

Birgit GRIESE, Eva GLASMACHERS, Michael KALLWEIT, Bettina RÖSKEN, Ruhr-Universität Bochum

## **Mathematik als Eingangshürde in den Ingenieurwissenschaften**

*Die Forderung nach mehr Absolventen in den MINT-Fächern hallt aktuell durch die Medien und die Hochschullandschaft. Vor diesem Hintergrund sind die Studienabbruchzahlen ein Alarmsignal. Das Projekt MP<sup>2</sup> (Mathe/Plus/Praxis) der Ruhr-Universität Bochum<sup>1</sup> wurde für seine Konzeption zur Vermeidung unnötiger Studienabbrüche in den Ingenieurwissenschaften vom „Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft“ ausgezeichnet. MP<sup>2</sup> basiert auf der Grundannahme, dass Studierende in der Studieneingangsphase häufig aufgrund mangelnder Lern- und Arbeitsorganisation (Mathe/Plus) scheitern, oder weil sie keinen ausreichenden Praxisbezug erkennen können (Mathe/Praxis). Wir stellen Mathe/Plus im Detail vor. Interessant ist, ob das Führen eines Lerntagebuchs, insbesondere in Kombination mit anderen Maßnahmen, Studierende effektiv unterstützen kann, und wie die bewährten Elemente des Projektes in Zukunft nachhaltig umgesetzt werden können.*

### **Ursachen des Studienabbruchs**

Es gibt zahlreiche Studien zur zeitlichen Entwicklung, zu fachspezifischen Charakteristika und zu den Ursachen des Studienabbruchs. Meist liegen mehrere Gründe vor. Als besonders entscheidend wurden Leistungsprobleme, Finanzierung / ausgedehnte Erwerbstätigkeit und mangelnde Motivation (Heublein, Spangenberg & Sommer, 2003; Heublein, Schmelzer & Sommer, 2008) genannt. Insbesondere Leistungsprobleme und mangelnde Motivation bieten die Möglichkeit zur Gegensteuerung, hier setzt MP<sup>2</sup> an (Dehling, Glasmachers, Härterich & Hellermann, 2010).

### **Zielgruppe, Zielsetzung und Zeitplanung**

Die Zielgruppe des Projektes sind die Studierenden im ersten Semester der Studiengänge „Maschinenbau“ (MB), „Bauingenieurwesen“ (BI) und „Umwelttechnik/Ressourcenmanagement“ (UTRM) an der Ruhr-Universität Bochum. Dabei handelt es sich um annähernd 1000 Studierende, die alle die Pflichtvorlesung „Mathematik I für MB, BI, UTRM“ besuchen und die Klausur bestehen müssen, die erfahrungsgemäß eine große Hürde in der Studieneingangsphase darstellt.

---

<sup>1</sup> [www.rub.de/mp2](http://www.rub.de/mp2)

Die beiden Projektteile Mathe/Plus und Mathe/Praxis starten zeitversetzt. Mathe/Plus wurde im Sommersemester 2010 vorbereitet, im Wintersemester 2010/2011 erstmals durchgeführt, und wird im anschließenden Sommersemester ausgewertet und evaluiert. Mathe/Praxis beginnt jeweils genau ein Semester später mit der Vorbereitungsphase im Wintersemester 2010/2011, der ersten Durchführung im Sommersemester 2011 und einer Evaluation im Wintersemester 2011/2012. Für das akademische Jahr 2011/2012 ist ein weiterer Durchgang beider Projektteile geplant.

### **Grundannahmen und Organisation**

MP<sup>2</sup> geht von den Grundannahmen aus, dass Studierende häufig bereits zu Beginn ihres Studiums aufgrund mangelnder Lern- und Arbeitsorganisation (Mathe/Plus) scheitern, oder weil sie keinen ausreichenden Praxisbezug erkennen können (Mathe/Praxis). Um für Mathe/Plus treffsicher die Studierenden auszuwählen, die gerade im Bereich der Lern- und Arbeitsorganisation Probleme haben, werden als Auswahlkriterien sowohl die Ergebnisse einer Miniklausur vier Wochen nach Vorlesungsbeginn als auch online-Bewerbungen mit „Motivationsschreiben“ herangezogen. Die so angenommenen 180 Studierenden werden zufällig auf drei Gruppen verteilt.

Die am engsten betreute „Supported-Learning-Group“ (SLG) besteht aus 60 Studierenden in drei Gruppen zu je 20 Personen. Ebenfalls je 60 Studierende werden der „Self-Directed-Group“ (SDG) und der „Monitored-Group“ (MG) zugewiesen. Da diese drei Gruppen in den Genuss unterschiedlicher Kern- und Begleitmaßnahmen kommen, kann so die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen beurteilt werden. Dabei dient die MG als reine Kontrollgruppe, die in ihren Anfangsvoraussetzungen und ihrer Motivationslage mit den erstgenannten beiden Gruppen vergleichbar ist.

### **Kern- und Begleitmaßnahmen**

Zu Beginn des Semesters werden alle Studierenden der betroffenen Vorlesung mit Hilfe eines Fragebogens nach demografischen Variablen befragt, auch um später feststellen zu können, inwiefern sich die Studierenden aus MP<sup>2</sup> von der Grundgesamtheit unterscheiden. Sämtliche Befragungen werden online mit Hilfe der Befragungs- und Auswertungssoftware EvaSys durchgeführt. Zu Beginn und am Ende des Semesters werden ebenfalls alle Studierenden mit einem Fragebogen zu Lernstrategien im Studium (Wild & Schiefele, 1994) befragt.

Ein Lerntagebuch auf der Grundlage von Landmann und Schmitz (2007) wird von der SLG und der SDG ausgefüllt. Dieses ist täglich auszufüllen und enthält die Abschnitte „Vor dem Lernen“ und „Nach dem Lernen“ so-

wie Fragen zur Befindlichkeit und Motivationslage. Es dient als Interventionsinstrument und hat die Selbstregulation (Schmitz & Wiese, 2006) als Ziel, d.h. die Reflexion und ggf. die Modifikation des eigenen Verhaltens. Die Wirksamkeit des Lerntagebuchs kann durch den Vergleich der drei Gruppen trennscharf beurteilt werden.

Nur die Studierenden der SLG treffen sich wöchentlich mit einem Tutor zu einer Vorbereitungsübung. In diesen Sitzungen wird stets eine Lernmethode in Kombination mit einer fachlichen Fragestellung vorgestellt, erarbeitet und erprobt. Die Vorbereitungsübungen sind eine Ergänzung zum normalen Vorlesungsbetrieb. Beispiele für Themen in den Vorbereitungsübungen sind Gestaltung der Arbeitsumgebung, handschriftliche Notizen vs. digitale Dateien, Umgang mit Fachliteratur, Dynamische Geometrie Software (GeoGebra), Computer Algebra Systeme (Sage) sowie Klausurtaktik.

Für die Studierenden aus der SLG wurde ein spezieller Helpdesk eingerichtet, eine Anlaufstelle, wo studentische Hilfskräfte in fachlichen Fragen beraten, Vorlesungsinhalte erklären, bereits gelöste Übungszettel durchsehen und Tipps zum weiteren Vorgehen geben. Hierfür wurden neue Kräfte eingestellt und weitere Sprechzeiten eingerichtet, zusätzlich zum regulären Helpdesk des „Servicezentrum Mathematik und Anwendungen“ der Ruhr-Universität Bochum, der allen Studierenden der Natur- und Ingenieurwissenschaften zur Verfügung steht.

Eine jederzeit bereitstehende Unterstützung zum Einüben der Lerninhalte wurde mit Hilfe zweier Kurse in der eLearning-Plattform Moodle eingerichtet. Dort können die Studierenden der SLG und der SDG umfangreiche Testaufgaben zu allen Stoffgebieten der Vorlesung abrufen und sofort eine Rückmeldung zu ihren Lösungen erhalten. Darüber hinaus gibt es eine Dateiablage sowie Forum und Wiki zum Informationsaustausch und zur Kontaktaufnahme.

### **Erste Ergebnisse**

Eine umfassende Auswertung steht noch aus. Eine erste Sichtung der Daten zeigt, dass in der Skala „Verfügbare Lernstrategien“, einem zentralen Ansatzpunkt von Mathe/Plus, die Studierenden sich tendenziell positiv entwickeln. Auch in den Skalen „Befindlichkeiten/Emotionen“ und „Energie/Anstrengungsbereitschaft“ weist der Trend in die erwünschte Richtung.

Nun müssen noch die Ausprägungen in den drei Gruppen genau betrachtet werden, damit die Einzelmaßnahmen evaluiert werden können. Insbesondere wird dezidiert untersucht werden, ob und wie sich die verfügbaren Lernstrategien verändert und ob und wie die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der einzelnen Gruppen letztendlich die Abschlussklausur bewältigt haben.

Persönliche Interviews mit einigen Studierenden sollen außerdem Aufschluss darüber bringen, wie schwierig sie den Wechsel von der Schule an die Universität erlebt haben, wie sie die Anfangsphase ihres Studiums bewältigt haben und welche der angebotenen Maßnahmen besonders hilfreich waren.

## **Verstetigung und Transfer**

Im Hinblick auf den zweiten Projektdurchgang von MP<sup>2</sup> ab dem Wintersemester 2011/2012 und eine darüberhinausgehende Verstetigung werden alle Elemente des Projektes daraufhin überprüft, ob sie sich bewährt haben, und wie man sie effizienter gestalten könnte. Hinsichtlich einer nachhaltigen Umsetzung wird auch die Übertragbarkeit der Projektinterventionen auf andere Fachbereiche eine zentrale Rolle spielen.

## **Literatur**

- Dehling, H., Glasmachers, E., Härterich, J. & Hellermann, K. (2010). MP<sup>2</sup> - Mathe/Plus/Praxis: Neue Ideen für die Servicelehre. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 18, 252.
- Heublein, U., Spangenberg & H., Sommer, D. (2003). Ursachen des Studienabbruchs: Analyse 2002. *Hochschulplanung*, 163. Hannover: Hochschul-Informationssystem.
- Heublein, U., Schmelzer, R. & Sommer, D. (2008). *Die Entwicklung der Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen: Ergebnisse einer Berechnung des Studienabbruchs auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006. HIS Projektbericht*. Hannover: Hochschul-Informationssystem.
- Landmann, M. & Schmitz, B. (2007). Die Kombination von Trainings mit standardisierten Tagebüchern: Angeleitete Selbstbeobachtung als Möglichkeit der Unterstützung von Trainingsmaßnahmen. In: M. Landmann & B. Schmitz (Hrsg.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S. 151-163). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmitz, B. & Wiese, B.S. (2006). New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analysis of diary data. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 64-96.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.