

# Entwicklung von E-Learning-Inhalten für die Lehrgebiete Web Engineering und Softwaretechnik

## Projektleiter

Prof. Dr. Heide Balzert

## Zeitraum

2005 – 2006

## Student, Mitarbeiter

Eugen Riffkin

Oliver Hartmann

## Kooperation

Prof. Dr. Peter Haas

Prof. Dr.

Martin Hesseler

Prof. Dr. Burkhard Lenze

Prof. Dr. Renate Meyer

Prof. Dr.

Klaus Zeppenfeld

Fachbereich Informatik

## Kontakt

Prof. Dr. Heide Balzert

Fachbereich Informatik

Fachhochschule

Dortmund

Emil-Figge-Straße 42

44227 Dortmund

Tel.: (0231) 755-6767

E-Mail: balzert

@fh-dortmund.de

## Kurzfassung

Gegenstand des Projekts ist der Einsatz von E-Learning, um die Präsenzangebote des Fachbereichs Informatik aufzuwerten und die Studierenden noch effektiver zu unterstützen. Alle Projekte, die im Rahmen des gemeinsamen Forschungsantrags durchgeführt wurden, basieren auf der E-Learning-Plattform W3L, die im Rahmen dieses Projekts beschafft und vom Fachbereich Informatik zur Verfügung gestellt wird. Dieses Teilprojekt beschäftigt sich speziell mit den Fächern Web Engineering und Softwaretechnik, bei denen es sich um Pflichtveranstaltungen handelt. Für die semesterbegleitende Lernkontrolle, die Klausurvorbereitung und auch für den Erwerb von Bonuspunkten wurden automatisch auswertbare Tests entwickelt. Um komplexe Lerninhalte verständlicher zu vermitteln und um den Lehrstoff anschaulicher zu gestalten, wurde eine Reihe von Animationen entwickelt. Alle E-Learning-Inhalte werden von den Studierenden sehr gerne genutzt und stellen eine optimale Erweiterung des Präsenzangebots in den genannten Veranstaltungen dar.

## Forschungsgegenstand, Projekte

Die Lebenssituation von Studierenden an Hochschulen hat in den letzten Jahren einen gravierenden Wandel durchgemacht. Der Vollzeit-Student, von dem man klassischerweise an einer Präsenzhochschule ausgeht, ist heute immer seltener anzutreffen. Immer mehr Studierende verbinden das Studium mit beruflichen Tätigkeiten, sei es aus Interesse oder aus der Notwendigkeit, für den Lebensunterhalt zu sorgen. Andere Studierende sind durch familiäre Aufgaben zusätzlich belastet. Die Art und Weise, wie der Lehrstoff heute an Hochschulen vermittelt wird, sollte dieser Entwicklung Rechnung tragen. Daher wird heute an vielen Hochschulen die klassische Präsenzausbildung durch E-Learning-Angebote verstärkt.

Es ist heute bekannt, dass E-Learning nicht darin bestehen darf, einfach Medien (z.B. Skripte) der Präsenzlehre auf E-Learning-Plattformen bereitzustellen. Soll E-Learning seinem Namen gerecht werden, müssen die Inhalte speziell aufbereitet werden und sollten natürlich alle Medien moderner Computer nutzen.

Um eine optimale Effizienz für die Studierenden zu erzielen haben sich die Professoren des Fachbereichs Informatik Prof. Dr. Peter Haas, Prof. Dr. Martin Hesseler, Prof. Dr. Burkhard Lenze, Prof. Dr. Renate Meyer, Prof. Dr. Klaus Zeppenfeld und Prof. Dr. Heide Balzert zusammengeschlossen und

auf die E-Learning-Plattform W3L geeinigt und ihre Inhalte dafür entwickelt. Diese Plattform wurde im Rahmen des Projekts beschafft und wird vom Fachbereich Informatik auf einem leistungsstarken Server betrieben, damit die Plattform jederzeit von den Studierenden genutzt werden kann.

Gegenstand dieses Forschungsberichts ist das Projekt von Frau Prof. Balzert, in dem E-Learning-Inhalte für die Lehrgebiete Web-Engineering und Softwaretechnik entwickelt wurden.

Das Fach Web Engineering ist Pflichtfach für fast alle Studierenden des Fachbereichs Informatik. An den Veranstaltungen nehmen jährlich ca. 200 Studierende teil. Inhalt der Veranstaltung ist ein fundiertes Basiswissen in den heute üblichen Techniken der Web-Programmierung von XHTML, CSS, über JavaScript, XML bis zu den serverseitigen Techniken PHP, JSP und ASP.NET. Die Studierenden kommen mit sehr heterogenen Vorkenntnissen in diese Veranstaltung: einige können bereits PHP-Websites entwickeln, andere besitzen nicht einmal Erfahrungen in HTML. Die Lehre in diesem Gebiet und der Anspruch, möglichst vielen Studierenden eine optimale Vorlesung zu bieten, stellt daher eine schwierige, wenn auch spannende Herausforderung für Professoren dar. Um die Studierenden hier wirkungsvoll zu unterstützen hat Prof. Balzert bereits seit Jahren E-Learning-Inhalte für dieses Fach entwickelt. Die hier beschriebene Förderung ermöglichte es, diese Inhalte weiter zu ergänzen. Auch das Fach Softwaretechnik ist Pflichtfach für alle Studierende im Fachbereich Informatik. Für die Vermittlung der Modellierungstechnik UML in Analyse und Entwurf wird das bewährte Lehrbuch der Objektmodellierung von Frau Prof. Dr. Balzert eingesetzt. Bei beiden Fächern war es ein primäres Ziel die Studierenden durch geeignete Tests zu einer regelmäßigen Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs zu motivieren und für die Klausurvorbereitung ein Feedback zu ermöglichen, damit Studierende vorher testen können, ob sie „klausurfit“ sind. Weiterhin wurden zur Veranschaulichung des Lehrstoffs Animationen entwickelt.

## Tests für die Lernkontrolle

Das Lesen des Stoffes bleibt auch beim Einsatz von E-Learning eine wichtige Basis der Wissensvermittlung und kann auch durch ausgefeilte Animationen nicht ersetzt werden. Doch Studierende brauchen eine persönliche Lernkontrolle. Die wöchentliche Bearbeitung umfangreicher Programmieraufgaben ist bei der Vielzahl der

Fächer nicht für alle Studierenden realistisch. Sie benötigen ein Feedback, das mit wenig Aufwand zu erzielen ist. Daher wurde eine Anzahl von Tests entwickelt, die spezifisches Wissen und Verständnis prüfen. Der Studierende sieht sofort, wo ein Defizit vorhanden ist. Dazu gehören überwiegend Multiple-Choice-Tests, aber auch Tests mit freien Antworten und Lückentests. Um die Tests nicht

nur zum Abprüfen, sondern auch zum effektiven Lernen einzusetzen, können bei der Bearbeitung auch Tipps abgerufen werden, die eine kurze Hilfestellung geben. Sofort nach Durchführung des Tests kann der Studierende eine Begründung für die jeweilige Antwort sehen (Abbildung 1). Das Konzept der verwendeten Plattform erlaubt es, dass diese Tests beliebig oft durchgeführt

Motivation Um das Boxmodell korrekt anzuwenden, muss man wissen, wie die Abstände ermittelt werden.

Aufgabenstellung Berechnen Sie die gesuchten Werte.

Begründung

Gegeben ist folgende Stilregel. Wie breit ist der silbergraue Bereich eines Absatzes? Bitte geben Sie nur den Wert an.

```

p { width:100px;
    border:1px solid silver;
    margin:10px;
    background:silver;
}

```

102

Die richtige Antwort lautet  $1+100+1=102$ . Die Hintergrundfarbe erstreckt sich über Inhalt und Innenabstandsbereich. Dazu kommt der Rand mit gleicher Farbe.

Gegeben ist folgende Stilregel. Welche Gesamtbreite besitzt der Absatz? Bitte geben Sie nur den Wert an.

```

p { width:50px;
    border:1px;
    margin-left:5px;
    padding-top:2px;
    padding-right:10px;
}

```

67

0 - 49% absolut relativ  
50 - 80%  
81 - 100%

Ihr Wissen 100 % 100 %

Abb. 1: Automatischer Test mit Begründung zur Lernkontrolle

werden können, z.B. zuerst zur Nachbereitung der Vorlesung und dann nochmal zur Klausurvorbereitung. Da die Tests auch „gegen die Uhr“ mit einer festgelegten Bearbeitungszeit bearbeitet werden können, können die Studierenden ihren Leistungsstand auch unter Zeitdruck sehr realistisch prüfen.

Diese Tests erlauben es insbesondere denjenigen Studierenden, die aus Zeitgründen die Vorlesung nicht besuchen können, sich den Stoff wesentlich effektiver selbst zu erarbeiten als dies durch reines Durchlesen von Skripten möglich wäre. Die E-Learning-Plattform gibt den Studierenden jederzeit einen Überblick über den Leistungsstand der gesamten Vorlesung. In der Leistungsüber-

sicht der Abbildung 2 sieht der Studierende beispielsweise, dass er bisher 22% der Testpunkte erworben hat. Auch der Dozent hat jederzeit einen Überblick über die Aktivitäten der Studierenden und kann bei Bedarf rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten.

### Bonuspunktetests

Außer zur permanenten Lernkontrolle werden die Tests dazu eingesetzt, einen Abschluss-test zu konfigurieren. Dieser Test wird im Fach Web-Engineering außer der klassischen Bearbeitung von Übungsaufgaben dazu verwendet, um Bonuspunkte zu vergeben. In das E-Learning-System werden entsprechende Einzeltests

Übung	Thema	Status	1	2	3	Thema
65	DOM-Objekte	🔴	10	0	10	Model
66	Code-Behind	🔴	10	0	10	Code-Behind-Technik
67	CSS-Stilvorlagen-2	🟢	10	10	0	CSS-Stilvorlagen
68	CSS-Stilvorlagen	🟢	10	10	0	CSS-Stilvorlagen
69	CSS-Klassen-2	🟢	10	10	0	CSS-Klassen
70	CSS-Klassen	🟢	10	10	0	CSS-Klassen
71	CSS	🟢	10	10	0	Was ist CSS?
72	C#-Eigenschaften	🔴	10	0	10	Klassen in C#
73	Boxmodell	🟢	10	10	0	Boxmodell
74	Bilder in XHTML-Dokumenten	🟢	10	10	0	Bilder in XHTML-Dokumenten
75	ASP.NET-Direktiven	🔴	10	0	10	Direktiven
<b>Statistik Absolute Zahlen</b>			<b>780</b>	<b>173</b>	<b>607</b>	
<b>Prozentangaben [%]</b>			<b>100%</b>	<b>22%</b>	<b>78%</b>	

Abb. 2: Studierender ruft Übersicht zur Leistungskontrolle ab

eingefügt, die für die Studierenden zunächst nicht sichtbar sind und die alle Gebiete der Vorlesung abprüfen sollen. Damit der Studierende beim Bonuspunktetest andere Einzeltests erhält als bei der persönlichen Lernkontrolle ist eine große Anzahl von Einzeltests erforderlich. Der Dozent kann die Dauer des Bonuspunktetests individuell einstellen, z.B. auf 20 bis 30 Minuten. Das System konfiguriert Bonuspunktetests automatisch.

Der Abschlusstest wird am Semesterende unter Aufsicht durchgeführt. So ist sichergestellt, dass jeder Studierende die Leistung für die Bonuspunkte tatsächlich selbst erbringt. Ein „Helfenlassen“ wie es bei der Bearbeitung von abgegebenen Übungsaufgaben theoretisch möglich ist, wird hier also unterbunden. Studierende sind dadurch motiviert, sich den kompletten Stoff während des Semesters zu erarbeiten und sich nicht erst kurz vor der Klausur damit zu beschäftigen.

Der Studierende bearbeitet den Abschlusstest, der sich nach Ablauf der festgelegten Zeit selbst beendet. Danach sieht er sofort das Ergebnis und kann sich auch bei allen Fehlern die richtige Lösung anzeigen lassen (Abbildung 3). Der Dozent erhält eine übersichtliche und kompakte Liste der Testergebnisse, die einfach in Bonuspunkte umgerechnet werden kann.

### Animationen

In vielen Fächern gibt es Lehrinhalte, die dynamische Abläufe zeigen und durch einfachen Text nur schwierig zu vermitteln sind. Im Fach Web-Engineering gehört dazu beispielweise, wie eine Anfrage vom Client an den Server Stück für Stück verarbeitet wird. Im Fach Softwaretechnik gehört dazu beispielsweise wie ein Aktivitätsdiagramm mit Hilfe der Tokens in einer frühen Entwicklungsphase „ausgeführt“ werden kann. Die Animationen wurden so entwickelt, dass verschiedene Abspiel-Modi möglich sind. Der Studierende kann sie automatisch ablaufen lassen oder aber die Animation vorwärts und rückwärts Schritt für Schritt ausführen. Abbildung 4 zeigt die genannte Animation aus der Softwaretechnik mit den Steuerelementen.

### Akzeptanz des E-Learning-Angebots durch die Studierenden

Obwohl an der Fachhochschule Dortmund als klassischer Hochschule die Präsenzlehre an erster Stelle steht, wird das zusätzliche E-Learning-Angebot von der Studierenden sehr gern genutzt und auch intensiv Gebrauch davon gemacht. Die eingesetzte E-Learning-Plattform erlaubt es dem Dozenten jederzeit sich davon zu überzeugen, wie aktiv die Mitarbeit der Studierenden ist. Dies wird unter anderem durch das hochgeladene



Abb. 3: Der Studierende sieht sofort das Ergebnis des Abschlusstests

persönliche Foto oder ein neutrales Piktogramm-Bild deutlich gemacht (Abbildung 5). Da der vermittelte Stoff auf viele Wissensbausteine aufgeteilt ist, können Studierende durchgearbeitete Wissensgebiete mit einem Test abschließen und „abhaken“. Einige Studierende nutzen auch während Vorlesung zusätzlich per Laptop den E-Learning-Kurs. Auch in den Praktikumsstunden greifen Studierende gern auf die Kursinhalte zu, um Programmausschnitte herauszukopieren oder um die Syntax von Sprachelementen nachzuschlagen. Nicht vergessen sollte man, dass immer mehr Studierende einen beträchtlichen Anteil ihrer Zeit damit verbringen, Geld zu verdienen, um das Studium zu finanzieren. Die zahlreichen Zugriffe auf die E-Learning-Plattform, die abends und am Wochenende stattfinden, zeigen, dass hier offensichtlich ein Bedarf besteht. Auch die Mikro-Evaluierung, die durch die Lernplattform angeboten wird, wird von zahlreichen Studierenden genutzt. Der Dozent erhält die Informationen der Studierenden direkt in das

E-Mail-Postfach und kann bei Bedarf direkt mit dem Studierenden kommunizieren. Fehler können schnell korrigiert und wichtige Aktualisierungen problemlos nachgetragen werden.

Zur Abrundung dieser Aussagen sollen folgende Statements von Studierenden dienen:

„Das W3L-System ist eine sinnvolle Ergänzung zu der Vorlesung und den Übungen. Durch die Online-Verfügbarkeit können die Studierenden die Lerninhalte selbstständig vor- und nachbereiten, egal ob an der FH in einer Freistunde oder von zuhause aus wenn es der Zeitplan gerade zulässt. Als wesentliche Lernhilfe tragen auch die Grafiken, Animationen und Code-Beispiele bei. Zur Überprüfung des Erlernten hat man die Möglichkeit, einen Test über jede einzelne Lektion zu machen. Das ist besonders hilfreich zur Klausurvorbereitung, da man so schnell merkt, welche Teile des Stoffes besser noch einmal nachgearbeitet werden sollten.“



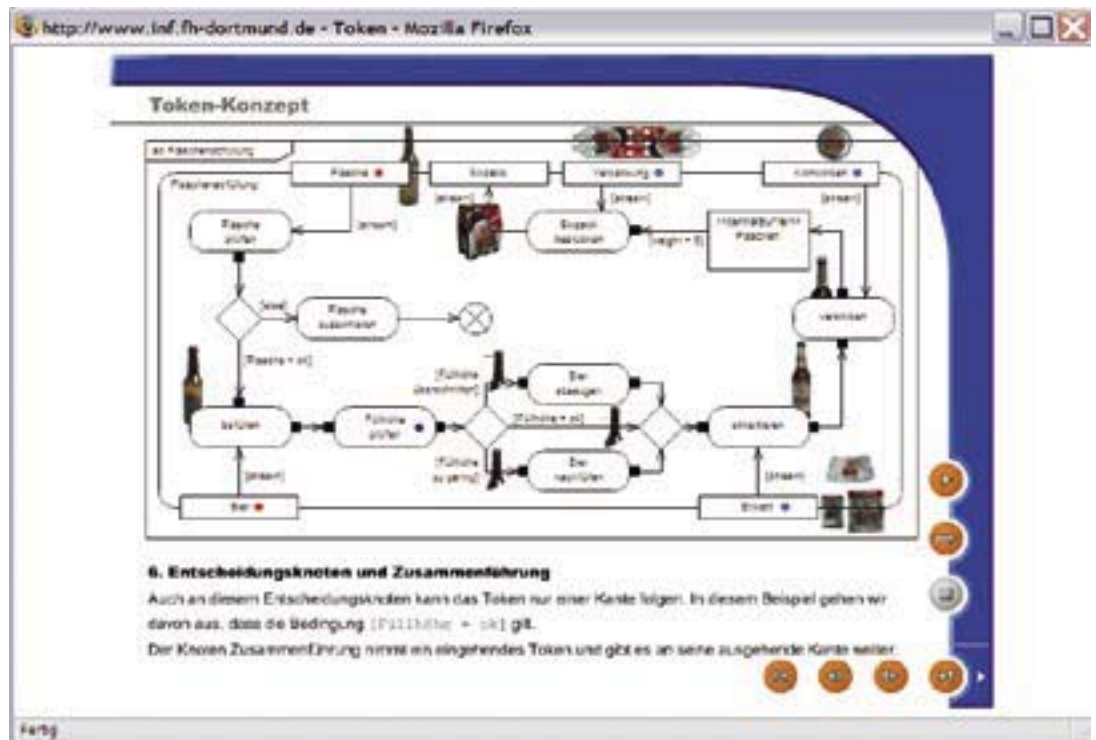


Abb. 4: Animation eines Aktivitätsdiagramms

„Lernen, wann und wo ich möchte: Zeitmangel und -druck ist das Problem der meisten Studenten. Die Online-Plattform W3L ermöglichte es mir, meine Lernzeiten völlig individuell und nach persönlichen Bedürfnissen einzurichten. Speziell in der Veranstaltung Softwaretechnik 1 bei Professorin Balzert konnte ich unabhängig von Vorlesungs- und Übungszeiten die gut gegliederten und mit

zahlreichen Beispielen versehenen Wissensbausteine durcharbeiten. Bei offenen Fragen hat mir das Forum sehr geholfen. Als optimale Vorbereitung für die Klausur standen zahlreiche Tests zur Verfügung. Die sofortige Auswertung ermöglichte eine schnelle Kontrolle des eigenen Wissens. Insbesondere die Kommentare zu falschen Antworten halfen, noch offene Wissenslücken zu schließen.“



Abb. 5: Studierende bei der Nachbereitung der Vorlesung Web Engineering