

Andrea HOFFKAMP, Berlin und Ludwigsburg

Zentrale Anliegen von Hochschullehrenden – Erfahrungen und Ergebnisse aus Workshops zur Hochschul- Mathematikdidaktik

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. In diesem Beitrag werden die Konzeption der Dozentenworkshops sowie Erfahrungen und Ergebnisse aus den Durchführungen dargestellt. Ziel der Fortbildungen war 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 in verschiedenen Artikeln publiziert wurde: Bescherer, Spannagel & Müller 2008, Bescherer & Spannagel 2009, Zimmermann & Bescherer 2010.

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 das Bedürfnis des Menschen nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit ist. Daraus leiten sich Anregungen zur Herstellung aktiven, selbstbestimmten und motivierten Lernens ab. In den Mathematikveranstaltungen werden deswegen möglichst viele Gelegenheiten zur aktiven Auseinandersetzung mit der Mathematik gegeben, um insbesondere die Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura 1997) der Lernenden zu erhöhen.

Die Fortbildungskonzeption

In der Konzeption der Workshops wird die eben umrissene Grundphilosophie auf die Fortbildungen angewandt. Anstelle der Vermittlung eines Maßnahmenkatalogs werden die Fortbildungen im Sinne des Veranstaltungskonzeptes durchgeführt. Die Workshops sind dementsprechend von der Aktivität der Teilnehmenden und Prozessbegleitung seitens 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. Insbesondere erlaubt solch ein Vorgehen eine Anpassung an verschiedene Hochschularten und strukturelle Gegebenheiten einzelner Standorte.

Ein Workshop ist in zwei Sitzungen gegliedert: Im ersten Teil findet eine *Bestandsaufnahme* statt. Dabei werden Grundphilosophie und Konzeption des Workshops vorgestellt, die drängendsten Anliegen der Teilnehmenden erhoben und eine Zielbestimmung vorgenommen. Zwischen der ersten und zweiten Sitzung findet eine Dokumentation in einem WIKI statt, wobei Themenschwerpunkte für die zweite Sitzung herausgearbeitet und passende Materialien bereitgestellt werden. 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 Teilnehmenden 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, die aufgegriffen und gegebenenfalls individuell angepasst und eingesetzt werden.

Anliegen und Wünsche von Hochschul-Mathematikdozenten

Die Workshops eröffneten einen Einblick in die drängendsten Anliegen der Hochschullehre in der Mathematik. Folgende Themenkreise standen dabei besonders im Interesse der Lehrenden: *Vorlesungskultur und Umgang, Motivation und Haltung der Studierenden, Kommunikationskultur und Dialog, Lernprozessbegleitung und Individualität, Ressourcen optimal einsetzen und nutzen, Feedback-/Fragen-/Fehlerkultur, (Inter-)aktivität und Abwechslung*. Die Diskussion zweier Themenkreise wird im Folgenden exemplarisch für die anderen genauer dargestellt.

Ressourcen optimal einsetzen und nutzen: Bei diesem Themenkreis wurden u.a. die Ressourcen der Studierenden und Lehrenden auf fachlicher *und* menschlicher Ebene diskutiert. Insbesondere wurde die Diversität der Studierenden nicht mehr nur als hinderlich, sondern auch als förderlich im Hinblick auf ihre Nutzung in einem differenzierten Lernprozess gesehen.

Eine hierzu passende Methode ist die des *Peer-Feedback im Seminar*, bei der zu Beginn Regeln für Präsentation und Feedback festgelegt werden und alle Studierenden aufgefordert sind, den Vortragenden am Ende konstruktives Feedback zu geben. Weiterhin wurden Ressourcen im Kollegium, in der Hochschule und externe Ressourcen wie Literatur, Internetseiten und Web 2.0-Anwendungen angesprochen. Ein besonders diskutiertes Thema war die *Vorlesung als Ressource*. Lehrende zeigen i.a. wenig Bereitschaft, von der Sozialform „Vorlesung“ abzurücken. Daher wurden die didaktischen Funktionen von Vorlesungen diskutiert. Insbesondere wurde die Bedeutung der Vorlesung, welche zunächst instruktionsorientiert ist, für die Vorbereitung auf selbstständiges und selbstbestimmtes Lernen und Forschen erörtert. Viele wunderbare Anregungen hierzu findet man auch bei Gudjons 2011. Wichtig war zu jedem Zeitpunkt die Berücksichtigung der spezifischen Eigenheiten des Faches Mathematik. Beispielweise war man sich einig, dass Mathematik am besten gelernt wird, indem man sie selbst betreibt. Durch bessere Verstrickung der Vorlesungs- und Übungsaktivitäten können die Ressourcen hier besser ausgeschöpft werden (z.B. Übung als Vor- und Nachbereitung wie in SAiL-M).

Feedback-, Fragen- und Fehlerkultur: Hier wurde deutlich, dass Lehrende sich häufig mehr Feedback von den Studierenden wünschen, um die Veranstaltungen besser auf deren Bedürfnisse abzustimmen. Deswegen ist die Etablierung von Feedbackroutinen in Vorlesung und Übung bedeutend. Insbesondere wurde die Rolle von Fragen in jedem Workshop ausgiebig diskutiert. Lehrende wünschen sich neugierige Studierende, die unentwegt Fragen stellen und von Beginn an Forscherdrang zeigen. Tatsächlich bestand aber Diskussionsbedarf darüber, welche Funktion die Fragen in den Veranstaltungen haben (sollen). Die Spannweite reicht hier von „Interaktivität durch Fragen“ über „Fragen zur Überwindung von Verständnishürden“ bis zu „Generierung neuer Fragestellungen“. Letztlich zeigte sich der Bedarf nach einem methodischen Vorgehen, das das Fragen Stellen, Generieren und Bewerten selbst zum Thema macht. Angelehnt an Schupp (2002) „Thema mit Variationen“ wurde hier der Impuls gegeben, die Studierenden zur Variation aufzufordern, indem zu jedem Parameter eines „Themas“ (z.B. einer Definition oder Voraussetzung eines Satzes) die Grundfrage „What, if not?“ gestellt wird. Automatisch gelangt man so zu typischen mathematischen Strategien wie Analogisieren („Wie sieht das in \mathbb{C} aus?“) oder Verallgemeinern („Gilt das für alle natürlichen Zahlen?“). Mit dieser Methode können beispielsweise Begriffe wie die ε - δ -Definition von Stetigkeit hinterfragt und exploriert werden, indem man z.B. Quantoren tauscht, nach dem Gegenteil fragt oder geringfügig durch Ändern der $<$ -Zeichen in \leq -Zeichen „wackelt“ und jede dieser Variationen bewertet.

Standardsituationen - Erarbeitete Lösungen und Methoden

„Thema mit Variationen“ wurde dann auch auf sogenannte Standardsituationen angewandt, um vielfältige Handlungsalternativen zu generieren. Zwei typische Standardsituationen sind: *Schweigen in der Fragezeit: Haben Sie hierzu noch Fragen?* und *Wenn der Dozent Fragen stellt, kommen keine Antworten*. Hier einige generierte Handlungsalternativen:

Neben einer *guten vertrauensvollen Vorbereitung der Fragerunde* kann man die *Rolle von Fragen in der Mathematik* thematisieren: Ohne Fragestellungen gäbe es keine Mathematik. Fragen sind geradezu ein Wesensmerkmal des Faches und die Fähigkeit (gute) Fragen zu stellen ein Lernziel. Desweiteren kann man *anonyme Fragen* ermöglichen (Fragenotizen), die man direkt, in der Übung oder der Folgeveranstaltung einbringt. Es können auch Tutoren als *Stellvertreter* Fragen stellen (Modellwirkung). Wichtig ist es, *echte Fragen* zu stellen, sprich solche, auf die man die Antwort nicht schon kennt und die möglichst alle Hörer aufnehmen können: Statt *Wie lautet die Definition von Stetigkeit?* fragt man *Sage Du mir, wie Du deinem Kommilitonen den Begriff Stetigkeit erklären würdest!*

Ausblick

Das Projekt SAiL-M endete im Februar 2012. Die Workshops werden aber weiterhin angefragt und durchgeführt. Weitere Informationen und Ergebnisse der Workshops findet man unter „Fortbildungen“ auf der Internetpräsenz des Projektes unter <http://www.sail-m.de>.

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.
- Gudjons, H. (2011): Frontalunterricht – neu entdeckt. Integration in offene Unterrichtsformen. 3. Auflage, Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- Schupp, H. (2002): Thema mit Variationen. Aufgabenvariation im Mathematikunterricht. Franzbecker, Hildesheim.
- Zimmermann, M., Bescherer, C. (2010): Lernen 2030 – Möglichkeiten in der Lehramtsausbildung. Erscheint in: Bericht über die 28. Jahrestagung des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und Informatik“, Franzbecker.