

Lernunterstützung in Mathematik – Erfahrungen aus der Servicelehre

Griese, Birgit; Kallweit, Michael
Ruhr-Universität Bochum
birgit.griese@rub.de

Mit dem Projekt MP²-Mathe/Plus/Praxis hat die Ruhr-Universität Bochum die Serviceveranstaltungen in Mathematik für Studierende der Ingenieurwissenschaften in den Blick genommen. In den vergangenen zwei Jahren konnten im Projektteil Mathe/Plus verschiedene eng verzahnte Maßnahmen erprobt werden, die zu einer deutlich besseren Erfolgsquote in Mathematik führten.

MP²-Mathe/Plus/Praxis

Die Ausgangshypothese von MP²-Mathe/Plus/Praxis (www.rub.de/mp2) ist, dass zwei Faktoren hauptsächlich dafür verantwortlich sind, dass Studierende in der Studieneingangsphase in Mathematik scheitern. Ein Grund umfasst die fehlende Verfügbarkeit von Lernstrategien und die mangelnde Selbstorganisation, die sich in Mathematik früher und vehementer manifestieren als in anderen Fächern. Basierend auf sozial-kognitiven Lerntheorien widmet sich der Projektteil Mathe/Plus der Behebung dieses Problemfeldes mithilfe der unten erläuterten Maßnahmen. Der andere Grund ist die schwindende Motivation der Studierenden, die wegen fehlender Anwendungsbeispiele keinen Sinn darin sehen, sich dem abstrakten Fach Mathematik intensiv zu widmen. Hier schafft der Projektteil Mathe/Praxis, in dem Studierende sich in Gruppen intensiv mit verschiedenen Anwendungssituationen aus dem Ingenieurbereich beschäftigen, Abhilfe. Nach dem ersten Projektdurchgang wurden die Maßnahmen von Mathe/Plus und ihre Verzahnung im Sinne von *Design-Based Research* (Burkhardt & Schoenfeld, 2003; Gravemeijer & Cobb, 2006) optimiert.

Verzahnte Maßnahmen

MP²-Mathe/Plus besteht aus einer Reihe von Maßnahmen, die sich durch ihr enges Ineinandergreifen gegenseitig ergänzen und verstärken. Den Kern bilden die wöchentlichen Treffen in einer festen *Lerngruppe*, wo die Studierenden nicht nur neue Lernpartner kennenlernen und gemeinsam Lerntechniken ausprobieren und bewerten, sondern ihnen zudem immer ein erfahrener Tutor zur Verfügung steht. Sie erhalten wöchentlich neue *Arbeitsbücher* in Heftform sowie zu Projektbeginn einen Ordner, in dem diese gesammelt werden. Zehn Stunden pro Woche stehen studentische Hilfskräfte im MP²-*HelpDesk* für Fragen zu den Übungsaufgaben und zur Vorlesung mit Rat und Tat zur Verfügung. Ein *LearningLog*, das den Studierenden regelmäßig Aufzeichnungen über den Lernprozess abverlangt, ermutigt zudem, das eigene Lernen zu planen und zu reflektieren. Ein ergänzender *eLearning-Kurs* bietet zusätzliches Material, nützliche Links, Termin- und Themenübersichten, ein Diskussionsforum und die Möglichkeit zur Datenablage. ProjektteilnehmerInnen aus dem Vorjahr geben als *Paten* in den Arbeitsbüchern und persönlich in den Lerngruppen ihre Erfahrungen weiter. Die Studierenden können an einer *Probeklausur* teilnehmen, um vor der echten Klausur eventuelle Wissenslücken zu identifizieren. Schließlich wird noch ein zwölfstündiges *Repetitorium* angeboten, in dem der klausurrelevante Stoff kompakt und übersichtlich präsentiert wird. Personelle Einschränkungen und das Forschungsdesign des Projektes führten zu der Entscheidung, dass nicht jede dieser Maßnahmen allen TeilnehmerInnen zur Verfügung stand, so können ihre Wirksamkeiten systematisch evaluiert werden.

MP²-Arbeitsbücher

Die Mehrheit der Maßnahmen ist mit den MP²-Arbeitsbüchern verknüpft: Diese enthalten Aussagen der *Paten*, müssen wöchentlich im *HelpDesk* abgeholt werden, werden in der *Lerngruppe* ausgefüllt, geben Tipps zur Planung des Lernens im *LearningLog*; und sie müssen zur Zulassung zum *Repetitorium* vollzählig und ausgefüllt vorgelegt werden. Alle MP²-Arbeitsbücher enthalten Darstellungen ausgewählter Lernmethoden und -techniken, eine Vorausschau auf die kommende Woche, Erfahrungen der *Paten* und Teile zum Ausfüllen. Jede Woche ist einem Themenschwerpunkt gewidmet, z.B. Motivation und Produktivität, Zeitmanagement, Erstellung von Notizen, Lerntypen, Digitale Hilfe, Fehlervermeidung und Klausurtaktik. In der Woche zum Thema *Digitale Hilfe* widmen sich die Studierenden beispielsweise der Fragestellung, wie sie sich mathematische Zusammenhänge mithilfe digitaler Medien veranschaulichen können, um sie wirklich zu verstehen und sie sich somit nachhaltiger einzuprägen. Dies geschieht in der *Lerngruppe* angeleitet mit der Dynamischen Geometriesoftware GeoGebra und dem Internetdienst WolframAlpha. Das *Arbeitsbuch* liefert die Eingabesyntax zu einigen bereits bekannten Übungsaufgaben zur Vorlesung, und im *eLearning-Kurs* finden sich Links und weiteres Übungsmaterial. Dieses Thema kann wahlweise unmittelbar vor den Weihnachtsferien oder zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit behandelt werden, wenn die Studierenden damit konfrontiert sind, alleine oder besonders umfassend und intensiv zu lernen.

Datenerhebung und erste Ergebnisse

Die TeilnehmerInnen von MP²-Mathe/Plus werden zu Beginn und am Ende ihres ersten Semesters nach ihren Lernstrategien befragt (Fragebogen nach Wild & Schiefele, 1994). Im *LearningLog* geben sie Auskunft, wie sie lernen. In Interviews berichten einige von ihren Schwierigkeiten und deren Überwindung in der Anfangsphase des Studiums. Zudem wurden die Ergebnisse der Semesterabschlussklausur in die Evaluation des Projektes einbezogen. Es konnte nachgewiesen werden, dass Mathe/Plus den gewünschten Einfluss auf die Lernstrategien hat (vgl. Griese, Glasmachers, Kallweit & Roesken, 2011). Von den Mathe/Plus-TeilnehmerInnen, die alle o.g. Maßnahmen des Projektes nutzen konnten, bestanden 70,69% die Klausur im Frühjahr 2012. In einer Vergleichsgruppe, die mit ähnlichen fachlichen Voraussetzungen in ihr Studium gestartet war, schafften dies nur 53,33%. Von der Gesamtheit der KlausurteilnehmerInnen waren 59,13% erfolgreich. Eine detaillierte Analyse (vgl. Griese, Roesken-Winter, Kallweit & Glasmachers, im Druck) zeigte zudem genderspezifische Unterschiede. Aufgrund dieser Ergebnisse wird Mathe/Plus an der Ruhr-Universität Bochum auch zusätzlich für andere Studiengänge eingesetzt.

Literatur

- Burkhardt, H., & Schoenfeld, A. (2003). Improving Educational Research: Toward a More Useful, More Influential, and Better-Funded Enterprise. *Educational Researcher*, 32(9), 3–14.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In J. van Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Hrsg.), *Educational Design Research* (S. 45–85). London, New York: Routledge.
- Griese, B., Glasmachers, E., Kallweit, M., & Roesken, B. (2011). Engineering students and their learning of mathematics. In B. Roesken & M. Casper (Hrsg.), *Current State of Research on Mathematical Beliefs XVII. Proceedings of the MAVI-17 Conference* (S. 85–96). Bochum: Professional School of Education, RUB.
- Griese, B., Roesken-Winter, B., Kallweit, M., & Glasmachers, E. (im Druck). Redesigning interventions for engineering students: Learning from practice. In A. Heinze (Hrsg.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Kiel: PME.
- 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.