begriffs „Migrationshintergrund“ ging der Referent sodann auf grundlegende Annahmen zum Assimilationsverlauf von Migranten ein: Mit zunehmender Aufenthaltsdauer bzw. zunehmender Generationsfolge verringern sich die sozialen Unterschiede zwischen Migranten und Einheimischen (straight line assimilation hypothesis). Allerdings hängt die Assimilation auch stets vom sozialen Status der ersten Migrantengeneration ab (segmented assimililation hypothesis).
Die weiter vom Referenten vorgestellten Befunde aus Erhebungen mit Sekundarstufenschülerinnen und –schülern zeigten zudem, dass Bildung auch als Vehikel für einen sozialen Aufstieg angesehen wird und daher oftmals auch eine besondere Lernmotivation bei Migrantinnen und Migranten zu beobachten ist. Herr Heinze zog demgegenüber aber auch Ergebnisse aus PISA-Studien (2000, 2003, 2006) heran, in denen signifikante Unterschiede für die Migrantengruppen aus der Türkei und aus Italien (PISA 2006, Mathematik) zu verzeichnen sind. Hier zeigt sich eine Tendenz zur segmented assimilation hypothesis. Deutlich wurde hier ferner, dass kein genereller Einfluss des Migrantenanteils der Schülerschaft einer Schule auf die Kompetenzentwicklung insgesamt feststellbar ist (PISA 2003).
In Untersuchungen mit Grundschulkindern (SOKKE-Studie, Augsburg) zeigte sich in Klassen mit einem mittleren Migrationsanteil von 60 %, dass für Inhalte, die im Unterricht über Sprache vermittelt werden (z. B. Sachaufgaben, Längenvergleich bei unterschiedlichen Maßeinheiten), vielen Kindern das notwendige abstrakte Sprachniveau fehlt. Daran anknüpfend erörterte der Referent abschließend Argumente für bzw. gegen einen muttersprachlichen Mathematikunterricht.

Renate Rasch gestaltete mit ihrem Vortrag zum Thema „Heterogenität und Differenzierung bei der Bearbeitung von Textaufgaben“ den Abschluss der Tagung. Im Mittelpunkt der ihrem Vortrag zugrunde liegenden Studie standen Textaufgaben, deren Einsatz im Unterricht mit dem Ziel verbunden war, operatives mathematisches Denken zu fördern.
Ausgangspunkt der Untersuchung von Frau Rasch war die Beobachtung, dass schon zu Schulanfang zu allen vier grundlegenden Rechenoperationen Zugänge über Sachsituationen geschaffen werden können (vgl. u. a. Hasemann 2007). Einzelne Kinder zeigen zudem bereits bemerkenswerte Kompetenzen im Hinblick auf eine lösungsbegleitende Schriftlichkeit, einen zielgerichteten und flexiblen Umgang mit Arbeitsmitteln bzw. ein lautsprachliches Begleiten der Überlegungen. In höheren Klassen entwickeln sich Kinder oft jedoch zunehmend zu „Kopfarbeitern“ – die beschriebenen Kompetenzen verkümmern oder sind bei einzelnen Kindern gar nicht vorhanden.
Frau Rasch beschrieb im Vortrag ausführlich die von ihr beobachtete Heterogenität im Hinblick auf das Operationsverständnis, die Zahlbegriffsentwicklung bzw. auf Kopfrechenleistungen der Kinder zu Schulbeginn. Daran anknüpfend stellte sie Überlegungen dazu an, wie eine Differenzierung bei der Auseinandersetzung mit Textaufgaben gestaltet werden kann: Beispielsweise sollten die Anforderungen bzgl. der mathematischen Struktur einer Textaufgabe frühzeitig variiert werden und sich im Grad der Komplexität unterscheiden. Zudem zeigte sich in den Untersuchungen der Referentin, dass eine individuelle Bearbeitung von Textaufgaben handelnde Aktivitäten mit einer frühen Schriftlichkeit verbinden und ein Einsatz verschiedener Medien erfolgen sollte. Im Lernprozess sind Freiräume zum Entwickeln individueller Lösungen ebenso bedeutsam wie ein Austausch in Phasen gemeinsamen Lernens.
Die gewonnenen Erfahrungen der Referentin fließen derzeit in die praktische Arbeit mit einer zweiten bzw. einer vierten Klasse ein, wobei sich die Art der Unterrichtsorganisation dieser Folgestudie an die Idee des Dialogischen Lernens (Gallin und Ruf 1990) anlehnt.

Während der Tagung in Tabarz wurden zudem sechs verschiedene Arbeitsgruppen angeboten, in denen zu verschiedenen inhaltlichen Schwerpunkten gearbeitet wurde und u. a. laufende Dissertationsprojekte vorgestellt werden konnten:
- Lehrerbildung in der Primarstufe (Koordination: Jost Klep, Gießen)
- Sachrechnen (Koordination: Dagmar Bönig, Bremen)

- Neue Technologien (Koordination: Silke Ladel und Diana Hunscheidt, Schwäbisch Gmünd)
- Arithmetik (Koordination: Thomas Rottmann, vertreten durch Axel Schulz und Sebastian Wartha, Bielefeld)
- Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit (Koordination: Bernd Neubert, Gießen)
- Vorschulische Bildung (Koordination: Andrea Peter-Koop und Meike Grüßing (Oldenburg und Kiel)

Die auf der Herbsttagung 2009 neu gegründete Arbeitsgruppe *Lehrerbildung in der Primarstufe* stellte sich aktuellen Themen in Bezug auf die Lehrerausbildung in der Grundschule (z. B. Bildungsstandards für die Lehrerbildung, Bachelor-Master-Struktur im Lehramtsstudium, Gestaltung der Praxisausbildung). Ziel dieser Arbeitsgruppe ist der Austausch von Ideen, eine Bestandsaufnahme der aktuellen Gestalt der Ausbildung und die Entwicklung eines gegenseitigen Verständnisses jeweils zugrunde liegender Meinungen. Es wird davon ausgegangen, dass die Vorstellungen zur Grundschullehrerbildung sehr verschieden – insbesondere durch unterschiedliche mathematische, politische, weltanschauliche und soziale Vorannahmen - geprägt sind. In Teilgruppen wurden die folgenden Bereiche diskutiert: das Profil einer Mathematiklehrerin/eines Mathematiklehrers, die Rolle der Mathematik in der Lehre, die Änderung von Teacher-Beliefs, das Fördern der mathematikdidaktischen Entwicklung der Studierenden sowie die Rolle der Praxis in der Ausbildung. Bei der Zusammenkunft der Arbeitsgruppe wurde beschlossen, die Diskussion auf der nächsten Herbsttagung 2010 weiterzuführen.

In der Arbeitsgruppe *Sachrechnen* erhielt Sabine Staub (Landau) die Gelegenheit, ihr Dissertationsprojekt mit dem Thema „Analyse und Evaluation von Mathematikunterricht in der Grundschule beim Umgang mit Text- und Sachaufgaben – eine Videostudie“ zu präsentieren und zu diskutieren. Die Dissertation wird im Projekt ‚VERA – Gute Unterrichtspraxis‘ (Leitung: Prof. Dr. A. Helmke) im Teilbereich ‚Mathematik‘ (Leitung: Prof. Dr. R. Rasch) an der Universität Koblenz-Landau angefertigt.
Im Rahmen des Projekts wurden basierend auf VERA 2005 zahlreiche Unterrichtsvideos von interessierten Lehrkräften dokumentiert sowie ausführliche Lehrer- und Schülerbefragungen durchgeführt. Am Ende des Schuljahres wurde dann eine zweite VERA-ähnliche Kompetenztestung der beteiligten Klassen vorgenommen, um den Leistungszuwachs innerhalb des Schuljahres festzustellen.
Im Fokus der Untersuchungen von Frau Staub steht die Arbeit mit Text- und Sachaufgaben. Ziel ist dabei die Entwicklung eines Instruments zur Erfassung und Deskription von Unterricht. Zum Zweiten sollen in einem explorativen Teil die Ausprägungen in den beobachteten Merkmalen erfolgreicher im Vergleich zu weniger erfolgreichen Klassen analysiert werden.
Dazu untersucht Frau Staub gestützt auf das Angebot-Nutzungs-Modell nach Helmke (2009: Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Seelze: Klett Kallmeyer)
- das von der Lehrkraft ausgewählte und präsentierte Unterrichtsangebot, d. h. die eingesetzten Text- und Sachaufgaben und die unterrichtliche Umsetzung,
- die Nutzung des Unterrichtsangebots in Form von Unterrichtsepisoden, die die gerade vorherrschende didaktische Funktion ausdrücken,
- die Wirkung von Unterricht durch die Erfassung von Lernzuwachs mit Vergleichsarbeiten, angelehnt an die Bildungsstandards.

Grundlage der Analyse sind 43 Unterrichtsaufnahmen, die jeweils eine Unterrichtstunde einer rheinland-pfälzischen 4. Klasse zum Thema Text- und Sachaufgaben beinhalten.

Aufgrund der erfreulicherweise zahlreichen Bereitschaft zur aktiven Gestaltung des Arbeitskreises *Neue Technologien* wurden für die Zusammenkunft in Tabarz zwei Vortragende eingeladen. Christian Urff (Ludwigsburg, Außenstelle Reutlingen) und Christof Schreiber (Frankfurt) trugen vor.
Christian Urff ging in seinem Vortrag „Computergestützte Förderung von Kindern mit besonderem Förderbedarf beim Erwerb grundlegender mathematischer Kompetenzen“ auf den Forschungsstand sowie auf die Fragestellungen und Ziele seiner Promotionsarbeit ein. Er erläuterte seine methodische Vorgehensweise und stellte erste Ergebnisse seiner qualitativen Fallstudie zur Nutzung digitaler Lernmedien vor. Leider war die Zeit sehr knapp, so dass auf Folgerungen kaum eingegangen werden konnte.
Christof Schreiber berichtete in seinem Vortrag zu „Neue Medien in der Phasen übergreifenden Lehrerbildung für die Primarstufe“ über das Projekt „Lehr@mt“, das die grundlegende Qualifikation im Bereich der Medienkompetenz in allen Phasen der Lehrerbildung zum Ziel hat. Die Umsetzung konkretisierte Christof Schreiber anhand zweier Beispiele: WiLM@ (Wiki-basierte Lernumgebung zum kooperativen Lernen mit Neuen Medien im M@thematikunterricht der Primarstufe) sowie

PrimarWebQuests. Es waren durchweg positive Rückmeldungen zu verzeichnen.
Leider war die Zeit im Arbeitskreis zu knapp, um in größere Diskussionen zu münden. Nachdem bereits ein kleiner Kreis des Arbeitskreises im vergangenen Jahr unterjährig über virtuelle Treffen gearbeitet hat, wurde ein reales Treffen für Ende Februar 2010 in Schwäbisch Gmünd geplant (Leitung: Silke Ladel, silke.ladel@ph-gmuend.de). Die Arbeitsgruppe „Neue Technologien" wird auch im kommenden Jahr in Tabarz wieder tagen.

Die Sitzung der Arbeitsgruppe *Arithmetik* wurde von Miriam Lüken (Hannover) gestaltet, die ihr Dissertationsprojekt mit dem Thema „Arithmetische Fähigkeiten und Strukturwahrnehmung – wie gehört das zusammen?" vorstellte. Sebastian Wartha und Axel Schulz (Bielefeld) übernahmen stellvertretend für Thomas Rottmann die Moderation der Sitzung.
Frau Lüken stellte zunächst dar, dass im Rahmen von Studien zum Schulanfang seit einigen Jahren die Bedeutung der mathematischen Vorläuferfertigkeiten Mengen- und Zahlenwissen für das schulische Mathematiklernen betont wird. Kompetenzen in diesen Bereichen können die Mathematikleistung bis zum Ende der Grundschulzeit in einem beträchtlichen Maße vorhersagen. Im Rahmen ihres Dissertationsprojekts untersucht Frau Lüken, ob das kompetente Umgehen mit Muster und Strukturen, insbesondere das Erkennen vorgegebener mathematischer Strukturen in Anschauungsmitteln, ebenfalls einen Prädiktor für erfolgreiches Mathematiklernen darstellt.
In der Sitzung der Arbeitsgruppe Arithmetik wurden erste Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen mathematischer Leistung und Muster- und Strukturerkennungsfähigkeiten am Schulanfang vorgestellt. Darüber hinaus konnten unterschiedliche Vorgehensweisen beim Strukturieren bzw. beim Umgang mit vorgegebenen Strukturen betrachtet und gemeinsam diskutiert werden. Hierbei wurde das Augenmerk besonders auf die Rolle des Zählens und der Anzahlerfassung gerichtet.
Die Arbeitsgruppe „Arithmetik" wird auch im kommenden Jahr in Tabarz wieder zusammen kommen.

Die Arbeitsgruppe *Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit* tagte zur Herbsttagung 2009 zum dritten Mal. Als Rahmenthema wurde diesmal die Statistik gewählt. Unter dem Titel „Wir erforschen Zahlen in unserer Klasse – Erarbeitung von Diagrammen im 2. Schuljahr" berichtete Andrea Schwalm (Altenburgschule Stuttgart) zunächst über Ideen und Ergebnisse aus ihrer Pädagogischen Prüfungsarbeit zur zweiten Staatsprüfung. Im Mittelpunkt stand das Heranführen von Grundschülern an das Erfassen und Darstellen von Daten. In den weiteren Ausführungen schilderte Frau Schwalm, wie sich ihr Blick auf die Thematik heute als Grundschullehrerin verändert und erweitert hat. Dabei spielten auch das Thema Heterogenität sowie das fächerübergreifende Arbeiten an diesem Thema im Zusammenwirken von Mathematik und Sachunterricht eine Rolle. Die Ergebnisse führten zu einer angeregten Diskussion unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern.
Die Beteiligten waren der Meinung, dass die Arbeitsgruppe auf Grund der Aktualität des Themas durch die Bildungsstandards auch im nächsten Jahr tagen sollte. Es liegt auch ein Angebot für das Vorstellen eines Forschungsprojekts zur Wahrscheinlichkeit vor. Auf Grund der doch eher geringen Teilnehmerzahl stellt sich allerdings die Frage nach dem Interesse an einer solchen Arbeitsgruppe unter den Teilnehmern der Herbsttagung insgesamt. Anregungen und Beiträge sind herzlich willkommen. Interessenten wenden Sie sich bitte an Bernd.Neubert@math.uni-giessen.de.

In der Arbeitsgruppe *Vorschulische Bildung* leistete Kerstin Tiedemann (Frankfurt am Main) einen Beitrag zum Thema „Spiele und Bilderbücher als mathematische Gesprächsanlässe in der Familie".
Die Geschichte von 365 Pinguinen ohne Absender, eine Bootsfahrt nach Schangrila oder das ehrgeizige Ziel, als erster eine sechsköpfige Hasenfamilie zu komplettieren – Vorlese- und Spielsituationen sind im familiären Alltag ein reichhaltiger Kontext für mathematische Diskurse. Zu diesem Themenfeld wurde in der Arbeitsgruppe „Vorschulische Bildung" zunächst ein kurzer theoretischer Input gegeben. Dann wurde ausgewähltes Material in den Blick genommen. Welches mathematische Potenzial bieten handelsübliche Bilderbücher und Spiele? Mit dieser Leitfrage erprobten und diskutierten die Teilnehmer in kleinen Gruppen verschiedene Materialien. Den Abschluss bildete ein Sammeln der Erfahrungen und Analysen aus den Kleingruppen. Die Arbeitsgruppe wird auch auf der nächsten Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule in Tabarz zusammen kommen.

Die Arbeitsgruppe *Kommunikation und Kooperation* (Koordination: Birgit Brandt und Marcus Nührenbörger, Frankfurt und Dortmund) kam in diesem Jahr nicht zusammen, zumal hier ursprünglich wesentliche Teile der Sitzung durch Marcus Schütte gestaltet werden sollten, der sich freundlicherweise noch sehr kurzfristig bereit erklärt hatte, einen Hauptvortrag zu übernehmen. Für die Flexibilität und das Verständnis aller Beteiligten sei an dieser Stelle nochmals ausdrücklich gedankt.

Auch die Arbeitsgruppe *Geometrie* wird ihre Arbeit erst im kommenden Jahr wieder weiterführen (Koordination: Carla Merschmeyer-Brüwer und Simone Reinhold, Braunschweig und Hannover).

In allen Arbeitsgruppen sollen auch im kommenden Jahr wieder Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler die Gelegenheit bekommen, ihre laufenden Projekte vorzustellen. Interessierte werden gebeten, sich dazu direkt mit den Koordinatorinnen und Koordinatoren der Arbeitsgruppen in Verbindung zu setzen. Die nächste Herbsttagung zum Thema „Übergänge – entwerfen, gestalten und bewerten" wird vom 5.–7. 11. 2010 in Tabarz stattfinden. Weitere Informationen und Anregungen finden Sie auf der Internetseite unter http://www.leuphana.de/gdm_grundschule/.

Arbeitskreis ‚Vernetzungen im Mathematikunterricht'

Linz, Österreich, 30. 4.–1. 5. 2010

Astrid Brinkmann und Michael Bürker

Die zweite Tagung des Arbeitskreises „Vernetzungen im Mathematikunterricht" fand vom 30. April bis 1. Mai 2010 in Linz, Österreich, statt und wurde von Jürgen Maaß organisiert. Den Auftakt bildete ein gemeinsames, gemütliches Abendessen, das auch dem gegenseitigen Kennenlernen und einem ersten Informations- und Gedankenaustausch diente.
Die anschließenden Programmpunkte waren:

1. Berichte und Diskussion (Moderation: Astrid Brinkmann, Sprecherin des Arbeitskreises)
   - Perspektiven des GDM Arbeitskreises „Vernetzungen im Mathematikunterricht"
   - Neue Schriftenreihe „Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht" (Reihenherausgeberin: Astrid Brinkmann)
     - Zielgruppe: Mathematiklehrende an Schulen
     - Band 1 (Hrsg.: Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller) wird ca. Sommer 2010 druckreif sein. Er bietet eine breit gefächerte Palette an Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht, sowohl im Hinblick auf inhaltliche Vernetzungen als auch im Hinblick auf besondere Unterrichtsmethoden oder spezielle Darstellungsformen von vernetzten Unterrichtsinhalten. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Modellierung vernetzter Systeme im Mathematikunterricht.
     - Für Band 2 (Hrsg.: Michael Bürker, Hans-Stefan Siller, Matthias Brandl) sind bereits ca. 15 Artikel angekündigt.
     - Autoren, die einen Artikel für die Schriftenreihe anbieten möchten, wenden sich bitte an Astrid Brinkmann oder einen der Herausgeber des 2. Bandes.
   - Planung der 3. Tagung des Arbeitskreises
     - Die Tagung wird in Berlin an der Humboldt-Universität vom 13.–14. Mai 2011 stattfinden. (Organisation: Swetlana Nordheimer)
     - Es ist geplant, am Freitag, den 13. Mai 2011 eine Lehrerfortbildung durchzuführen.
2. Interaktiver Beitrag von Jürgen Maaß (Linz) und Hans-Stefan Siller (Salzburg): *Spielend vernetztes Denken lernen am Beispiel „Stone Age"*
   Abstract: In Brettspielen wie „Die Siedler von Catan", „Anno 1503" und „Stone Age" werden von den Mitspieler(inne)n verschiedene Ressourcen gesammelt, die letztlich in Siegpunkte umgewandelt werden. Einige Schüler(innen) und Lehrer(innen) kennen und schätzen solche Spiele, andere freuen sich zumindest über einen Mathematikunterricht, in dem das Gelernte sinnvoll eingesetzt werden kann, um ein Spiel und gewinnbringende Strategien zu verstehen. Das Motiv „Ich will das Spiel gewinnen!" kann für einen Mathematikunterricht genutzt werden, der den

durch Standards und Lehrpläne gesetzten Zielen wie „Modellieren oder die Beziehung von Mathematik und Realität verstehen" weit besser gerecht wird als gewohntes (algorithmisches) Aufgaben-Üben.

Das Vortragsprogramm am Samstag, den 01. Mai 2010 bestand aus folgenden Beiträgen:

Swetlana Nordheimer (Berlin): Thematische und soziale Vernetzungen in der ZMATH – Kleine Datenbankanalyse
Abstract: In den neueren Ansätzen der Wissenschaftsforschung (Heintz, Prediger) wird Mathematik nicht nur epistemologisch, sondern auch soziologisch im Sinne von Expertennetzwerken betrachtet. Eine Ergänzung der epistemologischen (vor allem aus der Philosophie der Mathematik bekannten) Zugänge durch soziologische erlaubt eine neue Perspektive auf Förderung von innermathematischen Vernetzungen zwischen Algebra, Geometrie und Stochastik im Mathematikunterricht.
Eine Möglichkeit, die innermathematischen Vernetzungen in Mathematik als Wissenschaftsdisziplin soziologisch zu betrachten, bieten die Netzwerkanalysen von Publikationsräumen. Ein solcher Publikationsraum ist beispielsweise durch ZMATH repräsentiert. ZMATH ist eine elektronische Datenbank, in der die wichtigsten mathematischen Veröffentlichungen zusammengefasst und klassifiziert werden. Gemeinsame Veröffentlichungen können dabei als soziale Vernetzungen zwischen den Mathematikern aufgefasst werden. Gleichzeitig vernetzen Veröffentlichungen, die mehreren thematischen Klassifikationen zugeordnet werden, verschiedene Bereiche der Mathematik. Mit Hilfe von Vernetzungsmaßen wie Dichte, Clusterkoeffizient, Durchmesser oder mittlerer Knotengrad könnten verschiedene Expertennetzwerke (beispielsweise das Netzwerk der Stochastiker oder das der Zahlentheoretiker) miteinander verglichen werden. So könnte die Dichte eines Netzwerks vermuten lassen, ob die im Mittelpunkt des Netzwerks stehenden mathematischen Inhalte die Kommunikation innerhalb des Netzwerks fördern. Daraus ließen sich u. U. Anregungen für die Wahl der Sozialformen im Unterricht bei bestimmten Themen sowie ihren Vernetzungen ableiten.

Michael Bürker (Freiburg): Diskret oder kontinuierlich? – Zur Modellierung von Wachstumsprozessen
Abstract: Mit dem Einzug der elektronischen Hilfsmittel in die Schulmathematik ist es möglich geworden, dynamische Vorgänge mathematisch zu modellieren. Insbesondere mittels Tabellenkalkulation kann man Zusammenhänge zwischen verschiedenen Größen, deren zeitlichen Veränderungen und gegenseitiger Beeinflussung diskret modellieren. Der Nachteil ist aber die mangelnde Transparenz mathematischer Strukturen. Die Schülerinnen und Schüler sehen sozusagen vor lauter Zahlenkolonnen die Strukturen nicht mehr. Der Vortrag soll dabei auf die Gratwanderung zwischen mathematischer Anwendungsträchtigkeit einerseits und Einfachheit und Visualisierung mathematischer Strukturen andererseits aufmerksam machen. Insbesondere soll der Begriff „schrittstabile Funktionen" eingeführt werden, der als Gradmesser dient, Wachstumsprozesse auf einfache Weise sowohl diskret als auch kontinuierlich beschreiben zu können.

Matthias Brandl (Augsburg): Vom Lotto zum Pascalschen Dreieck – eine vernetzende Unterrichtseinheit im (Analysis- und) Stochastikunterricht der Oberstufe
Abstract: Im Rahmen der Begabtenförderung am Gymnasium durch vernetzende Lernumgebungen stellen wir eine Unterrichtseinheit für die Oberstufe vor, die auf natürliche Art Elemente der Stochastik und Analysis zusammenbringt. Ausgehend von der Fragestellung, ob man einen eventuellen Jackpot-Gewinn bei der („6 aus 49"-)Lotterie bei steigender Teilnehmerzahl wahrscheinlicher mit anderen Gewinnern teilen muss, mündet die mathematische Modellierung in einen Funktionsterm, dessen Diskussion zu einem – miteinander vernetzten – tieferen Verständnis mathematischer Konzepte und Begriffe führt:
- das schnellere Wachstum der Exponentialfunktion gegenüber jedem Polynom;
- die Regel von l'Hospital zur Grenzwertberechnung;
- der Binomialkoeffizient als vertrautes Polynom;
- das Pascalsche Dreieck als hilfreiche Struktur;
- die rekursive Definition einer Funktion;
- die Gausssche Summenformel als mathematisches Hilfsmittel;
- die Dreieckszahlen zur geometrischen Interpretation.

Thomas Borys (Karlsruhe): Welche Vernetzungsmöglichkeiten bieten Codes?
Abstract: In unserem Alltag sind wir umgeben von vielen verschiedenen Codierungen, z. B. JPEG, EAN und ISDN, die viele unterschiedliche Aufgaben haben. Deren Realisierung erfolgt oft durch interessante mathematische Konzepte, die hinter den verschiedenen Codierungen stecken. Aus didaktischer Sicht stellt sich nun

die spannende Frage, welche Vernetzungsmöglichkeiten mit der Mathematik Codes bieten. Diese Frage wird aus der Perspektive der fundamentalen Ideen der Mathematik beantwortet. Die fundamentalen Ideen der Mathematik dienen hierbei als Leitlinie für die mathematische Bildung. Es soll gezeigt werden, dass Codes zu jeder fundamentalen Idee der Mathematik (z. B. die Idee des Algorithmus, die Idee des funktionalen Zusammenhangs) eine fruchtbare Vernetzung bieten.

Weitere Informationen zum Arbeitskreis können im Internet unter der Adresse www.math-edu.de/Vernetzungen.html abgerufen werden. Interessierte sind als weitere Mitglieder herzlich willkommen. Bitte wenden Sie sich ggf. an einen der beiden Sprecher des Arbeitskreises: Astrid Brinkmann (astrid.brinkmann@math-edu.de), Michael Bürker (michael.buerker@math.uni-freiburg.de)

Herbsttagung 2010 des Arbeitskreises ‚Geometrie'

Matthias Ludwig und Reinhard Oldenburg

Die diesjährige Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie („Werkzeuge für den Geometrieunterricht – Ziele und Visionen 2020“) findet vom 10.–12. 9. 2010 in der AWO-Akademie in Marktbreit statt.

Mit dieser Herbsttagung wollen wir eine Serie von Arbeitskreis-Geometrie-Tagungen starten, welche bis 2020 konkrete und umfassende Vorschläge für eine Neustrukturierung des Geometrieunterrichts liefern sollen. Es ist in den letzten Jahren, wenn nicht in den letzten Jahrzehnten zu beobachten, dass der Anteil von Geometrie im Mathematikunterricht stark zurück gefahren wird, bzw. sich fast nur noch auf Rechenoperationen konzentriert. Wir wollen es uns zum Ziel machen, Geometrie in ihrer historischen wie auch aktuellen Breite wieder als notwendigen und unverzichtbaren Bildungsinhalt für den Mathematikunterricht zu verorten.

Der Anfang soll damit gemacht werden, darauf zu reflektieren, wie sich die Geometrie mit und dank ihrer Werkzeuge entwickelt hat: Mit Werkzeugen wurden zunächst Landstriche, später die Erde und das Universumvermessen.

Ebenso spielten und spielen Werkzeuge zum Konstruieren und zum Darstellen (darunter fallen z. B. die kodifizierten Formen geometrischer Figuren) eine entscheidende Bedeutung. Mit den Werkzeugen hat sich die Geometrie ebenfalls gewandelt, vom Handwerk zur Wissenschaft.

Wir wollen uns auf der diesjährigen Tagung explizit mit alten und neuen (Konstruktions-) Werkzeugen auseinandersetzen. Werkzeuge werden in der Regel immer spezieller, aber durch den Einsatz des Computers gibt es das „Universalwerkzeug“. Dabei kann z. B. die Frage behandelt werden, wie weit man eigentlich einem DGS bzw. dem Computer trauen kann. Man kann das auch grundsätzlicher angehen und im von Herget übertragenen Sinne fragen, wie viele Konstruktionen ein Mensch überhaupt braucht. Man darf die Benutzung von Werkzeuge im Geometrieunterricht auch grundsätzlich in Frage stellen. Es gibt also eine große Bandbreite an für alle Schularten relevante Fragestellungen, die sich um den Werkzeugbegriff drehen.

Wir haben das Glück und es ist uns eine besondere Freude, Herrn Prof. Dr. Hans-Georg Weigand (Universität Würzburg) als Eröffnungsvortragenden am Freitagabend (10. 9. 2010) anzukündigen. Herr Weigand wird passend zum Tagungsthema über „Neue Werkzeuge – neues Denken?!“ sprechen.

Weitere Informationen (z. B. Anreise) sowie das Anmeldeformular finden Sie auf der Webseite des Arbeitskreises: www.math.uni-frankfurt.de/~oldenbur/akgeo/. Anmeldeschluss ist der 14. 8. 2010.

Alle interessierten Kolleginnen und Kollegen aus Schule und Hochschule sind eingeladen an der Herbsttagung 2010 in Marktbreit teilzunehmen und u. U. mit einem Beitrag die Diskussion zu bereichern.

Es freuen sich auf Ihr Kommen Matthias Ludwig und Reinhard Oldenburg.

Archimedes-Preis für Mathematik 2010 für Prof. Dr. Hans-Wolfgang Henn

Hans-Jürgen Elschenbroich

Prof. Dr. Hans-Wolfgang Henn ist der diesjährige Preisträger des Archimedes-Preises für Mathematik, gestiftet vom Schroedel Verlag, Braunschweig. Er ist an der *Technischen Universität Dortmund* in der Ausbildung von künftigen Mathematiklehrern tätig.
Vor seiner universitären Laufbahn war er 20 Jahre lang als Lehrer am *Lessing-Gymnasium* in Karlsruhe aktiv und davon die letzten 10 Jahre als Fachleiter für Mathematik am *Staatlichen Seminar für Schulpädagogik*. Er bringt also eine umfangreiche schulische Erfahrung mit und hat diese in seiner Tätigkeit im Rahmen der Lehrerausbildung gewinnbringend eingebracht. Volkstümlich gesagt: Er weiß, wovon er spricht. Er ist kein empirischer Forscher, der auf der PISA-Welle schwimmt, sondern ein Stoffdidaktiker bester Güte. Es geht ihm um realen Unterricht und um Inhalte des selbigen. Davon zeugen zahlreiche schulbezogene Veröffentlichungen in Zeitschriften wie *mathematik lehren*, Veröffentlichungen zur Geometrie, Stochastik und vor allem zum Realitätsbezug von Mathematik, z. B. in der ISTRON-Gruppe. Der sinnvolle und kompetente Einsatz neuer Medien wie Computeralgebra und Dynamische Geometrie ist ihm dabei ein besonderes Anliegen.
Dass sein Herz für die Schule und den Unterricht schlägt, sieht man neben seinem Engagement in der Lehrerausbildung auch an den zahlreichen Lehrerfortbildungen, die er durchgeführt hat. Ich möchte hier stellvertretend unseren gemeinsamen Workshop *Dynamisch Geometrie entdecken* nennen, der wohl der meistgebuchte Kurs im Rahmen des Projekts *Mathematik Anders Machen* der Deutsche Telekom Stiftung war.
In einem Projekt ist Hans-Wolfgang Henn dem Förderverein MNU ganz besonders verbunden: Dem Mathekoffer! Dieser war eine Idee von MNU zum Jahr der Mathematik 2008, die mit finanzieller Förderung der Deutsche Telekom Stiftung zum größten Projekt im Jahr der Mathematik geworden ist. Er war derjenige, der mit enormem Einsatz seiner Person und seines Dortmunder IEEE-Teams den Koffer herausgegeben hat. Ohne ihn und seinen Einsatz hätte es den Mathekoffer nicht gegeben - und ich war sehr froh, als er damals auf meine Anfrage hin ohne langes Zögern zusagte. Der Mathekoffer sollte den üblichen Unterricht mit dem Schulbuch nicht ersetzen, sondern ergänzen und Schülern einen experimentellen Zugang zur Mathematik eröffnen. Dabei entstand nicht nur der Mathekoffer als eine Material-Kiste mit einem Paket von Aufgabenkarten, sondern er wurde auch von einer umfangreichen Lehrerfortbildung wieder im Rahmen von *Mathematik Anders Machen* flankiert, die von ihm mit konzipiert wurde und häufig selber durchgeführt wurde. Und der Mathekoffer stand im Mittelpunkt eines Schülertags, zu dem Hunderte von Schülerinnen und Schüler in die Dortmunder Universität kamen und mit Feuereifer bei der Sache waren.
Hans-Wolfgang Henn hat seine gesamte Arbeit als Lehrerausbildner nicht im didaktischen Elfenbeinturm betrieben. Sein Wirken ist vielmehr davon geprägt, seine wissenschaftliche Forschung und Lehre eng mit der Schulpraxis zu verzahnen. Ihm geht es stets um die Verbesserung der mathematischen Bildung in Deutschland.
Für sein vielfältiges und beispielhaftes Engagement erhält Herr Prof. Dr. Hans-Wolfgang Henn den Archimedes-Preis 2010.

Grußwort der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik zum Festkolloquium für Prof. Dr. Hans-Dieter Rinkens

Rudolf vom Hofe

Lieber Herr Rinkens, liebe Festgäste,
als Vertreter der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik darf ich mich in diesem festlichen Rahmen in die Reihe der Festredner einreihen und Ihnen, lieber Herr Rinkens, zunächst ganz herzlichen Grüße der GDM übermitteln.

Über Ihren wissenschaftlichen Weg und Ihr vielfältiges Wirken wurde heute bereits viel berichtet. Als Vertreter der GDM möchte ich mich daher in diesem Grußwort auf zwei Bereiche konzentrieren, die aus der Sicht der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik von besonderer Wichtigkeit sind.

Erlauben Sie mir hierzu – da hier nicht alle Anwesenden Mathematikdidaktiker sind – zunächst ein paar Worte zur GDM: Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik ist eine wissenschaftliche Vereinigung mit dem Ziel, die Didaktik der Mathematik in allen Bereichen fördern und mit Schulen, Universitäten und den bildungspolitischen Handlungsträgern zusammenzuarbeiten. Unser Wirkungsbereich erstreckt sich insbesondere auf die deutschsprachigen Länder, aber zunehmend auch auf solche, die der deutschen Wissenschaftstradition zugewandt sind – wie etwa Tschechien, Ungarn oder die baltischen Staaten. Im Fokus steht dabei das Lehren und Lernen von Mathematik in allen Altersstufen. Zentrale Fragestellungen hierbei sind etwa:

- Was sollen Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht lernen?
- Wie sollte Mathematik im Unterricht vermittelt werden?
- Wie können Lernende mehr Freude an der Mathematik gewinnen?
- Und wie müssen Lehrer ausgebildet werden, damit diese Ziele erreichte werden können?

Ich darf hier bemerken, dass die GDM eine erfolgreiche und eine wachsende Vereinigung ist, wir haben – gerade in den letzten Jahren – einen außerordentlich hohen Zustrom von jungen Wissenschaftlern, was nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen ist, dass sich die GDM in den letzten Jahren gut positioniert hat, sowohl im Zusammenspiel befreundeter Verbände wie der DMV und der MNU, als auch im Hinblick auf ihre Sichtbarkeit und Wirksamkeit im Beziehungsnetz der bildungspolitischen Handlungsträger.

Diese positive Entwicklung der GDM wäre nicht möglich gewesen ohne den Einsatz, das das Engagement und die Weitsicht von Führungspersönlichkeiten wie Hans-Dieter Rinkens. Ich möchte dies anhand von zwei Bereichen seines Wirkens für die Mathematikdidaktik aufzeigen.

Als ersten Bereich möchte ich hier die Lehrerausbildung erwähnen. Sie war seit jeher ein besonderes Arbeitsfeld von Hans-Dieter Rinkens. Seit 1995 war er Vorsitzender des maßgeblich von ihm mit gegründetem Paderborner Lehrer-Ausbildungs-Zentrum (PLAZ) und in der folgenden Zeit haben sich seine Aktivitäten in der Lehrerbildung immer mehr verdichtet, weit über den Bereich der Universität Paderborn und des Landes Nordrhein-Westfahlen hinaus.

Als dann im Herbst 2007 der Arbeitskreis Lehrerbildung der GDM gegründet wurde, hat Hans-Dieter Rinkens von Anfang an die Leitung dieses Arbeitskreises übernommen. Im Zuge der Arbeit dieses Kreises und in Zusammenarbeit mit den anderen Verbänden sind die „Empfehlungen der DMV, GDM und MNU“ entstanden. Diese Standards für die Lehrerbildung haben deutschlandweit bei anderen Fachgesellschaften für große Beachtung gesorgt und werden vielfach als prototypisch für die Standards anderer Fächer herangezogen. Aufgrund seiner exzellenten politischen Kontakte, seines Verhandlungsgeschicks und seiner Überzeugungskraft konnte Hans-Dieter Rinkens bei der KMK erreichen, dass diese Standards für Lehrerbildung wirklich weitgehend verpflichtend wurden, ein Vorgang der erstmalig ist in der nicht einfachen bundesdeutschen Bildungslandschaft.

Hans-Dieter Rinkens ist immer noch der Leiter des GDM-Arbeitskreises und hat u. a. auch bei der GFD, der Gesellschaft für Fachdidaktik,

für die GDM die Standards der DMV, GDM und MNU vertreten. Weiterhin hat er federführend die Stellungnahme der Fachverbände der DMV und GDM zu der Vergleichsstudie TEDS-M erarbeitet. Und nicht zuletzt hat er den Kontakt der GDM zur GAMM (der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik) hergestellt. Dort hat er erst kürzlich, im März 2010, mit seiner gewichtigen Stimme die GDM bei einer Podiumsdiskussion vertreten.
Schließlich darf ich noch anmerken, dass ich aus kundigem Munde weiß, dass Hans Dieter nicht nur gute Lehrerbildung predigt, sondern diese auch praktiziert, in Form exzellenter Lehrveranstaltungen, wofür er bereits mehrfach Preise bekommen hat. Damit möchte ich zum zweiten Arbeitsgebiet kommen, dass ich heute ansprechen möchte, in dem Hans-Dieter Rinkens das Lernen von Mathematik in Deutschland nachhaltig geprägt hat, nämlich die praktische Veränderung des Mathematikunterrichts durch die Schulbucharbeit.
Teile unserer mathematikdidaktischen Kommunität hatten bislang zur Schulbucharbeit ein gespaltenes Verhältnis und nur wenige haben sich mit entsprechender Entwicklungsarbeit so detailliert befasst, dass am Ende nicht nur kommunizierbare Ideen, sondern praktizierbare Konzepte und benutzbare Materialien vorliegen. Vielleicht gibt es aber auch nicht viele, bei denen sich didaktisches Reflexionsvermögen, konzeptionelle Kreativität und ein realistisches Gespür für das real Machbare so verbinden, dass eine solche didaktische Entwicklungsarbeit von Erfolg gekrönt ist.
Es gibt jedoch kaum einen Bereich didaktischer Entwicklungsarbeit, der die Bedingungen des realen Mathematikunterrichts in den Schulklassen so stark beeinflusst, wie die Entwicklung von Lehrwerken. Denn über Schulbücher wird weit mehr an mathematikdidaktischen Erkenntnissen an die Schulen transportiert, als über Beiträge in Fachzeitschriften, Handbüchern oder ähnlichem. Und daher ist es wichtig, dieses Feld nicht nur den Praktikern zur überlassen, sondern dafür zu sorgen, dass sich Theorie und Praxis hier fruchtbar verbinden.
Gelingt eine solche Verbindung, so ist dies keine Einbahnstraße, sondern kommt beiden Seiten zugute: Theoretische didaktische Konzepte und Ideen können den Weg in die Praxis finden und umgekehrt kann die praktische Entwicklungsarbeit, die ja im Team mit unterrichtenden Lehrkräften aus den Schulen erfolgt, Perspektiven aus der Praxis zur Weiterentwicklung der theoretischer Konzepte beisteuern.
Diese fruchtbare Verbindung zeigt sich seit neuerem auch im Bereich der empirischen Unterrichtsforschung. Auch hier hat Hans-Dieter Rinkens – etwa mit seiner Untersuchung zu „Arithmetischen Fähigkeiten am Schulanfang“ – Maßstäbe gesetzt, in dem er zum einen das Wissen in der didaktischen Grundlagenforschung erweiterte, und zum anderen eine empirisch abgesicherte Basis für die Weiterentwicklung seines Unterrichtswerks schuf.
Umgekehrt werden durch Lehrwerke geschaffene oder initiierte Lernumgebungen auch immer mehr zum Gegenstand empirischer Forschung, so dass sich zunehmend Beziehungen zwischen Entwicklung und Forschung auch im Schulbuchbereich ergeben. Diese Entwicklung wird von der GDM ausdrücklich begrüßt.
Und schließlich profitieren natürlich die Studierenden in ganz erheblichem Umfang von dieser Verbindung von Theorie und Praxis. Dies hat sich am Wirken von Hans-Dieter Rinkens gezeigt, dem es eindrucksvoll gelungen ist, seine wissenschaftlichen Erkenntnisse und seine praktischen Erfahrungen gleichermaßen in die Lehre einfließen zu lassen.
Lieber Hans-Dieter Rinkens, als GDM-Vertreter kann ich nur wünschen, dass Ihre Mitarbeit und Ihr Rat unserer Vereinigung auch weiterhin erhalten bleibt. Mit dieser Bitte möchte ich mein Grußwort schließen und Ihnen und allen Festgästen einen wunderschönen weiteren Verlauf dieses Festkolloquiums wünschen.

Grußwort auf dem 13. Forum für Begabtenförderung in Mainz, 25.–27. März 2010

Thomas Gawlick

Sehr geehrte Damen und Herren,
ich entbiete Ihnen den Gruß des Vorsitzenden der GDM, da dieser zurzeit in China weilt. Das Anliegen dieser Tagung und Ihres Vereins, die mathematische Begabungsförderung, stößt in der GDM zunehmend auf Interesse, wie sich jüngst auch auf der gemeinsamen Jahrestagung mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung gezeigt hat.
Vice versa verdient aber auch die mathematikdidaktische Forschung Ihre Aufmerksamkeit – nicht zuletzt dort, wo sie Handlungsbedarf zugunsten der Begabtenförderung offen legt, der vielerorts ja noch der optimale Nährboden fehlt.
Zwar hat auch die Politik mittlerweile erkannt, dass im deutschen Mathematikunterricht nicht alles zum Besten steht – ihre Maßnahmen erscheinen jedoch oftmals eher als ein Ausdruck von Sparzwängen denn als das Resultat informierter Entscheidung.
Ihr Verein hat früh auf die Probleme einer übereilten und undurchdachten Einführung des G8 hingewiesen. Sie werden zunehmend auch öffentlich diskutiert. Vorhersehbar waren sie aber auch als Resultat empirischer Forschung. Denn es hat – von der Öffentlichkeit leider wenig beachtet – durchaus einen Modellversuch mit 4 baden-württembergischen Gymnasien gegeben. Aus der wissenschaftlichen Begleitung durch die Münchner Hochbegabtenforscher um Kurt Heller geht klar hervor, dass G8 – unter den guten Bedingungen eines Modellversuchs – vielleicht für 30 % der Gymnasialpopulation ein gutes Umfeld bietet. Dennoch wurde wenig später in Baden-Württemberg und anderswo G8 flächendeckend eingeführt. Ich habe den Protokollen der Landtagsdebatten nicht entnehmen können, dass die vom Land Baden-Württemberg bestellte und bezahlte Expertise bei der Begründung oder bei der Umsetzung dieser Entscheidung eine Rolle gespielt hätte.
Auch die spezifisch mathematikdidaktische Forschung hat Resultate erbracht, die wissenschaftliche Argumente für notwendige Veränderungen in der Bildungslandschaft liefern. Ich kann nur wenige Beispiele kurz erwähnen.
So hat Reinhard Woschek anhand der ausführlichen Bearbeitungen ausgewählter TIMSS-Aufgaben durch deutsche und Schweizer Gymnasiasten gezeigt, dass die Schweizer Schüler sauberer und ernsthafter arbeiteten. Sie gaben zudem meist sachbezogene Einschätzungen zur Qualität Ihrer Lösungen ab, während deutsche Schüler eher darauf verwiesen, dass nicht bearbeitete Aufgaben zu lange her oder „noch nicht dran gewesen“ seien.
Solche Detailanalysen erhärten die Befunde repräsentativer Studien, dass die deutsche Unterrichtskultur gerade für das obere Begabungsdrittel kein gutes Umfeld bietet:
Unser Abschneiden in Länderrankings möchte ich nicht noch einmal thematisieren – aber drei weniger bekannte Befunde. Während wir hierzulande noch zu sehr auf marginale Verbesserungen von PISA-Punkten starren, hat man anderswo bereits erkannt, dass „mathematical literacy“ sensu PISA nicht unbedingt ausreicht, um den Rohstoff Bildung zu fördern. So haben die Niederlande zwar in PISA deutlich besser abgeschnitten als wir – die Anfängerzahlen mathematischer Studiengänge jedoch gehen dort drastisch zurück. (Erich. Ch. Wittmann hat mich schon vor einigen Jahren darauf aufmerksam gemacht.). In „Lieve Maria“, einem offenen Brief an die dortige Wissenschaftsministerin, haben niederländische Schulabgänger deutlich gemacht, wo sie die Ursachen für Ihre Probleme mit mathematischen Universitätsveranstaltungen im sehen: in einem Unterricht, der zu stark auf ein alltagstaugliches, rein pragmatisches Begriffsverständnis abhebt, das allenfalls für schematische Kalküle tragfähig ist, aber nicht mehr für eine Wissenschaftspropädeutik im eigentlichen Sinne des Wortes!
Die Studierfähigkeit von Abiturienten wird auch bei uns wieder verstärkt thematisiert – die Notwendigkeit dafür kann ich für den Stand-

ort Hannover mit eigenen, aktuellen Zahlen belegen. Eine Ergebnisverantwortung der Schulen wird durch die Kultusadmistration zwar bestritten – es gibt aber durchaus empirische Evidenz für das Gegenteil:
So hat unlängst die COACTIV-Studie u. a. erbracht, dass das kognitive Anspruchsniveau mathematischer Klassenarbeiten überwiegend niedrig oder sehr niedrig ist. Der Rückschluss auf den vorherigen Unterricht liegt nahe. So stimmt vielleicht der Notenspiegel – aber welcher Beitrag zur Zukunftsfähigkeit wird damit erbracht?
Solche Befunde betreffen gerade auch die Klientel, die Ihnen am Herzen liegt – so weist etwa Manfred Prenzel darauf hin, dass das Interesse an Mathematik bei guten deutschen Schülerinnen und Schülern ähnlich mittelmäßig ist wie bei weniger guten – in scharfem Kontrast zum PISA-Spitzenreiter Finnland!
Derartige Ergebnisse belegen, dass es in deutschen Schulen an zugleich ansprechenden und inhaltlich tragfähigen Unterrichtsgegenständen fehlt, um das Interesse der Begabten zu wecken. Auf diesem Forum für Begabungsförderung in Mathematik – mittlerweile schon dem 13.! – werden sicher aus Ihren Reihen wieder zahlreiche Beiträge vorgestellt, die dafür Anregung geben können. In diesem Sinne wünsche ich uns eine ertragreiche Tagung!

Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. rer. nat. Walther L. Fischer

Thomas Weth

Die GDM gratuliert Herrn Prof. Dr. Walther L. Fischer, emeritierter Ordinarius für Didaktik der Mathematik der Friedrich-Alexander-Universität, zu seinem 80. Geburtstag am 15. Juli 2010.

Herr Fischer studierte in den Nachkriegsjahren (von 1948 bis 1953) u. a. bei Nöbeling die Fächer Mathematik und Physik in Erlangen. Nach dem Referendariat und achtjährigem Gymnasialdienst wechselte er als Studienrat im Hochschuldienst ans Mathematische Institut der Universität Erlangen/Nürnberg, wo er 1968 zum Dr. rer. nat. mit einer Arbeit zu „CECHschen Cohomologien der Nachbarschaftsräume und ihrer Kompaktifizierungen“ promoviert und zum Akademischen Direktor ernannt wurde.

1972 wurde Fischer auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik berufen, den er in der Folgezeit bis zu seiner Emeritierung 1998 aufbaute und zu einem festen Bestandteil der nordbayerischen Lehrerausbildung etablierte.

Neben zahlreichen organisatorischen Tätigkeiten, die mit dem Aufbau der neu geschaffenen „Erziehungswissenschaftlichen Fakultät“ verbunden waren, widmete sich Fischer neben didaktischen Themen auch intensiv seinen eher mathematisch orientierten Forschungs- und Interessensschwerpunkten wie z. B. „Geometrien mit Nachbarschaftselementen“, der „Theorie der Toleranzräume“ oder der „Mathematischen Sprachtheorie“.

Internationale Reputation erwarb sich Fischer insbesondere auf Grund seiner zahlreichen Veröffentlichungen und Tagungsbeiträge im In- und Ausland; so bereiste er z. B. mehrfach im Rahmen von Vortragsreisen China, Japan und die Vereinigten Staaten.

Seine vielfältigen Interessen werden deutlich u. a. in den zahlreichen Beirats- und Vorstandsmitgliedschaften bei zahlreichen wissenschaftlichen Vereinigungen wie z. B. der „Gesellschaft für Didaktik der Mathematik“, der „Internationalen Gesellschaft für Biometrik“, der „Japanese Society of Mathematical Education“, im „Centro Superiore di Logica e Scienze Comparate“ oder der „Interdisziplinären Arbeitsgruppe für anthropologisch-historische Bildungsforschung“.

Prof. Dr. Fischer ist Träger des Bundesverdienstkreuzes.

Die GDM wünscht Herrn Fischer für seine zukünftigen Aktivitäten weiterhin viel Elan und Erfolg.

Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Werner Walsch

Hans-Georg Weigand

Lieber Herr Walsch,
im Namen des Vorstandes und der Mitglieder der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) darf ich Ihnen sehr herzlich zu Ihrem 80. Geburtstag gratulieren. Ich freue mich ganz besonders, dass ich Ihnen als Geburtstagsgeschenk und in Würdigung Ihrer jahrzehntelangen Verdienste um die Mathematikdidaktik und die Entwicklung der Methodik und Didaktik des Mathematikunterrichts die Ehrenmitgliedschaft unserer Gesellschaft antragen darf. Nach der Kollegin Frau Ursula Viet sowie den Kollegen Herrn Heinz Griesel und Herrn Heinrich Winter sind Sie das vierte Ehrenmitglied der GDM.
Durch Ihre zahlreichen Arbeiten zum Beweisen, zur sprachlich-logischen Schulung, zur Nutzung von Taschenrechnern und Computern im Mathematikunterricht sowie als Mitherausgeber der „Methodik Mathematikunterricht" sind Sie weit über die Landesgrenzen hinaus bekannt geworden. Insbesondere Ihre Beiträge zum Beweisen haben national und international große Beachtung und wichtige Weiterentwicklungen gefunden. Wir möchten damit aber auch Ihr großes Engagement als Hochschullehrer bei der Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und -lehrern sowie der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses würdigen. So haben Sie 10 Habilitationen und 20 Promotionen auch ausländischer Promovenden gefördert und betreut. Weiterhin waren Sie Jahrzehnte lang aktiv in der Fortbildung tätig. Dabei haben Sie es immer verstanden, wie es bereits in der Festschrift zu Ihrem 70. Geburtstag steht, „Lehrerinnen und Lehrern – von echten Problemen der Schulpraxis ausgehend – wirksame, wissenschaftlich fundierte Hilfen für ihre Tätigkeit im Unterricht zu geben". Darüber hinaus haben Sie sich auch der Förderung mathematisch interessierter und begabter Schülerinnen und Schüler gewidmet und viele Beiträge in der Schülerzeitschrift „alpha" publiziert.
Nach dem Staatsexamen in Mathematik und Physik und Ihrer Promotion in Berlin waren Sie ab 1956 zunächst wissenschaftlicher Assistent, dann Dozent und schließlich ordentlicher Professor an der Universität Halle. In Ihrer Wirkungszeit haben Sie wesentlich zur Entwicklung der Mathematikdidaktik in der DDR und später in den neuen Bundesländern beigetragen. Bereits vor der Wende hatten Sie regen Kontakt mit Kollegen aus der Bundesrepublik, so u. a. mit den Herren Besuden, Blum, Schupp, Steiner, Vollrath, Wynands. Nach der Satzung der GDM kann „Personen, die sich um die Mathematikdidaktik oder um die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik verdient gemacht haben", die Ehrenmitgliedschaft angetragen werden. Durch diese Ehrenmitgliedschaft möchten wir auch Ihre Unterstützung „gefährdeter Kolleginnen und Kollegen in unruhiger Zeit" (wie es Herr Schupp ausdrückt) und Ihr kollegiales Verhalten gegenüber „Ausreisewilligen" (wie es Herr Flade ausdrückt) würdigen.
Schließlich möchten wir Ihre Ehrenmitgliedschaft auch als einen Dank an alle diejenigen Kolleginnen und Kollegen in den neuen Bundesländern verstanden wissen, die in den letzten 20 Jahren zur Weiterentwicklung der GDM als der deutschsprachigen wissenschaftlichen Gesellschaft für die Didaktik der Mathematik beigetragen haben und weiterhin beitragen.
Wir wünschen Ihnen für die kommenden Jahre physische und psychische Kraft, dass Sie Ihr Privatleben noch viele Jahre genießen und Ihren Interessen in der Mathematik und Mathematikdidaktik auch weiterhin nachgehen können.
Mit herzlichen Grüßen
Hans-Georg Weigand (1. Vorsitzender)

Lebenslauf von Prof. Dr. Werner Walsch

15.2.1930	geboren in Freiheit (Tschechien)
1936 bis 1944	Schulbesuch

1944 bis 1946	Verschiedene Hilfsarbeitertätigkeiten
1946	Übersiedlung nach Birkenwerder bei Berlin
1947 bis 1948	Besuch der Vorstudienanstalt der Universität Berlin
1948 bis 1952	Studium an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Berlin
1952	Staatsexamen für die Fächer Mathematik und Physik mit Lehrbefähigung bis Klasse 12
1952 bis 1956	Wissenschaftliche Aspirantur an der pädagogischen Fakultät der Universität Berlin bei Frau Prof. Dr. L. Görke im Fach „Methodik des Mathematikunterrichts“
1956	Promotion zum Dr. paed. mit einer Arbeit über den Funktionsbegriff und seine unterrichtliche Behandlung
1956 bis 1958	Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Pädagogik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
1958 bis 1967	Mit der Wahrnehmung einer Dozentur für Methodik des Mathematikunterrichts an der Martin-Luther-Universität beauftragt
1966	Habilitation mit einer Arbeit zu Problemen des Beweisens im Mathematikunterricht
1967	Berufung zum Dozenten für Methodik des Mathematikunterrichts an der Martin-Luther-Universität
1970	Berufung zum ordentlichen Professor für Methodik des Mathematikunterrichts an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Er erteilte während seiner Tätigkeit an der Martin-Luther-Universität insgesamt 11 Jahre Mathematikunterricht in jeweils einer Klasse.

1962 bis 1990	Mitglied des wissenschaftlichen Rates für Mathematik-Methodik
1986 bis 1990	Mitglied des Vorstandes der Mathematischen Gesellschaft der DDR
1989 bis 1995	Mitglied des Beirates beim „Zentralblatt für Didaktik der Mathematik“
23.2.1995	Ehrenkolloquium zur Verabschiedung von Prof. Werner Walsch in den Ruhestand

Nachruf auf Frau Professor Ursula Viet

Norbert Sommer

Am 18. April 2010 starb im Alter von 83 Jahren Frau Professor Ursula Viet in ihrem Geburtsort Bremen. Ursula Viet lehrte von 1959 über 35 Jahre Mathematikdidaktik an der Pädagogischen Hochschule und späteren Universität Osnabrück. In dieser Zeit haben Generationen von Lehrkräften aus der Region ihr schulfachliches Wissen bei ihr erworben.

Ihr Studium der Mathematik, Physik und Philosophie absolvierte Ursula Viet in Göttingen, Tübingen und Freiburg. Welche Hürden Mädchen, die ein Mathematikstudium ergreifen wollten, damals zu überwinden hatten, erzählte sie bei Gelegenheit: Auf die Anforderungen der Zulassungsprüfung zum Mathematikstudium in Göttingen bereitete der Mathematikunterricht in Mädchengymnasien nicht vor und sie selbst konnte die Aufgaben nur bewältigen, weil ihr Interesse an der Mathematik über ihren Schulstoff hinausreichte.

Einer ihrer akademischen Lehrer in Freiburg war Prof. Süss, ehemals Vorsitzender der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Rektor der Universität Freiburg und Gründer des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach. Als Student musste Ursula Viet für Prof. Süss Veranstaltungen in Oberwolfach mit organisieren und erlebte unmittelbar den Nutzen internationaler Begegnungsstätten für die mathematische Forschung. Noch lange waren Tagungen zur Mathematikdidaktik in Oberwolfach für sie eine gern wahrgenommene Gelegenheit zum kollegialen Austausch.

Nach dem Studium unterrichtete Ursula Viet zunächst als Studienreferendar und Gymnasiallehrer u. a. an Bremer Gymnasien und im Internat Schloss Salem, bevor sie 1959 auf den Lehrstuhl „Didaktik des Rechnens und der Raumlehre“ an der PH Osnabrück berufen und 1963 in der Nachfolge von Prof. Breidenbach zum Professor (gegen weibliche Formen hat sie sich in einem ihrer Artikel vehement ausgesprochen) ernannt wurde.

Den Übergang von der Pädagogischen Hochschule zur Universität gestaltete Ursula Viet als Mitglied des Gründungsausschusses von 1971 bis 1973 engagiert mit. Sie war in zahlreichen Ämtern der akademischen Selbstverwaltung an der Universität tätig.

Ihre Erfahrungen und Überlegungen zur Gestaltung des Mathematikunterrichts flossen in die Ausbildung von Lehrkräften für Grund-, Haupt- und Realschulen und später für das gymnasiale Lehramt ein. Neben ihren wissenschaftlichen Veröffentlichungen war Frau Prof. Viet auch in Autorenteams von Schulbüchern tätig. Besonders zu nennen sind die „Eingreifprogramme“, deren Klassensätze lange in vielen Hauptschulen zu finden waren. Mit diesen Lehrprogrammen in Buchform konnten Schüler Inhalte selbständig erarbeiten. So gelang es Frau Prof. Viet, aktuelle didaktische Entwicklungen zeitnah in die Schule bringen, wie z. B. das auch heute noch von Verlagen angefragte „Gutschein-Schuldschein-Modell“ im Programm „Negative Zahlen“. Als sich die Hochschulen mit der Reform des Mathematikunterrichts vor 40 Jahren vor einen nicht zu bewältigenden Lehrerfortbildungsbedarf gestellt sahen, überbrückte sie die Wissenslücke der Lehrkräfte durch zwei Programme zur „Mengenlehre“ direkt für die Hand der Schüler. Dem Bildungswert der Geometrie galt ihre besondere Aufmerksamkeit, wie ein Zitat aus einer ihrer Veröffentlichungen belegt: „Mathematische Bildung … kann an jedem noch so einfachen geometrischen Sachverhalt gewonnen werden, und sie ist unabhängig vom Lebensalter…“

Alle Lehrprogramme wurden vor ihrer Veröffentlichung intensiv erprobt. Mit diesen Evaluationsstudien zählt Ursula Viet zu den Begründern der empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik in Deutschland. Ihre Doktoranden verdanken ihr den Anstoß zu Interventionsstudien zum Mathematikunterricht. Ihre eigenen Projekte wurden u. a. durch die Stiftung Volkswagenwerk und die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt. Über viele

Jahre war Ursula Viet für die Deutsche Forschungsgemeinschaft als Gutachterin tätig. Die in dieser Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen hat sie später immer wieder an Mathematikdidaktikerkollegen weitergegeben, die die Beantragung eigener Forschungsprojekte vorbereiteten.

Der Komplexität der Lehrerbildung begegnete Ursula Viet vor Ort durch die Bildung von Teams aus ihren Mitarbeitern und Lehramtsstudenten, die sie in für Pädagogische Hochschulen seinerzeit ungewöhnlich offener Weise in ihre mathematikdidaktischen Untersuchungen einbezog. Entsprechend ausgerichtete Fachpraktika und viele ausgezeichnete Examensarbeiten haben Studenten über die empirische Forschung an Aufgaben und Probleme der Schule herangeführt. Gemeinsam mit Osnabrücker Didaktikern anderer Fächer, Pädagogen und Psychologen gründete Ursula Viet u. a. die „Seminargemeinschaft für Bildungsforschung“, die sich in interdisziplinären Projekten mit dem Lernen in der Schule befasste, z. B. den Möglichkeiten der Differenzierung im Mathematikunterricht.

Ihr Wirken auf nationaler Ebene führte 1967 zur (1. Bundes)Tagung für Didaktik der Mathematik an der damaligen Pädagogischen Hochschule in Osnabrück, zu der sie die deutschen Mathematikdidaktiker einlud. Von der Gründung der „Gesellschaft für Didaktik der Mathematik“ an war Ursula Viet lange im Beirat und von 1984 bis 1990 zweite Vorsitzende. 1991 organisierte sie mit der 25. Bundestagung der GDM in Osnabrück das erste gesamtdeutsche Treffen. Intensiv begleitete sie die GDM-Arbeitskreise „Psychologie und Mathematikdidaktik“ und den Vorläufer des AK „Vergleichsuntersuchungen“. Bei ihrem letzten Auftreten im Kreis ihrer Kolleginnen und Kollegen anlässlich der 40. Bundestagung 2006, wieder in Osnabrück, wurde sie gemeinsam mit Herrn Prof. Griesel aus Kassel zu den ersten Ehrenmitgliedern der GDM ernannt.

Als sich Ursula Viet im Jahre 2000 aus der Universitätsarbeit an ihren Geburtsort Bremen zurückzog, überließ sie mit der ihr eigenen Großzügigkeit der Universität ihre Osnabrücker Wohnung zur Unterbringung von Gastdozenten. Schon ab 1994 hatte sie die von ihr gegründete Ursula-Viet Stiftung finanziell ausgestattet, der sie die Aufgabe übertrug, die empirische mathematikdidaktische Forschung zu fördern. Darüber hinaus unterstützte sie Unterrichtsentwicklungsprojekte des Forschungsinstituts für Mathematikdidaktik in Indonesien. Ihre Mitarbeiter schätzten Ursula Viets Rat und ihre uneingeschränkte Unterstützung; sie verdanken ihrer anspornenden Ungeduld ein zielorientiertes Voranschreiten in ihren Arbeiten. Wer sie genauer kannte, hat sie dafür bewundert, wie klaglos sie über viele Jahre von Osnabrück aus den Alltag ihrer in Bremen lebenden Mutter organisierte und an jedem Wochenende selbst die Betreuung übernahm.

Die Jahre nach dem Ausscheiden aus der Universitätsarbeit nutzte Ursula Viet für zahlreiche Reisen, insbesondere liebte sie Kreuzfahrten. Ein folgenschwerer Sturz in ihrem Haus in Bremen machte ihr vor zwei Jahren ein selbständiges Leben unmöglich. Über ihre ehemaligen Doktoranden hielt sie Kontakt zu Schule und Universität.

Kolleginnen und Kollegen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter trauern um Professor Ursula Viet und werden sie in dankbarer Erinnerung behalten.

Philipp Ullmann: Mathematik – Moderne – Ideologie

Rezensiert von Lutz Führer

Das vorliegende Buch, entstanden aus einer Dissertation, handelt von den Wechselwirkungen zwischen Mathematischem und dessen Rollen in der Gesellschaft. „Mathematik“ wird dabei „von außen“ als gesellschaftliches Phänomen betrachtet und umfasst demzufolge alles, was „in der Gesellschaft als Mathematik gilt“ (S. 92). Soziologisch ernst genommen, ist das keine leichte Aufgabe, und folglich – bei aller Behutsamkeit und Eloquenz des Autors – keine ganz leichte Lektüre. Aber es ist eine wichtige und höchst anregende, zumal für Mathematikdidaktiker, die ja Rollen der Mathematik an die Gesellschaft vermitteln und mitverantworten wollen (sollten). Zudem merkt man dem Autor auf erfrischend unmodische Weise an, dass er etwas Spannendes wissen will, nicht einfach nur rasch etwas werden.
Vielleicht hat eine Frage wie diese zu Ullmanns Untersuchung geführt: Warum wundern sich nicht wenigstens die Reinen Mathematiker, dass sie in einer sehr diesseitigen Gesellschaft nach ewigen Wahrheiten forschen dürfen und dabei öfter verehrt als verstanden werden? Der Autor war gerade zum Diplom-Mathematiker aufgestiegen, hatte also erfolgreich das Beweisen gelernt und hinreichend verinnerlicht. Trotzdem wunderte er sich und hakte nach. Warum gelten Mathematiker außerhalb ihrer Zunft so oft als etwas Besonderes, mehr noch: warum ist der Glaube so verbreitet, Mathematisches könne irgendwann alle wichtigen Probleme der Gesellschaft durch vollständige Aufklärung von Sachzwängen, mögen sie aus Daten kommen oder aus strukturellen Zusammenhängen, regeln und erledigen, d. h. heute: auf Verwaltungsakte schrumpfen? Sollten uns die erstaunlichen Parallelen zwischen „Regeln und Erledigen“, Verwaltungsexpansion und Mathematiktreiben etwa nicht beunruhigen?

Die Außenwirkung der Mathematik studieren, besser: die Wechselwirkung[1] zwischen professioneller Mathematik und der sie umgebenden Restgesellschaft, verweist natürlich auf soziologische Methoden und Begriffe, und so ist das erste Drittel des Buches der Zusammenstellung und Erläuterung des gewählten Methodenarsenals gewidmet. Das ist leider aus zwei Gründen nötig: Zum einen gibt es nur wenige Spezialuntersuchungen zur Mathematiksoziologie,[2] und zum anderen sind Leser selten, die sich in den einschlägigen Abteilungen der Soziologie und Mathematik gleichermaßen auskennen. Glücklicherweise geht Ullmann hier behutsam mit dem Leserlaien um, indem er nur das Nötige gut lesbar erklärt und das Entscheidende für den Fortgang seines Buches immer wieder geduldig zusammenfasst. Bevor ich den mathematikbezogenen Hauptteil des Buches kurz beschreibe, möchte ich etwas ausführlicher auf die beiden soziologischen Leitbegriffe der Untersuchung eingehen, weil ich annehme, dass (heute) viele Mathematikdidaktiker mit den Begriffen „Moderne“ und „Ideologie“ nicht (mehr) allzu vertraut sind. Immerhin leben wir ja in der Postmoderne, nachdem uns die neoliberalen Wenden der 70er Jahre in Ökonomie, Medien, Politik und Humanwissenschaften von Reizbegriffen wie „Zeitgeist“, „Ideologiekritik“ und „falsches Bewusstsein“ gründlich entsorgt haben.

> Moderne, wie sie hier verstanden wird, steht für eine gesellschaftliche Formation vor allem Westeuropas, die sich vom ausgehenden 18. Jahrhundert bis heute erstreckt. Zuallererst setzt sich Moderne gegen ein ‚Anderes‘ ab. …, wobei sich – im Sinne der Aufklärung – Vernunft gegen Unvernunft sowie Ordnung gegen Un-

[1] Vgl. die lehrreiche Habilitationsschrift „Die Innenwelt der Mathematik – Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin“ von B. Heintz. (Berlin: Springer 2000).

[2] Dass zunehmende Kapitalbewegung, Bürokratisierung, Durchorganisation der Nationalstaaten, Wissenschaftsglaube und unterschwellige Mathematisierung etwas miteinander zu tun haben, ist natürlich auch von Soziologen und Historikern der „Moderne“ immer wieder bemerkt worden, aber systematische Untersuchungen des Mathematikaspekts blieben selten. Neben dem Buch von Heintz wären vor allem Arbeiten von Herbert Mehrtens zu nennen, insbesondere sein eindrucksvolles Buch „Moderne – Sprache – Mathematik“ (Frankfurt: Suhrkamp 1990). Beide Autoren analysieren aber eher den professionellen Mathematikbetrieb „von innen“.

> ordnung durchsetzt. Sinnbildlich sichtbar wird dieses Bestreben in der sich etablierenden nationalstaatlichen Ordnung wie auch in der Schaffung von einheitlichen Hochsprachen. Der Mensch als animal rationale wird qua Vernunftgebrauch zum selbstbestimmten Individuum, das die Formen seiner Vergesellschaftung frei aushandeln kann – zumindest idealiter. Realiter wird diese universelle Freiheit sogleich eingeschränkt durch die zweifache Dimension der Disziplinierung.[3] (S. 48)

In der subjektiven Einstellung der jetzt aufgeklärten Staatsbürger rückt zugleich das nach vorn, was Max Weber „die Entzauberung der Welt“ genannt hat.[4] „Modern“ umfasst denn auch bei Ullmann

> Momente wie Säkularisierung, technischen Fortschritt, Institutionalisierung von Wissenschaft und Expertenherrschaft, eine generell rational-instrumentelle Einstellung, wirtschaftliches Wachstum und Massenproduktion sowie den Abbau traditioneller Formen sozialer Ungleichheit und die Verbesserung der sozialen Aufstiegschancen. (S. 79)

Als Wesenszug der Moderne wird also die wie selbstverständlich fortschreitende Tendenz zur Durchrationalisierung der Welt verstanden, und zwar mit allen nur denkbaren Konnotationen des Wortes „Rationalisierung“. Und in der Tat gehört ja die Berufung auf irgendwie Mathematisches zur alltäglichen Einschwörung auf „wissenschaftlich erwiesene“ Notwendigkeiten. In diesem Sinne darf Ullmann sagen, das Mathematische verkörpere wie nichts anderes „die Ideologie der Moderne“.

Was meinen nun „Ideologie der Moderne“, „Ideologie der modernen Mathematik“ und insbesondere deren Infragestellung durch „Ideologiekritik“? Zunächst meint „Ideologie“ nur den Arbeitskonsens zwischen Mitgliedern eines Gesellschaftsteils, der sie von Nichtmitgliedern unterscheidet. Man denke z. B. an eine Scientific Community, „die“ Lehrerschaft oder auch „die Algebra“, was dann je nachdem das Gesamt- oder Durchschnittsverständnis aller Algebrakenner heißen mag, oder auch alle Algebranutzer. So ein Arbeitskonsens stiftet natürlich unter den Mitgliedern der Teilgesellschaft Identität und Gemeinschaft, dazu ist er da. Zugleich etabliert er sich aber in Wechselwirkung mit der Außenwelt sprachlich, methodisch und habituell. Damit sind Verfestigungen unvermeidlich, die sich gewöhnlich zu allmählichen Widersprüchen mit den eigenen, sogar gemeinsamen Absichten auswachsen. Um solche, oft gar nicht wahrgenommenen, Störungen zu entschärfen, verteidigen Ideologien den unterschwellig gewachsenen Arbeitskonsens mit Beschwichtigungs- oder Verdrängungsfunktionen nach innen und mit Abwehrfunktionen nach außen. Durch Umgewichtungen in strategischer Abwehr deformiert indessen die Ideologie Ziele und Zwecke der Arbeit ihrer Klienten und trennt sie immer stärker von der Außenwelt ab. Die Insider werden betriebsblind. Zugleich verlagert sich die Verfügungsgewalt über globale Funktionen, Bedeutungen und Wirkungen zunehmend aus der Gruppe in deren Außenwelt.

Wie können die Gruppenmitglieder diesen schleichenden Prozess durchschauen und steuern? Will man sich nicht einfach anderen Ideologien in die Arme werfen, dann kommt nur immanente Kritik infrage. Genau das ist mit „Ideologiekritik“ gemeint.

> Mathematik ideologiekritisch untersuchen heißt erstens, ihren Selbstanspruch ernst nehmen und diesen an seinem eigenen Maßstab messen. Es heißt zweitens, diese Selbstauffassung anhand ihrer geschichtlichen Genese als folgerichtig erweisen, und gegebenenfalls ihre Widersprüche und Unstimmigkeiten als notwendige Konsequenz [des Mathematiktreibens unter den üblichen Regeln; L. Fü.] verstehen. Und es heißt drittens, diese negative Erkenntnis ins Positive wenden … (Nach S. 101 leicht umformuliert.)

Nachdem er die beiden Messpunkte „Moderne“ und „Ideologie“ im ersten Buchdrittel sorgfältig geklärt und gerechtfertigt hat, kann der Autor die versprochene perspektivische Aufnahme des gesellschaftlich „Mathematischen“ offen legen und wenigstens die beiden ersten Ziele systematisch verfolgen. Die eigenen Ansprüche sind ja allen Mathematikkundigen geläufig, und Ullmann behandelt sie entsprechend kurz, hauptsächlich unter Verweis auf seinen Doktorvater Mehrtens: In der „großen Krisenzeit der Moderne“ vor und nach 1900 entsagt die wissenschaftliche Mathematik ihren ontologischen

3 Gemeint sind hier die Beförderung des Subjekts zum Verantwortungsträger und seine Einbindung in zunehmende staatliche Reglementierung

4 Das steht in Max Webers berühmt-berüchtigter Kapitalismusanalyse „Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus“ von 1904/05. (Volltext im Internet unter zeno.org; bequemer Link über Wikipedia.)

Bindungen und wird „Modern". Vom Mathematikverständnis des Formalismus Hilbertscher Prägung hat sich die professionelle Mathematik, ob Angewandt oder Rein, insofern nicht wieder erholt, als sie sich von vornherein nicht mehr auf die realen Gegenstände oder Phänomene mit deren Zusammenhängen bezieht und stützt, sondern auf die Wechselbezüge selbst, unabhängig von deren Gegenstandsbezug oder gar Bezugsfähigkeit. Operationssysteme und ihre Morphismen („Strukturen") existieren nicht erst, wenn sie reale Bedeutungen nachzeichnen, sondern schon wenn ihre Widerspruchsfreiheit zum Korpus der professionellen Mathematik von deren Scientific Community als gesichert angenommen wird, d. h. geglaubt. Wenn nun aber etwas das Selbstverständnis der Mathematiker prägt, dann die Parole „Beweisen statt Glauben!" (vgl. Heintz 2000). Ist das kein innerer Widerspruch? Selbst wenn ihnen einer wie Gödel nachweist, dass Widerspruchsfreiheit eines (axiomatisch) klar definierten Systems niemals innerhalb des Systems beweisbar ist, dann reagiert der Mathematikbetrieb mehrheitlich nur mit Achselzucken und huldigt weiter der obersten Richterin „Widerspruchsfreiheit".[5]
Und es beängstigt den Betrieb auch mitnichten, dass aus der stolzen innermathematischen Tugend des Beweisens draußen eine autonome Beweismaschine für alles irgendwie mathematisch Verpackte wird.
Dass hier zugleich Befreiung von Realität, Geltungsbindung und Widersprüchen versprochen, ja beschworen wird, hat natürlich eine dialektische Kehrseite: Wer an Mathematik schöpferisch arbeitet, muss sich Spielregeln unterwerfen, die bestenfalls stilisierte Analogien wirklicher Spielregeln sind, und er muss konventionell hinnehmen, dass seine schöpferische Leistung in den mathematischen Korpus einfließt und dabei von allem gereinigt wird, was ihn selbst ausmacht. Schlimmer noch, Mathematik als höchste Wahrheitsautorität befreit den eigenen Wissenschaftsbetrieb von jeglichem moralischen Mitspracherecht und wird auch jedem menschenverachtenden Ungeist dienstbar, wie sich im Dritten Reich drastisch zeigte, und heute vielleicht im Währungskrieg. Nach „moderner" Auffassung, so Mehrtens, rede die Mathematik nicht von etwas, sie ist vielmehr selbst Sprache. Und es ist nicht irgendeine Sprache, so Mehrtens und Ullmann, sondern „Sprache der Rechthaberei kraft Beweis", die Muttersprache der sich durchrationalisierenden Moderne, in der wir immer noch leben und zu denken gelehrt werden.
Im Buch wird „Mathematik als Ideologie der Moderne" zunächst im Kapitel „Praxis der Mathematik" „von oben" konkretisiert. Als Beispiel für das Zusammenwirken von Mathematik, Ökonomie und Staat beschreibt Ullmann die „Luftfahrtmathematik", und für den Einfluss auf andere Wissenschaftsbetriebe sowie auf die Bürokratie jeweils die Statistik. In den übrigen drei Kapiteln geht es dann um das gesellschaftlich sehr viel stärker prägende Mathematische „von unten", d. h. um die zwangsweise Infiltration der Öffentlichkeit mit mathematischem Denken und Funktionieren durch Mathematik- bzw. Rechenunterricht. Im Unterricht, mittelbar auch durch Lehrerausbildung, wird das öffentliche Bild vom Mathematischen geprägt.[6] Und überwiegend von dort rührt die gesellschaftliche Autorität der Mathematiker und die unterschwellige Macht des Mathematischen. Eigentlich sollte schon deshalb der heimliche Lehrplan der Mathematikdidaktik (wieder) ernsthaft zu denken geben. Philipp Ullmann hat hier mancherlei Überraschendes zum Mathematikunterricht und seinen Lehrbüchern zusammen getragen und mit verblüffenden, manchmal auch provozierenden Hypothesen gewürzt. Wer das liest, wird sich an- oder aufgeregt seine eigenen Bilder machen wollen/müssen.
Was will man mehr von einem quergedachten Buch zur Mathematikdidaktik.

Philipp Ullmann, *Mathematik – Moderne – Ideologie*. Konstanz: UVK 2008, 314 S., brosch., 29 Euro.

[5] Um nur drei prominente Beispiele zu nennen: Die transfinite Mengenlehre Cantors, der Heaviside-Kalkül und die Fuzzy-Logik haben es in ihren Anfangsjahren zu spüren bekommen.

[6] Benno Artmann hat es den DMV-Mitgliedern wiederholt in ihre Vereinsnachrichten geschrieben, nicht ohne den Zusatz: „Alle anderen Einflüsse kann man getrost vernachlässigen." Genützt hat es wenig.

Renate Tobies, „Morgen möchte ich wieder 100 herrliche Sachen ausrechnen“

Rezensiert von Jürgen Maaß

Iris Runge war eine beeindruckende Persönlichkeit und hervorragende (Industrie-) Mathematikerin, ein Vorbild in vielfältiger Hinsicht. Ohne Zweifel hat sie es verdient, das Renate Tobies mit dem Buch, das aufgrund umfangreicher und gründlicher Studien entstanden ist, einen wichtigen Beitrag dafür leistet, dass Iris Runge nicht in Vergessenheit gerät. Obwohl der Schwerpunkt des Buches wie im Untertitel festgehalten auf der Tätigkeit bei Osram und Telefunken liegt, erfahren wir doch auch sehr viel Wissenswertes über den familiären Hintergrund, die Zeit der Ausbildung, die verschiedenen beruflichen Tätigkeiten und die bemerkenswerten sozialen und politischen Aktivitäten und Einstellungen von Iris Runge.
Im einleitenden Kapitel umreißt Tobies das Ziel des Buches: Es soll

> am Beispiel einer Forscherin zu zeigen, wie mathematisches Arbeiten seit dem zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts in die elektro- und nachrichtentechnische Industrie eindrang und wie dies konkret funktionierte. (S. 14)

Tobies stellt sich dabei zu Beginn ihrer historischen Forschungen folgende Fragen, die im Buch dann der Reihe nach beantwortet werden:

> *Erstens*: Welche Bedingungen ermöglichten es, dass sich eine mathematisch-naturwissenschaftlich gebildete Frau für eine Tätigkeit in der Industrie entschied, zu einer Zeit, als das auch für (männliche) Mathematiker und Physiker ein noch selten gewählter Berufsraum war?
> *Zweitens*: Was heißt Techno- und Wirtschaftsmathematik im Historischen Kontext? Wie erfolgte die mathematische Herangehensweise an das Lösen physikalischer, technischer wirtschaftlicher Probleme in der Industrieforschung? Damit verbunden ist auch die Frage nach der Stellung von Mathematik und von mathematisch tätigen Personen im Industrieforschungslaboratorium.
> *Drittens*: Wurde das Forschungsfeld von externen Faktoren mit beeinflusst, wie wirkten sich politische Einschnitte auf den Platz von Mathematik und Mathematiker/innen innerhalb von Industrieforschungsabteilungen aus? Welche Rolle spielte die Weltsicht der mathematisch tätigen Person? (S. 17)

Exemplarisch für die umfangreichenden Analysen und Antworten auf die drei Fragen sei hier auf eine Episode aus der Arbeit von Iris Runge hingewiesen, die zur Antwort auf Frage zwei beiträgt: Im Herbst 1934 arbeitete Runge an einem Problem der Qualitätskontrolle. Wie groß muss eine zu untersuchende Stichprobe sein, damit mit „einer bestimmten Sicherheit auf den Fehlerprozentsatz“ (S. 178) geschlossen werden kann? Runge löste nicht nur das Problem, sondern stellte es auch mit Hilfe eines Schaubildes (zu sehen im Buch auf S. 178) und eines erläuternden Beispiels so anschaulich dar, dass auch Anwender ohne die entsprechenden Statistikkenntnisse die gesuchte Stückzahl für die Stichprobe aus der Grafik ablesen konnten. Damit hat sie etwas geleistet, was auch heute in der Industrie- oder Technomathematik ganz wesentlich ist: Einerseits eine hinreichende Lösung des Problems und andererseits eine Methode zum Transfer des gewonnenen Wissens bzw. der gefundenen Methode als Black Box, die in der Arbeitssituation gut anwendbar ist, ohne jeweils die SpezialistInnen um Rat zu fragen.
Insgesamt empfehle ich das Buch nicht nur zur Lektüre für alle, die Mathematik lehren und dies mit einer durch das Buch vertieften Einsicht in die Geschichte der Mathematik besser können, sondern auch als Geschenk für alle SchülerInnen, die damit einmal eine ganz neue Perspektive auf Mathematik in der Industrie, eine vorbildhafte Mathematikerin und das Leben in einem besonderen historischen Umfeld mit zwei Weltkriegen, der Weimarer Republik und dem Faschismus bekommen können. Wenn eine neugierige Leserin nicht alles mathematische und physikalische Wissen aus der Schule mitbringt, um jede Passage auf Anhieb voll zu verstehen, ist das vielleicht gerade die Motivation, etwas zu lernen oder nachzufragen. In

diesem Sinne ist es auch ein didaktisches Buch. Das Buch wurde mit einem Ehrenpreis der Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens e. V. bedacht.

Renate Tobies, *„Morgen möchte ich wieder 100 herrliche Sachen ausrechnen“. Iris Runge bei Osram und Telefunken.* (Reihe Wissenschaftsgeschichte, Boethius Band 61.) Verlag Franz Steiner 2010, ISBN 978-3-515-09638-6, Euro 72, 414 S.

Andreas Meier, realmath.de

Rezensiert von Herbert Henning

Das Besondere der vorliegende Studie ist, dass der Autor nicht nur die Entwicklung und Bereitstellung interaktiver dynamischer (elektronischer) Arbeitsblätter ausführlich beschreibt und dabei die vorliegenden Erfahrungen von elektronischen Lernumgebungen (GEOMETRIA, GEONREXT, MathePrisma, mathe-online.at) als Ausgangspunkt für grundsätzliche Überlegungen zur Entwicklung von Lernumgebungen unter verschiedenen Aspekten (lerntheoretische, mathematikdidaktische, mediendidaktische, Aspekte der Motivation und Emotion) wählt. Der Autor legt eine konzeptionelle Idee für die Entwicklung interaktiver dynamischer Arbeitsblätter vor und zeigt anhand von Unterrichtsmaterialien zur explorativen Erarbeitung von Unterrichtsinhalten, zur Gestaltung von Übungen und zur Veranschaulichung von Zusammenhängen (einschließlich Beweisen) die Möglichkeiten für Lehren und Lernen von Mathematik. Dass dabei auf die Nutzung von im Internet zur Verfügung stehenden Materialien oreientiert wird, ist in dieser Form neuartig und als Versuch zu werten, digitale Medien effektiv in den Unterricht zu integrieren. Die Akzeptanzstudie ist vor dem Hintergrund der Verbreitung der elektronischen Arbeitsblätter im Internet eine interessante und neuartige Form empirischer Überprüfung von Effekten. Unter Nutzung Ergebnisse von Online-Umfragen, Empfehlungen, Zugriffsstatistiken und Nutzerstatistiken. Kritisch ist anzumerken, dass bei der Beschreibung von Aufbau und Design der elektronischen Arbeitsblätter, Beschreibung experimenteller Lernumgebungen, „integrierter Übungsumgebungen“, und Veranschaulichungen der Bezug zum Unterricht teilweise in den Hintergrund tritt und Bedingungen für den unterrichtlichen Einsatz (auch in Bezug zu methodischen Kompetenz des Lehrers bei der Planung des Unterrichts mit digitalen Medien) vernachlässigt werden. Vorteile der Arbeit mit elektronischen Arbeitsblättern im Vergleich zum Einsatz herkömmlicher „Werkzeuge“ (etwa bei geometrischen Übungen mit größerem Zeichenaufwand) werden zu wenig thematisiert. Zahlreiche Tabellen, Grafiken, und Zeichnungen illustrieren die Ausführungen.

Realmath.de – Konzeption und Evaluation einer interaktiven dynamischen Lehr-und Lernumgebung für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I (Texte zur mathematischen Forschung und Lehre 66). Hildesheim: Franzbecker / Univ. Tübingen-Erlangen (Diss.). ISBN 978-3-88120-486-6, 2009, 346 S., EUR 24.80

Ergänzungen zur Rezension von Wolfgang Kroll zum Buch „Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I" von Hans-Georg Weigand et al. in den GDM-Mitteilungen 88 (2010)

Peter Gallin

In der außerordentlich präzisen und fachkundigen Rezension des 2009 erschienenen Buchs „Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I" erwähnt Wolfgang Kroll zwar die schlechte Qualität der Abbildungen, geht aber nicht näher darauf ein. Ich möchte hier drei Beispiele herausgreifen, bei denen nicht nur Mängel in der graphischen Gestaltung, sondern sogar mathematische Fehler erkennbar sind.

1 *Ungeschickte Bezeichnung der Winkel*

Auf der Seite 146 wird durch die unglückliche Platzierung der beiden Längenangaben „m" und den nicht kreisförmigen Winkelbogen die optische Täuschung generiert, dass es sich bei der gezeigten Figur gar nicht um einen Kreissektor handle.

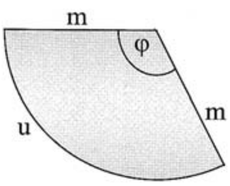


Abbildung 1. *Seite 146*

Außerdem werden rechte Winkel nicht einheitlich mit Winkelbogen und Punkt, sondern auch durch kleine Quadrate angegeben. Auch die Namen von Variablen werden nicht einheitlich kursiv gesetzt.

2 *Unsorgfältige raumgeometrische Abbildung*

Auf der Seite 182 will das Bild des in Schichten zerlegten Kreiskegels eine perspektivische Darstellung suggerieren. Dabei werden die Ellipsen der Schichtzylinder gegen oben hin immer schlanker. Einige davon haben sogar Spitzen (!) in den äußersten Punkten, weil sie vermutlich aus zwei nicht zueinander passenden Hälften aufgebaut worden sind. Schlimmer ist die Tatsache, dass die Breite der „Terrassen" sich von unten nach oben scheinbar willkürlich verändert. Ausserdem ist die oberste Schicht deutlich höher als die übrigen.

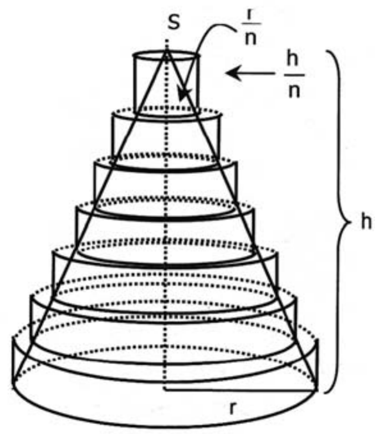


Abbildung 2. *Seite 182*

3 *Mathematischer Fehler*

Auf Seite 257 wird eine Abbildung eines Doppelkegelstumpfs in einem Würfel gezeigt, welche aus einer Aufgabe einer Abschlussprüfung nach Klasse 10 an Hauptschulen in Baden-Württemberg entnommen ist.

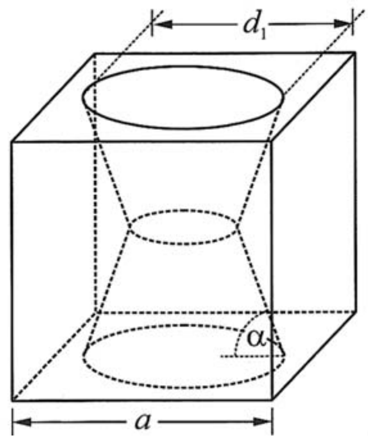


Abbildung 3. *Seite 257*

Wer auch immer diese missratene Konstruktion zu verantworten hat, sie dürfte nicht kommentarlos in einem Geometrielehrbuch erscheinen. Auch einem Laien fällt sofort auf, dass hier etwas nicht stimmen kann, denn die beiden Parallelen im Abstand d_1 berühren ganz offensichtlich die anvisierte Ellipse nicht, welche den Kreis im Dach des Würfels darstellen soll. Da ähnliche Situationen doch häufiger vorkommen, zeige ich in der nachfolgenden Abbildung, wie eine Ellipse im Boden eines im Schrägriss dargestellten Würfels korrekt einkonstruiert werden kann. Zentral ist, dass die Achsen der Ellipse eben nicht parallel zu den Würfelkanten liegen, sobald man eine schiefe Parallelprojektion einsetzt. Für die Konstruktion der Achsen gibt es auch andere Möglichkeiten. Hier ist jene gezeigt, welche eine Affinität zwischen Rückwand und Boden des Würfels benützt. Man kann diese Konstruktion ohne verbalen Beweis direkt auf ihre Stimmigkeit überprüfen.

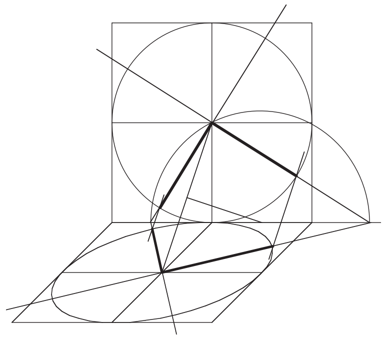


Abbildung 4. *Konstruktion der Achsen der Ellipse im Boden eines Würfels mit Hilfe eines Thaleskreises, der durch die Mittelpunkte von Kreis und Ellipse geht und dessen Zentrum auf der hinteren unteren Würfelkante (Affinitätsachse) liegt.*

Sixth International Conference on Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students

Vom 1. bis 7. August 2010 findet in Riga, Lettland, die *Sixth International Conference on Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students* statt. Die Konferenz wird von Agnis Andzans und seiner Arbeitsgruppe an der Universität von Latvia ausgerichtet. Es ist dies nach der ersten Konferenz 1999 in Münster und weiteren Konferenzen in Riga (2002), Bulgarien (2003), Ceske Budejovice (2006) und Haifa (2008) die sechste Konferenz einer Gruppe von Mathematikdidaktikern, die inzwischen ein hohes wissenschaftliches Niveau erreicht hat und die sich deshalb in Riga formal zu einer neuen *International Group for Mathematical Creativity and Giftedness (MCG)* zusammenschließen wird. Die MCG-Gründungsversammlung wird während der Konferenz stattfinden. Eine in Haifa gegründete Arbeitsgruppe unter der Leitung von Linda Sheffield (USA), Hartwig Meißner (Münster) und Roza Leikin (Haifa) bereitet die Gründungsversammlung vor, auf der u. a. auch ein Vorstand und ein Wissenschaftlicher Beirat gewählt werden sollen.

Ausführlichere Informationen kann man auf den folgenden Internetseiten abrufen:

- http://nms.lu.lv/MCG/
- http://www.igmcg.org
- http://wwwmath.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/creativity.htm

Die Organisatoren hoffen auf eine rege Beteiligung. Die Konferenzsprache ist Englisch. Es wäre jedoch schön, wenn auch aus dem deutsch sprachigen Raum möglichst viele Teilnehmer ihre Vorstellungen und Ideen zum Themenkreis Kreativität im Mathematikunterricht vortragen könnten.

Hingewiesen sei zusätzlich auf den *6th Congress of World Federation of National Mathematics Competitions* (WFNMC), der unmittelbar vorher vom 25. bis 31. Juli 2010 unter der Leitung von Maria Falk de Losada (WFNMC-President), Alexander Soifer (USA) und Agnis Andzans ebenfalls in Riga stattfinden wird (für weitere Details siehe http://nms.lu.lv/WFNMC/).

Hartwig Meissner
(meissne@uni-muenster.de)