

# Eine Arbeitsumgebung für elektronisch unterstützte interaktive Lehre

J. Brehm, M. Steinberg

Institut für Systems Engineering – System- und Rechnerarchitektur  
Leibniz Universität Hannover, Appelstr. 4, 30167 Hannover  
{brehm,steinberg}@sra.uni-hannover.de

**Abstract:** Dieser Beitrag beschreibt eine Arbeitsumgebung für elektronisch unterstützte interaktive Lehre. Die einzelnen Komponenten dieser Arbeitsumgebung (Lehr-/ Lern-Managementunterstützung, Prüfungsvorbereitung und -durchführung, Interaktive Vorlesung für die Präsenzveranstaltung) werden zunächst vorgestellt und dann zu einem durchgängigen Gesamtsystem, dem so genannten E-Classroom, integriert. Das Zusammenspiel der Komponenten gewährleistet Unterstützung für alle organisatorischen und inhaltsbezogenen Aufgaben, die eine Durchführung des Studiums betreffen. Jede Komponente wird sowohl aus der Sicht des Lehrenden, als auch aus der Sicht des Lernenden betrachtet.

## 1 Einführung

In vielen E-Learning Projekten [BB03], [FHK03], [CG03], [RTM04] werden Ansätze zur elektronischen Unterstützung der klassischen Präsenzlehre und zur Unterstützung des Studiums durch den Einsatz von Lehr-/Lern-Management-Systemen (LMS) vorgestellt. Diese Ansätze beschreiben Techniken zur Verbesserung der Präsentation, Kommunikation und Stoffvermittlung zwischen Lehrenden und Lernenden. Die Ergebnisse aus diesen Forschungsarbeiten ermöglichen die Implementierung einer Arbeitsumgebung für elektronisch unterstützte interaktive Präsenzlehre, die „Interaktive Vorlesung“. Zur Verbesserung der Organisation des Studiums werden derzeit an vielen Universitäten Lehr-/Lern-Management-Systeme eingesetzt. In diesen Systemen werden entweder selbst Vorlesungsinhalte zur Verfügung gestellt, oder sie können mit Systemen gekoppelt werden, die die Präsenzveranstaltungen mit Online-Modulen ergänzen. Aus den einzelnen Komponenten LMS, Interaktive Vorlesung und E-Learning-Module für die Prüfungsvorbereitung und -durchführung muß ein durchgängiges Gesamtsystem, der „E-Classroom“, gebildet werden. Der E-Classroom bietet den Lehrenden und Lernenden Vorteile bei der Durchführung aller Aufgaben, die das Studium betreffen. Der E-Classroom ist sowohl ein realer Vortragsraum, der die Interaktive Vorlesung ermöglicht, als auch ein webbasierter virtueller Raum, der den Zugriff auf Daten und Funktionen ortsunabhängig macht. Nach Beschreibung der Komponenten LMS<sup>1</sup>, Interaktive Vorlesung und Prüfungsvorbereitung und -durchführung<sup>2</sup> wird in diesem Beitrag aufgezeigt, wie der E-Classroom das Zusammenspiel der einzelnen Bausteine ermöglicht.

---

<sup>1</sup> Stud.IP an der Leibniz Universität Hannover (<https://www.elearning.uni-hannover.de>)

<sup>2</sup> ILIAS 3 an der Leibniz Universität Hannover (<http://www.ilias.uni-hannover.de>)

## 2 Stud.IP als zentrales LMS an der Leibniz Universität Hannover

Stud.IP (Studienbegleitender Internetsupport von Präsenzlehre) unterstützt als zentrales Lern-Management-System der Leibniz Universität Hannover Lernende und Lehrende bei organisatorischen Aufgaben, Informationsaustausch und Kommunikation rund um alle Veranstaltungen an der Leibniz Universität Hannover. Stud.IP ergänzt über webbasierten

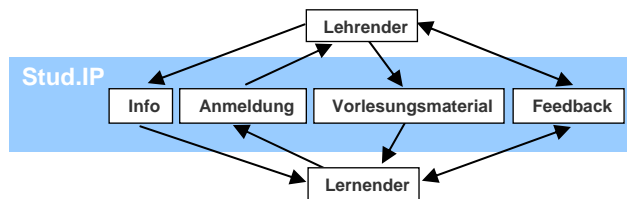


Abbildung 1: Stud.IP

die Software für die Interaktive Vorlesung (siehe Abschnitt 3), Veranstaltungsimport aus zentralen HIS-Systemen oder Anbindung der Universitätsbibliothek über OPAC. Arbeitserleichternde Funktionalitäten für Lehrende sind Anmelde-, Teilnehmer-, Termin- und Dateiverwaltung für Veranstaltungen. Lernende können sich online in Veranstaltungen eintragen und haben so Zugriff auf aktuellste Informationen und lehrbegleitende Dateien. Lernenden und Lehrenden stehen asynchrone und synchrone Kommunikationsmöglichkeiten, wie Email mit Verteiler für alle angemeldeten VeranstaltungsteilnehmerInnen, Chat, News, Umfragen, Wiki, Forum oder persönliche Homepages als Kontakt- und Dokumentationswerkzeuge zur Verfügung.

Zugriff die aktuelle Präsenzlehre zeit- und ortsunabhängig und dient als zentrale Schnittstelle zu anderen E-Learning-Komponenten, wie der Online-Prüfungsvorbereitung und -durchführung, Download weiterer Interaktionskomponenten wie z.B.

## 3 Die Interaktive Vorlesung

Die im Rahmen des BMBF geförderten Projektes UbiCampus [JB04] entwickelte „Interaktive Vorlesung“ erweitert die klassische Präsenzlehre um multimediale und interaktive Komponenten. Für die praktische Durchführung einer Interaktiven Vorlesung müssen eine moderne Vorlesungsumgebung implementiert und diverse Interaktionsmuster zwischen Studierenden und

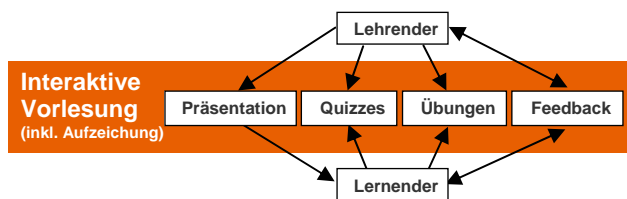


Abbildung 2: Interaktive Vorlesung

Studierenden und Dozenten unterstützt werden. Das Szenario setzt voraus, daß sich alle Studierenden - samt interaktionsfähigem Arbeitsplatz - während einer Lehrveranstaltung physikalisch im selben Raum wie der Dozent befinden. Der Dozent verfügt über ein Multimedia-Pult für die Präsentation seiner elektronischen Vorlesungsunterlagen auf bis zu drei Projektionsflächen. Durch die an der TU Darmstadt entwickelte Digital Lecture Hall (DLH) Software [RTM04] ist es möglich, die Projektionsflächen automatisch mit Inhalten füllen zu lassen. Beispielsweise kann man Projektionsflächen für Kontextfolien (Vorgänger und Nachfolger) definieren. Über einen interaktiven Bildschirm kann der Dozent die Präsentation durch Annotationen ergänzen.

zwischen Studierenden und Dozenten unterstützt werden. Das Szenario setzt voraus, daß sich alle Studierenden - samt interaktionsfähigem Arbeitsplatz - während einer Lehrveranstaltung physikalisch im selben Raum wie der Dozent befinden.

Auf einem zweiten Bildschirm steuert er die im Ubicampus Projekt entwickelte Software IVES [JB04], die er für online Quizzes mit automatischer Auswertung nutzt. Darüber hinaus bietet IVES Möglichkeiten für die Studierenden untereinander und mit dem Dozenten in Kontakt zu treten (via Messages, Mails und Feedback-Slider). Die Studierenden nutzen während der Vorlesung ein Notebook oder vorzugsweise einen Tablet-PC mit IVES-Klientensoftware um an Quizzes teilzunehmen oder Feedback an den Lehrenden zu geben. Mittels der Software Lecturnity kann die Interaktive Vorlesung aufgezeichnet werden und auf einem Server als Videostream inklusive der elektronischen Vorlesungsunterlagen zum Download angeboten werden. Dieses Angebot wird beispielsweise zur Prüfungsvorbereitung genutzt. Die Integration von Vorlesungsaufzeichnungen in Stud.IP ist geplant.

#### 4 Prüfungsvorbereitung und -durchführung mit ILIAS 3

ILIAS 3 (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System) bietet als Lern-Content-Management-System (LCMS) Unterstützung für die Durchführung von mehrstufigen Online-Prüfungsverfahren (Online-Assessment). Durch Authoring-Funktionalität für die Erstellung von Selbsteinschätzungstests bis hin zu Online-

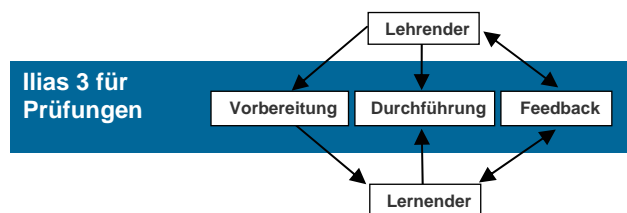


Abbildung 3: ILIAS 3

eine funktionsreiche Arbeits-, Lern-, und Prüfungsplattform. In ILIAS 3 erstellte Lernmodule und Tests können direkt in Stud.IP eingebunden werden. Das Spektrum von Online-Prüfungsverfahren reicht von lehrbegleitenden, formativen Selbsteinschätzungstests über Online-Tests, die einen Teil der Gesamtbewertung ausmachen, bis hin zu verbindlichen, summativen Online-Prüfungen als alleiniger Leistungsnachweis oder Zertifikat. Organisatorische, technische, rechtliche und didaktische Aspekte sind zu berücksichtigen. Online-Prüfungsverfahren können als ein mehrstufiges Verfahren betrachtet werden, in dem unterschiedliche Stufen nach Aspekten wie Logistik, Sicherheit, Lernzielen, Aufwand, Inhalt, u.s.w. definiert werden. Von entscheidender Bedeutung bei Online-Prüfungsverfahren ist Sicherheit, im Sinne von Vertrauenswürdigkeit, Integrität und Verfügbarkeit [ALR01], die hier als organisatorischer und technischer Aspekt behandelt wird. Es wurde ein kriterienbasiertes Stufenmodell aus diesen Aspekten für die Integration von Online-Prüfungsverfahren [MS06] an der Leibniz Universität Hannover entwickelt, das eine iterative Vorgehensweise für an verschiedene Lernkontexte anpaßbare Online-Prüfungsszenarien definiert. Authentifizierung der Prüfungsteilnehmenden über Distanz für internationale Szenarien sowie lokale Authentifizierung erfolgt konventionell über personellen Einsatz. Vorhandene Computerarbeitsplätze für räumlich verteilte oder zeitlich versetzte Szenarien können genutzt werden.

Prüfungen, Kursen mit Lernzielkontrolle, virtuellen Übungen oder Lernmodulen kann eine anspruchsvolle, webbasierte Prüfungsumgebung aufgebaut werden. Über die Kopplung von Stud.IP und ILIAS 3 entsteht für Lernende und Lehrende

In der Etablierungsphase von Online-Prüfungsverfahren wird in *Stufe 1* (vgl. *Abbildung 4, Basis Online-Modus*) empfohlen, ohne summative, personalisierte Bewertung der Ergebnisse mit niedrigschwelligen Angeboten, wie Selbsteinschätzungstests und anonymisierten Evaluationen, zu beginnen. Dadurch werden alle Beteiligten mit den neuen Abläufen vertraut gemacht und Interesse, Akzeptanz und Anwenderkompetenz geschaffen. Automatische Online-Auswertung in Echtzeit und keine Verwendung der Ergebnisse für Leistungsnachweise oder Zertifikate bieten sich anfänglich an. Stufe 1 sieht anonyme, unbeaufsichtigte Teilnahme vor („on-demand“). *Stufe 2 (Erweiterter Online-Modus)* ist für Vorauswahlverfahren (Pre-Assessment) oder fachspezifische Kenntnisüberprüfungen vorgesehen, bei denen

Stufenmodell für Online-Prüfungsverfahren	Keine zusätzliche Sicherheit	Prüfungsart				Bewertung Korrektur				Didaktik			Zeit Ort		
		Selbsteinschätzung	Prüfungsvorbereitung	Auswahl, Vorauswahl	Leistungsnachweis	Online-Bewertung	Online-Teilbewertung	Konventionelle Bewertung	Automatische Korrektur	Manuelle (Nach)Korrektur	Formative Prüfung	Summative Prüfung	Offenes Szenario	Geschlossenes Szenario	Zeitunabhängig
<b>Stufe 1</b>	Keine zusätzliche Sicherheit	x	x			x			x	x	x			x	x
<b>Stufe 2</b>	Daten-, Kommunikationssicherheit		x	x			x	x	x	x	x	x		x	x
<b>Stufe 3</b>	Sichere Prüfungs-umgebung			x	x	x			x	x			x		

Abbildung 4: Stufenmodell für Online-Prüfungsverfahren

aufsichtigte Online-Prüfungen in vorbereiteter Infrastruktur als allein verbindliche Bewertungsgrundlage (Leistungsnachweis, Zertifikat) vorgesehen. Validität und Reliabilität der Prüfungsinhalte sind als stufenübergreifend konstant zu betrachten, da sie unverändert gut in ihrer Qualität bleiben sollten.

Online-Teilbewertung in sequentiellen Verfahren als erste kenntnis- oder eignungsdiagnostische Voreinschätzung eingesetzt und nachträglich überprüft wird. Die abschließende Bewertung erfolgt aus Online-Teilbewertung in Ergänzung durch weitere konventionelle Verfahren (Gespräche, Zeugnisse, Lebenslauf, ...).

*Stufe 3 (Sicherer Online-Modus)* ist für be-

## 5 E-Classroom

Im E-Classroom werden die Einzelkomponenten Lehr-/Lern-Management-System (Stud.IP), Prüfungsvorbereitung und -durchführung (ILIAS 3) zusammen mit der Interaktiven Vorlesung zu einem Gesamtsystem integriert. Sowohl der Lehrende als auch die Lernenden haben jederzeit Zugang zu allen relevanten Informationen und Vorlesungsinhalten. Alle Services und Inhalte, die von den im E-Classroom vereinigten Komponenten angeboten werden sind internetfähig, browserbasiert und plattformunabhängig. Die Studierenden können im E-Classroom mit einem mobilen Endgerät (Subnotebook, Notebook, Tablett-PC) jederzeit darauf zugreifen. Unter der Voraussetzung, daß die Preise weiter fallen sehen wir den Tablett-PC aufgrund der Stiftunterstützung als ideales Werkzeug für die elektronisch unterstützte Lehre. Die technologische Infrastruktur für die jederzeit und überall mögliche Verbindung zum Internet (WLAN auf dem Universitäts-campus und VPN) wurde in Vorgängerprojekten [JB04] realisiert und ist mittlerweile Standard an vielen Universitäten.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung: E-Learning zur Unterstützung von Präsenzlehre wird besser akzeptiert, wenn Lehrenden und Lernenden ein durchgängiges System sowohl in der Lehrphase (Interaktive Vorlesung), als auch in der Lern- und Prüfungsphase (Stud.IP, ILIAS 3) zur Verfügung gestellt wird. Vorlesungsinhalte und Organisation der Vorlesung sowie des Studiums müssen hierbei berücksichtigt werden. Dies wird durch die meisten Lehr-/Lernumgebungen und insbesondere durch den Einsatz von Stud.IP als zentrale Schnittstelle zu allen universitär verfügbaren Online-Angeboten erreicht. Darüber hinaus ist eine elektronische Unterstützung der Prüfungen und zumindest teilweise auch deren Korrektur, die neben der technischen Realisierung auch organisatorische Maßnahmen erfordert, mit einzubeziehen. Der E-Classroom bietet eine optimale Infrastruktur mit interaktionsfähigen Arbeitsplätzen für Studierende und erweiterter Multimediatechnik für Dozenten, die über die Interaktive Vorlesung, sowie den Zugriff auf Stud.IP und ILIAS 3, zu einem ganzheitlichen Lehr- und Lernangebot ergänzt wird. Im Rahmen des BMBF geförderten HELCA-Projektes läuft Stud.IP derzeit im Pilotbetrieb an der Leibniz Universität Hannover. Ziel ist es, Stud.IP flächendeckend für alle Veranstaltungen einzusetzen und seine zentrale Schnittstellenfunktion zu anderen verfügbaren Online-Angeboten, wie z.B. ILIAS 3, weiter auszubauen. Mehrere Tausend Studierende sind bereits registriert, und alle Veranstaltungsdaten sind in der Stud.IP-Datenbank vorhanden.

Ausblick: Im gleichen Projekt wird auch ein E-Classroom realisiert, sowie ein organisatorisches Konzept für Online-Prüfungsvorbereitung und -durchführung mit ILIAS 3 erarbeitet und umgesetzt. Die Kopplung zwischen Stud.IP und ILIAS 3 ist in Arbeit, so daß beide Systeme bald über ein gemeinsames Login (LDAP) und eine einheitliche Oberfläche zu erreichen sind. Flankierende Maßnahmen (Informationsveranstaltungen und Dozentenschulungen) sind geplant.

## Literaturverzeichnis

- [ALR01] A. Avizienis, J.-C. Laprie, B. Randell: „Fundamental Concepts of Dependability“, [http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/seoc1/2005\\_2006/resources/fund\\_concp\\_depend.pdf](http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/seoc1/2005_2006/resources/fund_concp_depend.pdf) (besucht: Juni 2006).
- [BB03] J. Brehm, G. Brancovici, C. Müller-Schloer, T. Smaoui, S. Voigt: „The Interactive Lecture - An Integrated Multimedia-Supported Teaching Experiment“, Proceedings ICL 2003 (Villach, Österreich, 24-26.9.2003).
- [CG03] C. Grimm: „Einsatz und Verbreitung mobiler Lehr- und Lernformen - Unterstützung durch Rechenzentren“, ZKI-Frühjahrstagung und Mitgliederversammlung, Zwickau, März 2003.
- [FHK03] S. Feldmann, T. Hartmann, K. Kyamakya: „Modeling and Evaluation of Scatternets Performance by using Petri Nets“, Proc. ICWN'03, June 23-26, 2003, Las Vegas, USA.
- [JB04] J. Brehm et. al.: „UbiCampus Abschlußbericht“, Abschlußbericht zum BMBF-Projekt UbiCampus der Universität Hannover, Hannover 2004.
- [MS06] M. Steinberg: „Organisatorisches Konzept für Online-Prüfungsverfahren“, Arbeitspaket „Internationalisierung“, HELCA-Projekt, [steinberg@sra.uni-hannover.de](mailto:steinberg@sra.uni-hannover.de), Juni 2006.
- [RTM04] G. Rößling, C. Trompler, M. Mühlhäuser, S. Köbler, S. Wolf: „Enhancing Classroom Lectures with Digital Sliding Blackboards“, Proceedings of the 9th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2004), Leeds, UK. pp. 218-222, ACM Press, New York, NY, 2004. ISBN 1-58113-836-9.