

Malte LEHMANN, Bettina RÖSKEN-WINTER, Bochum

Starthilfe ins Studium – Konzept und Wirksamkeitsstudien des Projektes Mathe/Plus

1. Ausgangslage

Die Studierenden des Faches Mathematik mit dem Ziel Lehramt begegnen in den ersten Semestern ihres Studiums vielen Schwierigkeiten. So ist in diesem Fach, wie in allen Studienfächern, die Mathematik in ihrem Curriculum aufweisen, die Abbruchquote im ersten Studienjahr sehr hoch (Dietter, 2012). Die zukünftigen Mathematiklehrenden belegen in diesem ersten Jahr die beiden Anfängervorlesungen „Analysis“ und „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“; in beiden Veranstaltungen bleiben die Klausurergebnisse hinter den Erwartungen zurück. Neben den fachlichen Herausforderungen sind zwei weitere Maßgaben hohe Hürden für die Studienanfänger. So wird von ihnen ein hohes Maß an Selbstständigkeit erwartet, welche sie aus der Schule in dieser Art und Weise nicht kennen. Ein zusätzliches Element der Lehramtsausbildung an der RUB ist der Optionalbereich. In diesem müssen die Studierenden neben ihren beiden Unterrichtsfächern zusätzliche Kurse aus dem Angebot der Universität und aus den Erziehungswissenschaften belegen; dies führt zu einer hohen Arbeitsbelastung.

Die Ursachen der Probleme in den Fachvorlesungen liegen besonders in drei großen Herausforderungen, mit denen die Studierenden beim Übergang von der Schule zur Hochschule konfrontiert werden. Aufgrund neuer Lehr- und Lernformen gibt es bei den Studienanfängern einen hohen Bedarf an neuen Lern- und Arbeitsstrategien (Griese, Glasmachers, Härterich, Kallweit, & Roesken, 2011). Während dieser Umstand in den unterschiedlichsten Fächern zum Tragen kommt, gibt es zusätzlich zwei Herausforderungen, die besonders für die Studienanfänger mit dem Ziel Lehramt Mathematik eine Rolle spielen. Zum Einen erleben die Studierenden der Mathematik einen starken Bruch von der anschaulichen Schulmathematik zur universitären Mathematik, die durch ihre Komplexität und formale Strenge gekennzeichnet ist (Rach & Heinze, 2011) und zum Anderen haben zukünftige Mathematiklehrende große Schwierigkeiten, Verbindungen zwischen der Schulmathematik und der Mathematik an der Universität zu erkennen. Hier benötigen insbesondere die Studienanfänger Hilfe, um entsprechende Zusammenhänge herstellen zu können (Gueudet, 2008; Prediger, 2013). Die hohe fachliche Ebene muss durchdrungen werden, bevor in späteren Veranstaltungen des *Master of Education* der eigentliche schulische Bezugsrahmen erarbeitet wird (Beutelspacher, Danckwerts, Nickel, Spies & Wickel, 2011).

2. Konzept

An vielen Universitäten gibt es die unterschiedlichsten Unterstützungsmaßnahmen für Studienanfänger. An der RUB existiert seit 2010 für Ingenieurstudierende das Projekt MP2-Mathe/Plus/Praxis (Griese et al., 2011). Dieses Projekt spaltet sich in zwei Teilprojekte auf. Im Teil Mathe/Plus werden den Studierenden weitreichende Hilfestellungen gegeben, um ihre Lernstrategien und ihre Motivation zu fördern. Im Teil Mathe/Praxis erfahren die Studierenden im zweiten Semester in welchen Bereichen die Mathematik aus den ersten Semestern in der Realität ihre Anwendung findet. Das Teilprojekt Mathe/Plus bietet für verschiedene Gruppen von Studierenden eine unterschiedliche Auswahl an Maßnahmen wie Helpdesk, Repetitorium, Lerntagebücher oder wöchentliche Arbeitsbücher an. Bei der Gruppe, die alle Maßnahmen erhalten hatte, lag die Bestehensquote im März 2012 bei etwa 71%, bei der Gruppe, welche einen Teil der Maßnahmen erhalten hatte, immerhin noch bei ca. 63%. Eine Vergleichsgruppe, die zu Beginn des Studiums über ähnliche fachliche Kompetenzen verfügte, erreichte eine Bestehensquote von etwa 53%.

Das Projekt Mathe/Plus für Lehramtsstudierende besteht seit November 2011 und orientiert sich am Teilprojekt Mathe/Plus für Ingenieurstudierende. Inhaltlich und methodisch verfolgt das Projekt drei Schwerpunkte, dabei werden Methoden und Inhalte stets verbindend behandelt:

- Vermitteln fachlich-methodischer Kompetenzen
- Vermitteln von Lern- und Arbeitsstrategien
- Aufzeigen von Bezügen zum Schulunterricht

Bei den fachlich-methodischen Kompetenzen ist es gerade für Studienanfänger besonders wichtig zu verstehen, wie man mathematische Sätze, Definitionen oder Beweise lesen und wie man mit ihnen arbeiten kann, um ein besseres Verständnis für die behandelte Mathematik zu erhalten (Houston, 2012). Das Lehrformat der Vorlesung verlangt von den Studierenden neue Arbeitsformen, hier sollen Methoden für Vorlesungsmitschriften helfen, die eine effektive Nacharbeit und Vorbereitung auf die Klausur ermöglichen. Es gibt Situationen im Schulunterricht, die eine hohe fachliche Kompetenz erfordern. Auf solche Situationen sollen die Studierenden durch verschiedene Beispiele vorbereitet werden (vgl. Prediger, 2013), die ihnen helfen zu erkennen, inwiefern die universitäre Mathematik mit der Schulmathematik zusammenhängt. Dafür werden unter anderem Maßnahmen wie „Lernen an ausführlichen Musterlösungen“ (Ableitinger & Herrmann, 2011) für eine exemplarische Behandlung wichtiger Begriffe und Techniken, „Einsatz neuer Medien“ zur Veranschaulichung von Zusammenhängen aber auch für

den ersten Kontakt mit lehrerspezifischen Tätigkeiten oder Methoden und Übungen für ein besseres „Zeitmanagement“ im Rahmen der Lerngruppen eingesetzt.

3. Studie

In einem Pre-/Post-Design wurden die Lern- und Arbeitsstrategien der Studierenden mit Hilfe eines modifizierten LIST-Fragebogens (vgl. Griese et al., 2011; Wild & Schiefele, 1994) und das Studieninteresse mit den Fragebogen zum Studieninteresse (Krapp et al., 1994) vor Beginn der Maßnahme und am Ende erhoben. Am Pre-Test nahmen $n=32$ Teilnehmer teil, am Post-Test $n=28$. Von diesen füllten 25 zu beiden Testzeitpunkten den Test aus. Bei dieser Stichprobe handelt es sich um eine positiv selektierte Stichprobe, da sich alle Teilnehmer freiwillig zu der Maßnahme gemeldet haben, also vermutlich über eine höhere Motivation verfügen als andere Studierende. In diesem Beitrag stehen die Untersuchungen hinsichtlich der Lern- und Arbeitsstrategien im Vordergrund. Aus den elf Subskalen des ursprünglichen LIST-Fragebogens wurden sieben ausgewählt: Neben *Organisationstrategien*, *Elaborationsstrategien*, *Wiederholungsstrategien* und *Metakognitiven Strategien* waren dies die Subskalen *Zeitmanagement*, *Anstrengung* und *Lernen mit Anderen*.

4. Ergebnisse

Im Durchschnitt verbesserten die Studierenden ihre Fähigkeiten im Bereich der *Organisation* signifikant (Pre: $M=2.72$, $SD=0.75$; Post: $M=3.13$, $SD=0.80$) $t(24)=-2.0142$, $p<.05$. Darüber hinaus erhöhte sich der Wert in der Subskala *Wiederholung* (Pre: $M=3.02$, $SD=0.54$; Post: $M=3.60$, $SD=0.69$) $t(24)=-2.854$, $p<.05$. In der dritten Subskala *Metakognitive Strategien* konnte ein hoch signifikanter Anstieg beobachtet werden (Pre: $M=2.94$, $SD=0.58$; Post: $M=3.38$, $SD=0.43$) $t(24)=-2.887$, $p<.01$. In den übrigen vier Subskalen gab es ebenfalls Erhöhungen, die jedoch nicht statistisch signifikant waren.

Die Daten zeigen, dass Mathe/Plus positive Auswirkungen auf einige relevante Lern- und Arbeitsstrategien hat, die von einfachen Übungstechniken (*Wiederholungsstrategien*) über anspruchsvollere Methoden der Strukturierung von Inhalten (*Organisationsstrategien*) bis hin zu metakognitiven Strategien wie *Planung*, *Überwachung* und *Selbstregulation* reichen.

Bei der statistischen Auswertung des FSI ergab sich ein nicht signifikanter Anstieg zwischen Pre- und Post-Test (Pre: $M=42.83$, $SD=2.37$; Post: $M=44.22$, $SD=3.78$), $t(22)=-1.54$, $p=.14$.

5. Ausblick

Das Projekt befindet sich derzeit noch in der Startphase; weitere Untersuchungen sind geplant. So sollen über Interviews mit den Teilnehmern am Ende des zweiten Semesters sowohl Rückmeldungen zu den durchgeführten Maßnahmen eingeholt als auch neuer Förderungsbedarf aufgedeckt werden. Bisher war es zudem nicht möglich, ein Kontrollgruppendesign zu nutzen, welches die Möglichkeit des Vergleichs von Studienerfolg, Motivation, Studieninteresse, etc. mit Studierenden, die nicht am Projekt beteiligt sind, bieten würde.

Literatur

- Ableitinger, C. & Herrmann, A. (2011). *Lernen aus Musterlösungen zur Analysis und Linearen Algebra*. Vieweg & Teubner: Wiesbaden.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R. Nickel, G., Spies, S. & Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken*. Vieweg & Teubner, Wiesbaden.
- Dieter, M. (2012). *Studienabbruch und Studienfachwechsel in der Mathematik: Quantitative Bezifferung und empirische Untersuchung von Bedingungsfaktoren*. (Dissertation). Universität Duisburg-Essen. Online verfügbar unter http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-30759/Dieter_Miriam.pdf [18.02.2013]
- Griese, B., Glasmachers, E., Härterich, J., Kallweit, M. & Roesken, B. (2011). Engineering students and the learning of mathematics. In B. Roesken & M. Casper (Eds.), *Current State of Research on Mathematical Beliefs XVII. Proceedings of the 17 MA-VI Conference* (pp. 85-96). Bochum: Professional School of Education.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics* 67, 237-254.
- Houston, K. (2012). *Wie man mathematisch denkt. Eine Einführung in die mathematische Arbeitstechnik für Studienanfänger*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Krapp, A., Schiefele, U., Wild, K.-P., & Winteler, A. (1993). Der Fragebogen zum Studieninteresse (FSI). *Diagnostica*, 39 (4), S.335-351.
- Prediger, S. (2013). Unterrichtsmomente als explizite Lernanlässe in fachinhaltlichen Veranstaltungen. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung: Ansätze zur Verknüpfung der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S. 151-168). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Rach, S. & Heinze, A. (2011). Studying Mathematics at the University: The Influence of Learning Strategies. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 9-16). PME: Ankara.
- Wild, K.-P., & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragenbogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.