

Anja PANSE, Joachim HILGERT, Max HOFFMANN, Paderborn

## **Handlungsbedarf in fachmathematischen Veranstaltungen? – Spezielle Maßnahmen an der Universität Paderborn**

Die Ausbildung angehender Mathematiklehrer geht sowohl seitens der Studierenden, als auch der Dozenten mit Unzufriedenheiten einher. In diesem Beitrag werden Beobachtungen bezüglich fachmathematischer Veranstaltungen beschrieben und entsprechende Maßnahmen vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt auf der Erstsemesterveranstaltung „Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten“, die bei gleichbleibendem Inhalt mehrere Semester in jeweils unterschiedlicher methodischer Aufbereitung angeboten wird.

### **Neuralgische Punkte**

In Diskussionen bezugnehmend auf fachmathematische Veranstaltungen an Hochschulen, insbesondere im Bereich der Lehramtsausbildung, lassen sich stets folgende neuralgischen Punkte finden: Die Auswahl und Sinnhaftigkeit der *fachmathematischen* Inhalte, die *Form der Stoffvermittlung*, die *Transparenz von Prüfungsanforderungen*, die *Bewertung des Leistungsstandes* und die *zeitliche Belastung* der Studierenden.

Auch die im Sommersemester 2013 an der Universität Paderborn einberufene Diskussionsrunde, bestehend aus Professoren der Mathematik und der Mathematikdidaktik, Mitarbeitern und Studierenden thematisierte hauptsächlich die oben genannten Punkte. Unter anderem präsentierten die Studierenden in diesem Rahmen eine Ausarbeitung „Wünsche der Studierenden“, die beispielsweise folgende Aussagen enthält.

- „Das Konzept der klassischen Vorlesung (90min Tafelanschrieb) wird abgewandelt, um den Übergang von der Schule in die Universität weniger abrupt zu gestalten.“
- „Der Dozent empfiehlt gute, geeignete und verständliche Literatur. Falls es diese Literatur derzeit nicht gibt, können auszugsweise Teile eines Buches in die Vorlesung integriert werden und besprochen werden, sodass der Umgang mit Fachliteratur geübt wird.“
- „Früh eine realistische (also mit der realen Klausur vergleichbare) Probeklausur bereitstellen, damit das Anforderungsniveau der Prüfung in der Veranstaltung besser verstanden wird.“

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 883–886).  
Münster: WTM-Verlag

„Das Belastungsempfinden der Studenten ist sehr hoch. Neben der Berücksichtigung der Punkte in dieser Liste wird der Kontakt der Tutorinnen zu den Studenten von dem jeweiligen Dozenten genutzt, um Überbelastungen zeitnah zu identifizieren und schnell Maßnahmen zu ergreifen.“

Auf Basis dieser Wünsche und weiterer Erkenntnisse ergeben sich verschiedene Zielsetzungen. Es erscheint notwendig, neue Konzepte für fachmathematische Veranstaltungen zu entwickeln und zu erproben, um die Qualität der Lehre wirksam zu optimieren und den Studienerfolg zu verbessern. Dabei sollten die entwickelten Konzepte ein hohes Maß an Übertragbarkeit auf andere Veranstaltungen aufweisen.

### **Die Veranstaltung „Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten“ an der Universität Paderborn**

Im Rahmen der Umstellung auf das Bachelor-/Master-System für das Lehramtsstudium an der Universität Paderborn musste die Analysis I aus Akkreditierungsgründen aus dem Veranstaltungsplan für das erste Semester gestrichen werden. Neben der Linearen Algebra I steht nun die zeitlich verkürzte Veranstaltung „Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten“ im Modulplan. Diese ist verpflichtend für alle Studierenden des gymnasialen Lehramts. Die Präsenzzeiten setzen sich aus einer zweistündigen Vorlesung und einer zweistündigen Übung zusammen.

Seit dem Wintersemester 2012/2013 folgt die „Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten“ einem inhaltlichen Konzept, das schulnahe Themen wie Teilbarkeit und Zahlbereiche (von den natürlichen Zahlen bis zum reellen Zahlenstrahl) in den Mittelpunkt stellt und grundlegende mathematische Begriffe wie Mengen, Abbildungen und Relationen in solchen Kontexten einführt.<sup>1</sup>

Im Wintersemester 2013/2014 sind im Rahmen dieser Veranstaltungen verschiedene Innovationen eingeführt worden, die wir in der Summe als das Konzept einer „tutoriellen Vorlesung“ bezeichnen. Dieses Konzept beruht vor allem auf einer Umstrukturierung der Methoden zur Stoffvermittlung.

Die Studierenden bekommen in jeder Woche einen Themenblock online zur Verfügung gestellt. Dieser beinhaltet einen Leseauftrag, Präsenz- und Hausaufgaben. Als Literaturgrundlage für die Leseaufträge dient (Hilgert & Hilgert, 2012). Ein wichtiges Leitmotiv bei der Konzeption dieser Innova-

---

<sup>1</sup> Der Stoff der Themenblöcke 2 und 5-15 wurde im WS 1998/1999 im Rahmen der Analysis I (vierstündig) in den ersten vier Wochen gemacht. Der Stoff der Themenblöcke 1 und 3 wurde nicht behandelt, der Stoff von Themenblock 4 wurde vorausgesetzt.

tionen ist das der Transparenz. Deshalb beinhalten die Themenblöcke außerdem die Lernziele für das jeweilige Themengebiet.

Ein anonymes Online-Fragetool, ein Internetforum, die uneigenen Mathematik-Lernzentren und e-mail bieten neben dem direkten Gespräch mit Lehrenden vielseitige Möglichkeiten für Studierende, Schwierigkeiten und Probleme hinsichtlich des zu erarbeitenden Stoffes zu thematisieren.

In der Vorlesung werden dann die an den Lehrkörper herangetragenen Fragen der Studierenden besprochen. Das heißt, es findet keine Stoffvermittlung im klassischen Sinne statt, sondern Lehre, die sich direkt an den Bedürfnissen der Hörer orientiert.

In der Vorlesung besteht die Möglichkeit, das an der Universität Paderborn entwickelte Online-Live-Feedback-System „PINGO“ einzusetzen.

Die Präsenz- und Hausaufgaben bestehen zu einem Teil aus klassischen Mathematikübungsaufgaben, zum anderen Teil aus so genannten Schnittstellenaufgaben. Diese sollen den Studierenden Verknüpfungen zwischen Hochschulmathematik und Schulmathematik aufzuzeigen.

Die Prüfungsordnung schreibt vor, eine Studienleistung als notwendige Bedingung für die Teilnahme an der Abschlussklausur zu definieren. Diese besteht aus drei Teilen: 50% der Punkte in den Hausaufgaben, Bestehen einer mündlichen Prüfung, Bestehen eines Testes. Die Studierenden müssen zwei der drei Leistungen hinreichend erbringen und dürfen an allen teilnehmen. Um auch an dieser Stelle ein Höchstmaß an Transparenz zu garantieren, sind alle Prüfungsformen eingeübt worden.

Die mündlichen Prüfungen beinhalten die Vorstellung von Aufgaben. Dieses wird schon in den Präsenzübungen durch die Verwendung der Methode des „Gruppenpuzzles“ vorbereitet.

Die Präsenzaufgaben bereiten die Hausaufgaben vor. Zusammen wird somit der Test vorbereitet, dem eine Probeklausur vorangig. Dieser Test dient weiterhin als Beispiel für eine Klausur.

Genauere Informationen zu diesem Konzept finden sich in Hilgert et al..

### **3. Beobachtungen und Ausblick**

Nach Abschluss der Veranstaltung lässt sich beobachten, dass die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden stark intensiviert wurde. Auch eine allgemein positive Einstellung zur Veranstaltung ist erkennbar. Trotz positiver Resonanz lassen sich weitere Schwierigkeiten feststellen. Diese beziehen sich insbesondere auf das Lesen mathematischer Texte, das

Formulieren von Fragen und das Aufschreiben mathematischer Inhalte.

In einem weiteren Durchlauf der Veranstaltung sollen nun die Innovationen der Problemlage gemäß weiter angepasst werden.

### **Literatur**

Hilgert, I. & Hilgert, J. (2012). *Mathematik - ein Reiseführer*. Berlin: Springer.

Hilgert, J., Hoffmann, M., Panse, A. (noch nicht veröffentlicht). Kann professorale Lehre tutoriell sein? Ein Modellversuch zur Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten. In *Tagungsband zum Hansekolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathe-*