

Arbeit mit optimierten Lerngruppen im Online-Vorkurs VEMINT

1. Ausgangslage

Die E-Learning-Veranstaltung „VEMINT-Vorkurs Mathematik“ der TU Darmstadt findet unter besonderen Rahmenvoraussetzungen statt: Die Studierenden befinden sich vor Beginn des Studiums und erleben ihre erste virtuelle Veranstaltung an einer Universität, sodass Kommilitonen noch unbekannt sind und selbstständiges Arbeiten in dem noch ungewohnten E-Learning-Szenario verlangt wird. Dieser Vorkurs ist nicht verpflichtend, sodass er jederzeit abgebrochen werden kann. Deshalb hat das Aufrechterhalten der Motivation eine besondere Bedeutung.

Am VEMINT-Vorkurs in Darmstadt nehmen jedes Wintersemester ca. 700 Studierende in MINT-affinen Studienrichtungen teil. Diese hohe Teilnehmerzahl schränkt die Aufgabenformate ein. Die meisten Aufgaben müssen automatisch auswertbar oder mit nur geringem Aufwand korrigierbar sein.

2. Das Plugin „Moodle Peers“

Das Projekt *MoodlePeers* ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen Psychologie, Informatik und Fachdidaktik Mathematik (vgl. Konert et al. (2016) und Roepke et al. (2016); siehe auch github.com/moodlepeers/). Kernidee ist die Entwicklung und Implementierung eines Moodle-Plugins, das Teilnehmende anhand psychologischer Persönlichkeitsmerkmale in optimierte Lerngruppen einteilt.

Um die Motivation und die Kommunikation im Vorkurs zu fördern, werden die Teilnehmenden zu Beginn des Vorkurses in Lerngruppen eingeteilt. Nach Bell (2007) kann die Effektivität von Lerngruppen durch nach Persönlichkeitsmerkmalen eingeteilter Zusammensetzung der Mitglieder erhöht werden. Es spielen viele Eigenschaften und Rahmenbedingungen der einzelnen Mitglieder eine wichtige Rolle für eine gelungene Lerngruppenarbeit. Um dies in der Gruppenbildung zu berücksichtigen und im Vergleich zu zufällig gebildeten Lerngruppen zu optimieren sowie die Gruppenbildung auch ökonomisch zu bewältigen, wird das Plugin „MoodlePeers“ verwendet.

Das Plugin ermöglicht die Aktivität „Gruppenformation“ in Moodle. Zu Beginn kann die Lehrkraft verschiedene Einstellungen verwenden, unter anderem Vorwissensbereiche und die Art der Veranstaltung bzw. Gruppenarbeit (z.B. Hausaufgabengruppen beim Vorkurs). Nachdem die Lernenden einen Fragebogen zu Persönlichkeitsmerkmalen, wie Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit (in der

Psychologie auch Big Five genannt) und Lernstilen sowie zu Vorwissen und Zielen für die Veranstaltung ausgefüllt haben, werden die Lerngruppen mit Hilfe eines Algorithmus (*GroupAL*, entwickelt von Konert, 2013) gebildet.

Dabei optimiert der Algorithmus nicht nur innerhalb einer Lerngruppe (*GroupPerformanceIndex*), sondern auch bezogen auf die Gesamtkohorte (*KohortenPerformanceIndex*), sodass die verschiedenen Gruppenformationsqualitäten möglichst einheitlich sind. So wird vermieden, dass Lerngruppen gebildet werden, die sehr gut zusammenpassen und Lerngruppen, die sehr schlecht zusammenpassen. Weitere Details sind in Konert (2013 und 2014) aufgeführt.

Je nach Persönlichkeitsmerkmal wird eine besonders homogene oder heterogene Einteilung innerhalb einer Gruppe angestrebt. Die Persönlichkeitsmerkmale Extraversion und Gewissenhaftigkeit gelten als besonders bedeutsam für eine Gruppenarbeit. Bei Extraversion wird Heterogenität innerhalb einer Gruppe und bei Gewissenhaftigkeit Homogenität angestrebt. Um die Kommunikation und die kognitive Dissonanz zu fördern, werden Lerntypen bzw. -stile im Algorithmus heterogen gruppiert.

Nachdem der Algorithmus durchlaufen ist, werden der Lehrkraft die erstellten Gruppen angezeigt und diese können durch die Lehrkraft auch weiterbearbeitet werden. Wird die Gruppeneinteilung angenommen, werden die Einteilungen direkt als Moodle-Gruppen übernommen.

3. Konzeption der Aufgaben zur Bearbeitung in der Lerngruppe

Um eine Arbeit in den virtuellen Lerngruppen anzuregen und zu fördern, wird ab der zweiten Vorkurswoche die wöchentliche Gruppenaufgabe mit gemeinsamer Abgabe einer Lösung gestellt. Ziel dieser Gruppenaufgaben ist es, dass Studienanfänger_innen mathematisch Kommunizieren, Problemlösen, Modellieren und Argumentieren üben. In einer Gruppenaufgabe für Studierende der Ingenieurwissenschaften muss ein Vorschlag entwickelt werden, wie möglichst optimal aus einem DIN-A4-Blatt eine Zuckertüte gebastelt werden kann. Diese Aufgabe fördert die Kompetenz Modellieren und durch die Lösungsvielfalt der Aufgabe werden Gruppenprozesse und das Kommunizieren angeregt. In der gleichen Woche erhalten die Studierenden der Mathematik und Informatik die Gruppenaufgabe die Dirichlet-Funktion mit verschiedenen Definitionsmengen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit hin zu untersuchen und zu diskutieren. Durch die Auseinandersetzung von Inhalten auf einem erhöhten inhaltlichen und formalen Niveau werden Diskussionsanlässe geschaffen, die die Kompetenzen Kommunizieren und Argumentieren fordern und fördern sowie eine Annäherung an universitäre Denkweisen ermöglichen. In der letzten Woche erhalten beide Gruppen die

gleiche Aufgabenstellung, die die Kompetenz Modellieren fokussiert: Die Studierenden müssen hierbei entscheiden, ob für die Remus-Inseln in Brandenburg mit 2,64 Millionen Euro ein fairer Kaufpreis vorliegt (vgl. Bruder und Collet, 2011, S.150). Diese Aufgabe eignet sich durch ihre Offenheit sowohl aus außer- als innermathematischer Perspektive als Gruppenaufgabe: Um passende Annahmen für die Beantwortung der Fragestellung wählen zu können, müssen zuerst Informationen recherchiert werden und in der Gruppe zusammengetragen und diskutiert werden. Das zu wählende mathematische Modell ist ebenfalls nicht festgelegt. Die Flächen können mit von elementargeometrischen Mitteln der Klassenstufe 5 bis zu Mitteln der Integralrechnung angenähert werden (Zerlegungsprinzip).

Zwar sind die Inhalte der Gruppenaufgaben der Modulstruktur der jeweiligen Vorkurse angepasst, jedoch kann eigenständig entschieden werden, wann welche Module bearbeitet werden. Um das Ausgangsniveau zu sichern, sind den Gruppenaufgaben individuell zu bearbeitende Warm-ups vorgeschaltet. Diese bestehen aus sechs verschiedenen Aufgaben auf drei Schwierigkeitsniveaus, dargestellt durch eine aufsteigende Zahl von Sternen (1-3). Gesammelt werden müssen mindestens fünf Sterne. Die Aufgaben werden automatisch ausgewertet und können somit zur Selbstdiagnose verwendet werden. Die anschließende Gruppenaufgabe geht deutlich über die Schwierigkeitsgrade des Warm-ups hinaus und die Aufgaben des Warm-ups sind grundlegend geschlossen und haben eine eindeutige Lösung. Die Aufgaben der ersten Schwierigkeitsstufe beinhalten einfache Grund- und Umkehraufgaben, in der Regel ohne Kontext. In der mittleren Stufe handelt es sich um Grund- und Umkehraufgaben mit Standard- und in der höchsten Stufe mit Problemcharakter.

Die Warm-ups können freiwillig bearbeitet werden und sind nicht verpflichtend für die Bearbeitung der Gruppenaufgabe

4. Empirische Studie (durchgeführt von Konert et al., 2016)

Der Einsatz des MoodlePeers Plugins im Online-Vorkurs wurde mit Hilfe der Ergebnisse im Vorkurs sowie einem abschließenden Fragebogen zur Zufriedenheit mit dem Kurs, der Gruppe und zum Zeitinvestment evaluiert. Zu Beginn des Vorkurses wurden die Studierenden randomisiert in Studien- und Kontrollgruppe eingeteilt, ohne dass diese darüber informiert wurden. Die gebildeten Lerngruppen innerhalb der Studiengruppe sind das Ergebnis des Algorithmus, während die Kontrollgruppe randomisiert in Lerngruppen eingeteilt worden ist. Aufgrund technischer Probleme mit dem Server fiel die erste zu untersuchende Stichprobe noch gering aus (Umfrage n=55).

Es konnte gezeigt werden, dass Lerngruppen, die unter Berücksichtigung psychologischer Merkmale mit dem *GroupAL* gebildet wurden, eine signifikant geringere Abbruchquote bezüglich des Vorkurses, eine signifikant höhere Zufriedenheit im Vorkurs und innerhalb der eigenen Lerngruppen sowie bessere Leistungen in den Gruppenaufgaben aufweisen. Bekräftigt wird dieser Befund durch die Randomisierung in Studien- und Kontrollgruppe (vgl. Roepke, 2016, S. 11).

Auch wenn die hohe Abbruchquote und somit kleine Stichprobe, bedingt durch die technischen Probleme, die Interpretationskraft dieser Studie beschränken, sind die Ergebnisse vielversprechend.

Die Einbindung von MoodlePeers im Online-Vorkurs Mathematik ist dauerhaft geplant sowie eine Weiterentwicklung der Aufgaben für die Lerngruppen.

Literatur

- Bell, S. (2007): Deep-level composition variables as predictors of team performance: a meta-analysis. *Journal of applied psychology*, 92 (3): 595.
- Bruder R., Collet C. (2011): *Problemlösekompetenzen fördern*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Konert J., Bellhäuser H., Röpke R., Gallwas E., Zucik A. (2016): MoodlePeers: Factors relevant in learning group formation for improved learning outcomes, satisfaction and commitment. In E-learning scenarios using GroupAL. In Verbert K., Sharples M., Klobucar T.: *Proc. of 11th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2016)*, vol. 9891, p. 390-396, Springer LNCS.
- Konert J., Burlak D., Göbel S., Steinmetz R. (2013): GroupAL: ein Algorithmus zur Formation und Qualitätsbewertung von Lerngruppen in E-Learning-Szenarien mittels n-dimensionaler Gütekriterien. In Breitner, A. und Rensing, C.: *Proceedings der Deutschen E-Learning Fachtagung (DeLFI)*, p. 71-82, Köllen.
- Konert J., Burlak D., Göbel S., Steinmetz R. (2014): GroupAL: ein Algorithmus zur Formation und Qualitätsbewertung von Lerngruppen in E-Learning-Szenarien. *i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, vol. 13, no. 1, p. 70-81.
- Roepke R., Konert J., Gallwas E., Bellhäuser H. (2016): MoodlePeers: Automatisierte Lerngruppenbildung auf Grundlage psychologischer Merkmalsausprägungen in E-Learning-Systemen. In Lucke U., Schwill A., Zender R.: *Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik*, vol. P-262, p. 233-245, Köllen Druck+Verlag GmbH.