

Astrid BECKMANN, Schwäbisch Gmünd

Das Projekt *MathEdu Digital* – Digitalisierung in der Lehrerbildung, Schwerpunkt Mathematikdidaktik der Sekundarstufen

Das Projekt *MathEdu Digital* ist ein Forschungs-, Lehr- und Entwicklungsprojekt an der PH Schwäbisch Gmünd zur Digitalisierung in der Lehrerbildung mit einem Schwerpunkt im Bereich der Mathematikdidaktik der Sekundarstufen. Es greift das Thema Digitalisierung in der Lehre vielperspektivisch auf, indem sowohl die Lehramtsstudierenden des Lehramts Mathematik der Sekundarstufen in den Blick genommen werden, als auch die Lehrenden in den Lehramtsstudiengängen mit dem Schwerpunkt Lehramt Mathematik Sekundarstufe, wie auch die Hochschulleitungen. Ein besonderes Kennzeichen des Projekts ist die Orientierung an realen Gelingensbedingungen, Barrieren und Chancen.

Forschungs- und Entwicklungsstand

Als Ergebnis ihrer umfassenden Auswertung internationaler wissenschaftlicher Journale stellen Trenholm et al. (2012 und 2015) fest, dass es zum Thema Digitalisierung in der Lehre kaum empirische Studien gibt und Einzelreflexionen auf die eigene Praxis vorherrschend sind. Insbesondere sehen sie ein großes Desiderat in kontextbezogenen Untersuchungen, u.a. indem sie aufzeigen, dass Aussagen zu digitalisierter Lehre in der Medizin nicht unbedingt auf die Lehre in Mathematik anwendbar sind. Eine eigene Auswertung im deutschsprachigen Raum kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. So beziehen sich die Beiträge in den Proceedings der Jahrestagungen der GDM (Gesellschaft für Didaktik der Mathematik) zusammengefasst insbesondere auf die Bereiche „Digitalisierung in Lehrveranstaltungen zu Mathematik“ (z.B. Eichler et al., 2013, Gunesh, 2013, Hoppenbrock, 2014, Niehaus et al., 2016, Mundt, 2015) und „Einsatz von Videos als Mittel zur Reflexion von (eigenem) Lehrerverhalten in der Lehrerbildung“ (z.B. Helmerich, 2014, Friesen et al., 2015). Es gibt kaum Studien zur „Digitalisierung in der mathematikdidaktischen Lehre“ (u.a. Hahn et al., 2017); die wenigen Arbeiten beziehen sich insbesondere auf das Grundschullehramt (z.B. Nolting et al., 2014).

Chatti et al. (2010) weisen darauf hin, dass Technologie basierte Lehre nicht zu einer Revolutionierung des Lehr- und Lernprozesses geführt habe, wohl weil sich die Umsetzung zu sehr an traditionellen Lehrmethoden („knowledge-push“) orientiert hat und die Nutzerinnen und Nutzer der an den Hochschulen weit verbreiteten LMS (Learning Management Systems) eine

„Sättigung“ erreicht haben, die keine Innovationen mehr zulässt (García-Penalvo et al., 2011). Zur Lösung wird ein Umdenken hin zu einer stärkeren Studierendenorientierung („knowledge-pull“) mit zielgruppenorientierten LOs (Learning Objects) gefordert. Clements et al. (2015) nennen als ein weiteres Entwicklungsfeld die Qualitätssicherung. So weisen auch Hahn et al. (2017) darauf hin, dass die Qualität des digitalisierten Materials stark die Bewertung der Lehre durch die Studierenden beeinflusst. In ihrer Studie wurden von den Studierenden „reine Vorlesungsaufzeichnungen“, „statische Kamera“, „Über-Länge“ und „optische Qualität“ negativ bewertet. Als Konsequenz haben Hahn et al. (2017) die Vorlesungsaufzeichnungen durch Mini-Lectures ersetzt.

Die beobachteten Desiderate machen deutlich, dass qualitätsgesicherte erfolgreiche digitalisierte Lehre einen großen Entwicklungsaufwand erfordert – etwas, das Lehrende oft gar nicht alleine oder zusätzlich leisten können. Stichpunktartige Befragungen einzelner Hochschullehrender bestätigen auch, dass Digitalisierung eher (oder überhaupt nur) umgesetzt wird, wenn die Hochschule eine umfassende technische und personelle Unterstützung bereithält. Die Studie von Sailer et al. (2018) an bayerischen Hochschulen zeigt, dass sich nur etwa die Hälfte der Lehrenden in der Lage sehen, passive digital gestützte Lernaktivitäten zu planen und umzusetzen und sogar nur 26 % die Fähigkeit zur Gestaltung interaktiver Lernaktivitäten angeben.

Zielsetzung und Bausteine des Projekts MathEdu Digital

Das Projekt *MathEdu Digital* zielt im Schwerpunkt auf die kaum behandelte Frage, wie es gelingt, mehr Lehrende für die Umsetzung digitalisierter Lehre zu interessieren und welche Gelingensbedingungen, Barrieren und Chancen sich in der Umsetzung ergeben. Dabei fokussiert es auf das ebenfalls kaum bearbeitete Thema „Mathematikdidaktik der Sekundarstufe“ und dabei speziell auch auf den Schwerpunkt „Kommunikation und Interaktion“. Die Bausteine des Projekts sind:

Inhalte und Medien: Digitalisierung in der Lehre darf natürlich kein Selbstzweck sein, sondern muss sich an fachlichen Inhalten orientieren. Zu Beginn jeder Digitalisierung muss daher ein fachliches Programm für die Lehre stehen, das Basis und Gegenstand der kritischen Prüfung für die Digitalisierung ist. Das Projekt *MathEdu Digital* basiert auf mathematikdidaktischen Inhalten unter Berücksichtigung von digitalen und nicht-digitalen Medien. Dabei liegt der Fokus insbesondere auch auf neueren Fragestellungen, wie z.B. die Nutzung „besonderer“ digitaler Medien, wie Videoportale, APPs, Smart-Speakers bzw. Intelligente Assistenten oder informatische Bildung im Mathematikunterricht.

Digitalisierte Lehre: Digitalisierte Lehre kann sehr vielfältig sein. Borba et al. (2016) kategorisieren fünf „Trends in Mathematical Education“, nämlich die mobilen Technologien für Lehre und Lernen, die MOOCs (massive open online courses), digital libraries und LOs, sowie technologische Umgebungen zum kollaborativen Lernen (wie z.B. LMS) und Blended-Learning in der Lehramtsbildung. Beim Projekt *MathEdu Digital* steht die kritische Befassung mit den vielfältigen Digitalisierungsmöglichkeiten im Vordergrund. Dazu gehören einerseits die zielgruppenorientierte Auswahl und eine spezifische Bewertung. Bisher wurden folgende digitale Tools analysiert: Online-Kursangebote wie MOOCs oder Angebote der vhb (Virtuelle Hochschule Bayern), Online-Lectures aus dem Internet (Vorlesungsaufzeichnungen, Tagungsvorträge, Videoportale), Vorlesungsaufzeichnungen und E-/Mini-Lectures (die spezifisch durch Lehrende erstellt wurden), Digital Libraries, LOs und LMS (moodle), Blended-Learning und Inverted Classroom, Online-Kommunikation (E-Mails und Foren), Webinare (mit Adobe Connect), APPs. Die Analyse fand statt im Hinblick auf die Bedeutung und Anwendbarkeit in der konkreten mathematikdidaktischen Lehre und bezüglich Aufwand und Eingangsbarrieren. Im Ergebnis wurden fast keine Online-Kursangebote identifiziert, die sich für den Einsatz geeignet hätten. Stattdessen wurden folgende digitale Tools zielgruppenorientiert selbst entwickelt und eingesetzt: Videos, Video-Demos (Audio-Folienvortrag), Webinare (Vortrag und Interaktion mit Video, Audio, Gruppenräume, Chat, Whiteboard, Abstimmungen, Befragungen usw.), Apps, Digital library, LMS, Inverted/Flipped Classroom. Die Tools wurden bisher in zwei Studierenden-gruppen an der PH Schwäbisch Gmünd und der Universität Ulm eingesetzt, wobei zum Vergleich die Materialien zum Teil unterschiedlich genutzt wurden und der Digitalisierungsgrad unterschiedlich groß war. Grundsätzlich mussten sich die Studierenden gemäß dem Inverted-Classroom-Prinzip an Hand der Video-Demos in die Themen einarbeiten und mit Hilfe des Weiteren zur Verfügung gestellten Materials Aufgaben bearbeiten. Die Besprechung und Weiterentwicklung der Themen fand in einer Präsenzveranstaltung oder in einem Webinar statt, zum Teil auch online über E-Mails bzw. in Foren.

Digitalisierungspaket: Das Projekt *MathEdu Digital* zielt darauf digitalisierte Lehre so zu fördern, dass sie durch die Lehrenden sinnvoll und förderlich eingesetzt wird und dass auch Lehrende, die bisher aus verschiedenen Gründen eher wenig Affinität zu digitaler Lehre gezeigt haben, zur Befassung motiviert werden und einen möglichst barrierefreien Einstieg erhalten. Bisher konnten bereits erste erfahrungsbasierte Ergebnisse bezüglich der Art der Materialien gewonnen und auf dieser Basis erste Paketelemente entwickelt werden, insbesondere zur Durchführung von Webinaren und Video-

Demos. Der Unterschied zu bestehenden Materialien liegt darin, dass die Einstiegsbarriere möglichst klein gehalten wird und konkrete praktische Hinweise und direkt einsetzbare Vorlagen enthalten sind. Das Digitalisierungspaket zielt auch auf Empfehlungen an die Hochschulleitung, die als Beitrag für die Weiterentwicklung der hochschulischen Digitalisierungsstrategie bezüglich des ausgewählten Schwerpunkts dienen können.

Literatur

- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., Aguilar, M. S. (2016). In *ZDM Mathematics Education (2016)* 48. 589-610
- Chatti, A. C., Agustianwan, M. R. Jarke, M., Specht, M. (2010). Toward a personal learning environment framework. In *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments 1 (4)*, 66-85
- Clements, K., Pawlowski, J., Manouselis, N. (2015). Open educational resources repositories literature review – towards a comprehensive quality approaches framework. In *Computers in Human Behaviour 51 (B)*, 1098-1106
- Eichler, A., Sturm, A., Barzel, B., Holzäpfel, L. (2013). Integriertes Medienkonzept in der Mathematiklehrausbildung (IM²). In *BzMU 2013*, 288-291
- Friesen, M., Dreher, A., Kuntze, S. (2015). Lehramtsstudierende analysieren den Umgang mit Repräsentationen in Unterrichtsvideos. In *BzMU 2015*, 288-291
- García-Penalvo, F. J., Conde, M. A', Alier, M., Casany, M.J. (2011). Opening learning management systems to personal learning environments. In *Journal of University Computer Science 17 (9)*, 1222-1240
- Gunesh, R. (2013). Improving university courses in mathematics with new lecturing technology: practical studies of classroom video recording and dissemination on the web. In *BzMU 2013*, 392-395
- Hahn, H., Puschner, N. (2017). Von der Präsenzvorlesung zu "Mini-Lectures" - Umsetzung eines Inverted Classroom Szenarios. In *BzMU 2017*, 377-380
- Helmerich, M., Hoffart, E. (2014). Der Einsatz von Videos zur Aktivierung der Reflexion in der Lehrerbildung. In *BzMU 2014*, 515-518
- Hoppenbrock, A. (2014). Was sind lehrreiche Votingfragen für Mathematikstudenten in Erstsemestervorlesungen? – Eine Studentenbewertung. In *BzMU 2014*, 555-558
- Mundt, F., Hartmann, M. (2015). Klasse trotz Masse am Studienanfang – das Blended-Learning Konzept e:tp:M@Math. In *BzMU 2015*, 644-647
- Niehaus, E., Platz, M., Krieger, M., Winter, K. (2016). Elektronische Beweise in der Lehre. In *BzMU 2016*, 699-702
- Nolting, D., Kreuzkam, S. (2014). Förderung mathematischer Fertigkeiten im Lehramtsstudium durch computerbasierten Grundlagentest. In *BzMU 2014*, 859-862
- Sailer, M., Schultz-Pernice, F., Chernikova, O., Sailer, M., Fischer, F. (2018). *Studie Digitale Bildung an bayerischen Hochschulen – Ausstattung, Strategie, Qualifizierung und Medieneinsatz*. vbw (Hrsg.), München 2018
- Trenholm, S., Alcock, L., Robinson, C.L. (2012/2015). Mathematics lecturing in the digital age. *Int. J. Math. Educ.Sci.Technol.* 43, No 6, 703-716, sowie No 3, 480