

Nutzung von Präsenzübungen für tiefes Lernen durch Delegieren von Schema-Rechenaufgaben an ein eLearning-System

Problemlösevermögen und Teamfähigkeit sind Standardanforderungen an Absolventinnen und Absolventen von MINT-Studiengängen. Beides kann durch tiefes Lernen gefördert werden. Dieses konkurriert in mathematischen Grundvorlesungen aber um zeitliche Ressourcen mit dem Lernen des „Handwerkzeugs“. Die Untersuchung zeigt, wie tiefes Lernen und Schema-Rechnen durch Nutzung digitaler Übungsaufgaben parallel realisiert werden kann. Die qualitativen und quantitativen Analysen deuten auf eine hohe Akzeptanz und Wirksamkeit hin.

1. Theoretischer Hintergrund

In der Literatur werden tiefes und oberflächliches Lernen als zwei entgegengesetzte Pole des Lernens beschrieben: „Deep learning involves paying attention to underlying meaning. It is associated with the use of analytic skills, cross-referencing, imaginative reconstruction and independent thinking ... In contrast, surface learning strategies typically place more emphasize on rote-learning and simple description“ (Warburton, 2003, S. 45). Tiefes Lernen kann unter anderem durch forschendes, problembasiertes oder projektbasiertes Lernen unterstützt werden (Huber, 2009; Klein et al., 2009). Wesentliche Merkmale projektbasierten Lernens sind nach Wurdinger, Haar und Bezon (2007) sowie Wurdinger und Qureshi (2015), dass Projekte real und relevant für Studierende sind, Studierende in Kleingruppen arbeiten und ein zyklisches Problemlösen stattfindet. Folglich werden durch projektbasiertes Lernen unter anderem die Kompetenzen Teamarbeit und Problemlösevermögen gefördert, die zu den wesentlichen Anforderungen von Unternehmen an Absolventen der MINT-Studiengänge zählen (Briedis et al., 2011).

2. Implementierung tiefen Lernens in den Veranstaltungsbetrieb

In einem klassischen Veranstaltungsbetrieb werden Inhalte in der Vorlesung vermittelt und anschließend durch Übungsaufgaben trainiert, die in Präsenzübungen besprochen werden (Bescherer, Spannagel & Zimmermann, 2012). Damit ist der zur Verfügung stehende Zeitrahmen in der Regel ausgeschöpft. Folglich erscheint die Möglichkeit zum tiefen Lernen ohne ein Aufbrechen dieser Struktur schwierig. Im hier beschriebenen Veranstaltungsbetrieb werden daher die klassischen Übungsaufgaben digitalisiert und an MathWeb (Giebertmann, o.J.) und Moodle-Quizzes delegiert, so dass die Präsenzübungen für Projektarbeit und damit tiefes Lernen genutzt werden. Hier werden

in Anlehnung an Wurdinger, Haar und Bezon (2007) Projekte in Kleingruppen bearbeitet, die mathematikbetonte Themen aus anderen Fächern behandeln und sich über ein bis drei Präsenzübungen erstrecken.

3. Ausgewählte Fragestellungen

Die Antworten auf folgende Fragen sollten Informationen zur Akzeptanz von projektbasiertem Lernen und des parallelen eLearning-Angebots liefern.

1. In welchem Maße wird Projektarbeit im Rahmen einer mathematischen Grundvorlesung für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge von den Studierenden akzeptiert?
2. In welchem Umfang wird das eLearning-Angebot genutzt?
3. Präferieren Studierende zusätzliche Lernangebote im Bereich des eLearnings oder im Bereich der Präsenzlehre?

4. Methode und Stichprobe

Die Akzeptanz projektbasierten Lernens wurde mit Hilfe eines selbst entwickelten Fragebogens und einer fünfstufigen Likert-Skala gemessen, deren Poltexte „1=stimme ich voll zu“ und „5=stimme ich gar nicht zu“ lauten. Die Stichprobe umfasst 54 Studierende der Erstsemester-Veranstaltung „Ingenieurmathematik I“, die das vorangegangene Projekt vollständig bearbeitet und an allen projektrelevanten Präsenzübungen teilgenommen hatten.

Der Umfang der Nutzung des eLearning-Angebots wurde daran gemessen, wie viel Prozent der in den eÜbungen zur o.g. Veranstaltung erreichbaren Gesamtpunktzahl von den Studierenden erzielt wurden. Dabei wurden nur Studierende im ersten Semester berücksichtigt, da diese für die Klausurzulassung mindestens 50% der Gesamtpunktzahl benötigten. Hier liegen Daten von 62 Studierenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen-Bau und von 85 Studierenden des Studiengangs Bauingenieurwesen vor.

Die Präferenz für unterstützende Präsenzangebote oder eLearning-Angebote wurde im Rahmen der standardisierten Lehrveranstaltungsevaluation der mathematischen Grundvorlesungen für vier ingenieurwissenschaftliche Studiengänge durch zwei Zusatzfragen und einer fünfstufigen Likert-Skala mit den o.g. Poltexten gemessen. Die Stichprobe umfasst 105 Studierende.

5. Ergebnisse

Für die Analysen zu den Fragen 1 und 3 geben Tabelle 1 und 2 die Antworthäufigkeiten in den Antwortkategorien, den Mittelwert (MW) sowie die

Standardabweichung (SD) wieder. Die Ergebnisse deuten auf eine hohe Akzeptanz der Projektarbeit hin. Ferner werden tendenziell zusätzliche eLearning-Angebote gegenüber zusätzlichen Präsenzangeboten bevorzugt.

Tabelle 1. Fragen zur Akzeptanz der Projektarbeit.

Frage	1=stimme ich voll zu	2	3	4	5=stimme ich gar nicht zu	MW	SD
Eine solche offene Aufgabenstellung im Team zu bearbeiten hat mir Spaß gemacht.	21	23	9	1	0	1,81	0,78
Dass ich den Weg zum Ziel selbst finden musste, finde ich gut.	11	27	13	1	0	2,08	0,74
Ich hätte es besser gefunden, wenn die Lösung direkt vorgerechnet worden wäre.	3	1	6	23	20	4,06	1,05
Durch die Projektaufgabe ist mir klarer geworden, warum ich Mathematik im Studium lernen muss.	15	26	11	1	1	2,02	0,86

Tabelle 2. Fragen zur Präferenz von eLearning- bzw. Präsenzangeboten.

Frage	1=stimme ich voll zu	2	3	4	5=stimme ich gar nicht zu	MW	SD
Ich wünsche mir als Ergänzung zur Vorlesung eine Erweiterung von vorlesungsbegleitenden Präsenzangeboten.	5	28	27	30	14	3,19	1,12
Ich wünsche mir als Ergänzung zur Vorlesung eine Erweiterung von vorlesungsbegleitenden eLearning-Angeboten.	23	27	22	21	12	2,73	1,31

Bezüglich Frage 2 geht aus Abbildung 1 hervor, dass viele Studierende mehr Übungsaufgaben bearbeiten, als für die Klausurzulassung erforderlich ist. Folglich wird das eLearning-Angebot überwiegend gut angenommen und zu Übungszwecken genutzt.

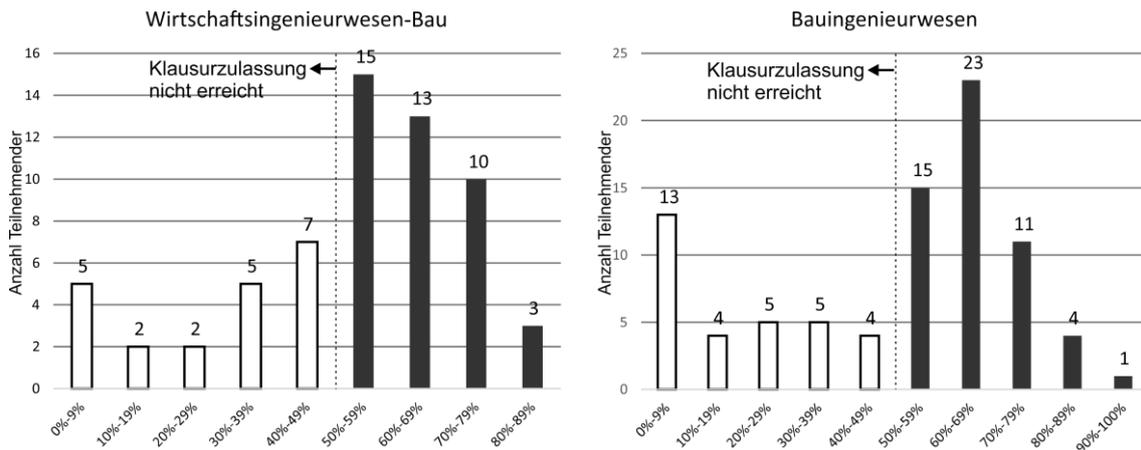


Abb. 1 Häufigkeitsverteilungen erreichter Prozentsätze der Gesamtpunktzahl in den eÜbungen

6. Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Kombination digitaler Übungsaufgaben mit projektbasiertem Lernen von Studierenden der untersuchten Veranstaltung gut angenommen wird, so dass tiefes Lernen in dieser Form auch in der Studiengangphase bzw. im Rahmen mathematischer Grundvorlesungen möglich ist. Ein geplanter nächster Schritt ist die Erforschung von Lernprozessen sowohl beim projektbasierten Lernen als auch bei der Nutzung der digitalen Übungsaufgaben. Zu einer ersten Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten wird daher die Nutzung des Moodle-Plugins STACK forciert.

Literatur

- Bescherer, C., Spannagel, C., & Zimmermann, M. (2012). Neue Wege in der Hochschulmathematik–Das Projekt SAiL-M. *Mathematik lehren in der Hochschule–Didaktische Innovationen für Vorkurse, Übungen und Vorlesungen*, 93-104.
- Briedis, K., Heine, C., Konegen-Grenier, C., & Schröder, A. K. (2011). *Mit dem Bachelor in den Beruf*. Edition Stifterverband.
- Giebertmann, K. (o.J.). MathWeb – Interaktive Online Beispiele und Aufgaben. Zugriff am 3.3.2017 auf <http://www.stifterverband.de/smart-teaching/giebertmann.pdf>.
- Klein, J. I., Taveras, S., Hope King, S. H., Commitante Curtis Bey, L., & Stripling, B. (2009). Project-based learning: Inspiring middle school students to engage in deep and active learning. *Division of Teaching and Learning Office of Curriculum, Standards, and Academic Engagement. NYC Department of Education. New York*.
- Huber, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*, 9-35.
- Warburton, K. (2003). Deep learning and education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(1), 44-56.
- Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. *Improving Schools*, 10(2), 150-161.
- Wurdinger, S., & Qureshi, M. (2015). Enhancing college students' life skills through project based learning. *Innovative Higher Education*, 40(3), 279-286.