

Social Learning & Just-in-Time Teaching in der Informatik-Lehre

A N T R A G / B E W E R B U N G

von

Prof. Dr. Manfred Meyer
Fachbereich 6, Westfälische Hochschule

um ein

Fellowship für Innovationen in der Digitalen Hochschullehre

ausgeschrieben durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen
und den Stifterverband

Persönliche Motivation

Seit 1997 lehre ich in Diplom- bzw. Bachelorstudiengängen der Informatik und Wirtschaftsinformatik zunächst an der Fachhochschule Schmalkalden und seit 2002 an der Fachhochschule Gelsenkirchen, der jetzigen Westfälischen Hochschule, wo ich seit jetzt mehr als 15 Jahren die Grundlagenveranstaltungen zu Informatik/Programmierung im ersten Studienjahr des Studiengangs Wirtschaftsinformatik durchführe.

Hierbei habe ich zunehmend die Erfahrung gemacht, dass die klassischen Lehrformen aus der eigenen Studienzeit (Frontallehrveranstaltungen, Lehrvorträge, Übungsaufgaben zur Bearbeitung zuhause ohne weitere Interaktion) nur noch eingeschränkt funktionieren, immer weniger Studierende eine intrinsische Motivation für das jeweilige Fach mitbringen (immer weniger "Susans" und immer mehr "Roberts" [Biggs 1999]) und sich besonders auch die studentische Mediennutzung und Lerngestaltung stark verändert hat hin zu Gruppeninteraktion in sozialen Netzen, Nutzung digitaler Inhalte sowie individueller, zeitlich und örtlich flexibler, Lernorganisation entsprechend persönlicher/familiärer Einschränkungen oder Erwerbstätigkeit.

Geringe Teilnahmequoten an den Lehrveranstaltungen und vor allem eine auffällig geringe Abschlussquote der Informatik-Grundlagenveranstaltungen aus dem ersten Studienjahr (Anzahl erworbener Kreditpunkte in diesen Fächern nach dem ersten Jahr) bei ebenfalls bescheidenen Ergebnissen im Hinblick auf Durchfallquoten und Durchschnittsnoten sind nicht nur für die Studierenden, sondern besonders auch für mich als Dozent enttäuschend und belastend.

Über die Zeit hinweg habe ich deshalb verschiedene Maßnahmen ergriffen, um Studierende besser zu unterstützen und stärker zu aktivieren:

- Einsatz von Tutorien und Aufbau eines eigenen Mentorenprogramms [Meyer 2015, Meyer & Müller 2016])

- Programmierwettbewerb "PrimeGame" [Fendler & Meyer 2010, Meyer 2011b], der inzwischen auch mit Beteiligung örtlicher Schulen durchgeführt wird (siehe primegame.org)
- Einsatz von Audience-Response-Systemen, sog. "Clicker" [Meyer 2011a] für Feedback und Lernfortschrittskontrolle in der Vorlesung

Außerdem habe ich zunehmend digitale Instrumente genutzt bzw. mitentwickelt, um den Lernbedürfnissen besser entgegen zu kommen. Dazu gehören:

- Online-Sprechstunden via Skype und bei Bedarf TeamViewer
- Aufbau und Einsatz eines eigenen eLearning-Kurses "Algorithmen und Datenstrukturen in Java" [Meyer 2012]
- Mitentwicklung der Internet-Plattform "Social Gaming & Coding" (SoGaCo [Dietrich et.al. 2015, Sui et.al. 2016]).

Motiviert durch Veranstaltungen der hochschuldidaktischen Weiterbildung habe ich zudem meine Lehre und insbesondere auch die Prüfungen stärker kompetenzorientiert [Bloom 1972] ausgerichtet, so dass inzwischen alle Modulprüfungen zu meinen Informatik-Lehrveranstaltungen realitätsnah am Notebook und mit den üblichen auch in der Praxis genutzten Werkzeugen durchgeführt werden [Meyer & Klöcker 2015], was allerdings neben einer erfreulichen Zunahme des Anteils guter Noten (2.0 oder besser) zunächst keinen positiven Einfluss auf die Durchfallquoten gezeigt hat.

Der Schlüssel zu einer nachhaltigen Verbesserung der Lehre liegt nach meiner Überzeugung vielmehr in der konsequenten Ausrichtung unserer Lehr- und Lernprozesse auf die Besonderheiten, etwa ihre Heterogenität [Meyer et.al. 2018b], sowie Bedürfnisse und Erwartungen der heutigen Studierendengeneration ("Digital Natives"), die es zum einen gewohnt sind, Informationen (und somit auch Lerninhalte) jederzeit digital und somit orts- und zeitunabhängig („24 x 7“) abrufen und bearbeiten zu können und deren Kommunikation untereinander sehr stark von „Sozialen Netzwerken“ und Gruppen (z.B. WhatsApp) geprägt ist.

Genau hier möchte ich mit der geplanten Lehrinnovation ansetzen und zum einen den Lernprozess innerhalb der sozialen Gruppe gezielt unterstützen („Social Learning“) sowie andererseits dadurch auch Freiräume in den kostbaren Präsenzveranstaltungen schaffen, um gezielt auf Schwierigkeiten der Lernenden einzugehen, die während dieser Vorbereitungsphase erkennbar sind. Entsprechend soll sich die Auswahl der Themen für die Präsenz-Lehrveranstaltung quasi „just-in-time“ daraus ergeben, welche Themen in der Vorbereitungsphase die größten Verständnisprobleme bereitet haben, wofür die Intensität der Diskussion in der sozialen Gruppe als Indikator dienen kann.

Da ich bereits in den letzten Jahren versucht habe, die in der Vorlesung zu behandelnden Themen (oder zumindest deren Schwerpunkte) an die bei der Vorbereitung aufgetretenen Verständnisschwierigkeiten der Teilnehmer anzupassen, habe ich die aktuellen Arbeiten der Gruppe um Eric Mazur [Miller et.al. 2018] mit sehr großem Interesse verfolgt, die mittels ihrer Social-Learning-Plattform *Perusall* (perusall.com) die soziale Interaktion bei der Bearbeitung des Vorbereitungsmaterials nicht nur unterstützen, sondern auch in Form sog. „Confusion Reports“ auswertbar machen, so dass hierauf die in der Vorlesung zu behandelnden Themen „just in time“ ausgewählt werden können.

Persönliche Gespräche mit Eric Mazur im Nachgang zu seinem Keynote-Vortrag und Workshop anlässlich der diesjährigen EDULEARN-Konferenz in Spanien haben mich darin bestärkt, diesen Ansatz auch für meine Lehrveranstaltungen in der Informatik zu erproben. Dabei wird eine besondere Herausforderung darin liegen zu untersuchen, wie die bestehende Plattform Perusall, die zunächst für das vorbereitende Studium von statischen Lehrmaterialien, insb. digitalisierten Lehrbüchern, konzipiert ist, auch für die vorbereitende und schließlich durchgängig begleitende Bearbeitung von Programmieraufgaben genutzt werden kann. Hierzu strebe ich einen Ausbau des Austauschs sowohl mit dem Team um Prof. Eric Mazur an der Harvard University als auch einen Ausbau der Zusammenarbeit mit Prof. Jens Dietrich an der Massey University in Neuseeland an, mit dem ich bereits gemeinsam an der „Social Gaming & Coding“ Plattform SoGaCo gearbeitet habe [Dietrich et.al. 2015].

Dieses Vorhaben ist ohne operative Unterstützung durch studentische Hilfskräfte sowie einen erfahrenen Wissenschaftlichen Mitarbeiter (in Teilzeit) nicht zu leisten. Aus diesem Grund bewerbe ich mich um die Gewährung des ausgeschriebenen Fellowships für Innovationen in der Digitalen Hochschullehre.

Ausgangssituation / Problembeschreibung

Die Module

- Grundlagen der Informatik 1 (Pflichtfach im 1. Semester),
- Grundlagen der Informatik 2 (Pflichtfach im 2. Semester) sowie
- Algorithmen und Datenstrukturen (Pflichtfach im 2. Semester, demnächst im 3. Semester)

des Studienganges Wirtschaftsinformatik an der Westfälischen Hochschule am Standort Bocholt haben zum Ziel, den Studierenden das Thema "Programmieren mit Java" nahe zu bringen. Dabei werden keine Vorkenntnisse vorausgesetzt, so dass viele Studierende erst durch die Aufnahme des Studiums zum ersten Mal mit dieser Thematik in Berührung kommen.

Da die Lernkurve in diesen Modulen relativ steil ist und die verschiedenen Elemente fortlaufend aufeinander aufbauen, kommt den Themen Motivation und Spaß am Lernen eine besondere Rolle zu. Nur durch die kontinuierliche Beschäftigung mit den Lerninhalten, kann der erfolgreiche Abschluss dieser Module erreicht werden. Ein kurzfristiges „Lernen für die Klausur“ vor der Prüfungsphase führt in diesen Fächern kaum zum Erfolg.

Ich habe deshalb in den letzten Jahren damit begonnen, meine Informatik-Lehrveranstaltungen auch organisatorisch schrittweise umzubauen. Ein besonderes Anliegen ist mir dabei, die Kontaktzeit mit den Studierenden (in Vorlesung und Praktika) möglichst effektiv und effizient zu nutzen. Dazu durchläuft jeder Themenkomplex einen „Zwei-Wochen-Zyklus“ nach dem folgendem Muster:

- Mittwoch der Woche i-1: Die Studierenden erhalten über Moodle **Vorbereitungshinweise** zum jeweiligen Thema der Woche i, etwa Verweise auf Abschnitte in e-Books, die über die Hochschulbibliothek verfügbar sind, in meinem begleitenden Online-Kurs (nur für die Veranstaltung „Algorithmen und Datenstrukturen“) oder auch auf ausgewählte Videos und Tutorials im Web, z.B. auf *TheSimpleClub*.
- Mittwoch der Woche i: In der **Vorlesung** erfrage ich, bei welchen Aspekten die Teilnehmer beim Bearbeiten der Vorbereitungshinweise Verständnisschwierigkeiten hatten oder noch Fragen offengeblieben sind. Auf diese Aspekte versuche ich dann in meiner Lehrveranstaltung gezielt und in Interaktion mit den Teilnehmern einzugehen.
Im anschließenden **Praktikum** im Informatik-Labor bearbeiten die Studierenden dann in Gruppen selbständig vertiefende Aufgaben zum Thema, werden bei aufkommenden Fragen gezielt unterstützt und wenden so den Vorlesungsstoff nochmal praktisch an, wobei das Aufgabenblatt in der Regel auch eine umfangreichere Aufgabe („Challenge“) enthält, die etwa zur Bearbeitung nach dem Praktikum oder über das Wochenende einladen soll.
- Mittwoch der Woche i+1: Im von einer Studentischen Hilfskraft durchgeführten **Tutorium** werden nochmals offene Fragen besprochen und die Musterlösungen zu Praktikum und Challenge vorgestellt.

Abb. 1: „Zwei-Wochen-Zyklus“ für die Themenbehandlung in meinen Informatik-Lehrveranstaltungen

Soweit die Theorie. In der Praxis erlebe ich aber, dass nur die wenigsten Studierenden sich wirklich mit den Vorbereitungshinweisen beschäftigen und somit größtenteils unvorbereitet zur Vorlesung kommen, so dass viel kostbare Kontaktzeit für die einführende, allgemeine Behandlung des Themas verwendet werden muss statt zur vertiefenden Klärung von Verständnisfragen zur Verfügung steht, was sich zwangsläufig im Lernerfolg und auch in den Prüfungsergebnissen niederschlägt.

Leider berichten auch Kolleginnen und Kollegen von ähnlichen Beobachtungen im Zusammenhang mit der studentischen Lehrveranstaltungsvorbereitung, so dass dies kein veranstaltungs- oder fachgebietspezifisches Problem ist, sondern vielmehr die Erwartung an die Studierenden nicht zielführend ist, dass diese selbstgesteuert Vorbereitungs-material bearbeiten oder sich in Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung mit den anstehenden Themen vorab beschäftigen.

Hinzu kommt die Tatsache, dass unsere Studierenden von heute mehrheitlich das Lernen in sozialen Gruppen als Lernform bevorzugen, wie eine im aktuellen Sommersemester 2018 durchgeführte Umfrage im 2. Semester des Bachelor-Studiengangs Wirtschaftsinformatik zeigt:

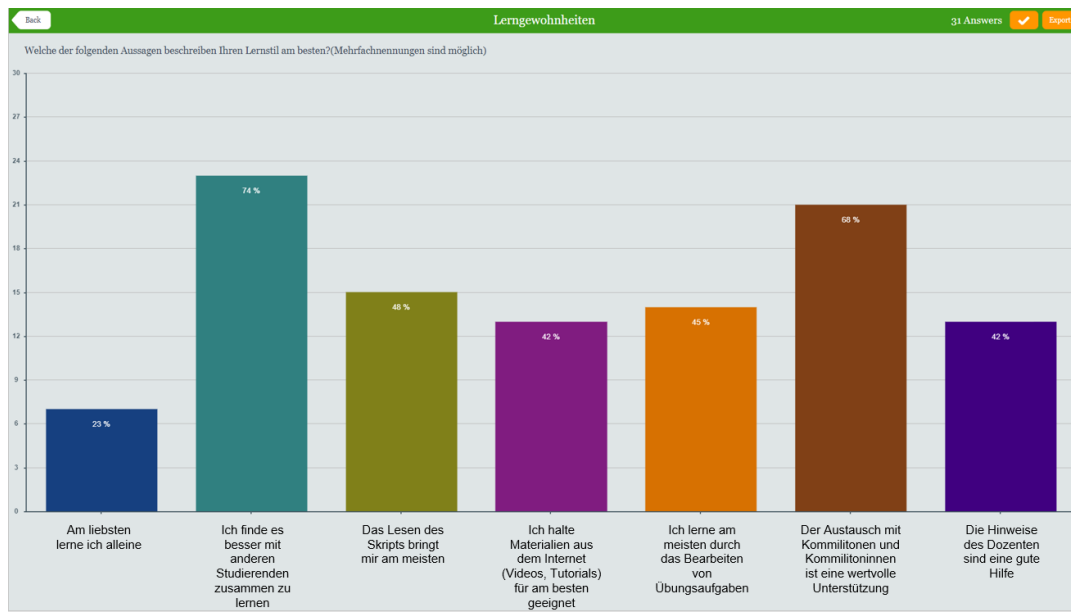


Abb. 2: Ergebnis der Umfrage zu Lerngewohnheiten (2. Sem. Wirtschaftsinformatik, n=31, Juli 2018)

Bemerkenswert ist dabei, dass etwa 3/4 der Teilnehmer das gemeinsame Lernen und den Austausch mit Kommiliton(inn)en beim Lernen bevorzugen, nur weniger als 1/4 lernt lieber für sich alleine. Befragt nach dem bevorzugten Lernort war die Aussage sehr eindeutig: die Mehrheit der Studierenden lernt am liebsten zuhause:

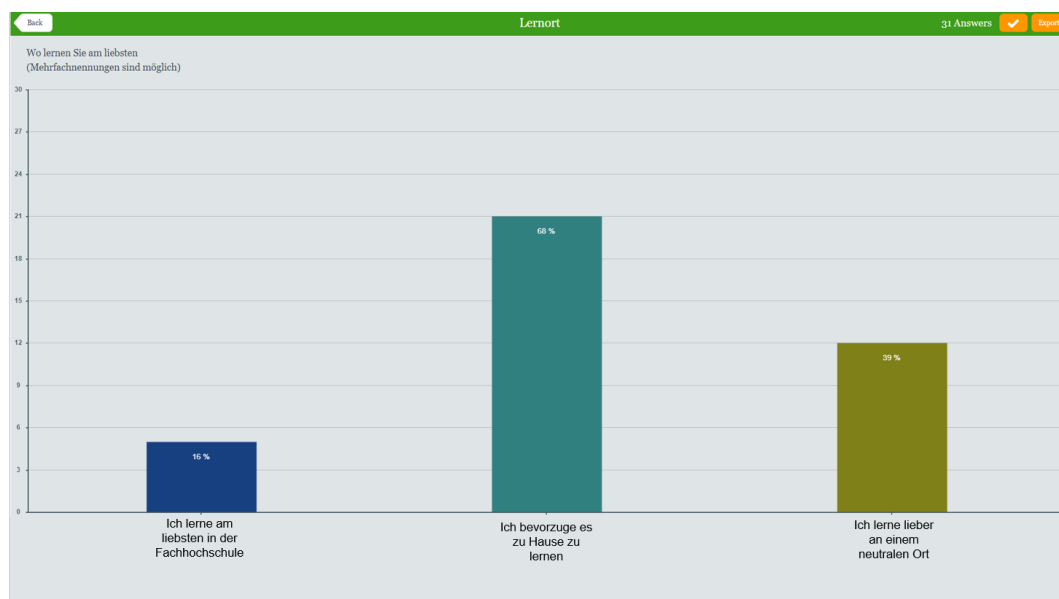


Abb. 3: Ergebnis der Umfrage zu den bevorzugten Lernorten (2. Sem. Wirtschaftsinformatik, n=31, Juli 2018)

Auch wenn diese Ergebnisse dieser Umfragen, die anonym über das Audience-Response-System ARSnova durchgeführt wurden, nicht repräsentativ sind, ergibt sich hieraus eine klare Konsequenz für die Verbesserung der Lern- und damit auch Lehrprozesse: Die Studierenden sind ganz offenbar bereit und bevorzugen die Beschäftigung mit dem jeweiligen Thema, also das Lernen, von zuhause aus (Abb. 3). Allerdings ist es Ihnen auch sehr wichtig, dies zusammen in ihrer sozialen Gruppe und im Austausch mit anderen Kommilitoninnen und Kommilitonen machen zu können (Abb. 2). Diese Präferenzen der Studierenden werden derzeit nur unzureichend adressiert: Lehre findet fast ausschließlich vor Ort an der Hochschule statt und die Zusammenarbeit und der Austausch in der sozialen Gruppe beim Lernen außerhalb der Hochschule wird nicht unterstützt, so dass wertvolle Erkenntnisse hieraus nicht genutzt werden können.

Ziele durch die geplante Lehrinnovation

Die Unterstützung des Lernprozesses durch das Bereitstellen digitaler Lehrmedien ist zwar ein wichtiger Schritt, reicht aber nicht aus. Vielmehr bedarf es einer Plattform, über welche die Studierenden im gegenseitigen Austausch die Lehrinhalte bearbeiten, Fragen in ihrer sozialen Gruppe stellen und Diskussionen zum Thema führen können. Ein solches gemeinschaftliches Bearbeiten von Lehrinhalten findet zwar derzeit auch schon statt, so gibt es etwa eine Vielzahl von WhatsApp-Gruppen, in denen sich Studierende zu den Lehrveranstaltungen und Übungsaufgaben austauschen, diese haben aber zwei Nachteile:

- Zum einen sind nicht alle Studierenden in solchen Gruppen erfasst. Insbesondere sozial weniger integrierte Studierende bleiben hierbei leicht von der sozialen Interaktion ausgeschlossen und haben dadurch weitere Nachteile.
- Andererseits können die beispielsweise in solchen Gruppen-Chats offensichtlich werdenden Verständnisschwierigkeiten zu einzelnen Themen nicht in die Gestaltung (Themenwahl, Schwerpunkte, vertiefende Beispiele) der nachfolgenden Präsenzveranstaltung einfließen.

Beide Nachteile sollen im Rahmen der hier beschriebenen Lehrinnovation durch die Bereitstellung einer Plattform adressiert werden, die einerseits Diskussionen zu einzelnen Aspekten des vom Dozenten zur Bearbeitung bereitgestellten Lehrmaterials organisiert („Social Learning“), dabei allen Teilnehmern der Lehrveranstaltung offen steht und deren Interaktionen in formalisierter Weise als Grundlage für die anschließende Behandlung der Problemthemen in der Präsenzveranstaltung („Just-in-Time Teaching“, [Camp et.al. 2010]) dienen können.

Da es bei Informatik-Lehrveranstaltungen neben dem Verständnis von Konzepten und Zusammenhängen auch um die praktische Kompetenz geht, Handlungsabläufe (Algorithmen) zu entwerfen und mittels konkreter Programmiersprachen (in meinen Veranstaltungen ist das Java) umzusetzen, soll im Rahmen des beantragten Vorhabens auch untersucht werden, wie auch das gemeinsame Bearbeiten von Programmcode im Rahmen einer solchen Social-Learning-Plattform unterstützt werden kann.

Vorgehensweise / Maßnahmen

Im Rahmen des hier beantragten Fellowships soll zunächst die frei verfügbare und kostenlos nutzbare Plattform Perusall in meinen Informatik-Lehrveranstaltungen eingeführt werden. Grundsätzlich kämen auch andere Plattformen in Betracht, die inzwischen beachtliche Verbreitung von Perusall, die freie Verfügbarkeit und der persönliche Kontakt zu einem der führenden Köpfe dahinter sowie die Tatsache, dass Perusall für die Nutzerverwaltung eine Integration mit dem an der Westfälischen Hochschule eingesetzten Lern-Management-System Moodle anbietet, sprechen allerdings dafür, die geplante Lehrinnovation mit diesem Werkzeug anzugehen.

1. Vorbereitende Maßnahmen zur Nutzung und Integration mit Moodle

In einem ersten Schritt soll daher im Januar 2019 in enger Abstimmung mit der entsprechenden Hochschulabteilung ZIM-IT die Integration mit der an der Westfälischen Hochschule eingesetzten Moodle-Instanz angegangen werden, so dass die Teilnehmer sich nicht mehr getrennt in Moodle und Perusall anmelden müssen und auch der jeweilige Nutzerkreis auf die eingeschriebenen Teilnehmer im Moodle-Kurs zur jeweiligen Lehrveranstaltung beschränkt werden kann.

2. Einsatz im Rahmen der Veranstaltung „Algorithmen und Datenstrukturen“ im SS 2019

Daran anschließend ist der Einsatz von Perusall zunächst für die im Sommersemester 2019 stattfindende Lehrveranstaltung „Algorithmen und Datenstrukturen“ geplant. Diese Veranstaltung eignet sich besonders gut als Pilot, da zum einen die Lehrinhalte schon einmal für einen entsprechenden Online-Kurs [Meyer 2012] aufbereitet wurden und andererseits für die jeweilige Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltungen zunächst überwiegend statische Lehrmaterialien (Dokumente mit Text/Grafik und evtl. einigen Animationen) ausreichen. Dieses Szenario entspricht also sehr gut dem üblichen Einsatz von Perusall zum vorbereitenden Literaturstudium.

Die Vorbereitungsphase auf eine der ersten Lehrveranstaltungen im Bereich „Algorithmen und Datenstrukturen“ kann sich dann in etwa so abspielen, wie in nachfolgendem Beispiel dargestellt: Nachdem der Dozent unter der Rubrik „Readings“ ein neues Dokument zum Thema „Intuitive Einführung“ (hier zur Vereinfachung eine Kopie aus dem vorhandenen Online-Kurs) eingestellt hat, können die Studierenden damit beginnen, dieses Dokument durcharbeiten:

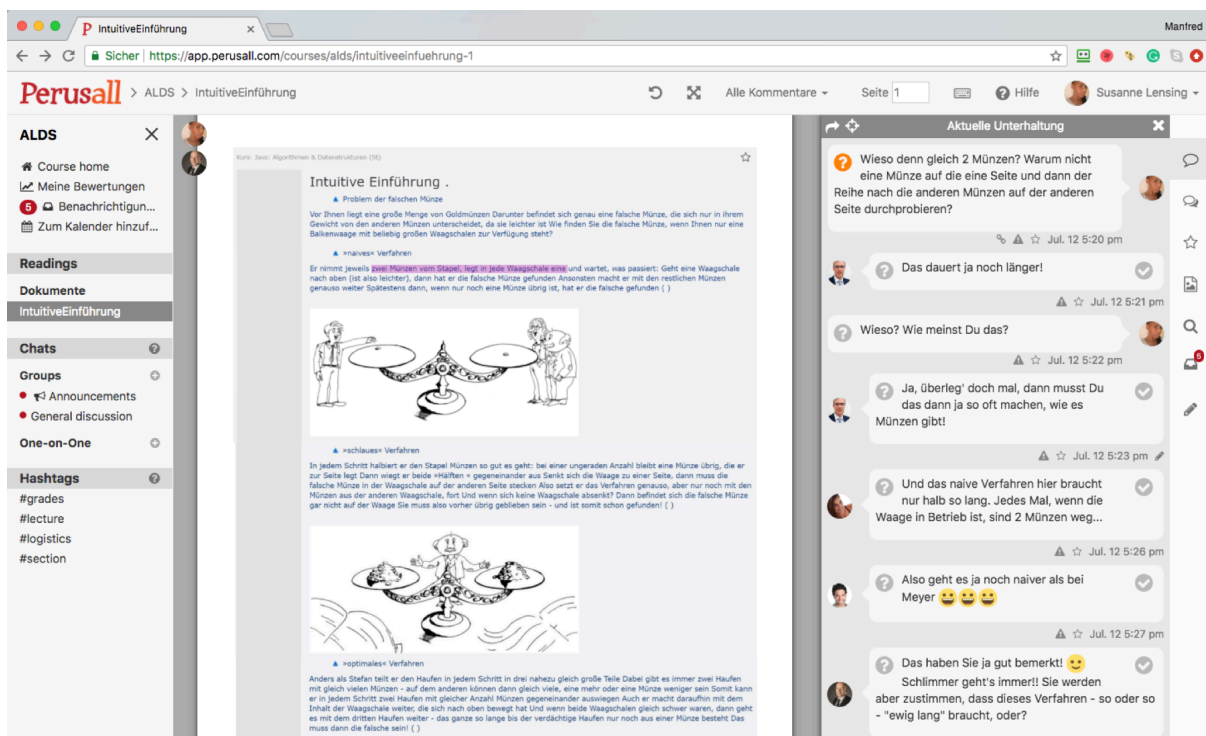
The image shows a screenshot of the Perusall web application. On the left is a navigation sidebar with sections like 'ALDS', 'Readings', 'Dokumente', 'Chats', 'Groups', and 'Hashtags'. The main content area displays a document titled 'Intuitive Einführung' with text and diagrams of a balance scale. On the right, a chat window titled 'Aktuelle Unterhaltung' is open, showing a conversation between a student and a teacher. The student asks questions about the document's content, and the teacher provides answers and clarifications.

Abb. 4: Beispielhafte Unterhaltung Lernender auf der Plattform Perusall über das einführende Kapitel zur Vorbereitung auf die Lehrveranstaltung „Algorithmen und Datenstrukturen“ (ALDS)

Dabei bietet Perusall die Möglichkeit, dass Studierende einzelne Abschnitte online markieren und mit Annotationen versehen können – hier etwa eine Studierende, die eine Frage dazu in die Gruppe stellt (oberster Eintrag rechts unter „Aktuelle Unterhaltung“). Andere Teilnehmer sehen zum einen, wer aktuell auch gerade den Text durcharbeitet, und können andererseits zu jeder an einem beliebigen Abschnitt im Dokument verankerten Unterhaltung eine Antwort/Kommentar hinzufügen. Das schließt auch den Dozenten ein, der wie in diesem Beispiel auch Beiträge zur Diskussion einbringen kann, aber nicht muss. Entscheidend ist, dass

Perusall dem Dozenten für die Präsenzveranstaltung einen sogenannten „Confusion Report“ automatisiert zur Verfügung stellt, aus dem die Abschnitte bzw. Themen ersichtlich sind, bei denen sich seitens der Lernenden die intensivsten Diskussionen ergeben haben, was als Indiz für Verständnisschwierigkeiten gewertet werden kann, so dass diese Themen dann schwerpunktmäßig in der Präsenzveranstaltung behandelt werden können während solche, bei denen keine Annotationen seitens der Lernenden erfolgt sind, keine größere Aufmerksamkeit seitens des Lehrenden mehr erfordern.

Konkret bedeutet dies, dass für diese Phase (Lehrveranstaltung im Sommersemester 2019) zunächst schwerpunktmäßig in den Monaten Januar bis März einerseits die Lernmaterialien für die jeweilige Vorbereitungsphase im eingangs vorgestellten „Zwei-Wochen-Zyklus“ (jetzt als „Social Learning“ durchgeführt) erstellt werden müssen und andererseits auch für die erfahrungsgemäß mit den größten Verständnisproblemen behafteten Themen die Herangehensweise zur Klärung/Vertiefung in der Präsenzveranstaltung („Just-in-Time-Teaching“) bereits grob vorbereitet wird, etwa durch die Auswahl und Aufbereitung von Beispielen zur Veranschaulichung oder auch von Peer-Instruction-Elementen, wo diese sinnvoll einsetzbar sind.

Begleitend zur konkreten Lehrveranstaltung in den Monaten April bis Juni 2019 werden neben der weiteren Erstellung von Lehrmaterialien für die Vorbereitungs- wie auch die Präsenzphase insbesondere die Erfahrungen beim Einsatz dieser Lehrinnovation kontinuierlich erhoben und wahrscheinlich nicht auszuschließende technische Probleme behoben, so dass der Ansatz durchgehend für die gesamte Lehrveranstaltungszeit genutzt werden und Erkenntnisse für Verbesserungen gewonnen werden können, die in einer ersten Evaluation zum Ende des Sommersemesters (Juli 2019) münden.

3. Erweiterung und Einsatz im Rahmen der Grundlagen-Veranstaltung Informatik

Für den Einsatz zur Unterstützung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Informatik 1“ im Wintersemester 2019/2020, die dann auch aufgrund der neuen Studienordnung präziser „Grundlagen der Programmierung“ heißen wird und bei der ein Großteil der zu erwerbenden Kompetenz in der Fähigkeit zur Entwicklung von Algorithmen für gegebene Problemstellungen und deren Umsetzung in Java besteht, soll die verwendete Plattform dahingehend erweitert werden, dass seitens der Studierenden nicht nur Annotationen am Lehrmaterial vorgenommen und dazu „Unterhaltungen“ über die Plattform geführt werden können, sondern dass diese auch gemeinsam in ihrer Gruppe Programmcode entwickeln und sich darüber austauschen können.

Dazu soll zum einen ausgenutzt werden, dass Perusall auch die Aufteilung der Teilnehmer einer Lehrveranstaltung in einzelne unabhängig voneinander arbeitende und kommunizierende Gruppen unterstützt, so dass die Gruppen, die jeweils gemeinsam eine vorbereitende Programmieraufgabe bearbeiten, nicht zu groß werden.

Darüber hinaus soll aber auch im Austausch mit den Entwicklern von Perusall im Team von Eric Mazur untersucht werden, wie entsprechende Werkzeuge zur gemeinschaftlichen Entwicklung von Programmcode, etwa die Plattform *CodeShare* (codeshare.io), so in Perusall integriert werden können, dass auch hier die Ermittlung von Problemfeldern bei der Programmierung (zum Beispiel häufig geänderte Programmstellen) für die Vorbereitung der Präsenzveranstaltung genutzt werden kann. Dabei können auch Techniken der statischen Programmanalyse und zum Übersetzen und Testen von Java-Programmen innerhalb des Web-Browsers genutzt werden, wie sie im Team von Jens Dietrich entwickelt wurden und bereits in SoGaCo zum Einsatz kommen. Es ist deshalb beabsichtigt, im Rahmen des hier beantragten Fellowships den persönlichen Austausch mit beiden Gruppen im Laufe des Frühjahrs 2019 durch Einladungen zu jeweils etwa einwöchigen Gastaufenthalten an der Westfälischen Hochschule oder, falls sich dies nicht realisieren lässt, über Besuche an deren Hochschulen zu intensivieren.

Da beide Ansätze technisch sehr ambitioniert sind, ist es wichtig, dass die geplante Lehrinnovation grundsätzlich auch ohne die automatisierte Auswertung der Programmierübungen sinnvoll eingesetzt werden kann. Im einfachsten Fall werden vom Dozenten für jede der Lerngruppen auf Perusall Verweise auf separate sog. „Code-Shares“ (z.B. bei Nutzung von CodeShare als Werkzeug) eingerichtet, wo die jeweiligen Teilnehmer dann gemeinschaftlich online Programmcode entwickeln können und die Diskussion darüber sich wie gewohnt

mittels Unterhaltungen beispielsweise ausgehend von der zu bearbeitenden Aufgabenstellung in Perusall entfalten kann.

Auf diese Weise kann die hier beschriebene Social-Learning-Plattform dann auch für zukünftige Auflagen des jährlichen PrimeGame-Programmierwettbewerbs (*primegame.org*) genutzt werden, den ich bereits seit vielen Jahren jeweils in der Vorweihnachtszeit durchführe, um den positiven Effekt von Game-Based Learning in Bezug auf die Steigerung der Motivation von Studierenden, insbesondere in der Generation der „Digital Natives“, zu nutzen. Hier haben die Teilnehmer die Aufgabe, in Java einen eigenen Spieler (Bot) für ein einfaches Brettspiel zu programmieren, der derzeit noch separat eingereicht und in einer eigenständigen Anwendung im Turniermodus gegen die Bots aller anderen Teilnehmer antreten muss:



Abb. 5: Live-Analyse und -Ranking während der alljährlichen PrimeGame Competition im 1. Semester

Die Entwicklung dieser Bots könnte dann zukünftig innerhalb von Perusall bzw. des hier zu integrierenden Werkzeugs für die interaktive gemeinsame Programmierung, z.B. CodeShare, auch durch Kleingruppen erfolgen, die dann über die Plattform kommunizieren, dort ihren Bot testen, verbessern und schließlich als Team für das Turnier einreichen.

Neben der auch in dieser Phase für das Thema „Grundlagen der Programmierung“ wieder notwendigen Erstellung der über Perusall zur Lehrveranstaltungsvorbereitung einzustellenden Materialien sowie der vertiefenden Beispiele etc. für die Präsenzveranstaltung, soll hier jetzt auch geklärt werden, wie sich die aus Perusall abrufbaren Daten zur termingerechten Bearbeitung der Vorbereitungsmaterialien und zur Intensität der Beteiligung an Diskussionen etwa als weitere extrinsische Motivation für die Studierenden nutzen lassen, indem ihnen dafür beispielsweise Bonuspunkte für die abschließende Modulprüfung zuerkannt werden. Diese Möglichkeit besteht voraussichtlich ab dem WS 2019/2020 mit dem geplanten Inkrafttreten der neuen Studien- und Prüfungsordnung, so dass auch diese Möglichkeit geprüft werden soll, um der eingangs beschriebenen Problematik der mangelnden studentischen Veranstaltungsvorbereitung weiter entgegenzuwirken.

Evaluation

Zur Beurteilung des Erfolges und zur Identifikation möglicher Risiken werden während der Projektphase zwei Evaluationen durchgeführt, jeweils natürlich mit Einbindung der Studierenden. Die erste (zum eher klassischen Einsatz in der Veranstaltung „Algorithmen und Datenstrukturen“) soll dabei im Juli (also am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters 2019) erfolgen, so dass die Ergebnisse hieraus bereits in die Vorbereitungen für das Wintersemester 2019/2020 einfließen und schon frühzeitig ggf. erforderliche Anpassungen und Verbesserungen vorgenommen werden können.

Die zweite Evaluation zum Einsatz in der mehr programmierlastigen Lehrveranstaltung „Grundlagen der Programmierung“ könnte Mitte Dezember (also gegen Ende des größten Teils der Vorlesungszeit des Wintersemesters 2019/ 2020) erfolgen, somit also noch im Rahmen der Laufzeit des beantragten Fellowships. Es ist aber beabsichtigt zu prüfen, ob diese zweite Evaluation auch erst Ende Januar (also zum tatsächlichen

Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters 2019/ 2020) erfolgen kann, wofür dann die über das Ende des Fellowships im Januar/Februar 2020 noch weiter benötigten personellen Ressourcen aus anderen Mitteln (z.B. QVM) finanziert werden müssen.

Darüber hinaus werden auch die von der beantragten Lehrinnovation betroffenen Veranstaltungen und Prüfungen der an der Hochschule etablierten Evaluation und statistischen Auswertung unterzogen, so dass sich an den dort ermittelten Kennzahlen der angestrebte Erfolg der Lehrinnovation (Kreditpunkte nach dem ersten Studienjahr, Durchfallquote etc.) beurteilen lässt.

Ausblick (Verstetigung / Einbettung / Austausch Fellows)

Das bislang beschriebene Lehrinnovationsszenario stellt keine isolierte oder auf den Förderzeitraum beschränkte Aktion dar, sondern ist als Einstieg in eine umfassende und kontinuierlich weiter zu entwickelnde Veränderung des Lehr- und Lernprozesses hin zu einer Stärkung des sozialen Aspekts bei der studentischen Lehrveranstaltungsvorbereitung sowie der dadurch erst möglichen Fokussierung auf die aus der Vorbereitungsphase ermittelten Verständnisschwierigkeiten seitens der Studierenden.

Daraus folgt, dass dieser Prozess nicht zum Jahresende 2019 endet. Er soll stattdessen unter Einbeziehung der gewonnenen Erkenntnisse aus den Evaluationen und weiteren Rückmeldungen auch in den Folgejahren fortgesetzt werden. Die weitere Finanzierung der Übertragung auf andere Lehrveranstaltungen ist über Qualitätsverbesserungsmittel (QVM) darstellbar, der Aufwand dafür wird deutlich niedriger sein, nachdem die hier beschriebene Lehrinnovation in den beiden Pilotveranstaltungen bereits etabliert werden konnte.

Von großer Bedeutung ist dabei auch insbesondere der Erfahrungsaustausch mit anderen Fellows, um deren Ideen und Anregungen aufzugreifen, diese unter Berücksichtigung auch der eigenen Erfahrungen zu integrieren und so eine kontinuierliche Verbesserung der Lehrinnovation und der daraus resultierenden Ergebnisse zu erzielen.

Vorteilhaft ist außerdem, dass sich die beschriebene Lehrinnovation schließlich auch auf eine Vielzahl anderer Lehrveranstaltungen übertragen lässt, deren Dozenten derzeit über die gleichen Probleme in Sachen studentischer Vorbereitungsdisziplin und Lernerfolg klagen. Daher ist der kontinuierliche Austausch mit anderen Lehrenden ebenfalls fest eingeplant, zum Beispiel über das Format „Digitalization2Use“, das in der von mir mit aufgebauten Forschungsgruppe zur Digitalen Lehre (IDL) am Campus Bocholt (idl.w-hs.de) etabliert wurde und in Zukunft auch hochschulweit Beispiele und Best Practices zur Digitalen Lehre allen Kolleginnen und Kollegen vorstellen soll.

Referenzen

[Biggs 1999] J. Biggs: What the Student Does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, Vol. 18, No. 1, pp. 57-75 (1999)

[Bloom 1972] B. S. Bloom (Hrsg.): *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. 4. Auflage. Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 1972

[Camp et.al. 2010] M. Camp, J. Middendorf and C. Sullivan: Using Just-in-Time Teaching to Motivate Student Learning. In: S. Simkins and M. Maier (Hrsg.), *Just-in-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy*, Stylus Publishing, Sterling VA, 2010

- [Dietrich et.al. 2015] J. Dietrich, J. Tandler, L. Sui and M. Meyer: The PrimeGame Revolutions: A cloud-based collaborative environment for teaching introductory programming. *Proceedings of the 24th Australasian Software Engineering Conference (ASWEC 2015)*, Adelaide, Australia, September 2015, pp. 8-12, ACM 2015
- [Fendler & Meyer 2010] J. Fendler, M. Meyer: The PrimeGame: Combining Skills in Undergraduate Computer Science Programmes, In: *Proceedings of the 4th International Technology, Education and Development Conference (INTED2010)*, Valencia, Spain, March 2010, pp. 5454-5465
- [Mazur 2018] Eric Mazur: *Getting Every Student Ready for Every Class*. Keynote and personal communication at the 10th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 18), Palma de Mallorca, Spain, July 2018
- [Meyer 2011a] M. Meyer: Who wants to be a Millionaire? Or: How Interactive Voting Systems help Activating Undergraduate Students and Improving Teaching Performance, *Proceedings of the 3rd International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN11)*, Barcelona, Spain, July 2011, pp. 6912-6921
- [Meyer 2011b] M. Meyer: The PrimeGame Reloaded: Finding the right Balance between Cooperation and Competition in Undergraduate Computer Science Classes, *Proceedings of the 3rd International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN11)*, Barcelona, Spain, July 2011, pp. 5323-5330
- [Meyer 2012] M Meyer: *Java: Algorithmen und Datenstrukturen (Textbuch und E-Learning-Kurs)*. W3L Verlag, Witten (jetzt Springer-Wissenschaftsverlag), 2012
- [Meyer 2015] M. Meyer: Doppel-Interview zusammen mit der NRW-Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung, Svenja Schulze, im Rahmen der Sendung "Thema NRW: Wie NRW-Hochschulen um Qualität ringen", WDR 5, gesendet am 30.10.2015
- [Meyer & Klöcker 2015] M Meyer, S. Klöcker: *Praxisnahe Prüfungen und Projektorientierte Praktikums-umgebung (4P)*. Antrag auf Zuweisung zentraler Qualitätsverbesserungsmittel (zQVM-Antrag), Westfälische Hochschule (intern), November 2015
- [Meyer & Müller 2016] M Meyer, T. Müller: *Erfahrungen aus Aufbau und Durchführung eines Mentoren-programms für Wirtschaftsinformatik-Studierende im ersten Studienjahr*. Abschlussbericht zu einer Qualitätsverbesserungsmaßnahme im Studienjahr 2015/2016 am Fachbereich 5, Westfälische Hochschule (intern), August 2016
- [Meyer et.al. 2018a] M. Meyer, T. Müller and A. Niemann: Serious Lecture vs. Entertaining Game Show – Why we need a Combination for Improving Teaching Performance and how Technology can help. *Proceedings of the 10th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 18)*, Palma de Mallorca, Spain, July 2018, pp. 7030-7039, INTED 2018
- [Meyer et.al. 2018b] M. Meyer, T. Müller and A. Niemann: Digitalization in Higher Education: From the Anonymous Mass to Personalized and Individual Learning Relationships. *Proceedings of the 10th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 18)*, Palma de Mallorca, Spain, July 2018, pp. 7014-7022, INTED 2018
- [Miller et.al. 2018] K. Miller, B. Lukoff, G. King and E. Mazur: Use of a Social Annotation Platform for Pre-Class Reading Assignments in a Flipped Introductory Physics Class. *Frontiers in Education*. Vol. 3 No. 7 (2018) DOI: 10.3389/feduc.2018.00008
- [Sui et.al. 2016] L. Sui, J. Dietrich, E. Heinrich and M. Meyer: A Web-Based Environment for Introductory Programming based on a Bi-Directional Layered Notional Machine. *Proceedings of the 21st Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2016)*, Arequipa, Peru, July 2016, ACM 2016