

Arbeitskreis HochschulMathematikDidaktik

Berlin, 21.–22. 10. 2011

Katja Eilerts, Christine Bescherer und Cornelia Niederdrenk-Felgner

Die zweite Herbsttagung des Arbeitskreises HochschulMathematikDidaktik fand vom 21. bis 22. Oktober 2011 an der Freien Universität Berlin am Institut für Informatik und Mathematik unter der Leitung von Katja Eilerts statt. Durch seine drei gewählten Sprecherinnen sind verschiedene Hochschulformen vertreten: Gast-Prof. Dr. Katja Eilerts (Freie Universität Berlin), Prof. Dr. Christine Bescherer (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg) und Prof. Dr. Cornelia Niederdrenk-Felgner (Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen). Hochschuldidaktik ist ein zentrales Feld, von dem wichtige Impulse für die Hochschulinnovation ausgehen. Gute Hochschullehre zeichnet sich dadurch aus, dass sie nicht nur an den Fachinhalten orientiert ist, sondern vor allem den Lernprozess der Studierenden im Blick hat. Wenn in der Hochschule ein individualisiertes, möglichst selbständiges Mathematiklernen umgesetzt werden soll, so erschweren neben dem grundsätzlichen Problem der Einführung „neuer“ Lehr-/ Lernformen in traditionelle Studiengänge auch die großen Teilnehmerzahlen in den einzelnen Vorlesungen eine Änderung traditioneller und erprobter Veranstaltungsformen. Viele Mathematikdozentinnen und -dozenten haben jedoch über die Jahre *Best Practices* zur Gestaltung von Vorlesungen und Übungen mit Aktivierung von Studierenden mit oder ohne Nutzung digitaler Medien entwickelt. Der Arbeitskreis HochschulMathematikDidaktik bietet in seinen Treffen eine Plattform zum Austausch dieser Modelle. Daraus können dann wirkungsvolle Konzeptionen abgeleitet und an der nach-

haltigen Verbesserung der Hochschullehre – aus didaktischer Sicht – gearbeitet werden.

Der Arbeitskreis verfolgt zwei Zielrichtungen:

- Austausch von Ideen und Erfahrungen zu innovativen Lehr-/ Lernkonzepten aus der Praxis der Hochschulveranstaltungen in Mathematik,
- Vernetzung von Personen und Entwicklung einer fachdidaktischen Forschungscommunity, die sich mit Fragen, Untersuchungen und Projekten zum Mathematiklernen an der Hochschule befasst.

Für die Herbsttagung wurde weiterhin das Thema „Vorlesungsstrukturen neu denken“ bearbeitet. Ein Anliegen bei der Planung der Tagung war es, möglichst viel Zeit für Diskussionen zu lassen. Diese Diskussionen wurden durch vier Impulsreferate initiiert.

Den Auftakt der Herbsttagung bildete ein Grußwort von Prof. Dr. Lutz Prechelt (Studiendekan der Freien Universität Berlin). Die vier Impulsreferate werden im Folgenden in einer Kurzfassung vorgestellt.

Prof. Dr. Rainer Danckwerts (Universität Siegen): „Mathematiklehrerbildung Neu Denken: Ein Projekt der Deutschen Telekom Stiftung“

Die Defizite der gymnasialen Lehrerbildung im Fach Mathematik sind alt, gut beschrieben und unverändert aktuell. Das Tandemprojekt zwischen den Universitäten Gießen (Leitung: A. Beutelspacher) und Siegen (Leitung: R. Danckwerts zusammen mit G. Nickel) versucht, die fachliche Ausbildung angehender Gymnasiallehrer im ersten Studienjahr grundlegend neu zu orientieren. Inhaltliches Ziel ist es, die Schul-

mathematik, die Hochschulmathematik, die Geschichte und die Didaktik der Mathematik vom Studienbeginn an konsequent miteinander zu verzahnen.

Dies gibt dem Studium eine eigene Mitte und zielt nicht zuletzt auf förderliche Fachkompetenzen für die zweite Phase. Berichtet wird über die Konzeption und Ergebnisse, hier in erster Linie über das Siegerner Teilprojekt mit einer Neuorientierung des Lernbereichs Analysis.

An dieser Stelle sei auf das aktuell erschienene Buch mit der Darstellung aller Ergebnisse des Telekomprojektes „Mathematik Neu denken“ verwiesen:

Beutelspacher, A.; Danckwerts, R.; Nickel, G.; Spies, S. & Wickel, G. (2011): Mathematik Neu Denken: Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

Prof. Dr. Jürg Kramer (Humboldt-Universität zu Berlin): „Das Humboldt-ProMINT-Kolleg“

Das Humboldt-ProMINT-Kolleg ist eine neue Fächer und Schulformen übergreifende, ständige universitäre Struktureinheit. Abgeordnete Lehrerinnen und Lehrer, Studierende, Doktorandinnen und Doktoranden und Angehörige der Fachdidaktiken und der Lernbereiche der MINT-Fächer entwickeln hier gemeinsam neue Lehr- und Lernkonzepte sowohl für die Schule als auch für die Lehrerbildung an der Humboldt-Universität zu Berlin. Im Rahmen des Kollegs absolvieren Lehrerinnen und Lehrer sowie Studierende der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer Praktika in Adlershofer Unternehmen und Einrichtungen, die ihnen Einblicke in die Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zur High-Tech-Produktion verschaffen sollen.

Die Humboldt-Universität zu Berlin ist mit ihrem Konzept zur Ausgestaltung der Lehrerbildung Humboldt-ProMINT-Kolleg eine von bundesweit vier Universitäten, die sich im Hochschulwettbewerb MINT-Lehrerbildung der Deutsche Telekom Stiftung durchsetzen konnte. Der Wettbewerb hatte es sich zum Ziel gesetzt, eine neue Qualität in der Professionalisierung der Lehrerbildung zu initiieren.

Irmin Mentz (Freie Universität Berlin, AG Prof. Brigitte Lutz-Westphal): „Mehr Bezug zum Wunschberuf – Maßnahmen in der Studieneingangsphase Lehramt Mathematik. Ein FU.Mint-Projekt, gefördert von der Deutschen Telekom-Stiftung“

Das Mathematikstudium mit Lehramtsoption bereitet an der FU Berlin vielen Studierenden derartige Probleme, so dass nur ca. 57 % der Studierenden mit erstem Fach Mathematik den an-

gestrebten Bachelorabschluss erreichen. Einflussgrößen hierfür sind neben der Diskontinuität zwischen Schul- und Hochschulmathematik auch spezielle Standortbesonderheiten:

1. Studierende für das gymnasiale Lehramt, die Mathematik als 60-LP Modulangebot wählen (Nebenfach), hören die Lineare Algebra 1 im 1. Semester, die Lineare Algebra 2 im 4. Semesters ihres Masterstudiums bzw. die Analysis 1 im 2. Semester des Bachelorstudiums und die Analysis 2 im 2. Semester ihres Masterstudiums. In den jeweiligen Semestern dazwischen werden zum Teil Mathematikveranstaltungen (Computerorientierte Mathematik, Elementargeometrie, Stochastik, Algebra und Zahlentheorie, Didaktik, usw.) gehört, aber ein direkter Anschluss an den jeweiligen II. Teil der Linearen Algebra bzw. Analysis ist für die Lehramtsstudierenden nicht gegeben.
2. Studierende aller Schulstufen, die das Fach Mathematik als erstes Fach oder 60-LP Modul studieren, haben dieselben Vorlesungen. Es gibt kein separates Angebot für Grundschullehrer oder Sek I Lehrer, lediglich die Anzahl der Vorlesungen ist unterschiedlich.
3. Es werden z. T. Vorlesungen angeboten, die zeitlich nicht in den empfohlenen Studienverlaufsplan passen.

An dieser Stelle setzt das Teilprojekt 1.2 des FU.Mint-Projekts, gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung, an und verändert die Eingangsphase des Studiums durch spezielle auf die Studierenden abgestimmte Vorlesungen, die auch in die empfohlene Verlaufsplanung eingepasst werden. Wir arbeiten mit den Dozenten, Assistenten und Tutoren dieser lehramtsbezogenen Vorlesungen zusammen. In Gesprächen, Besuch ihrer Veranstaltungen und mit konstruktivem Feedback gehen wir gemeinsam mit ihnen hochschuldidaktisch neue Wege, bei denen

1. die Studierenden aktiv in die Vorlesungen eingebunden werden durch Präsenzaufgaben, Wiederholungen und Zuarbeit zu einzelnen Themen;
2. die Vorlesungen durch studentisch geleitete Tutorien begleitet werden, die durch abwechselnde Sozialformen (Gruppenarbeiten, Partnerarbeit, Einzelarbeit) und verschiedene Unterrichtsmethoden (Expertengruppen, Stationen, Schreibgespräche, Vorrechnen etc.) den Studierenden die Möglichkeit geben, Vor- und Nachteile dieser Methoden und Sozialformen in Bezug auf mathematische Inhalte abschätzen zu lernen.
3. die Übungsaufgaben in stetem Austausch mit den Tutoren besprochen werden und mit Einschätzung der Lernerfahrung der Studierenden vom Niveau angepasst werden.

Zusätzlich fügen wir Aufgaben hinzu, die einen

Bezug zum Lehrerberuf aufweisen:

- Korrekturaufgaben fiktiver Studenten,
- Transferaufgaben, welche die Schulmathematik vom höheren Standpunkt betrachten,
- Beweise, die an die Schulmathematik anknüpfen und schülerorientiert durchgeführt werden im Vergleich zu formalen Beweisen,
- Aufgaben, die Studierende herausfordern, didaktische Überlegungen zu den Adressaten einzubeziehen,
- Methodentrainingsaufgaben.

Ein zentrales Ziel unserer Arbeit ist, strukturelle Hindernisse im Studium aufzuzeigen und entsprechende Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln bzw. das Lehr-Lern-Angebot an die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden anzupassen. Im Fokus steht die Weiterentwicklung von Vorlesungen, die gezielt auf dialogisches Lernen ausgerichtet sind, welches derzeit am Beispiel der Linearen Algebra I exemplarisch erprobt wird.

Dr. Andrea Hoffkamp (Technische Universität Berlin): „Workshops für Hochschul-Mathematik-Lehrende – Zentrale Anliegen und konkrete Lösungsansätze in Standardsituationen (BMBF-Projekt: SAiL-M)“

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes Semi-automatische Analyse individueller Lernprozesse in der Mathematik (SAiL-M) innerhalb des Förderprogramms „Hochschulforschung als Beitrag zur Professionalisierung der Hochschullehre – Zukunftswerkstatt Hochschullehre“ werden Fortbildungen in Form von Workshops für Hochschuldozentinnen und -dozenten sowie Tutorinnen und Tutoren der Mathematik konzipiert und durchgeführt. Dieser Beitrag geht in erster Linie auf die Konzeption und Durchführung der Dozentenworkshops ein. Ziel der Fortbildungen ist die Weitergabe und Verbreitung eines Veranstaltungskonzeptes für Mathematikveranstaltungen an Hochschulen, welches in den letzten drei Jahren am Standort PH Ludwigsburg entwickelt, umgesetzt und evaluiert wurde. Das Veranstaltungskonzept ist unter anderem durch ein vielfältiges Maßnahmenbündel charakterisiert, welches in seiner Komplexität und theoretischen Verankerung auf der letztjährigen Herbsttagung dieses Arbeitskreises von Christine Bescherer (PH Ludwigsburg) vorgestellt wurde. In seiner Grundphilosophie beruht das Veranstaltungskonzept auf der Selbstbestimmungstheorie der Motivation von Deci & Ryan (1993). Grundlage der Theorie ist die Annahme, dass der Motor für die menschliche Weiterentwicklung die Bedürfnisse des Menschen nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit sind. Daraus leiten sich Anregungen zur Herstellung aktiven, selbstbestimmten und motivierten Lernens ab. In den Mathematikver-

anstaltungen werden deswegen möglichst viele Gelegenheiten zur aktiven Auseinandersetzung mit der Mathematik gegeben, um insbesondere die Selbstwirksamkeitserwartung der Lernenden zu erhöhen.

In der Konzeption der Workshops wird die eben umrissene Grundphilosophie auf die Fortbildungen angewendet. Anstelle der Vermittlung eines Maßnahmenkatalogs werden die Fortbildungen im Sinne des Veranstaltungskonzeptes durchgeführt. Die Workshops sind dementsprechend von der Aktivität der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und Prozessbegleitung von Seiten der Workshopleitung geprägt. Die Teilnehmenden werden als Experten für ihre Probleme und Lösungen erachtet und wie in einem Coachingprozess von einer Mathematikdidaktikerin und einem SystemCoach auf dem Weg zur individuellen Lösung unterstützt und begleitet. Die Kombination aus Mathematikdidaktik und systemischem Coaching vereint die Spezifität des Faches Mathematik in der Lehre mit allgemeinen Coachingprinzipien.

Ein Workshop ist in zwei Sitzungen gegliedert: Im ersten Teil findet eine Bestandsaufnahme statt. Dabei werden Grundphilosophie und Konzeption des Workshops vorgestellt, Verbindung zu den Teilnehmenden aufgebaut und deren drängendste Anliegen erhoben. Zwischen der ersten und zweiten Sitzung findet eine Dokumentation in einem WIKI statt, wobei Themenschwerpunkte für die zweite Sitzung herausgearbeitet werden und passendes Material als Impuls zur Arbeit an den Themen bereitgestellt wird. In der zweiten Sitzung werden möglichst passgenaue Impulse in Form von BestPractice-Beispielen aus dem Projekt SAiL-M und darüber hinaus zu den von den Teilnehmenden gewünschten Themenschwerpunkten gegeben. Nach einer vertieften Diskussion der Themen anhand von Diskussionsfragen sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aufgefordert, einen Schritt in den „Mikrokosmos“ ihrer Veranstaltungen zu gehen und sogenannte Standardsituationen innerhalb der Veranstaltungen zu beschreiben, um dafür möglichst vielseitige Handlungsalternativen zu entwickeln. Alle Ergebnisse und erarbeiteten Lösungen werden wiederum im Workshop-WIKI für die Teilnehmenden bereitgestellt. Die entstandenen WIKIs bilden jetzt schon einen Pool sehr konkreter Ansätze und Lösungsvorschläge und können von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als Idee aufgegriffen und gegebenenfalls individuell angepasst und eingesetzt werden.

Die Workshops eröffnen außerdem einen Einblick in die drängendsten Anliegen der Lehre in der Mathematik. Besonders hervorgehobene Themenkreise der bisher durchgeführten Work-

shops waren: „Interaktivität und Abwechslung“, „Kommunikationskultur und Dialog“, „Feedback, Fragen und Fehler“. Durch den Umgang mit Standardsituationen wurde erreicht, dass kein Verharren in Vergangenheit und Problemen, sondern ein Aufbruch zu Zielen und Lösungen stattfand. Dies trägt der Coaching-Haltung Rechnung, dass kleine äußere Änderungen größere innere Änderungen anstoßen können. So zeigte sich die „Aufbruchsstimmung“ beispielsweise am Ende einer Fortbildung in der Aufforderung eines Teilnehmers „den Gedan-

ken einfach einmal freien Lauf zu lassen“ und zu überlegen, welche Veranstaltungsformen außer den gängigen denkbar wären. Wir tragen deswegen unsere Aufforderung aus den Workshops weiter und regen – angelehnt an H. Schupp „Thema mit Variationen“ (2003) – an, sich die Freiheit zu nehmen zu variieren: What – if not? Play with the parameters!

Weitere Informationen zum Arbeitskreis finden Sie unter http://madipedia.de/index.php/Arbeitskreis_Hochschulmathematikdidaktik.