

Eva DECKER & Barbara MEIER¹ (Offenburg)

Mathe-App als Aktivierungsunterstützung beim Studienstart

Zusammenfassung

Dieser Werkstattbericht beschreibt, wie eine breitere Aktivierung und selbstreguliertes Lernen beim Start an der Hochschule durch Einbindung einer Mathe-App unterstützt wird. Die App kann an jedem Ort genutzt werden, auch in normalen Klassenräumen, im Beispiel durch 400 Teilnehmer/innen des Brückenkurses. Durch ausführliche bedarfsorientierte Erklärungen unterstützt sie bei der Betreuung aktiver Übungsphasen unter heterogenen Bedingungen und nahtlos beim Weiterüben zu Hause. Der App-Ansatz zeigt eine breite Akzeptanz und kann durch die Mobilität Lernsettings begleiten, welche PC-basierte E-Learning-Lösungen nicht adressieren. Die Inhalte für den Übergang Schule-Studium orientieren sich an dem hochschulübergreifenden COSH Mindestanforderungskatalog Mathematik.

Schlüsselwörter

Vorbereitungskurs, M-Learning, Mathe-App, Aktivierung, COSH Mindestanforderungskatalog Mathematik

¹ E-Mail: eva.decker@hs-offenburg.de

How a math app can foster activation during the initial stage of university

Abstract

This case study describes how the embedding of a math app can foster activation and self-regulated learning when studies begin studying at university. The app can be used in any typical classroom (in the present example, by 400 attendees of a preparation course). Comprehensive on-demand explanations support phases with active practice, even for significantly diverse student groups, and offer seamless assistance at home as well. The app approach shows a broad acceptance, and due to its mobility, it can assist in learning settings that cannot be served by e-learning solutions that are optimized for PC or laptop usage. The app's content for the transition from (high) school to university incorporates the cross-university COSH minimum requirement catalog for mathematics.

Keywords

preparation course, mobile learning, math app, activation

1 Zielsetzung: breitere Aktivierung beim Start

1.1 Einordnung, übergreifende Ziele und Herausforderungen

Die vielschichtigen Probleme in der Studieneingangsphase mit Mathematik (vgl. BAUMANN, 2013; BIEHLER, BRUDER, HOCHMUTH & KOEPF, 2014; REIMPELL, HOPPE & PÄTZOLD, 2014) betreffen an unserer Hochschule derzeit Studierende mit den typischen heterogenen Bildungsbiographien und Eingangskennnissen (mehrheitlich kein Vollabitur) in 18 Bachelorstudiengängen der Ingenieurwissenschaften, Informatik, Wirtschaft (nicht Mathematik). Auch wenn wir durch Online-Angebote flankieren, setzen wir bei der Weiterentwicklung von Unterstützungmaßnahmen (z. B. Brückenkurse, Lernzentrum) und Reformprojekten

(z. B. Orientierungssemester StartIng) zuallererst auf Präsenzangebote. In den Erstveranstaltungen soll neben dem Aufbau von mathematischen Kenntnissen eine Aktivierung, Durchhaltevermögen und Zutrauen in Lernfortschritt und der Übergang zu selbstreguliertem Lernen gefördert werden, so dass eine Grundlage für selbständiges (Weiter-)Lernen gelegt wird. Dabei wollen wir vermehrt die Übergänge der einzelnen Angebote und deren Verzahnung stützen. Eine Herausforderung in der Praxis ist, dass viele Services (z. B. Brückenkurse) in großer Breite, möglichst für alle Studiengänge umsetzbar sein sollen, obwohl meist nur moderate Ressourcen bezüglich Personal, Räumen, Zeit zur Verfügung stehen. In diesem Bericht zeigen wir, wie wir das Medium einer Mathe-App nutzen, um im Übergang Schule-Studium eine Aktivierung zu stützen. Dabei setzt der Lernzugang per Mathe-App vor bzw. flankierend zu tiefergehenden Reformmaßnahmen wie z. B. der Einführung von verbindlichen Übungen an und ersetzt diese nicht (notwendigerweise).

1.2 Übergang zu einer aktivierenden Unterrichtsform

Angelehnt an das Berliner Modell beschreiben wir eine Umgestaltungsmaßnahme für Brückenkurse, die für 400 Teilnehmer/innen umgesetzt (und auch für größere Teilnehmerzahlen skalierbar) ist. Sie ist gefördert durch Mittel des Bund-Länder-Programms „Qualitätspakt Lehre“, Förderkennzeichen 01PL11016.

1.2.1 Rahmenbedingungen

Die verfügbaren Ressourcen sind vergleichsweise überschaubar: Vor Semesterstart werden ca. 400 Studienanfänger/innen an acht Tagen in Gruppen bis ca. 40 Teilnehmer/innen unterrichtet. Zur Verfügung stehen täglich drei Zeitstunden für Mathematik, die zweite Tageshälfte ist durch Physik bzw. Informatik belegt. Unterrichtet wird in üblichen Klassenzimmern. Für die hohe Teilnehmerzahl ist eine Ausstattung mit PCs nicht möglich. Die Dozierenden sind überwiegend externe Lehrbeauftragte.

1.2.2 Probleme mit dem bisherigen Format

Traditionell wurden die seit Jahren etablierten Kurse als „seminaristische Vorlesung“ unterrichtet. Zunehmend zeigten sich Akzeptanzprobleme, insbesondere darin, dass ein hoher Anteil den Kurs vorzeitig abbrach, sowie in einer breiten Passivität der Teilnehmer/innen. In Feedbackgesprächen mit mehreren Studiengängen wurde angegeben, dass sich die Studienanfänger/innen schnell „abgehängt“ fühlten – inhaltlich und bezüglich der Geschwindigkeit. Eine Evaluation im WS 12/13 ergab, dass selbst in klassischen Studiengängen wie Maschinenbau zwei Drittel ihren Lernfortschritt und Nutzen der Lernmaterialien als gering bis sehr gering einstufen. Auch andere Hochschulen weisen auf (Bedarf an) Analysen der Vorkurs-Abbrecher/innen (BAUSCH, FISCHER & OESTERHAUS, 2014) bzw. sinkende Teilnahme bei separaten Vorkurstutorien (NAGENGAST, HOMMEL & LOEFFLER, 2013) hin.

Problempunkte können nach dem ARCS-Modell (KELLER, 1987) strukturiert werden: Da die Kurse freiwillig sind, besteht kein größeres Problem in der initialen Aufmerksamkeit, allerdings im Verlauf durch die beobachtete Passivität. Diese ist für eine „seminaristische Vorlesung“ nicht untypisch, da sich diese oft am Antworttempo von Wenigen orientiert. Hier setzen aktivierende Lehrmethoden an. Die Relevanz der Inhalte wird in Vorkursen (anfangs) nicht bezweifelt. Die Probleme beziehen sich auf Zutrauen in Machbarkeit und Lernfortschritt (Confidence) und Zufriedenheit (Satisfaction). KELLER (2010) gibt Empfehlungen, um „anxiety“ zu vermeiden: In „personal control“ und (für jene mit großem Wissensrückstand) kleinschrittigen „success opportunities“ sehen wir für Vorbereitungskurse Leitgedanken, um Durchhaltevermögen zu fördern.

Der Erfahrungsaustausch über aktivierende Lehrformen intensiviert sich (z. B. HD MINT Symposium 2013), zeigt aber auch hohen (initialen) Konzeptionsaufwand, der z. B. von Lehrbeauftragten kaum in Eigenregie erbracht werden kann.

1.2.3 Ziele / Absichten der Umgestaltung

Das Konzept soll bei „heterogenem Dozentenkreis“ im Erstkontakt der Studienanfänger/innen mit Hochschullehre eine Aktivierung absichern. Die Abbruchrate des Brückenkurses soll sich deutlich senken. Auch jene, die mit größeren Lücken im Schulstoff starten (aber motiviert sind), sollen im Vorkurs eine Chance zur Partizipation und Lernfortschritt sehen. Vielen wird die Präsenzzeit nicht genügen, um die Lücken ausreichend zu schließen. Die Teilnehmer/innen sollen ihren Übungsbedarf erkennen und Hilfsmittel für eigenständiges Weiterüben nutzen können.

1.2.4 Inhalte: Mindestanforderungskatalog Mathematik (COSH)

Vielen Dozentinnen und Dozenten war vor der Neukonzeption nicht bewusst, in welchem Maß sich die Bildungspläne verändert haben. Als große Hilfe bei der inhaltlichen Analyse und Kommunikation der Schnittstelle Schule-Studium erwies sich der Mindestanforderungskatalog Mathematik (MiAnKa) des Arbeitskreises Cooperation Schule-Hochschule in Baden-Württemberg (COSH, 2013). Eine wesentliche Leistung des MiAnKa ist, dass hochschulübergreifend Eingangsanforderungen formuliert und anhand konkreter Aufgaben das Niveau sowie die Schnittstellen zu den Bildungsplänen verschiedener Schulformen präzisiert werden; vgl. Stellungnahme der Mathematik-Kommission Übergang Schule-Hochschule (COSH, 2013).

Im Projekt wurde ein Übungspaket von 500 Aufgaben aus Algebra, Geometrie, Funktionen, Differential-, Integral-, Vektorrechnung erstellt, welche in Schwierigkeitsstufen 1-2-3 die Themen des MiAnKa adressieren. Es wurde in einem Kooperationsprojekt der Hochschule Offenburg und MassMatics UG mit umfangreichen Hilfen und Lösungswegen als „Vorbereitungskurs“ in die App MassMatics integriert und wird per App-Stores auf die mobilen Geräte der Studierenden geladen.

1.2.5 (Aktivierende) Methoden und Herausforderungen

Zur Aktivierung werden im Sandwich-Prinzip (WAHL, 2006) explizite Verarbeitungsphasen eingeführt. Kollektive Phasen mit Theorievermittlung und Beispielen (je nach Thema 20-45 Minuten) wechseln mit Phasen für aktives Doing (45-60

Minuten). Die Heterogenität der Teilnehmer/innen führt zu unterschiedlichen Lern-tempi. Bei Gruppenstärken bis 40 Personen dürfen die Dozentinnen und Dozenten nicht zum Nadelöhr der Betreuung werden. Hier kann Mobile Learning eine wertvolle Unterstützung sein (vgl. NORRIS & SOLOWAY, 2013), die zudem über die Präsenzzeit hinaus reicht.

1.2.6 Medium Mathe-App als unterstützendes Hilfsmittel

In normalen Klassenräumen nutzen die Studienanfänger/innen ihre eigenen mobilen Geräte wie Smartphones oder Tablets (seltener Laptops). Geübt wird klassisch mit Stift und Papier (Abb. 1) entlang aus der App generierter Übungsblätter.

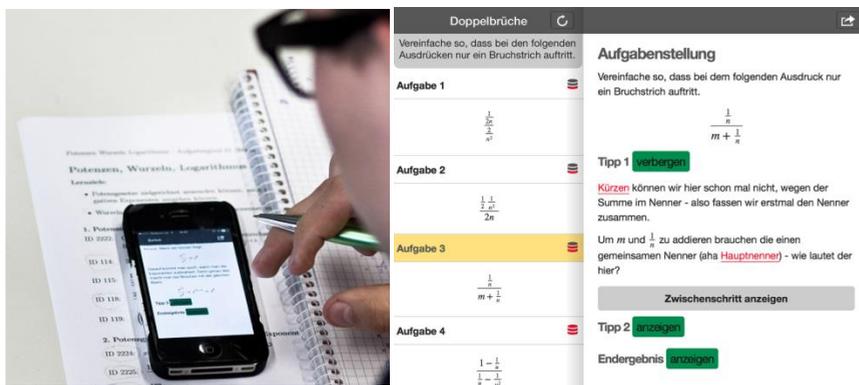


Abb. 1: Üben mit Stift, Papier und Mathe-App

Über eine Aufgaben-ID können die Lernenden in der App außer einer Kurzlösung für jede Aufgabe in Abhängigkeit ihres individuellen Kenntnisstandes Tipps, erste Teil-Lösungen und Hinweise zu Theorie abrufen (Abb. 1). Die Tipps sollen zum Überlegen anregen. Sie sind in einer „Tutorsprache“ geschrieben, was den Schwächeren entgegenkommt und die „Dozentsprache“ ergänzt. An vielen Stellen werden auch alternative Lösungswege aufgezeigt. Theorie-Erklärungen sind

per Hyperlinks in die Schritt-für-Schritt-Lösungen eingebettet oder können per Stichwort (Potenzgesetze etc.) gesucht werden.²

1.2.7 Förderung von selbstreguliertem Lernen

Während der Übungsphasen liefert zunächst die App die primären Hilfestellungen. Die Aufgaben werden im eigenen Tempo bearbeitet und der Grad der Hilfe nach Bedarf (Endergebnis, Denkanstoß, Zwischenrechnung, Theorie) selbst bestimmt (vgl. „personal control“, KELLER, 2010). Auch durch gestaffelte Schwierigkeitsstufen 1-2-3 wird Heterogenität berücksichtigt: Der Einstieg über leichte Aufgaben (Level 1) und die Tipps zu Zwischenschritten liefern „success opportunities“ (KELLER, 2010) und helfen, dass nicht schon kleinere Hürden in Frust und Prokrastination enden. Dadurch wird das Durchhaltevermögen beim aktiven Üben gestützt. Fortgeschrittene steigen bei Level 2 ein. Level 3 ist im Vorkurs optional (für die Schnelleren) und führt schon über MiAnKa hinaus. Auch der Arbeitsmodus (allein oder mit Partner/in) kann nach Präferenz gewählt werden. Die Übungsphase kann beendet werden, wenn ein Großteil das vorgesehene Kurspensum (Level 2) bearbeitet hat bzw. sehr weit fortgeschritten ist. Der je nach Leistungsfähigkeit unterschiedlich große Rest ist „Hausaufgabe“, wobei die Hilfen per App nahtlos überall verfügbar sind (Flexibilisierung von Übungszeit und -ort).

1.2.8 Rolle der Dozierenden und Einweisung in das M-Learning-gestützte Setting

Da die Hilfestellungen in der aktiven Arbeitsphase weitgehend aus der App kommen, ändert sich die Rolle der Dozierenden. Der entstandene Freiraum kann nun genutzt werden, um in größerer Breite die Lösungswege, die auf Papier entstehen,

² Weitere Details zur konkreten App, Technologie, die über Übungsbücher hinausführenden Funktionen wie Merklisten, Klausurgenerator, Download über Hochschul-Login, Aktivitätsmonitor siehe CLAUS, KOSCHIG & HEYMANN (2013) sowie den Beitrag zum Buch von J. Traxler et al. (Hrsg.), *Mobile Learning and Mathematics: Foundations, Design and Case Studies*, New York: Routledge (geplant für Anfang 2015).

zu verfolgen. Beobachtete Unsicherheiten und Fragen, die trotz App offen bleiben, werden in Gesprächen aufgegriffen. Wo es notwendig erscheint, reflektieren die Dozentinnen und Dozenten mit Einzelnen den Arbeitsstil. Das Bewusstsein für einen mündigen Umgang mit den verfügbaren Hilfestellungen im Sinne eines autonomen, selbstverantwortlichen Lernens soll so geschärft werden (vgl. SCHULMEISTER, METZGER & MARTENS, 2012). Um den Vorbereitungsaufwand zu reduzieren, gibt es für den detaillierten Kursablauf ein (optionales) Begleitskript. Dennoch bleibt Freiraum für persönlichen Lehrstil. Da manche Dozentinnen und Dozenten noch nie Apps genutzt haben, können sie die Anwendung auch per Browser kennenlernen und nutzen.

1.2.9 Unterscheidung zu anderen E-Learning-Szenarien

Es handelt sich bei der MassMatics-App nicht um ein E-Learning-System wie den Online-Brückenkurs Mathematik auf der MUMIE-Plattform³ bzw. VEMINT (BAUSCH, FISCHER & OESTERHAUS, 2014) u. v. a. m. Diese setzen umfangreiche Konzepte u. a. mit Ergebnisvalidierung per Formeleingabe um. Eine Nutzung im Blockkurs mit Aktivitätsphasen würde eine PC-Ausstattung voraussetzen, die wir für die mehreren Hundert Teilnehmer/innen nicht bereitstellen können. Die App ist dagegen ortsunabhängig auf mobilen Geräten und offline einsetzbar und über die Bring-Your-Own-Device-Strategie flexibel in Präsenzformate einbettbar. Die Form (Papier, Stift, Vergleich der Lösung) ist nahe an Formaten wie (Übungs-) Büchern; der Fokus liegt auf den sehr umfangreichen Hilfestellungen beim eigenverantwortlichen Üben. Per Smartphone ist die App auch als umfangreiches Nachschlagewerk für Theorie und Beispiele während der ersten Semester überall zur Hand: beim Bearbeiten von Übungsblättern, in Lerngruppen, Tutorien, im Lernzentrum. Da die App MassMatics noch 2000 weiterführende Aufgaben aus Analysis, Lineare Algebra und Statistik bereithält, kann sie als Lernbegleitung bis ins 2. Semester genutzt werden. Diese unterschiedlichen M- bzw. E-Lernzugänge sind nicht direkt substitutiv. Es ist durchaus denkbar, als Hochschule beide Arten zu

³ <https://www.om-bridge.de/>

nutzen und (zeitlich, räumlich, didaktisch) aufbauende Szenarien zu unterstützen, in denen Studierende ihre Selbständigkeit weiterentwickeln. Der Unterschied zu anderen deutschsprachigen Mathe-Apps betrifft (neben dem User Interface Design) derzeit den Umfang der MiAnKa-orientierten Inhalte, der Hilfestellungen in Tutorsprache und der Theorieblöcke. Wichtig ist die Verfügbarkeit für iOS und Android.

2 Erfahrungen und Reflexion

2.1 Begleitende Evaluation

Für diesen Werkstattbericht stellen wir die Praxiserfahrungen der Gesamtmaßnahme inklusive Mobile Learning mit Mathe-App vor. Die Evaluationsergebnisse beziehen sich auf den Brückenkurs vom 16. bis 26.09.2013 mit ca. 400 Teilnehmenden. Methoden: Anwesenheit pro Tag, Teilnehmersicht per Fragebogen (Bewertung Übungsanteil, Materialien, App-Unterstützung, Einschätzung Lernfortschritt), Ein-/Ausgangstest, Dozentensicht per Feedbackgespräch und Fragebogen. Wir setzen die App als wesentlich unterstützendes Medium ein. Eventuell können auch andere Formate ähnliche Resultate erzielen; bei Vergleichen wäre zu bedenken, ob Skalierbarkeit für hohe Teilnehmerzahlen unter den nicht untypischen Rahmenbedingungen (Lehrbeauftragte, Zeitbudget, Gruppengröße bis 40) gegeben ist.

2.2 Ergebnisse und Reflexion

Abdeckung: Die Abdeckung durch mobile Geräte lag pro Gruppe bei 80-95 % (50 % wären ausreichend). Nach kurzer Erklärung zur Suche der Aufgaben per ID auf Basis des Übungsblatts funktionierte die Nutzung der App ohne weitere Anleitung.

Akzeptanz auf Dozentenseite: Die Lehrbeauftragten nahmen das App-gestützte Konzept (erstaunlicherweise) sehr offen an. Dabei senkten klassische Übungsblätter und die Browservariante für Nicht-Smartphone-Besitzer/innen die Hürde. Nur

ein Dozent, der noch nie E-Learning genutzt hat, lehnte Umsetzung und Evaluation ab.

Geringe Kursabbruchrate: Der Anteil der Teilnehmer/innen, die mindestens 3 von 8 Tagen gefehlt haben, beträgt 13 %, gegenüber 22 % bei der ersten Erfassung im SS 13. Hier gingen nur Vollzug-Studiengänge ein. Da diese die Unproblematischeren sind (im Neukonzept Fehlrate 12 %), kann der Wert zum Vergleich aber dienen.

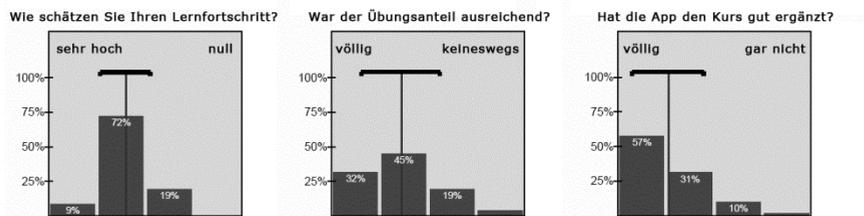


Abb. 2: Rückmeldungen zum Konzept mit Mathe-App, erster Durchlauf WS 13/14.
 n = 286: A) mw = 2.1, s = 0.52 B) mw = 1.95, s = 0.82 C) mw = 1.56, s = 0.74.

Breite Aktivierung: Neben der hohen Anwesenheitsquote betonen die Dozentinnen und Dozenten die im Vergleich zu den Vorjahren sehr viel konstruktivere, angenehmere Arbeitsatmosphäre und Mitarbeit beim Üben. Auch Schwächere haben vermehrt ihre Schwierigkeiten versprachlicht, indem sie z. B. lokalisierten „Bei Tipp 3 komme ich in der App nicht weiter“. Auch alternative Lösungswege gaben Anlass zu Gesprächen mit Dozent/in und im Plenum. Aus Studierendensicht zeigt der Fragebogen, dass das aktive Üben und die gestaffelten Aufgaben positiv aufgenommen werden und der persönliche Lernfortschritt hoch eingeschätzt wird (Abb. 2), was zudem eine deutliche Verbesserung gegenüber unseren Ausgangswerten darstellt.

Umgang mit Heterogenität: Bemerkenswert ist das folgende Ranking der App-Vorteile (Abb. 3). Die Unterstützung des individuellen Lerntempos (86 %) und die Hilfe nach Bedarf (89 %) sind aus Sicht der Teilnehmer/innen am wichtigsten. Die

Bedeutung der Mobilität über den Präsenzkurs hinaus wurde in dieser Umfrage nicht ganz vollständig erfasst: Die Formulierung „unterwegs nutzen“ (immer noch knapp 50 %) adressiert das Lernen zu Hause und in Leerstunden nicht präzise genug.

Was gefällt Ihnen an der Mathe-App?

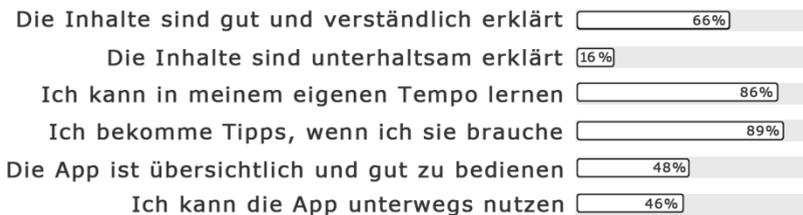


Abb. 3: Positive Bewertung für das Lernen im eigenen Tempo

Akzeptanz aus Teilnehmersicht: Die Unterstützung des Kurses durch die App erhält die Note 1.56 (auf Skala 1 bis 4, $s = 0.74$). 82 % würden die App weiterempfehlen. Die Frage zur Bedienbarkeit soll zukünftig präzisiert werden; die Formulierung „gefallen“ ist schwer zu interpretieren. Als konkrete Usabilityprobleme wurden einige lange Terme genannt, die nicht gut zu lesen waren, was zu korrigieren ist. Im Freitext dominieren sehr viele positive Kommentare zur App. Negative Kommentare bzw. Wünsche betreffen eher Dozentinnen und Dozenten bzw. Themen, weshalb wir in Folgekursen primär diese Punkte weiterentwickeln werden.

Lernfortschritt: Die Ergebnisse des Ein-/Ausgangstests sehen die Studierenden im Kurs zur Unterstützung der Selbsteinschätzung ein. Verdichtet auf Studiengang bzw. Themen stellen wir sie auch den Mathe1-Dozierenden zur Verfügung. Über gepaarte Differenzen werden Fortschritte pro Leistungsgruppe beobachtet. Vorjahresvergleiche waren in unserem Projekt nicht möglich, u. a. weil sich die Kursinhalte geändert haben. Um zukünftig den Erfahrungsaustausch zu erleichtern, stabilisieren wir derzeit unsere Testbasis im Rahmen des COSH Arbeitskreises. Interessierten stellen wir gerne Informationen zur Verfügung.

Übungsmotivation nach Ende des Präsenzbrückenurses. Im Verlauf des Brückenurses wird am Wochenende häufig auf die Mathe-App zugegriffen. Im Anschluss bestünde sowohl bei einem großen Teil derjenigen, die am Vorkurs nicht teilgenommen haben, als auch bei Teilnehmerinnen und Teilnehmern weiterhin die Notwendigkeit, Routine in den Grundlagen aufzubauen. Die Nutzung der App bleibt weit hinter diesem Bedarf zurück. Um abzusichern, dass es nicht an der Präsenzkomponente mangelt, wurden über das Lernzentrum Nachhol-Kurse angeboten. Für Brückenkursthemen wurden diese kaum angenommen. Ein gewisser Spielraum liegt noch in der Organisation eines frühen (diagnostischen) Eingangstests für Nicht-Vorkursteilnehmer/innen.

2.4 Fazit und Ausblick

Die Neukonzeption des Mathematik-Brückenurses unter Einsatz der Mathe-App bewirkte eine höhere Aktivierung und erhöhte das Durchhaltevermögen der 400 Teilnehmer/innen unter quantitativ gleichbleibenden Rahmenbedingungen in Bezug auf Personal, Räume und Kursdauer. Die Studierenden bewerten das Vorgehen, in der Präsenzphase zu einem hohen Anteil selbstreguliert zu lernen, sehr positiv und wünschen sich begleitende Hilfen über Apps auch für weitere Fächer, so dass wir aktuell an Physikhalten arbeiten. Durch die Tipps und Teilschritte zeigten auch die fachlich Schwächeren Durchhaltevermögen, die Kursabbruchrate hat sich deutlich gebessert, so dass die Maßnahme in der Breite greift. Motivierte Studierende fragen nach Einbindung von App-Aufgaben in die regulären Vorlesungen und nutzen die App als Begleiterin durch die ersten Semester. Auch entwickelt sich die Nachfrage nach persönlicher Betreuung über das Lernzentrum erfreulich (wo je nach Situation wiederum die App zur Lernbegleitung eingesetzt werden kann).

Ein Problem bleibt aber weiterhin, dass nach Ende des Präsenzbrückenurses in der Breite nur eine sehr geringe Übungsmotivation im Grundlagenbereich zu erkennen ist. Hier könnten innerhalb der Studiengänge weiterführende Reformvorhaben mit verbindlicheren frühzeitigen Diagnostiktests und Übungsstrukturen ansetzen, die an unserer Hochschule in Mathematik bisher aber nur vereinzelt realisiert sind.

Damit stiege wiederum die Motivation zur Nutzung passender (Online-)E-Learning-Systeme.

Dass der Vorbereitungskurs der Hochschule über die App MassMatics allgemein zugänglich ist, erleichtert den Kontakt und die Kommunikation mit Schulen für uns erheblich. Hier sehen wir für motivierte Studieninteressierte eine Möglichkeit, sich frühzeitig mit den realen Anforderungen auseinanderzusetzen. Partnerschulen bieten wir unterstützende Materialien und Beratung an.

Da die Einsatzszenarien mit App nicht als Ersatz für eventuell bestehende Online-E-Learning-Lösungen zu sehen sind und da sich die Inhalte für den Übergang Schule-Studium am hochschulübergreifenden COSH Mindestanforderungskatalog orientieren, können die App-basierten Ansätze als Anregungen für andere Hochschulen dienen und vielfältigen Reformansätzen zuarbeiten.

3 Literaturverzeichnis

Baumann, A. (2013). Mathe-Lücken und Mathe-Legenden. *Die Neue Hochschule*, 2013(5), 150-153.

Bausch, I., Fischer, P. R. & Oesterhaus, J. (2014). Facetten von Blended Learning Szenarien für das interaktive Lernmaterial VEMINT – Design und Evaluationsergebnisse an den Partneruniversitäten Kassel, Darmstadt und Paderborn. In I. Bausch et al. (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 87-102). Wiesbaden: Springer Spektrum.

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 Spektrum.

Claus, S., Koschig, R. & Heymann, Ch. (2013). *Aufgabensammlung*. <http://massmatics.de/de/aufgabensammlung/>, Stand vom 1. Juni 2014.

COSH (2013). *Mindestanforderungskatalog*. http://lehrerfortbildung-bw.de/bs/bsa/bk/bk_mathe/cosh_neu/katalog/index.html

Stellungnahme der Mathematik-Kommission Übergang Schule-Hochschule:
<http://www.mathematik-schule-hochschule.de/stellungnahmen/aktuelle-stellungnahmen/120-s-04-mindestanforderungskatalog-mathematik-der-hochschulen-baden-w%C3%BCrttembergs.html>, Stand vom 13. Juni 2014.

Keller, J. M. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance & Instruction*, 26(8), 1-7.

Keller, J. M. (2010). *Motivational design for Learning and performance: The ARCS model approach*. New York: Springer.

Nagengast, V., Hommel, M. & Löffler, A. (2013). Studieneingangsphase an der Hochschule Aalen – fachlich fördern und Defizite analysieren. In Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ) (Hrsg.), *DiNa-Sonderausgabe: Tagungsband zum 1. HDMINT Symposium 2013* (S. 200-208). Nürnberg: Technische Hochschule Nürnberg. <http://www.hd-mint.de/symposium-2013>, Stand vom 13. Juni 2014.

Norris, C. A. & Soloway, E. (2013). Substantive educational change is in the palm of our children's hand. In Z. Berge & L. Muilenburg (Hrsg.), *Handbook of mobile learning* (S. 109-118). New York: Routledge.

Reimpell, M., Hoppe, D. & Pätzold, T. (2014). Brückenkurs Mathematik an der FH Südwestfalen in Meschede – Erfahrungsbericht. In I. Bausch et al. (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 165-180). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Schulmeister, R., Metzger C. & Martens T. (2012). Heterogenität und Studienerfolg. Lehrmethoden für Lerner mit unterschiedlichem Lernverhalten. *Paderborner Universitätsreden*, 123, 31-32.

Wahl, D. (2006). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten: Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Autorinnen



Prof. Dr. Eva DECKER || Hochschule Offenburg, MINT-College
|| Badstraße 24, D-77652 Offenburg

www.hs-offenburg.de

eva.decker@hs-offenburg.de



Barbara MEIER || Hochschule Offenburg, MINT-College & In-
formationszentrum || Badstraße 24, D-77652 Offenburg

www.hs-offenburg.de

barbara.meier@hs-offenburg.de