

Antrag Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre

Prof. Dr. Stefan Winter
Lehrstuhl für Human Resource Management
Ruhr-Universität Bochum

Projekt

„Vom Audimax zu Elfenbein und Ebenholz“

Zusammenfassung

Das Projekt hat zum Ziel, Studierenden in Massenfächern ein individualisiertes Leistungs-Feedback bereits während des Semesters zu geben. Ferner sollen ihnen Hilfestellungen angeboten werden, die spezifisch auf die identifizierten, individuellen Leistungsschwächen zugeschnitten sind. Studierende sollen dadurch in die Lage versetzt werden, bereits während des Semesters eigene Schwächen erkennen und beseitigen zu können, um besser vorbereitet in die Abschlussprüfungen gehen zu können.

Persönliche Motivation

Die Hochschullehre steckt in den Massenfächern seit Jahrzehnten in einer Betreuungsmängelfalle. In der Konsequenz gehen in erheblichem Umfang Bildungschancen verloren. Die Konsequenzen mangelnder Individualbetreuung tragen dabei vor allem leistungsschwächere Studierende, die mehr individuelles Eingehen auf ihre Lernprobleme benötigen würden, damit dann aber zu den leistungsstärkeren aufschließen könnten. Ich fühle mich persönlich verantwortlich dafür, einen Beitrag zur Beseitigung dieses Mangels an individueller Betreuung zu leisten.

Ausgangslage des geplanten Projekts

Im Jahr 2018 habe ich mit meinem Lehrstuhlteam zum insgesamt sechsten Mal die Auszeichnung „Lehrstuhl des Jahres“ von der Fachschaft der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der Ruhr-Uni Bochum bekommen. Der Preis wird verliehen für „hervorragende Leistungen und persönliches Engagement“ in der Lehre. Einer der von Studierenden genannten Gründe für die neuerliche Auszeichnung ist der Einsatz von elektronischen Werkzeugen, die den Studierenden das Erlernen und

die Auseinandersetzung mit dem Stoff erleichtern. Vor allem zwei eingesetzte Werkzeuge wirken sich deutlich positiv auf den Lernerfolg aus.

1. Arsnova (Audience Response System):

Das System erlaubt das Stellen von Aufgaben bereits während einer Vorlesung. Die Antworten der Studierenden werden per Tablet oder Smartphone eingegeben und unmittelbar ausgewertet. Die Studierenden erhalten nach dem Absenden eine Bewertung ihrer Antworten. Ferner können sie sich Musterlösungen anzeigen lassen. Da auch unmittelbar nach dem Schließen einer Frage Antwortstatistiken angezeigt werden können, können die Studierenden ihre Leistung auch im Vergleich zum Durchschnitt der jeweiligen Gruppe selbst einsehen. Der größte Vorteil des Einsatzes von Arsnova liegt allerdings darin, dass Studierende während einer Veranstaltung auch selbst anonym Fragen stellen können. Die Erfahrung zeigt, dass diese Möglichkeit in den ersten beiden Veranstaltungsstunden überwiegend dafür genutzt wird, Unfug und Spaßkommentare zu schreiben. Danach wird das Medium aber fast ausschließlich zum Stellen sinnvoller Fragen verwendet. Aufgrund der Anonymität trauen sich Studierende, Fragen zu stellen, die sie ansonsten in einer großen Veranstaltung nicht gestellt hätten. Mein Eindruck aus Veranstaltungen ist aber, dass immer dann, wenn Fragen gestellt werden, diese Fragen nicht nur für den Fragesteller relevant sind, sondern in der Regel für eine Vielzahl der Studierenden. Werden von den Studierenden zudem mehrere relativ gleichartige Fragen zu einem Sachverhalt gestellt, ist das für mich immer ein Hinweis darauf, dass ich Sachverhalte nicht gut genug erklärt habe und auch meine Skripte die entsprechenden Aspekte nicht hinreichend „transportieren“. Durch den Einsatz dieses Werkzeugs konnte ich mehrfach deutliche Verbesserungspotenziale in meinen Skripten und Erklärungsmustern identifizieren und entsprechende Verbesserungen vornehmen. Individuelle Leistungseffekte des Einsatzes von Arsnova kann ich allerdings aufgrund der kompletten Anonymität nicht messen.

2. Stack:

Während Arsnova hervorragende Dienste in der unmittelbaren Veranstaltungsunterstützung leistet, sind die Möglichkeiten zur Motivation der Studierenden über die Vorlesung hinaus relativ gering. In Arsnova können nur Aufgaben gestellt werden, die für alle Studierenden identisch sind. Der „innere Schweinehund“ verleitet dann leider doch öfter dazu, dass man sich Lösungen von Kommilitonen einfach sagen lässt, ohne die Aufgaben wirklich selbst zu lösen. Ferner kann eine korrekte Lösung aufgrund der Anonymität nicht belohnt werden, was den Anreiz reduziert, sich tatsächlich schon während des Semesters mit dem Stoff auseinanderzusetzen. An dieser Stelle setzt der Einsatz des Werkzeugs „Stack“ an. Stack ist ein Mathematikzusatzprogramm, welches in die üblichen Lehrplattformen wie Moodle oder Blackboard integriert werden kann. Durch den Einbau von Zufallszahlengeneratoren können mathematische Aufgaben ohne großen Aufwand individualisiert werden. Jeder Studierende bekommt also seine eigene Aufgabe und kann die Lösung daher nicht einfach abschreiben. Da Online-Tests über Stack erst über eine Anmeldung zugänglich sind, ist eine persönliche Identifikation möglich. Dies führt dazu, dass Online-Tests benutzt werden können, um individuelle Leistungen nachvollziehen und auch belohnen zu können. Ich setze Stack jetzt in meinem zweiten Semester ein. In den Online-Tests können Studierende ein paar Bonuspunkte erwerben, die sie auf die Abschlussklausur angerechnet bekommen. Die Tests finden über das gesamte Semester verteilt statt. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die Tests von den Studierenden mit großem Enthusiasmus angenommen werden. Die Teilnahmequote liegt fast immer nahe bei 100%, obwohl die Tests teils recht aufwändig sind und die Testergebnisse, gemessen am (vermeidbaren?) Aufwand, nur relativ geringe Effekte auf die Abschlussnote haben. Die Rückmeldungen der Studierenden zeigen mir aber, dass sie die Tests als sehr gute Motivation sehen, den eigenen inneren Schweinehund zu überwinden und das Erlernen des

Stoffs nicht auf das Semesterende zu verschieben. Sie können daher auch dem Fortschritt im Stoff während des Semesters viel besser folgen. Für mich sind die Testergebnisse vor allem auch deswegen so aufschlussreich, weil ich bei jeder Aufgabe direkt erkennen kann, welche Aufgaben besonders gut und welche eher schlecht verstanden wurden. Aufgaben, die schlecht verstanden wurden, wiederhole ich in einem der Folgetests. In bisher ausnahmslos allen Fällen zeigt sich in der Wiederholung dann ein deutlich höherer durchschnittlicher Leistungsstandard. Über das Werkzeug gelingt es also, Studierenden ihre bisherigen Schwächen so aufzuzeigen, dass sie sich dieser Schwächen selbst annehmen und etwas dagegen unternehmen.

Philosophie des geplanten Projekts

Die Philosophie des geplanten Projekts leitet sich aus meinen eigenen Lernerfahrungen beim Klavierspiel ab. Die Projektphilosophie würde ich überschreiben als „*Vom Audimax zu Elfenbein und Ebenholz*“. Klavierunterricht ist, wenn er gut ist, eine individuelle Auseinandersetzung des Lehrers mit seinem Schüler. Mit seinen Stärken und Schwächen. Mit seinen ganz individuellen Fehlern. Audimax ist das Gegenteil. Mit dem Projekt möchte ich ein Stück dieser Diskrepanz überwinden. Ziel des Projektes ist, den Einsatz von Stack in zweifacher Hinsicht weiter zu individualisieren und das Werkzeug auch dafür zu nutzen, anschließend einen Schritt von der Virtualität in die Realität zurückzugehen.

Derzeit werden in Stack zwar individualisierte Aufgaben gestellt. Im Anschluss wird allerdings nur festgestellt, ob die Aufgabe korrekt bearbeitet wurde oder nicht und es wird die korrekte Lösung angezeigt. Vergleich man das mit dem Klavierunterricht, würde der Lehrer dem Schüler mitteilen, dass er etwas falsch gespielt hat und dann würde der Lehrer dem Schüler diesen Part korrekt vorspielen. Das kann bei begabteren Schülern völlig ausreichen. Weniger begabte würden aber viel mehr profitieren, wenn man ihnen nicht nur sagte, dass sie etwas falsch gemacht haben, sondern auch, was. Sodann wäre es wichtig, ihnen zu zeigen, wie sie es besser machen könnten. Dazu müsste aber bekannt sein, was der Fehler ist. Ein guter Lehrer kann das erkennen und ganz gezielt Hilfestellung geben. Genau das soll mit dem geplanten Projekt erreicht werden.

Inhalt des geplanten Projekts

Um die Idee eines individualisierten Leistungsfeedbacks und einer individualisierten Hilfestellung zu realisieren, sind beim Einsatz von Stack zwei relativ aufwändige Anpassungen notwendig. Die größte Hürde ist hierbei die individualisierte Fehleranalyse. Derzeit geben Studierende ihre Lösungen ein und diese werden nur daraufhin überprüft, ob die Lösungen korrekt oder falsch sind. Ist eine falsche Beantwortung festgestellt, wird der Fehler angezeigt, die korrekte Lösung ausgegeben und die Prozedur endet. Die Fehleranalyse kann in Stack prinzipiell allerdings sehr viel detaillierter modelliert werden. Zwar gibt es unendlich viele Möglichkeiten, Fehler zu machen, jedoch dürfte eine zumindest noch überschaubare Anzahl möglicher Fehler für den Großteil aller gemachten Fehler verantwortlich sein. Je nach Fehlerart sind dann aber unterschiedliche falsche Ergebnisse zu erwarten. Wären die Fehlerarten und damit die aus ihnen resultierenden Fehler bekannt, wäre es möglich, jedem Studierenden ein präzises Feedback dazu zu geben, was er vermutlich falsch gemacht hat. In dieses Feedback wäre sodann eine Hilfsfunktion integrierbar, über die sich der Studierende erklären lassen kann, wie der Fehler zu vermeiden ist, beziehungsweise wie der korrekte Lösungsweg an der Stelle des vormaligen Fehlers auszusehen hat.

Die Implementierung eines solchen individualisierten Feedbacks verlangt im ersten Schritt eine genaue Fehlerquellenanalyse. Diese kann nur „per Hand“ von wissenschaftlichem Personal übernommen werden. Hierzu ist geplant, dass die Studierenden nicht nur die Ergebnisse ihrer Berechnungen eingeben, sondern zusätzlich ihre kompletten (hand)schriftlichen Herleitungen einreichen. Diese könnten, falls tatsächlich handschriftlich erstellt, in gescannter Form oder als Fotos hochgeladen werden. Diese Unterlagen werden dann auf die gemachten Fehler hin analysiert. Für jeden gefundenen Fehler wird dann eine Auswirkungsanalyse erstellt. Sind die Auswirkungen eines Fehlers auf die Lösung bekannt, kann dann in Zukunft beim Auftreten des Fehlers auf die vermutliche Ursache zurückgeschlossen werden. Im nächsten Schritt sind dann für die identifizierten Fehler bedingte Antwortbäume zu programmieren, die für jeden Fehler ein eigenes Feedback ausgeben. Daran kann schließlich auch das auf den Fehler hin individualisierte Hilfsangebot anknüpfen. In einer ersten Ausbaustufe sollen hierfür die bereits vorhandenen Lehrmaterialien herangezogen werden, aus denen dann die betreffenden Auszüge als Hilfestellung angeboten werden. In einer zweiten Ausbaustudie sollen kurze Lehrvideos erstellt werden, in denen der betreffende Sachverhalt erläutert wird.

Als weiterer Baustein ist schließlich geplant, ein individualisiertes Kommilitonen-Mentoren-Begleitprogramm zu implementieren. Da über die Onlinetests schon ab Beginn des Semesters das individuelle Leistungsniveau sehr schnell erkennbar ist, können besonders leistungsfähige Studierende frühzeitig identifiziert werden. Diese sollen dann rekrutiert und intern geschult werden, um anschließend als Mentoren für schwächere Studenten aufzutreten und diese in einer Art „individueller Nachhilfe“ auf ein wenigstens ausreichendes Leistungsniveau zu heben.

Studiengänge und –abschnitte

Der erste Teil des Projekts soll parallel in allen Studienabschnitten im Bachelor und im Masterbereich eingesetzt werden. Individualisiertes Leistungsfeedback dürfte auf allen Ebenen und in allen Studienabschnitten sinnvoll einsetzbar sein. Der Einsatz von Mentoren für die individualisierte Nachhilfe dürfte sich hingegen vor allem in der Grundlagenphase des Studiums lohnen. Daher möchte ich diesen Teil zunächst nur in meiner Grundlagenveranstaltung „Märkte und Unternehmungen“ ausprobieren, die als Pflichtveranstaltung im ersten oder zweiten Semester zu belegen ist. In der späteren Profilierungsphase (Wahlpflichtbereich) und erst recht im Master hat bereits eine erhebliche Selektion stattgefunden. Das Leistungsniveau in diesen Phasen ist merklich höher, zudem besteht hier die Möglichkeit, auf „leichtere“ Fächer auszuweichen. Ein größerer Bedarf an „Nachhilfe“ besteht hier in der Regel nicht.

Evaluation

Eine Überprüfung des Projekterfolges soll über einen Vorher-Nachher-Vergleich vorgenommen werden. Eine eigentlich wünschenswerte Überprüfung in einem experimentellen Design mit Kontrollgruppe halte ich hingegen nicht für vertretbar. Hierzu müsste eine Gruppe von Studierenden die oben beschriebenen Werkzeuge und Hilfestellungen angeboten bekommen, eine andere hingegen nicht. Das halte ich für mit dem Gleichbehandlungsgrundsatz in prüfungsrechtlichen Belangen nicht vereinbar. Was aber möglich ist, ist Klausuraufgaben erneut zu stellen, die vor einigen Semestern von Studierenden bearbeitet werden mussten, die diese Hilfestellungen nicht hatten. Allerdings dürfte auch hier die Aussagekraft begrenzt sein, weil ich in den letzten Jahren diverse Innovationen (z.B. Einführung Arsnova) umgesetzt habe und damit in einem Vorher-Nachher-Vergleich die Einzeleffekte nicht mehr identifizierbar sind. Allerdings

dürften Selbsteinschätzungen der Betroffenen durchaus hilfreiche Einblicke in die Funktionsweise ermöglichen. Ich plane daher eine Befragung der Studierenden zu ihren Lernerfahrungen mit den eingesetzten Werkzeugen.

Übertragbarkeit

Die geplante Lehrinnovation lässt sich auf beliebige Großveranstaltungen mit mathematischem Schwerpunkt übertragen: Wirtschaftswissenschaften, Mathematik, Statistik... In meinen ökonomischen Anwendungen geht es zwar in erster Linie um tatsächliche Berechnungen im umgangssprachlichen Sinn, als Lösungen werden also Zahlen eingegeben. Stack nutzt allerdings eine Computeralgebra, mit der sich auch abstraktere Probleme der höheren Mathematik behandeln lassen. Auch hierfür kann die von mir konzipierte Innovation also genutzt werden.

Tatsächlich sehe ich aber auch jenseits der Hochschulen eine unmittelbare Übertragbarkeit auf die gesamte Mathematikausbildung an Schulen. Stack und die dahinterliegende Computeralgebra sind ohne Einschränkung in der Lage, die gesamte Schulmathematik von der Grundschule bis zum Leistungskurs Mathematik im Abi abzubilden. Auch hier könnten dann Lehrer individualisierte Hausaufgaben stellen, ohne dass die Schüler voneinander abschreiben könnten und ohne dass die Lehrer ständig ihre Zeit damit verschwenden müssen, nachzusehen, ob jemand $3 + 3$ zusammenzählen kann. Und die Schüler, die sich mit Hausaufgaben abmühen, bekämen individuelle Rückmeldungen darüber, was sie falsch gemacht haben und wie sie es besser machen können. Das dürfte gerade für Schüler sehr hilfreich sein, die niemanden in der Familie haben, der helfen könnte. Elektronische Hilfestellungen könnte man zudem mehrsprachig anbieten, um den Lernerfolg nicht durch Sprachbarrieren zu gefährden.

Bei der Bewertung der Übertragbarkeit ist zudem von entscheidendem Vorteil, dass der Einsatz meiner oben skizzierten Ideen lediglich die Lernplattform Moodle und das Mathematikwerkzeug Stack erfordern. Beides sind aber Open-Source-Lösungen, die kostenlos verwendet werden dürfen. Der Übertragung stehen daher auch keine finanziellen Hürden entgegen.

Weitere Aspekte

Verstetigung

Für Veranstaltungen, für die einmal die oben beschriebene Fehleranalyse erfolgt ist, kann das betreffende individualisierte Feedback dann auf Dauer ohne weitere Kosten angeboten werden. Dies spricht dafür, diese Technik zunächst in Veranstaltungen zu verwenden, in denen Grundlagen vermittelt werden, da diese Grundlagen in der Regel über lange Zeiträume stabil sind. In meinem speziellen Fall wären das also z.B. Veranstaltungen der Spieltheorie, deren Grundlagen sich in den letzten 20 und mehr Jahren nicht verändert haben. Für derartige Veranstaltungen ist eine Verstetigung also ohne weiteren Kostenaufwand verwendbar. Ich würde mich ferner, wenn das Projekt erfolgreich ist, um weitere Finanzierungsquellen bemühen, um das Projekt zügig weiterführen zu können. Sollten sich weitere Finanzquellen nicht erschließen lassen, kann ich die Übertragung des Projektes auf die dann noch nicht erfassten Veranstaltungen über mein reguläres Lehrstuhlbudget auffangen, wobei dann eine zeitliche Streckung notwendig ist. Die Individualisierung einer Nachhilfe durch Mentoren könnte ich zumindest in Teilen über eine Umschichtung meines Tutorenprogramms finanzieren.

Vernetzung

Da die Nutzung von Stack derzeit an der Ruhr-Uni noch nicht sehr verbreitet ist, besteht das „Netzwerk“ neben einem meiner Mitarbeiter und mir im Augenblick auch nur aus einem Mitarbeiter der Fakultät für Mathematik, der innerhalb der Ruhr-Universität der Spezialist für Stack ist und hierzu sogar Schulungen anbietet. Es handelt sich hierbei um Herrn Dr. Michael Kallweit, der im Jahr 2017 eine Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre gewonnen hat. In seinem Projekt geht es um den Aufbau einer Plattform, über die Lehrende Stack-Aufgaben für das Mathematikstudium untereinander austauschen können.

Austausch

Vom Austausch mit anderen Fellows verspreche ich mir insbesondere Anregungen für die weitere Individualisierung der Interaktion zwischen mir und meinen Studierenden. Das von mir geplante Projekt geht genau in die Richtung, in die ich gehen möchte. Wenn ich aber weitere Anregungen finden würde, wie ich vom Audimaxbeschaller zum Klavierlehrer werden kann, wäre mir das eine große Freude.