

Nadine MERTZ, Erfurt

Ist eine E-Learning-Plattform geeignet als mathematischer Brückenkurs für Lehramtsstudierende?

Der Übergang von der Schule zur Hochschule beinhaltet einige Probleme gerade in der Mathematik und den mathemathikhaltigen Ingenieurwissenschaften. Mehr als die Hälfte der Studienanfänger bricht laut dem Bildungsbericht 2012 das Bachelorstudium in diesen Studienrichtungen ab. Ein Hauptgrund liegt hierbei im Bereich Mathematik in einer Überforderung in Hinblick auf die Studienanforderungen und falschen Erwartungen an ein Studium, die von der Schulmathematik geprägt sind (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010).

An den meisten Hochschulen werden zur Erleichterung des Übergangs von der Schule zur Hochschule Brücken- oder Einführungskurse angeboten (Biehler, Bruder, Hochmuth & Koepf, 2014). Im Nachfolgenden soll ein Projekt vorgestellt werden, dessen Ziel die Implementation und Evaluation eines online basierten E-Learning-Angebots als Einführungskurs für Lehramtsstudienanfänger mit dem Fach Mathematik zu Beginn ihres Studiums ist. Mit einem adaptiven E-Learning-Angebot wird die Erwartung verbunden, dass der Heterogenität der Studierenden besser entsprochen werden kann, um die Studieneingangsvoraussetzungen zu verbessern.

Der Übergang von der Schule zur Hochschule

In Deutschland liegt gerade im MINT-Bereich eine Herausforderung in der Sicherung der Qualitätsstandards und des Fachkräftebedarfs (BMBF, 2012). Wenn man sich jedoch die Fertigkeiten der Studienanfänger eines Mathematikstudiums betrachtet, so häufen sich die Klagen der Dozenten über unzureichende Einstiegsvoraussetzungen (u.a. Bruder, Elschenbroich, Henn, Kramer & Pinkernell, 2010). Diese ungenügenden Zugangsvoraussetzungen erschweren den Einstieg in die Anfängervorlesungen. Knospe (2012) konnte in einer langfristigen Trenderhebung sogar die rückläufigen mathematikbezogenen Studieneingangsvoraussetzungen zeigen. Die unzureichend gefestigten Inhalte der Schulmathematik umfassen hierbei Inhalte der beiden Sekundarstufen. Themengebiete wie beispielsweise die Bruchrechnung der Sekundarstufe I wurden nicht ausreichend gefestigt (Bruder et al., 2012). Als ein beeinflussender Faktor wird die Abschaffung der Einteilung in Leistungs- und Grundkurse gesehen, da dadurch mathematikaffine Schüler nicht mehr in entsprechender Weise gefördert werden und sich das scheinbar „erhöhte Niveau“ dem Durchschnittkönnen aller Schüler annähert (Bruder et al., 2010). Unabhängig von den mathematischen Ausgangs-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 807–810). Münster: WTM-Verlag

voraussetzungen erfordert ein Studium an der Hochschule ein selbstreguliertes Lernen, wobei die Lernprozesse selbstständig organisiert und strukturiert werden müssen, was ebenfalls zu Problemen bei den Studierenden führen kann (Biehler, Fischer, Hochmuth & Wassong, 2011).

Eine weitere Beobachtung ist, dass die Studienanfänger im Bereich Mathematik sehr heterogene Studieneingangsvoraussetzungen haben (u. a. Biehler et al., 2011). Ungefähr ein Drittel der Hochschulzugangsberechtigten entstammt nicht mehr einem allgemeinbildenden Gymnasium (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2012). Des Weiteren nimmt der Anteil der Studienanfänger zu, die ohne schulische Studienberechtigung über den dritten Bildungsweg ein Hochschulstudium aufnehmen (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2012). Man findet ebenfalls große Unterschiede in den mathematikbezogenen Studienvoraussetzungen der Abiturienten zwischen unterschiedlichen Bundesländern und Richtungen der gymnasialen Oberstufe (Trautwein, Köller, Lehmann & Lüdtke, 2007).

Wie kann man nun als Hochschule diesen Problemen einer immer heterogener werdenden Studierendenschaft bei teilweise eingeschränkten finanziellen, zeitlichen und personellen Ressourcen begegnen?

Adaptive E-Learning-Angebote als mögliche Problemlösung

Zur Überwindung der Übergangsschwierigkeiten werden an vielen Hochschulen Einführungs- beziehungsweise Brückenkurse angeboten, wobei Blended-Learning-Formate vorherrschen, was eine Kombination aus Präsenz- und Selbststudienphasen unter der Nutzung von online bereitgestellten Materialien meint (Biehler et al., 2014). Gerade mit E-Learning-Angeboten wird die Hoffnung der besseren Unterstützung des zeit- und ortsunabhängigen Selbstlernens trotz begrenzter personeller und zeitlicher Ressourcen verbunden. Benutzer multimedialer Lernangebote weisen aber genauso wie die Studienanfänger eines mathematikhaltigen Studiengangs eine hohe Heterogenität auf (Leutner, 2002). Sogenannte „Experten“ und „Novizen“ unterscheiden sich hinsichtlich des Unterstützungsbedarfs beim Start eines Lernangebots, auch muss beachtet werden, dass sich ein Lerner im Lauf der Zeit vom Anfänger zum Fortgeschrittenen entwickeln wird, was einen sinkenden Unterstützungsbedarf impliziert. Aus diesem Grund sollte bei der Gestaltung von E-Learning-Angeboten neben der Benutzerfreundlichkeit, auch die Lernerfreundlichkeit durch angemessene Anpassungen des Systems an veränderte Bedingungen (Adaptivität) im Vordergrund stehen (Leutner, 2002). Aber nur wenige mathematische E-Learning-Angebote unterstützen einen adaptiven Ansatz und reagieren auf den aktuellen Lernstand der Nutzer (Neuhold, 2013). Mit adaptiven E-Learning-

Umgebungen werden positive Erwartungen wie die Verhinderung einer kognitiven Überbelastung beim Lerner, eine Reduzierung der Lernzeit, die Verbesserungen der Behaltensleistungen und eine Erhöhung der Lernerzufriedenheit verknüpft (Rey, 2009). Jedoch kann das Verhalten adaptiver Systeme für den Lernenden auch als nicht nachvollziehbar erscheinen und den subjektiv wahrgenommenen Kontrollverlust begünstigen. Eventuelle Fehleinschätzungen des Systems über den Lernenden können ebenfalls zu Frustration führen (Rey, 2009). Die empirisch-experimentelle Befundlage zu adaptiven E-Learning-Systemen ist als eher uneinheitlich zu bewerten.

Das Forschungsprojekt

In dem konkreten Forschungsprojekt soll ein Kurs eines bereits extern erprobten E-Learning-Angebots in einer adaptiven Variante hinsichtlich der Aufgabenschwierigkeit mit einer nicht-adaptiven Variante bezüglich dieser Systemeigenschaft bei gleichen Inhalten verglichen werden. Inhaltlich wird eine Wiederholung ausgewählter Themengebiete der beiden Sekundarstufen fokussiert. Das online basierte Lernangebot soll als Einführungskurs für die Studierenden des ersten Semesters dienen, um ihnen den Einstieg in das Mathematikstudium zu erleichtern und relevante Inhalte der Schulmathematik zu wiederholen.

Im Wintersemester 2013/14 erfolgte eine Bedarfs- und Adressatenanalyse mit den Lehramtsstudierenden mit der Nebenstudienrichtung Mathematik an der Universität Erfurt. Hierzu wurden relevante Personenmerkmale (Niegemann, 2008) für die didaktische Gestaltung und Implementation der online basierten Lernumgebung erfasst. Die Bedarfs- und Adressatenanalyse soll zur Priorisierung innerhalb der Gestaltung des Lernangebots dienen und Daten zur Beurteilung der Wirksamkeit der Maßnahme liefern.

Des Weiteren wird ein Experteninterview mit den Dozenten der Erstsemesterstudierenden durchgeführt. Es soll ebenfalls dazu dienen, durch die Expertise der Lehrenden das Lernangebot besser auf die Zielgruppe anzupassen und dadurch den Lernerfolg der Studierenden zu erhöhen.

Im Wintersemester 2014/15 werden innerhalb eines Pretest-Posttest-Designs vor und nach der Bearbeitung der Inhalte des E-Learning-Angebots die gleichen Personenmerkmale in den beiden Gruppen erhoben, um eventuelle Unterschiede untereinander festzustellen. Ein weiterer Schwerpunkt der Studie ist die Beantwortung der Frage, ob es Unterschiede in der Zufriedenheit mit dem E-Learning-Angebot zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe gibt. Mit der Forschungsarbeit soll ein Beitrag zur Beantwortung der Frage geleistet werden, inwieweit sich der zu-

sätzliche Adaptationsaufwand lohnt, um der Heterogenität der Lerner gerecht zu werden.

Literatur

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2012). *Bildung in Deutschland 2012. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur kulturellen Bildung im Lebenslauf*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- BMBF (2012). *Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Biehler, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Wassong, T. (2011). Self-regulated learning and self assessment in online bridging courses. In A.A. Juan, M.A. Huertas, S. Trendholm & C. Steefmann (Hrsg.), *Teaching Mathematics Online. Emergent Technologies and Methodologies* (S. 216-237). Hershey, PA : Information Science Reference.
- Biehler, R., Bruder, R., Hochmuth, R. & Koepf, W. (2014). Einleitung. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber, T. Wassong (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 1-6). Wiesbaden: Springer.
- Bruder, R., Elschenbroich, J., Greefrath, G., Henn, H.-W., Kramer, J., Pinkernell, G. (2010). Schnittstelle Schule – Universität. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010* (S. 75-82). Münster: WTM-Verlag.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D., & Besuch, G. (2010). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08*, (HIS: Forum Hochschule 2/2010). Hannover: HIS.
- Knospe, H. (2012). *Zehn Jahre Eingangstest Mathematik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen*, 10. Workshop Mathematik für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Hochschule Ruhr-West, Mülheim an der Ruhr.
- Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3.Aufl.) (S. 115-126). Weinheim: Beltz
- Neuhold, B. (2013). *Learning-Analytics. Mathematik Lernen neu gedacht*. Norderstedt: BoD.
- Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M., Zobel, A. (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer.
- Rey, G. D. (2009). *E-Learning. Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Trautwein, U., Köller, O., Lehmann, R., Lüdtke, O. (2007). *Schulleistungen von Abiturienten. Regionale, schulformbezogene und soziale Disparitäten*. Münster: Waxmann.