

Hybride Lernarrangements - Informatik-Lehre an der Hochschule Offenburg

Claudia Schmidt, Volker Sänger, Jeremias Endres

Medien und Informationswesen
Hochschule Offenburg
Badstraße 24
77652 Offenburg

c.schmidt@fh-offenburg.de, volker.saenger@fh-offenburg.de,
jeremias.endres@fh-offenburg.de

Abstract: Mehrere Informatik-Veranstaltungen der Fakultät Medien und Informationswesen an der Hochschule Offenburg werden als hybride Lernarrangements realisiert, in denen Präsenzveranstaltungen (Vorlesungen und Labore) mit E-Learning Elementen (Online-Spiel, Online-Lektionen, kooperative Lernumgebung) verknüpft werden. Das Arrangement soll die Studierenden zumverstarkten Lernen motivieren, um das Wissen und Können umfassend und nachhaltig zu gestalten. Umfragen belegen, dass der Wechsel von instruktivem Lernen mit Selbstlernphasen und kooperativem Arbeiten von den Studierenden geschätzt wird, die Motivation erhöhet und das Lernen erleichtert.

1. Einführung

Informatik-Veranstaltungen in der Fakultät Medien und Informationswesen (abgekürzt MI) vermitteln meist komplexe Inhalte, die anschließend in begleitenden Laborveranstaltungen praktisch und an konkreten Beispielen vertieft werden. Allerdings benötigen die Studierenden für ein lehrreiches Labor und die selbstständige Erarbeitung korrekter Lösungen einige Grundkenntnisse, die aus der jeweiligen Theorieveranstaltung mitgebracht werden müssen.

Um den Studierenden weiterhin die Möglichkeit zu geben, den Stoff der Lehrveranstaltungen raum- und zeitunabhängig nachzuarbeiten und auch didaktisch aufbereitete Übungen virtuell durchzuführen, haben wir zu den Veranstaltungen Software Engineering, Computernetze und Datenbanken webbasierte E-Learning Materialien konzipiert und erstellt (<http://mi-learning.mi.fh-offenburg.de>). Diese Materialien erlauben den Lernenden, selbstbestimmt, im eigenen Lernrhythmus und über unterschiedliche Medien einen Zugang zu der Thematik zu finden. Derartige hybride Lernarrangements (Blended Learning) kombinieren die Vorteile unterschiedlicher didaktischer Methoden und Medien [Ke01].

2. Die eingesetzten Lehr- und Lernformen

Alle betroffenen Informatik-Fächer werden mittels verschiedener Lehrformen gelehrt. Als Mittelpunkt existiert eine Vorlesung, in welcher der Stoff des Themengebietes vorgestellt wird. Aufgelockert wird die Vorlesung durch Übungsblöcke, in denen die Studierenden einfache Aufgaben lösen. Die Lösungen werden anschließend in der Vorlesung gemeinsam besprochen.

Ergänzend und vertiefend absolvieren die Studierenden noch ein Praktikum im Fach Software Engineering und Labore in den Bereichen Computernetze und Datenbanken. Hier werden etwas größere Aufgabenstellungen mit praxisnahen Werkzeugen gelöst. Im Labor Datenbanken etwa wird eine Datenbank entsprechend einer Anforderungsanalyse konzipiert, implementiert, mit Daten gefüllt und mit einem Web-Interface versehen.

Parallel zu diesen klassischen Präsenzveranstaltungen werden zu allen Veranstaltungen E-Learning-Applikationen angeboten, die das Selbststudium unterstützen sollen. Gleichzeitig werden aber auch interaktive Animationen aus diesen Lektionen zur Visualisierung komplexer Algorithmen in den Vorlesungen genutzt.

Zur Vorlesung Software Engineering entwickelten wir das Online-Lernspiel „Software Engineering in the Future“, in dem die Studierenden mit Modellen und Konzepten des Software Engineerings in einer anregenden Science-Fiction Welt arbeiten bzw. spielen können. Damit soll die Motivation zum Umgang mit den Themen dieser Disziplin erhöht werden – der Spaßfaktor spielt eine wichtige Rolle. Ausgangspunkt für das Spiel war die Tatsache, dass die Studierenden für die teilweise abstrakten Themen des Software Engineering wenig Interesse aufbringen und nicht zum Lernen motiviert sind.

Für alle Fächer existieren darüber hinaus MI-Learning Online-Lektionen, mit denen Studierende die wichtigen Inhalte der zugehörigen Veranstaltungen nachlesen, interaktiv erproben und ihr Wissen vertiefen können. Zusätzlich wurde seit einigen Jahren das „Interaktive Webmuseum Telekommunikation“ entwickelt, das eine Vielzahl von Abläufen in Computernetzen in Animationen visualisiert oder darüber hinaus eine interaktive Steuerung von anwendungsnahen Beispielszenarien erlaubt.

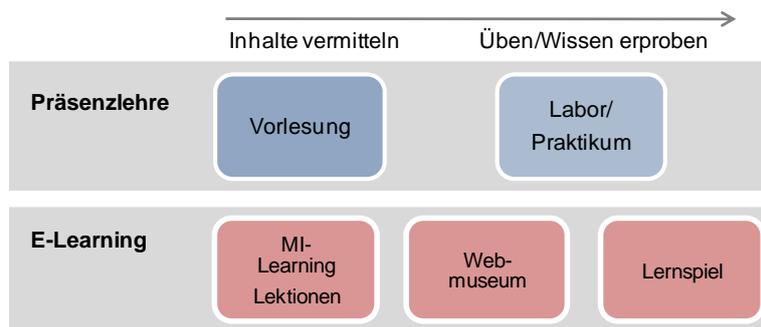


Abbildung 1: Die eingesetzten Lehrformen im Überblick

3. Vorstellung der E-Learning Applikationen

3.1 Das Lernspiel „Software Engineering in the Future“

Im Lernspiel „Software Engineering in the Future“ wendet die Spielerin zentrale Methoden des Fachs Software Engineering an. Das Spiel ist in Adobe Flash implementiert und online frei verfügbar. Zur Verwendung ist das Plug-In Shockwave Flash ab Version 9 notwendig.

Weil für die Lernenden klar definierte und gut erreichbare Ziele wichtig sind, ist das Spiel in kleine Einheiten unterteilt, so genannte Minispiele, in denen die Konzepte und Methoden des Software Engineering trainiert werden.

Als Identifikationsfigur für die Studierenden wurde die Hauptperson, der Student Ben, ausgewählt, der am Semesterende noch die Prüfung in seinem Studienfach Software Engineering zu bestehen hat. Um gleichzeitig aber eine alternative Lernsituation zu erhalten, spielt die Geschichte in der Zukunft. Ben möchte nach Abschluss seiner Prüfung schnellstmöglich zusammen mit seiner Freundin Jacqueline zu einem Festival in einem anderen Teil des Weltalls reisen. Auf seiner Reise wird er mit unterschiedlichen Problemen konfrontiert, deren Lösungen Kenntnisse und Fertigkeiten des Software Engineering erfordern.

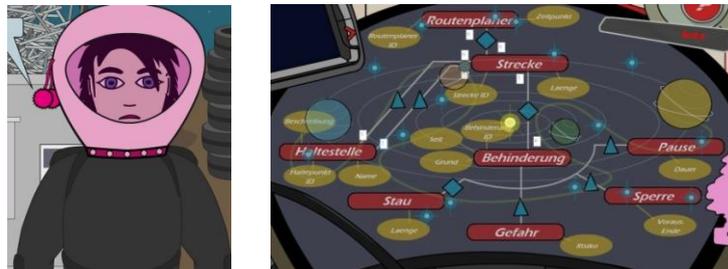


Abbildung 2 (a) Ben (b) Ausschnitt eines Entity-Relationship Diagramms

Abbildung 2 zeigt exemplarisch grafische Umsetzungen im Spiel. In Abbildung 2 a ist Ben in dem pink gefärbten Helm seiner Freundin dargestellt.

Obwohl die Story einige Kontraste zur studentischen Realität aufweist, ist es für das Lernen unabdingbar, dass die Lerninhalte und somit die einzelnen Aufgaben sehr eng an den Inhalten der Vorlesung Software Engineering orientiert sind. Die verwendeten Begriffe, Notationen, Diagramme und Konzepte zeigen große Parallelen zu den Unterlagen der Vorlesung (siehe Abbildung 2 b). Behandelt werden klassische Themen des Software Engineering [LL07], wie UML (Unified Modeling Language), Entity-Relationship Diagramme, Qualitätsmanagement und Graphical User Interfaces.

3.2 MI-Learning – Online-Lektionen

Die MI-Learning Lektionen - es gelten die gleichen technischen Voraussetzungen wie für das Online-Spiel - basieren auf einem flexiblen Rahmenwerk, das realisiert wurde, damit die eigentlichen Inhalte der Lektionen von unterschiedlichen Personen erstellt werden können. Der Rahmen jeder Lektion ist für alle Inhalte unveränderlich und damit für den Lernenden konsistent [SS07]. In Abbildung 3 sind die Kapitel der Lektion Computernetze am oberen Bildrand erkennbar, die Unterkapitel erscheinen am linken Bildrand. Diese Kapitel sind identisch mit den Kapiteln der korrespondierenden Vorlesung.

The screenshot shows the 'Computernetze' online lesson interface. At the top, there are navigation tabs: 'Grundlagen', 'Protokollmechanismen', 'LANs', 'IP & Routing', 'Transportprotokolle', and 'Anwendungen'. The 'LANs' tab is selected. On the left side, there is a sidebar menu with categories: 'Einführung', 'MAC-Adressen', 'CSMA/CD Ethernet', 'WLANs', 'Fakten', 'Übungen', 'Quizzes', 'Lessons Learned', 'Bluetooth & Co', 'Kopplung von LANs', 'Virtuelle LANs', and 'Zusatzinfos'. The 'WLANs' section is active, and the 'Übungen' sub-section is selected. The main content area is titled 'WLANs Übungen' and contains the following text:

Übung 2: Testen von CSMA/CA Szenarien mit RTS/CTS-Erweiterung

Hier können Sie den Algorithmus CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) mit der RTS/CTS Erweiterung (Request to Send/ Clear to Send) in einem kleinen Szenario interaktiv steuern.

Über die beiden Buttons Play/Pause und Stop in der oberen linken Ecke wird die Animation gestartet, angehalten und beendet.

Soll eine der drei Stationen im WLAN ein Paket senden, so klicken Sie einfach auf das Symbol dieser Station. Sie können dann im unteren Diagramm die Wartezeiten der Stationen und die Pakete im WLAN mitverfolgen. Alle Pakete werden vom Access Point empfangen und über ein ACK-Paket von ihm bestätigt.

Versuchen Sie die folgenden Fragen zu beantworten und dabei entsprechende Szenarien zu realisieren:

- Was passiert, wenn Stationen im WLAN ein RTS-Paket empfangen? Wann ändert sich dieser Zustand wieder?
- Wann treten Kollisionen auf? Schaffen Sie es Kollisionen zu erzeugen?
- Welchen Nachteil hat die RTS/CTS-Erweiterung? (Hinweis: testen Sie mit nur einer Sendestation.)
- Welche Paketarten (RTS, CTS, Daten, ACKs) können kollidieren? Können Sie begründen warum dies so ist?

Below the text is a diagram showing three stations (Station 1, Station 2, Station 3) connected to an Access Point. A timeline diagram below the diagram shows the state of the medium and the packets being sent/received by each station and the Access Point. The legend for the diagram is as follows:

Carrier sensing	Frame Type	Waiting
Medium frei	RTS	SIFS
Medium belegt	CTS	DIFS
Netz reserviert	Datenpaket	Backoff
	ACK	

At the bottom right, there are 'BACK' and 'BEGIN' buttons, and a page indicator '2/2'. The footer of the page reads 'Prof.Dr.Claudia Schmidt, c.schmidt@fh-offenburg.de'.

Abbildung 3: MI-Learning Übung Computernetze

In der Einführung werden die wichtigen Aspekte eines Kapitels beschrieben. In jedem Unterkapitel gibt es die Bereiche Fakten, Übungen und Quizzes sowie Lessons Learned. In den Fakten wird das notwendige Faktenwissen textuell, grafisch und teilweise auch animiert präsentiert. Bei der Durchführung der Übungen wenden die Lernenden Faktenwissen anhand konkreter Aufgabenstellungen selbstständig an. Die Umgebung liefert ständig Feedback, das die Lernenden zur richtigen Lösung führt. Mit den Quizzes überprüfen sie ihr Wissen wiederum anhand konkreter Aufgabenstellungen, allerdings bewertet das System die Antworten nur mit richtig oder falsch, und es liefert am Ende einer Einheit eine Statistik der richtigen und falschen Antworten. Zusatzinfos zu einem Kapitel beinhalten Links mit weiteren Informationen und Literaturhinweise.

3.3 MI-Cooperate – Online-Lernen in der Gemeinschaft

Die Hochschule Offenburg setzt hochschulweit die Lernplattform moodle [CF07] ein. Alle Informatikkurse verfügen hier über eigene Kursseiten, in denen neben dem Austausch von Dokumenten, die Studierenden und Dozenten gemeinsam über Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge (z.B. Foren, Chats, Wikis) den Lernprozess steuern, organisieren und auch gemeinsam lernen. Besonders erfolgreich haben sich den letzten Jahren so genannte Klausurforen erwiesen, in denen zur Klausurvorbereitung konkrete Fragestellungen der Studierenden gemeinsam in der Lerngruppe gelöst wurden.

Basierend auf diesen Erfahrungen, wurden die beschriebenen E-Learning Anwendungen, das Lernspiel und auch die Online-Lektionen, in moodle integriert und mit kommunikativen und kooperativen Elementen versehen. Diese Elemente sollen unterschiedliche Formen der Kooperation in der Lerngruppe ermöglichen:

- **Diskussion und kooperative Problemlösung:** Foren und Chats dienen der Kommunikation innerhalb der gesamten Lerngruppe. Ergeben sich bei der Bearbeitung der E-Learning Aktivitäten offene Fragen oder können Aufgaben nicht gelöst werden, so können die Lernenden sich über dieses Form austauschen und gegenseitig beim Lernen unterstützen.
- **Supervision:** Die Dozenten sind in die o.g. Foren eingebunden. Bei größeren Problemen oder falschen Lösungen greifen sie helfend ein. Darüberhinaus werden die Studierenden über E-Mail von den Dozenten betreut.
- **Gemeinsame Wissensbasis:** Zu jeder Anwendung existieren Wikis und Glossare. Hier können die Studierenden gemeinsam eine Wissensbasis aufbauen und das bereits Erlernte austauschen und gemeinsam strukturieren.

MI-Cooperate ist nicht nur als Angebot zu verstehen, das die Studierenden nutzen können, sondern es wird, wie die anderen Elemente des Lernarrangements, didaktisch in das Gesamtkonzept eingebunden. Die Aufgaben sind so gestaltet, dass die Studierenden die E-Learning-Angebote nutzen und dabei offene Fragestellungen gemeinsam diskutieren sowie Wissen gemeinsam sammeln und damit kooperativ lernen [Ke01].

Abbildung 4 zeigt MI-Cooperate, in dessen Rahmen die Online-Lektion Software Engineering integriert ist. Der Lernende kann die angezeigte Übung bearbeiten und gleichzeitig im darunter befindlichen Kommunikationsbereich agieren. Über die verschiedenen Reiter kann er zwischen den angebotenen Kommunikationsformen umschalten. Sämtliche Kommunikationsmittel entstammen moodle und sind kontextbezogen, d.h. spezifisch für jede E-Learning Applikation.

Wir wünschen Ihnen einen schönen Tag, Jeremias Endres (Logout)
WWW

Moodle ► MICoopSWE

Software Engineering

Hochschule Offenburg
University of Applied Sciences

Software
UML
Qualitätsmanagement
ER-Modell
Benutzerschnittstelle
Vorgehensweisen

Testen Übungen

Übung 1: Black Box Test

Gegeben sei ein Programm, das folgende Spezifikation erfüllen soll:

Das Programm benötigt die Eingabe von drei ganzzahligen Werten zwischen 1 und 500. Die 3 Zahlen werden als Länge der Seiten a, b, c eines Dreiecks interpretiert. Das Programm untersucht, ob die drei Strecken ein Dreieck bilden und klassifiziert gültige Dreiecke.

Es liefert folgende Ausgaben:

- kein Dreieck: wenn $a + b \leq c$ oder $a + c \leq b$ oder $b + c \leq a$
- gleichseitiges Dreieck: wenn $a=b=c$
- gleichschenkeliges Dreieck: wenn $a=b$ oder $b=c$ oder $a=c$
- unregelmäßiges Dreieck: sonst
- die Fehlermeldung "ungültige Eingabe", wenn andere Daten als drei ganzzahlige Werte aus dem vorgegebenen Bereich eingegeben werden.

Das Programm zeichnet alle gültigen Dreiecke winkeltreu und skaliert in der dargestellten Box. Die Seite c liegt unten parallel zur Horizontalen.

Untersuchen Sie drei Versionen dieses Programms mit Black Box Testing auf Fehler. Dabei wird das Ergebnis immer angezeigt, sobald Sie auf eines der drei Quadrate klicken. Zwei der Programme haben jeweils 3 Programmierfehler. Finden Sie alle Fehler?

Bitte Zahlen für die Seiten a, b und c eingeben

► a: b: c:

Version 1

Version 2

Version 3

1/4

Prof.Dr.Claudia Schmidt, c.schmidt@fh-offenburg.de
Prof.Dr.Volker Sänger, volker.saenger@fh-offenburg.de

Forum
Wiki
Chat

Foren ► Qualitätsmanagement ► Testen | Übung 1

Anzeige der Antworten geschachtelt

Testen | Übung 1

von Peter Müller - Donnerstag, 20. Februar 2009, 10:20

Hi Leute,

hab eine Frage zur ersten Übung im Kapitel "Testen". Was sind denn hier gültige Äquivalenzklassen? Ungültige gibt es ja hier nur eine einzige, nämlich wenn etwas anderes als ganze Zahlen in die Felder eingetragen werden, oder?

Vielen Dank für die Hilfe
Peter

[Antwort](#)

Re: Testen | Übung 1

von Sabine Meier - Donnerstag, 20. Februar 2009, 11:07

Hallo Peter,

gültige Äquivalenzklassen sind hier von den Bedingungen abhängig, für die Ausgaben wie "kein Dreieck" oder "gleichseitiges Dreieck" ausgegeben werden. Also eine Äquivalenzklasse umfasst z.B. alle Eingaben, für die gilt: $a + b \leq c$
Eine weitere wäre eben: $a = b = c$ usw...

Hoffe ich konnte helfen.
Grüß
Sabine

[Ursprungsbeitrag](#) | [Bearbeiten](#) | [Löschen](#) | [Antwort](#)

Wir wünschen Ihnen einen schönen Tag, Jeremias Endres (Logout)
[Startseite](#)
[Moodle Themes](#)
[web hosting](#)

Abbildung 4: MI-Cooperate integriert mit MI-Learning

4. Das hybride Lernarrangement

In der Bildungspraxis stellt sich inzwischen nicht mehr die Frage, ob E-Learning eine echte Alternative zur klassischen Präsenzlehre ist, sondern vielmehr wie man durch eine Kombination zu einer höheren zeitlichen und räumlichen Flexibilität und zu mehr methodischen Variationen gelangt [Ke01]. Im vorgestellten Konzept werden unterschiedliche Elemente in Präsenzveranstaltungen und Online-Angeboten kombiniert:

- **Wissenspräsentation:** In der konventionellen Form der Vorlesung werden die Inhalte präsentiert. Hier sind Lernort und -zeit vorgegeben und auch die Lerngeschwindigkeit kann nicht auf die individuellen Bedürfnisse angepasst werden. Als Ergänzung können die Lernenden die Inhalte auch in den MI-Learning Lektionen, und hier mit räumlicher und zeitlicher Selbstbestimmung sowie im eigenen Lerntempo, erarbeiten.
- **Selbstlernaktivitäten:** Für individuelle Vor- und Nachbereitung der Inhalte können die Lernenden neben Büchern nun über die Online-Angebote sehr flexibel, im individuellen Tempo und in der selbstgewählten Reihenfolge den Stoff wiederholen und an anwendungsnahen Beispielen praktisch trainieren.
- **Kooperatives Lernen:** Durch den Austausch unterschiedlicher Perspektiven findet einerseits eine intensive Auseinandersetzung mit den Inhalten statt, andererseits wird die Motivation erhöht [Hi04]. Wer einen Sachverhalt erklären kann, hat ihn sicherlich verstanden. Daher sind sowohl in die Präsenzveranstaltungen kooperative Lernphasen eingebaut als auch die Online-Angebote mit Werkzeugen zur Kooperation und Kommunikation ergänzt.

Die Kombination der einzelnen Elemente zu einem hybriden Lernarrangement zielt darauf ab, über die Vorlesungen und die Faktenbereiche der Online-Lektionen Wissen zu vermitteln. Um das reine Faktenwissen zu erweitern, werden sowohl in den integrierten Übungen der Vorlesungen als auch in den Online-Lektionen authentische Beispiele eingesetzt, mit denen das Wissen umgesetzt werden kann. Eine Vertiefung an größeren Beispielen findet darüber hinaus in den Laboren und im Praktikum statt. Schließlich helfen die eingesetzten Kooperations- und Kommunikationselemente bei der Vertiefung und Vernetzung von Wissen (siehe Abbildung 5).

Neben der inhaltlichen Vertiefung fokussieren die drei beschriebenen Elemente des hybriden Lernarrangements unterschiedliche Lernebenen [AK01]. Mit der Wissenspräsentation werden die Lernebenen Kennen und Verstehen angesprochen. Die darauf aufbauenden Selbstlernaktivitäten sowie Labore und Praktika zielen auf das Anwenden der Lerninhalte, und das kooperative Lernen adressiert die höchsten Lernebenen Analysieren, Bewerten und zum Teil auch Synthetisieren. Dafür ist der kontinuierliche Wechsel zwischen E-Learning und Präsenzlehre besonders hilfreich, weil Problempunkte der kooperativen Online-Arbeit in den Präsenzveranstaltungen aufgegriffen, diskutiert und gemeinsam gelöst werden können.

4.1 Motivation

Ein Hauptziel bei der Entwicklung der Lernarrangements lag in der Motivation der Studierenden. Sowohl die Übung an authentischen Beispielen als auch der Einsatz des Lernspiels und die Integration der Kooperationselemente wurden im Hinblick auf eine motivationsfördernde Wirkung ausgewählt.

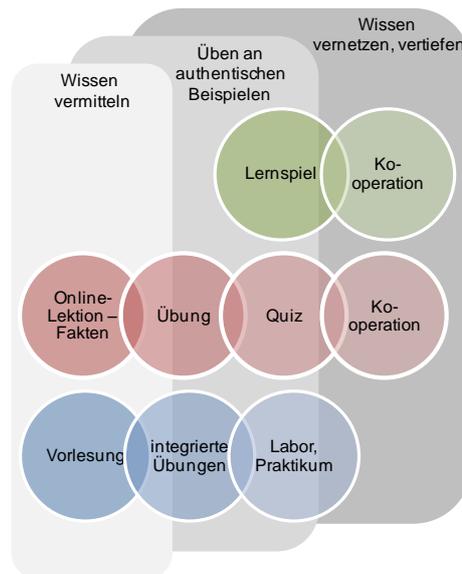


Abbildung 5: Elemente des hybriden Lernarrangements

Die Aufmerksamkeit der Studierenden wird zunächst durch Hinweise in den Lehrveranstaltungen geweckt und durch grafisch ansprechende Inhalte gefördert. Die Relevanz des Lehrstoffs wird deutlich, weil sowohl das Lernspiel als auch die Online-Lektion die Struktur der Vorlesung widerspiegeln. Quizzes, Übungen und Minispiele bilden kleine Einheiten, an deren Ende sofort Feedback geliefert wird, um die Erfolgszuversicht und Zufriedenheit beim Lernenden zu gewährleisten.

Besonders das Lernspiel „Software Engineering in the Future“ hat die Motivationsförderung zum Ziel. Die Studierenden sollen einen Zugang zu den abstrakten Methoden der Softwareentwicklung finden und gleichzeitig Spaß am Spiel selbst haben. Laut [GAD02] fördern digitale Spiele die Motivation der Lernenden, indem sie die Fantasie anregen, neugierig machen, Herausforderungen bieten, audio-visuell gestaltet sind und dabei den Lernenden über definierte Regeln die Kontrolle überlassen. Alle diese Aspekte wurden in „Software Engineering in the Future“ bewusst integriert, um die Motivation zum Spielen hoch zu halten [PSS08].

Herausforderungen bieten das gesamte Spiel und auch die Übungen aus MI-Learning, weil der Schwierigkeitsgrad mit dem Vorankommen steigt. Der Einstieg in ein Thema ist einfach, die nachfolgenden Aufgaben sind schwieriger, komplexer und bauen auf den vorangegangenen auf. So muss beim Thema Benutzerschnittstelle im ersten Minispiel nur der Zweck verschiedener Komponenten (Ein- und Ausgabe sowie Dialogkontrolle) einer Benutzerschnittstelle identifiziert werden. Im nachfolgenden Minispiel muss der Lernende bereits die richtigen Java-Klassen [DD03] auswählen, um eine Maske zu realisieren. Gleich darauf lernt der Spieler auch noch das Entwurfsmuster MVC - Model View Controller - kennen [GHJ04]. Da sich die Minispiele in der Spielart unterscheiden, fördern diese gleichzeitig auch die Neugierde.

4.2 Kooperatives Lernen in Gruppen

Lernen ist immer auch ein sozialer Prozess und wird über die Kommunikation und Kooperation der Teilnehmer beeinflusst. Kommunikationstools wie Foren, Wikis und Chats, die unter dem Oberbegriff Social Software zusammengefasst sind, können zur Unterstützung des Lernprozesses eingesetzt werden [Ba06]. Gegenüber rein rezeptiven E-Learning Formen sieht [Hi04] folgende Vorteile: eine höhere Motivation, Erwerb von zusätzlichen Kompetenzen, die Möglichkeit eines individualisierten Lernweges und eine höhere Perspektivenvielfalt verbunden mit einem objektiveren Blick auf die Thematik.

Die Erfahrungen mit den E-Learning Lektionen [SS07] zeigten, dass Studierende diese intensiv nutzen, da sie zeit- und ortsabhängig lernen und ihr Wissen vertiefen können. Insbesondere zur Klausurvorbereitung greifen sie erneut auf die E-Learning Lektionen zu, um den Stoff zu wiederholen, Details herauszuarbeiten und das Wissen zu festigen.

Damit auch in diesen Selbstlernphasen ein gemeinsames Lernen und eine Betreuung möglich sind, wurden alle E-Learning Anwendungen in moodle mit den beschriebenen Kooperationsszenarien ausgestattet. Nun können Studierende, die beispielsweise am Abend den Stoff der Präsenzphase nachbereiten, bei offenen Fragen oder Problemen direkt über das Forum Kontakt mit Gleichgesinnten aufnehmen und gemeinsam eine Lösung erarbeiten. Bei der Suche nach Information kann auch die gemeinsam von den Studierenden des Kurses erstellte Wissensbasis im Wiki genutzt werden.

4.3 Lernen an authentischen Beispielen

Bei der Entwicklung der MI-Learning Lektionen wurde ein besonderes Augenmerk auf die Vermittlung von anwendbarem Wissen gelegt. Daher sind eine Vielzahl von Übungen, Quizzes und auch das Lernspiel in authentische Situationen eingebettet; die Studierenden können hier ihr Wissen in konkreten Situationen anwenden. Beispielsweise dient im Lernspiel die futuristische Geschichte als narrativer Anker, der das Interesse wecken und die Aufmerksamkeit auf die zu lösenden Problemstellungen aus dem Software Engineering lenken soll. Dies entspricht dem so genannten Anchored-Instruction-Modell [Br90], das außerdem „träges Wissen“, also Faktenwissen, das nicht angewendet werden kann, vermeidet.

Im Themengebiet Datenbanken gibt es beispielsweise SQL-Übungen, bei denen Anfragen an eine Datenbank für Mietwagen zu stellen sind. Die Studierenden schicken gemäß der jeweiligen Aufgabenstellung einen SQL-Befehl an die angeschlossene Datenbank ab. Das zurück gelieferte Resultat wird in Tabellenform präsentiert. Der Lernende kann dieses Ergebnis mit der Musterlösung vergleichen, die ebenfalls in Tabellenform vorliegt. Stimmen selbst erzeugtes Ergebnis und Musterlösung inhaltlich überein, so ist dies ein Indiz, dass auch die formulierte Anfrage korrekt ist.

Weiterhin können im Themengebiet Computernetze komplexe Netzwerkalgorithmen in den Übungen explorativ erforscht werden. Abbildung 3 zeigt eine Übung zum Zugriffsverfahren in einem WLAN (Wireless LAN) [KR05]. Die Studierenden erhalten in dem Textblock auf der linken Seite eine Aufgabenstellung und können dann das rechts dargestellte Netzwerkszenario eigenständig erkunden und diese Aufgabe lösen. Sobald sie dabei auf einen der dargestellten Rechner klicken, versucht dieser ein Paket zu schicken. Der Algorithmus selbst wird unterhalb der Grafik auf einer Zeitleiste visualisiert. Nach der Taxonomie von Schulmeister handelt es sich hierbei um eine Interaktivität der Stufe 4 [Sc05]. Der Zugriffsalgorithmus im WLAN wird direkt durch den Lerner gesteuert. Er kann dabei Hypothesen aufstellen und diese dann gezielt überprüfen. Die bisherigen Erfahrungen und Rückmeldungen der Studierenden zeigen, dass dieser Typ von Übungen das Interesse der Studierenden weckt und sie eine hohe Motivation aufbringen, um die vorgegebenen Aufgabestellungen zu lösen.

5. Umfrage und Bewertung

Um die Erfahrungen und Einschätzungen unserer Studierenden in Bezug auf die bereitgestellten E-Learning Applikationen zu ermitteln, erhielten sie im Anschluss an die Klausur Software Engineering im Februar 2009 einen Fragenbogen mit Fragen zum Online-Spiel „Software Engineering in the Future“ und zum MI-Learning Software Engineering. 50 Studierende - das komplette Semester umfasst 52 Studierende – gaben ihr Feedback. Sie hatten mit beiden Anwendungen semesterbegleitend gelernt und sich anschließend auf die Klausur vorbereitet. Das Pflichtfach Software Engineering war für die Studierenden mit der Klausur abgeschlossen. Bei der Interpretation der Umfrageergebnisse ist zu beachten, dass die Informatik nur ein Teilbereich des interdisziplinären Studiums Medien und Informationswesen ist. Erfahrungsgemäß befinden sich deshalb unter den Studierenden einige, die nur ein geringes Interesse an der Informatik zeigen und ihren Interessenschwerpunkt auf die Medienbetriebswirtschaft oder die Gestaltung legen.

Abbildung 6 gibt einen Überblick über einige zentrale Ergebnisse der Umfrage. Alle Fragen konnten mit den Werten 5 (sehr gut) bis 1 (weniger gut) bewertet werden. Den Studierenden gefällt MI-Learning ausnehmend gut, dies belegt der von Wert 4,7 (dritter Balken von links). Die niedrige Standardabweichung zeigt, dass alle Lernenden hier einer Meinung sind. Auch der Lernerfolg wird durch die Online-Lektionen sehr positiv bewertet. Für die etwas schlechteren, aber trotzdem noch positiven Bewertungen des Online-Spiels erscheinen aufgrund der Freitext-Antworten auf den Fragebögen zwei Erklärungen relevant:

- MI-Learning scheint durch die klare Struktur und die deutlich sichtbaren Lernziele auf manche Lernenden besser zugeschnitten zu sein. Der Spielcharakter gefällt nicht allen Studierenden für das „ernsthafte“ Lernen, und die Transformation von den Spielen auf die Konzepte und Methoden des Software Engineering fällt manchen Studierenden schwer.
- Während des Semesters gab es zeitweise ein technisches Problem im Spiel, so dass manche Bereiche nicht gespielt werden konnten. Dafür bringen viele Studierende wenig Verständnis auf und kritisierten dies auch bei der Befragung.

Unabhängig von der etwas unterschiedlichen Bewertung von Spiel und MI-Learning wird E-Learning insgesamt sehr gut akzeptiert. Die Frage, ob die E-Learning Anwendung die Kenntnisse des SWE verbesserten, wird mit 4,3 sehr positiv bewertet. Die Motivation für weitere E-Learning Anwendungen liegt mit 4,1 ebenfalls sehr hoch.

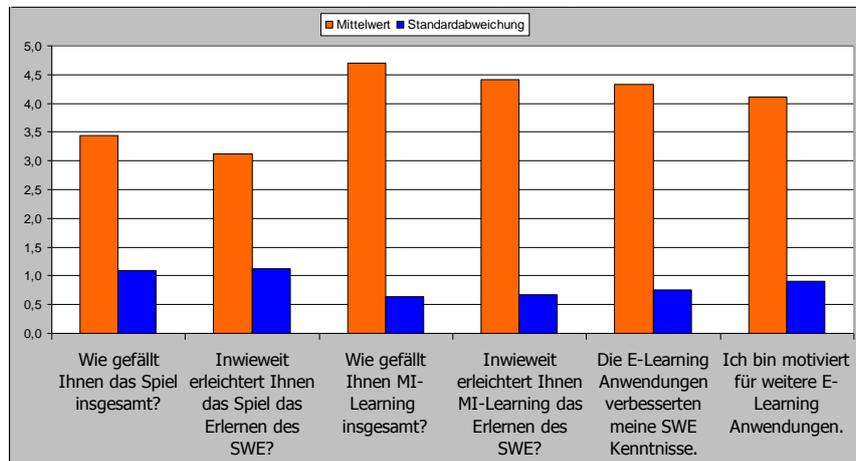


Abbildung 6: Umfrageergebnisse

6. Fazit und Ausblick

Die Erstellung unserer E-Learning-Anwendungen war sehr aufwändig und langwierig. Wir sind jedoch sicher, dass sich diese Arbeit gelohnt hat. Alle Veranstaltungen gestalten sich damit abwechslungsreicher, die Studierenden beteiligen sich engagierter als in reinen Präsenzveranstaltungen. Um weitergehende, konkrete Aussagen über den verbesserten Wissens- und Kompetenzerwerb durch das Lernarrangement zu erhalten, sollen in der nächsten Zeit weitere Tests und Untersuchungen durchgeführt werden.

Insgesamt verstärkt das hybride Lernarrangement den Betreuungsaufwand. Vor allem das kooperative Lernen erfordert von den Betreuern ständiges Lesen der neuen Inhalte sowie kurzfristige, wohlüberlegte Reaktionen. Trotzdem profitieren auch die Lehrenden von der Kooperation mit den Studierenden, da in den Diskussionen auch völlig neue Sichtweisen auf einen Themenbereich eröffnet werden und sich aus dieser Sicht heraus die didaktischen Methoden anpassen und verbessern lassen.

Literaturverzeichnis

- [AK01] Anderson, L.W.; Krathwohl, D.R. (Eds.): A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Addison Wesley Longman, 2001
- [Ba06] Baumgartner, P. Web 2.0: Social Software & ELearning. In Computer + Personal), Schwerpunktheft: E-Learning und Social Software. 14.Jg. (8): 20-22 und 34, 2006
- [Br90] Bransford, J. D.; Sherwood, R.D.; Hasselbring, T.S.; Kinzer, C.K.; Williams, S. M. Anchored Instructions: Why we need it and how technology can help. Cognition, Education and Multimedia: Exploring ideas in high technology.; Nix, D.; Spiro, R. (eds.). S. 115 ff. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1990.
- [CF07] Cole, J; Foster, H. Using Moodle. O'Reilly Community Press, 2nd Edition, 2007.
- [DD03] Deitel, H.M.; Deitel, P.J. Java – How to Program. Kapitel 14. Upper Sadle River, Prentice Hall, 2003
- [GAD02] Garris, R; Ahlers, R.; Driskell, J.E. Games - Motivation and Learning: Research and Practice Model. In "Simulation & Gaming". Newbury Park, Sage Publ., 2002.
- [GHJ04] Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. Entwurfsmuster. S. 373 ff. München, Addison-Wesley, 2004.
- [Hi04] Hinze, U. Kooperatives E-Learning, Stand 29.7.04. (http://www.e-teaching.org/lehrszenarien/seminar/gruppenarbeit/koop_e-learning.pdf)
- [Ke83] Keller, J. Motivational design of instruction. Instructional design theories and models. Reigeluth, C. (ed.), S. 386 ff.; Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1983.
- [Ke01] Kerres, M. Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. 2. Auflage. S. 257 ff. R. Oldenbourg Verlag. München. 2001.
- [KR05] Kurose, J.F.; Ross, K.W.: Computer Networking – A Top-down Approach Featuring the Internet; 3. Auflage, Addison-Wesley, 2005
- [LL07] Ludewig, J.; Lichter, H. Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken. dpunkt Verlag, 2007.
- [Ni04] Niegemann, H.; Hessel, S.; Hochscheid-Mauel, D.; Aslanski K.; Deimann, M.; Kreuzberger, G. Kompendium E-Learning. , S. 206 ff. Springer-Verlag, Berlin, 2004.
- [PSS08] Pfannstiel, J; Sänger, V; Schmidt; C. "Game based learning im Bildungskontext einer Hochschule - ein Praxisbericht". In: Medienpädagogik (www.medienpaed.com), 15/16 Computerspiele und Videogames in formellen und informellen Bildungskontexten, 2009
- [SS07] Sänger, V; Schmidt, C. "MI-Learning: ein Rahmenwerk für webbasiertes E-Learning". In: Die Energie der Didaktik - Beiträge zum 7. Tag der Lehre, Biberach, 2007, S. 64-67
- [Sc05] Schulmeister, R. Lernplattformen für das virtuelle Lernen. 2. Auflage. , S. 210 ff. Oldenburg Verlag. München. 2005