

Andrea HOFFKAMP, Gabriele MOLL, Ludwigsburg

## Fortbildungen für Hochschullehrende und Tutoren zu aktivierenden Veranstaltungskonzepten im Mathematikstudium

Fragt man Studierende in Mathematikveranstaltungen der ersten Semester nach ihrem „Bild von Mathematik“, so ist dieses meist vom selbst erlebten Mathematikunterricht geprägt („Einer erklärt vorne und wenige verstehen.“).



Mathematik kann als internationale nonverbale Kommunikation gelten.  
Die gesamte Mathematik baut auf den Grundrechenarten (Multipl., Add., Subtr. und Div.) auf. Jedoch ~~ist~~ besteht sie nicht nur aus Zahlen, sondern kann wie in der Linearen Algebra Bilder erzeugen.

Abb. 1: Studierende zu der Frage „Was ist Ihr Bild von Mathematik?“

Manche sehen Mathematik gar als „nonverbale“ Sprache an, als pure Manipulation von Symbolen und Zeichen. Nicht die Gesetze der Logik seien die Grundlagen für Mathematik, sondern die Grundrechenarten (Abb. 1). Dabei geht es doch gerade in der Mathematik um Kommunikation – um Problemlösen, Argumentieren und Beweisen. Weil die Vorlesungen von großer Stofffülle und hohen Teilnehmerzahlen geprägt sind, wird meist vornehmlich doziert, ohne dabei Studierendenaktivitäten anzuregen. Gerade Studienanfänger in Mathematik scheinen damit große Schwierigkeiten zu haben. Die Abbrecherquoten sind hoch.

Deswegen wurde im Projekt SAiL-M (Semi-automatische Analyse individueller Lernprozesse in der Mathematik) ein aktivierendes Veranstaltungskonzept entwickelt, welches an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg umgesetzt und evaluiert wurde. SAiL-M ist ein Projekt im BMBF-Förderprogramm „Hochschulforschung als Beitrag zur Professionalisierung der Hochschullehre“. Im Rahmen des Projektes wird derzeit ein Fortbildungskonzept zur Weitergabe und Verbreitung des SAiL-M-Veranstaltungskonzeptes entwickelt.

### 1. Das SAiL-M Veranstaltungskonzept und dessen Umsetzung an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg

Die Grundphilosophie des Konzeptes orientiert sich an der *Selbstbestimmungstheorie* von Deci und Ryan (1993). Grundlage der Selbstbestimmungstheorie ist die Annahme, dass die Bedürfnisse des Menschen nach

Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit als Motor für die Weiterentwicklung fungieren. Ob sich jemand als kompetent empfindet, hängt oft von der *Selbstwirksamkeitserwartung*, d.h. der Überzeugung einer Person von sich selbst, (mathematische) Handlungen erfolgreich durchführen zu können, ab (Bandura 1997). Als Quellen zur Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartung dienen der Erfolg bei Handlungsausführung, die Beobachtung von Vorbildern (indirekte Erfahrungen) und soziale/verbale Bekräftigung.

In der konkreten Umsetzung orientieren wir uns am *Angebot-Nutzungs-Modell* von Helmke (2006). Dabei wird Unterricht als Angebot verstanden. Die Höhe des Ertrages bzw. die Wirkung von Unterricht ist abhängig von der *Motivation* der Lernenden und wird umso höher sein je höher die *aktive Lernzeit* ist. Im Veranstaltungskonzept werden deswegen in Vorlesung und Übung möglichst viele Gelegenheiten zur aktiven Auseinandersetzung mit Mathematik geboten. *Autonomie* erfahren die Studierenden beispielsweise durch freie Wahl der Übungstage, durch die Möglichkeit der Auswahl an Übungsaufgaben auf den wöchentlichen Übungszetteln. Hilfe erfolgt grundsätzlich bei Bedarf (z.B. im „offenen Matheraum“ oder durch das Bereitstellen der Vorlesungsvideos im Internet).

Eine Steigerung der *Kompetenzwahrnehmung* ist durch folgende Angebote intendiert: kein Vorrechnen in den Übungen, eigenständige Bearbeitung einer selbst erwählten Auswahl von Arbeitsanregungen, Phasen eigenständigen Tuns in der Vorlesung, veränderte Tutorenrolle (Tutor als Coach, der nur soviel Hilfe als nötig gibt). Durch Moodle-Foren und Teamarbeit wird die *soziale Einbindung* erhöht. Teamarbeit ermöglicht aber auch *indirekte Erfahrungen*. Eine wichtige Rolle spielt das Lernen am Modell in der Vorlesung. Die Lehrenden sind sich ihrer Modellfunktion bewusst und zeigen möglichst vielseitige mathematische Wege und auch Irrwege auf (siehe auch Bescherer, Spannagel & Müller 2008, Bescherer & Spannagel 2009).

## **2. Fortbildungskonzeption**

Bei der Konzeption von Fortbildungen, durch die ein solches Veranstaltungskonzept weitergetragen werden soll, sieht man sich verschiedensten Problemen gegenüber. Zum einen scheint es schwer, Hochschullehrende zum Umdenken zu bewegen. Schließlich haben diese selbst ein Mathematikstudium absolviert und die Anfangsschwierigkeiten unter Aushalten von Frustration durch teils harte Arbeit überwunden. Es herrscht die Überzeugung, dass auch Studierende diesen Weg gehen müssen. Weiterhin sind fachwissenschaftlich Lehrende dadurch qualifiziert, dass sie ‚Meister ihres Fachs‘ sind. Didaktische Fragestellungen sind eher untergeordnet. Die

Vorgehensweisen in den Veranstaltungen werden durch hohe Teilnehmerzahlen und die Fülle an Stoff gerechtfertigt. Auch die Gewinnung von Tutorinnen und Tutoren für innovative Lehrformen (Tutor als Coach) scheint schwer. Offen gestaltete Lernsituationen werden als schwierig empfunden.

Bei der Planung der Workshops steht natürlich an erster Stelle der Gedanke der Nachhaltigkeit. Dies steht leider im Gegensatz zu einem eher beschränkten Zeitrahmen. Weiterhin sollen die Fortbildungen für eine große Bandbreite von Zielgruppen, wie Lehramts-, Ingenieursauszubildende usw., konzipiert sein. Im Sinne des Angebot-Nutzungs-Modells von Helmke (2006) müssen hier verschiedene Vorkenntnisse und Wünsche berücksichtigt werden.

Diesen Problemen begegnen wir mit folgender Grundkonzeption der Fortbildungen: Anstatt das Veranstaltungskonzept von SAiL-M direkt weiterzugeben, soll die Grundphilosophie und das Veranstaltungskonzept auf die Fortbildung angewandt werden. Wir bieten ein zweiteiliges Workshopformat an, bestehend aus einem Workshop für Hochschullehrende und einem für Tutorinnen und Tutoren. Dies trägt der engen Verstrickung zwischen Vorlesung und Übung Rechnung. Durch Aktivität der Teilnehmer und Prozessbegleitung sollen Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit erfahren werden. Unser Selbstverständnis ist das eines Coaches („Coaching statt Teaching“). Als Coach versuchen wir „wichtige Menschen auf angenehme Weise, von dort, wo sie sind, dorthin zu bringen, wo sie sein wollen“ (Szabó & Berg 2006, S. 9). Grundsätzlich ist Coaching zukunfts- und lösungsorientiert. Die „Klienten“ sind selbst Experten für ihre Probleme und Lösungen, während ein Coach Experte für den Weg zum Auffinden der Lösungen ist. Die Fertigkeiten der „Klienten“ werden genutzt, denn nur so findet man Lösungen, die individuell passen und eine Chance haben nachhaltig umgesetzt zu werden. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, wird jeder Workshop durch einen professionellen Coach mitgeplant und begleitet.

### **3. Die Workshops im Einzelnen**

Grundsätzlich werden vorab die Erwartungen der Workshopteilnehmer in Erfahrung gebracht. Der *Dozentenworkshop* gliedert sich in zwei Sitzungen. In der *ersten Sitzung* (ca. 2 Stunden) soll herausgefunden werden, was den Teilnehmern wichtig ist. Probleme werden in Zielverhandlungen umgewandelt. Es geht um die Bestimmung des „Reiseziels“ und gleichzeitig um den Anstoß zum Einschlagen eines Lösungsweges. Die *zweite Sitzung* dient der Erarbeitung konkreter und individueller Lösungen. Dabei geht es nicht um die Entwicklung eines groß angelegten Veranstaltungskonzeptes,

sondern vielmehr um kleine, realistische und messbare Veränderungen und Ziele. Dahinter steht die Überzeugung, dass kleine äußere Veränderungen oft große innere Veränderungen anstoßen können. Zusätzlich begleiten wir den Prozess durch kollegiales Feedback nach einem halben Semester.

Der *Tutorenworkshop* besteht aus einer 4-stündigen Sitzung mit folgendem Aufbau: Der erste Teil der Schulung dient dazu, die Erfahrungen, welche die Teilnehmer/innen selbst in einem Tutorium gesammelt haben, zu aktivieren. Es werden Strategien ermittelt, wie der Tutor/die Tutorin negative Erfahrungen bei den Studierenden verhindern, positive hingegen fördern kann. Davon ausgehend wird ihre Rolle als Tutor/in reflektiert sowie implizite Lerntheorien aufgedeckt und diskutiert. Der Schwerpunkt des Workshops liegt auf der Simulation und der anschließenden Reflexion einer aktivierenden Mathematikübung nach dem SAiL-M-Konzept. Da einige der Teilnehmer/innen wahrscheinlich selbst klassische Mathematikübungen erlebt haben, die in der Regel hauptsächlich aus dem Vorrechnen der Übungen durch den Tutor bestehen, ist die Bedeutung einer solchen Simulation nicht zu unterschätzen.

Im letzten Teil haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit sich in Gruppen methodische Hilfestellungen für eine aktivierende Übungsform zu erarbeiten. Ziel des Workshops ist es, die Tutor/innen für innovative Lehrformen zu sensibilisieren und sie dazu anzuregen, sich als Begleiter selbständiger Lernprozesse zu verstehen.

#### **4. Ausblick**

Die erste Durchführung der Workshops wird im April 2011 erfolgen. Nach einer Evaluation werden die Konzepte überarbeitet und an verschiedene Hochschul- und Studiengangsarten angepasst. Die Arbeit wird dokumentiert und Materialien werden erstellt und zugänglich gemacht. Darauf aufbauend sollen weitere Workshops durchgeführt werden.

#### **Literatur**

- Bandura, A. (1997): Self-efficacy. The exercise of control. New York: Freeman.
- Bescherer, C., Spannagel, C. & Müller, W. (2008): Activating students in introductory mathematics tutorials. In: Proceedings of EuroPLOP 2008.
- Bescherer, C., Spannagel, C. (2009): Didaktische Entwurfsmuster für technologieunterstützte Übungen. In: Beiträge zum Mathematikunterricht, WTM Verlag.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik, 39(2), 223–238.
- Helmke, A. (2006): Was wissen wir über guten Unterricht?, Pädagogik, 2, 42-45.
- Szabó, P. & Berg I.K. (2006): Kurz(zeit)coaching mit Langzeitwirkung. SolArgent Media AG, Basel.