

Lucia DEL CHICCA, Linz

Sandra REICHENBERGER, Linz

Einführungskurs in das Lehramtstudium Mathematik

Die LehrerInnenausbildung für die Sekundarstufe erfolgt zur Zeit in Österreich an zwei Bildungsinstitutionen: Pädagogische Hochschulen (Sekundarstufe I) bzw. Universitäten (Sekundarstufe I und II). Ab dem Wintersemester 2016/17 wird es im Rahmen der PädagogInnenbildung NEU eine gemeinsame Lehramtsausbildung für die Sekundarstufen I und II geben, die in Oberösterreich gemeinsam von der Johannes Kepler Universität (JKU) und den beiden Pädagogischen Hochschulen (PH Oberösterreich und Private PH der Diözese Linz) angeboten wird. Der neue Studienplan für das Lehramtsstudium Mathematik enthält eine Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP), die durch die Lehrveranstaltung „Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld“ abgedeckt wird.

Einführungskurse bzw. Vor- und Brückenkurse werden an vielen Universitäten angeboten. Dass vor allem in den MINT-Fächern der Übergang Schule-Universität viele Schwierigkeiten bereitet, ist bekannt und wurde in der didaktischen Literatur bereits vielfältig behandelt (vgl. Allmendinger et al., 2013; Bausch et al., 2014; Beutelspacher et al., 2012; Hoppenbrock et al., 2016; Rach et al., 2013). Im Gegensatz zu vielen anderen Einführungskursen ist der positive Abschluss dieser Lehrveranstaltung Voraussetzung, um das Lehramtsstudium Mathematik fortsetzen zu dürfen.

Bevor wir uns konkrete Inhalte der Lehrveranstaltung überlegt haben, konzentrierten wir uns bei der Planung vor allem auf folgende Fragen:

- Gibt es bei den aktuellen Studierenden (Lehramt Mathematik) an der JKU spezielle Bedürfnisse oder Schwierigkeiten, die in der Literatur nicht behandelt worden sind?
- Welche Schwierigkeiten sehen die Lehrveranstaltungsleiter, die zur Zeit Mathematikurse für Erstsemestrige halten, bei den Studierenden?

Um Antworten auf die oben genannten Fragen zu bekommen, haben wir Informationen aus der Literatur zur Übergangsproblematik Schule-Universität gesammelt, Interviews mit Lehrveranstaltungsleitern und der Studierendenvertretung geführt und einen Fragebogen für die Erstsemestrigen des Lehramtsstudiums Mathematik des Studienjahres 2015/16 zusammengestellt.

Interviews

Die geführten Interviews hatten den Charakter einer offenen Besprechung. Es wurden jeweils zwei Fragen gestellt, deren Antworten nun zusammengefasst geschildert werden.

Fragen an die Studierendenvertretung:

- Welche Schwierigkeiten haben Sie am Anfang Ihres Lehramtsstudiums Mathematik gehabt?
- Von welchen Schwierigkeiten berichten die Erstsemestrigen?

Die Antworten der Studierendenvertretung beziehen sich vor allem auf konkrete mathematische Schwierigkeiten/Inhalte: Summenzeichen, Produktzeichen, Rechnen mit Buchstaben, Indexschrift, mathematische Schreibweise, Lösen der Übungsbeispiele (großer Unterschied zu den Aufgaben in der Schule), selbstständig Beweise führen, ...

Fragen an die Lehrenden:

- Sie halten einen Mathematikurs im ersten Semester: Wo sehen Sie die meisten Schwierigkeiten bei den Erstsemestrigen?
- Wie könnte man hier helfen? Welche Inhalte/Informationen könnten für die Studierenden zu Beginn des Studiums hilfreich sein, damit die oben genannten Schwierigkeiten eventuell überwunden werden können?

Einige Antworten der Lehrenden: Rechensicherheit – Bruchrechnen mit Variablen, einfache Ungleichungen lösen, Verständnis des Begriffes Funktion, Gebrauch von Symbolen (Summenzeichen, Summenverschiebung, Produktzeichen, Fakultät, Binomialkoeffizient), Struktur und Rolle von Beweisen, Probleme selbstständig lösen, mathematisch Argumentieren, ...

Fragebogen

Basierend auf den Informationen aus der Literatur und den Ergebnissen aus den Interviews, wurde ein semistrukturierter Fragebogen¹ entwickelt. Dieser wurde von 49 Erstsemestrigen (Lehramt Mathematik und Technische Mathematik) Mitte November ausgefüllt.

Es werden nun drei Fragen und deren Antworten genauer betrachtet. Wir haben die Antworten der Erstsemestrigen jeweils in zwei Kategorien unterteilt.

¹ <http://tinyurl.com/q8qm9p5> (Stand: März 2016)

Frage: Welche Kenntnisse werden beim Mathematikstudium vorausgesetzt, die Sie in der Schule nicht bzw. kaum gelernt haben?

- Antworten über die mathematische Denkweise: Eigenständiges Arbeiten, komplexe Definitionen, formale Mathematik, ...
- Konkrete mathematische Kapitel: Matrizen, komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, ...

Frage: Welche Informationen/Inhalte hätten Sie sich zu Beginn des Studiums gewünscht und wurden nicht behandelt?

- Studiumsbezogene Aspekte: Ablauf des Studiums, Klausurablauf, Einführungsthemen, ...
- Fachspezifische Inhalte: Beweise, Quantoren, Logik, ...

Frage: Wo haben Sie bis jetzt die größten Schwierigkeiten gehabt? Versuchen Sie auch zu erklären, warum Sie glauben, dass genau dies so schwierig war.

- Konkrete mathematische Kapitel: Folgen und Reihen, Algebra, Ringe, Körper, ...
- Allgemeine Aspekte zum mathematischen Studium: selbstständiges Beweisen, Abstraktion, formale Schreibweise, ...

Der Fragebogen wird noch ein zweites Mal (Mitte des Sommersemesters) mit denselben Studierenden durchgeführt werden.

Inhalte

Der Kurs „Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld“ soll kein Wiederholungskurs des Schulstoffes sein. Diesen Kurs gibt es in Linz für das Mathematikstudium bereits und kann freiwillig vor dem Studienbeginn im September von den zukünftigen MathematikstudentInnen besucht werden.

Aus den Ergebnissen der Interviews, des Fragebogens und den Informationen aus der Literatur konnten wir bereits die ersten Inhalte für den Einführungskurs festlegen.

- Bereiche der Mathematik vorstellen: Analysis, Algebra, Geometrie, ...
Antworten auf Fragen dieser Art geben: Was versteht man unter Analysis? – Beispiele aus der Schule angeben: Differential- und Integralrechnung
- Konkrete mathematische Schreibweisen üben: Summenzeichen, Produktzeichen, Indexverschiebung, ...
- Termumformungen, (Bruch-)gleichungen lösen

- Aufbau der mathematischen Inhalte: Definition-Satz-Beweis
Diese Struktur soll anhand des Kapitels „Teilbarkeit“ gezeigt werden. Um die Definitionen, Sätze und Beweise dieses Kapitels nachvollziehen zu können, benötigen die Studierenden keine Vorkenntnisse. Die Beweise sind kurz und eignen sich gut für die Einführung der formalen Schreibweise.
- Lernkultur: Lernverhalten und Lernstrategien besprechen

Der Kurs sollte neben einem Überblick über die wesentlichen Inhalte des Mathematikstudiums auch eine Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der eigenen Studienwahl schaffen.

Literatur

- Allmendinger, H., Lengnink, K., Vohns, A., Wickel, G. (2013). *Mathematik verständlich unterrichten*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P., Hochmuth R., Koepf W., Schreiber, S., Wassong, T. (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S., Wickel, G. (2012). *Mathematik Neu Denken*. Springer Vieweg.
- Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R., Rück, H.-G. (2016). *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Rach, S., Heinze, A. (2013). *Welche Studierenden sind im ersten Semester erfolgreich?* Journal für Mathematik-Didaktik 34, 121–147.
- Rach, S., Siebert, U., & Heinze, A. (2013). Lehrqualität in der Studieneingangsphase im Fach Mathematik: Konzeptualisierung und erste Ergebnisse. In G. Greefrath, F. Käpnick, & M. Stein (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 781-784). Münster: WTM.