

Mathias HATTERMANN, Paderborn, Alexander SALLE, Osnabrück,
Stefanie SCHUMACHER, Osnabrück

Erste Ergebnisse aus dem Projekt mamdim – mathematik lernen mit digitalen medien

Das Projekt mamdim

mamdim (mathematik lernen mit digitalen medien) ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Projekt, das sich der Untersuchung des Lernens von Studierenden mit digitalen Medien in der Hochschuleingangsphase widmet. Es handelt sich um ein Kooperationsprojekt der Universitäten Osnabrück und Paderborn. Innerhalb dieses Projektes werden die Konzepte der vier Partnerhochschulen (Universität Bielefeld, Brandenburgisch-Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Hochschule Offenburg, Hochschule Pforzheim) untersucht.

Motivation und Ziele

Der Übergang zur Hochschule stellt sich insbesondere in mathematikhaltigen Studiengängen als problematisch dar (Hoyles et al. 2001). So identifizieren Dieter und Törner (2012) für die letzten Diplomstudiengänge in der Mathematik eine Abbrecherquote von 34 % bei männlichen Studierenden und 45 % bei weiblichen Studierenden innerhalb des ersten Studienjahres. Einerseits gibt es eine gewisse Erwartungshaltung der Hochschulen, die von einem soliden Kenntnisstand ihrer Erstsemesterstudierenden ausgehen, andererseits wurden in der Folge des verkürzten Bildungsganges (G8) und der Kompetenzorientierung, um nur zwei Gründe zu nennen, immer mehr fachliche Inhalte aus den Lehrplänen gestrichen, so dass dieser Anspruch häufig nicht von der abgebenden Institution Schule bedient werden kann. Seit Jahrzehnten existieren bereits sogenannte „Brückenkurse“ vor Studienbeginn, die den Übergang zur Hochschule erleichtern sollen. Neuere Entwicklungen zeigen, dass dem Potenzial von digitalen Medien eine hohe Bedeutung in der Konzeption von aktuellen „Brückenkursen“ sowie universitärer Veranstaltungen zugemessen wird (Bausch et al. 2014), wobei ein Forschungsdefizit hinsichtlich des Vergleichs und der Wirkung digitaler Medien auf den Lernzuwachs der Studierenden zu verzeichnen ist (Biehler et al. 2014). Am gemeinsamen Inhalt der deskriptiven Statistik (Lagemaße und Streumaße) sollen auf Materialebene die inhaltliche Gestaltung, die Einbettung in die bestehenden Konzepte der Hochschulen und die Prinzipien des Instruktionsdesigns untersucht werden, wobei auf der Ebene der Lernenden das Nutzerverhalten und der Einfluss der Anzahl der Lernenden bzw. deren Motivation, Interaktion und Kommunikation auf den

Lernerfolg im Fokus des Interesses stehen. Im Folgenden beziehen wir uns auf das Design der Vorstudie, welche im Herbst 2015 an den Universitäten Bielefeld und Offenburg stattfand.

Forschungsfragen und Design

Innerhalb des Projektes mamdim stehen die folgenden Forschungsfragen im Mittelpunkt:

- Inwiefern wirken sich die Benutzung unterschiedlicher digitaler Medien bei vergleichbaren Ausgangskompetenzen auf den Lernerfolg aus und wie hängt dieser Lernerfolg von der Bearbeitungsform (alleine oder zu zweit bzw. mit/ohne fokussierte Fragen) ab?
- Wie wirkt sich das Lernen mit digitalen Medien auf die Motivation und Selbsteinschätzung der Studierenden aus?
- Wie können Kommunikationsprozesse bei der Bearbeitung angeregt werden und wie wirken sich diese auf den Lernerfolg aus?
- Welches Nutzerverhalten ist zu beobachten und inwiefern weicht dieses vom intendierten Gebrauch ab?



Abbildung 1: Untersuchungsdesign der Vorstudie in Bielefeld und Offenburg

Ergänzende und speziell auf die Vorstudie bezogene Fragen betreffen die Anpassung von Instrumenten (Fragebögen, Aufgaben, einzelne Items, ...) und allgemeine Anpassungen des Untersuchungsdesigns. Die Vorstudie wurde mit 68 Probanden durchgeführt, wobei zunächst alle Studierenden einen Vortest zur deskriptiven Statistik und einen Fragebogen bezüglich ihrer Motivation, Selbsteinschätzung und Einstellung zur Mathematik bearbeiteten. Anschließend erfolgte die Lernphase der Probanden (alleine oder zu zweit) mit dem jeweiligen Medium (kommentierte Screencasts in

Bielefeld, Lernvideos in Offenburg), wobei sowohl ihr Kommunikationsverhalten als auch der Umgang mit der Software mit einer Webcam bzw. einer Screen-Recording-Software aufgezeichnet wurden. Nach der Interventionsphase standen wiederum ein fachlicher Test sowie Fragen zum Umgang mit dem digitalen Medium und der Motivation im Fokus (Abb. 1).

Ergebnisse der Vorstudie in Bielefeld und Offenburg

Die Streuung der Lösungshäufigkeiten lag im Vortest zwischen 0 % und 70 %, während sie im Nachtest zwischen ca. 5 % und knapp 90 % rangierte. Dieses Ergebnis führte zur Änderung von zwei als zu schwierig für den Vortest angesehenen Items für die Hauptstudie. Hinsichtlich des Umgangs mit den digitalen Medien war die Einschätzung der Studierenden sehr positiv. Exemplarisch ist die Auswertung der Einschätzungen auf einer 5-Punkt-Likert-Skala zu zwei Aussagen hinsichtlich des Gebrauchs der Lehrvideos in Offenburg angeführt (Abb. 2). Als negative Aspekte wurden lediglich die Länge des Videos und die Lautstärke der Hintergrundmusik genannt.

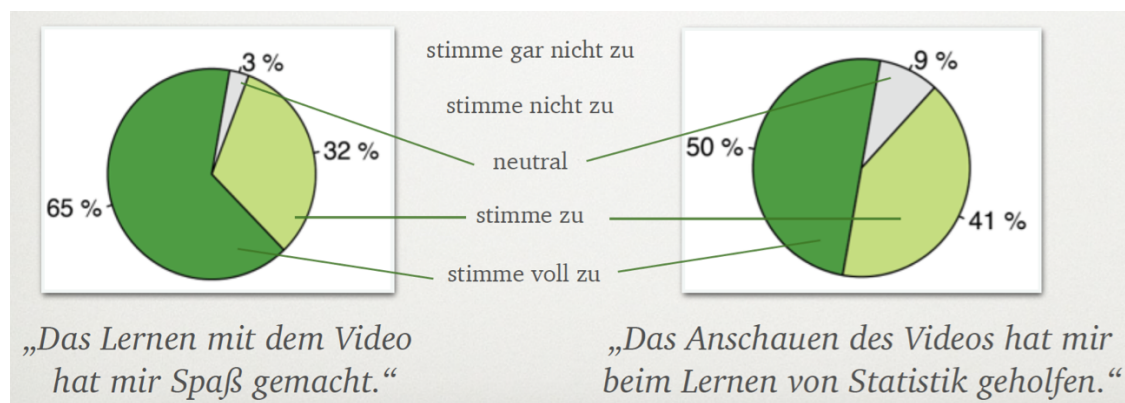


Abbildung 2: Auswertung der Studierendenantworten zum Gebrauch des Lernvideos in Offenburg

Auch hinsichtlich der Selbsteinschätzung vor der Intervention schätzten sich die Probanden nach der Lernphase wesentlich besser ein. Als Beispielitem sei aufgeführt: „...zu begründen, wie man fünf Zahlen zwischen 0,1 und 9,9 bestimmen muss, dass deren arithmetisches Mittel genau 6,3 beträgt.“ Die Einschätzung erfolgte wiederum anhand einer 5-Punkt-Likert-Skala, wobei in die Auswertung der Abbildung 3 noch vier weitere Items einbezogen sind.

Bezüglich des Kommunikationsverhaltens innerhalb der Dyadeninteraktion konnte das Ping-Pong-Muster identifiziert werden (vgl. Salle et al. 2016)

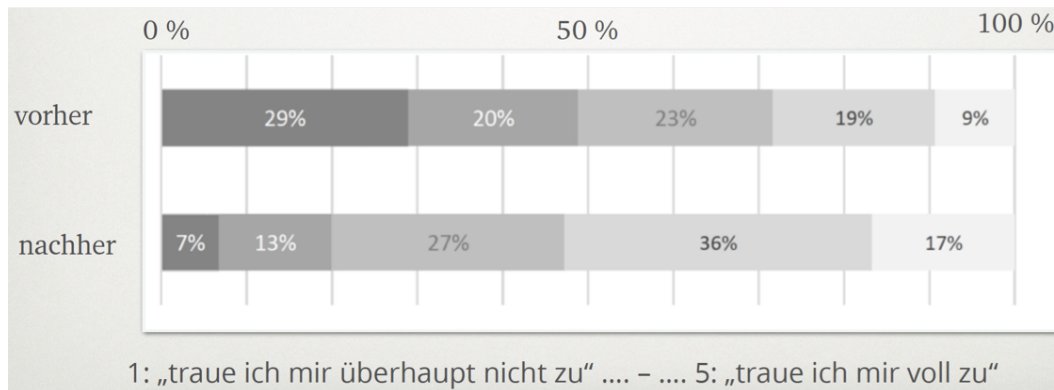


Abbildung 3: Auswertung von fünf Items zur Selbsteinschätzung, wobei die dunkelste Farbe mit „traue ich mir voll zu“ kodiert ist.

Ausblick

Die Hauptstudie wird im Sommer und Herbst 2016 mit insgesamt ca. 300 Probanden an den verschiedenen Standorten mit unterschiedlichen Instruktionsmedien stattfinden. Dabei handelt es sich um unkommentierte und kommentierte Screencasts, multimediale Instruktionstexte, kommentierte Präsentationen und Lernvideos. Ziel der Hauptstudie ist die Beantwortung aller Forschungsfragen sowie die Verifikation bzw. Falsifikation der in der Vorstudie aufgestellten Hypothesen.

Literatur

- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., Wassong, T. (Hrsg.) (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Imprint: Springer Spektrum.
- Biehler, R.; Bruder, R.; Hochmuth, R.; Koepf, W.; Bausch, I.; Fischer, P.; Wassong, T. (2014). VEMINT- Interaktives Lernmaterial für mathematische Vor- und Brückenkurse. In: Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., Wassong, T. (Hrsg.) (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*, 231-242. Wiesbaden: Imprint: Springer Spektrum.
- Dieter, M., & Törner, G. (2012). Vier von fünf geben auf: Studienabbruch und Fachwechsel in der Mathematik. *Forschung & Lehre*, 12(10), 826–827.
- Hoyles, C., Newman, K., Noss, R. (2001). Changing patterns of transition from school to university mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 829-845. doi: 10.1080/00207390110067635.
- Salle, A., Schumacher, S., Hattermann, M. (2016). The Ping-Pong-Pattern - Usage of Notes by Dyads During Learning with Annotated Scripts (eingereicht). In: Ambrus, G. (Hrsg.) *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Szeged, Hungary.