



teleVISE: Mobile elektronische Unterstützung für den tutoriell begleiteten Übungsbetrieb im Fach Mathematik

Heide-Rose Vatterrott, Jörn Loviscach, Barbara M. Grüter, Thomas Risse, Ulrike Wilkens

Hochschule Bremen
Flughafenallee 10
28199 Bremen
vatterro@fbw.hs-bremen.de
{jlovisca,grueter,risse,wilkens}@informatik.hs-bremen.de
<http://www.televise.hs-bremen.de>

Zusammenfassung: Die Ausbildung im Fach Mathematik stellt in vielen ingenieurtechnischen Fachrichtungen, speziell an Fachhochschulen, eine permanente Herausforderung dar. Vorkenntnisse, Motivation und Leistungen der Studierenden weisen ein breites Spektrum auf. Zur Vermittlung praxisrelevanter Mathematikkenntnisse auf hohem Niveau erweist sich Frontalunterricht alleine in der Regel als nicht ausreichend. Ziel des Projekts teleVISE ist es, eine inhaltlich-technisch-organisatorische Infrastruktur zur Intensivierung des veranstaltungsbegleitenden Übungsbetriebs im Fach Mathematik an der Hochschule Bremen aufzubauen, deren technische Unterstützung aus einer speziellen internetbasierten Lehr- und Lernumgebung besteht.



1 Einführung

Die Ausbildung im Fach Mathematik ist integraler Bestandteil jeden Ingenieurstudiums. Sie stellt speziell an Fachhochschulen ein permanentes Problem dar. Vorkenntnisse, Motivation und Leistungen der Studierenden weisen ein breites Spektrum auf. Insbesondere der Forderung nach Lösung von praktischen Aufgaben, in deren Rahmen die Übersetzung alltäglicher Probleme in mathematische Verfahren gefordert wird, stehen viele Studienanfänger hilflos gegenüber.

Trotz des unterschiedlichen Stunden- und Stoffumfangs und im Detail je nach Studienrichtung verschiedener inhaltlicher Schwerpunkten ist vielen Veranstaltungen gemeinsam, dass die Studierenden eine an ihre konkreten Kenntnisse und Lernbedingungen angepasste individuelle Betreuung wünschen und dass die Lehrenden eine stärkere selbstständige Auseinandersetzung der Studenten mit dem Stoff erwarten.

Das Internet bietet mit zahlreichen Angeboten zu mathematischen Fragestellungen vielfältige Hilfen für Studenten an. Diese Angebote reichen von Skripten, Online-Lehrbüchern, z.B. [MM02], über Konstruktionswerkzeuge, z.B. [UOM02], und automatische Testsysteme, z.B. [GPR02], bis zu Intelligenten Tutoriellen Systemen wie z.B. [Mo03]. Sie erweisen sich insbesondere für Studienanfänger, die sich zu Beginn des Studiums sowohl mit der Forderung konfrontiert sehen, den mathematischen Gehalt vielfältiger Anwendungsprobleme zu erschließen als auch sich selbstständig mit Online-Lehrmaterial auseinanderzusetzen, als wenig hilfreich. Erfolgsversprechender erscheint eine zeitlich und räumlich





flexible tutorielle Betreuung der Lehrveranstaltung, in deren Rahmen direkt auf die aktuellen Probleme der Studenten eingegangen werden kann.

Ziel des Projekts teleVISE (tutorial enhancement of learning environments: virtual exercises and student expertise) ist es, beispielhaft für andere Fächer, eine inhaltlich-technisch-organisatorische Infrastruktur zur Intensivierung des veranstaltungsbegleitenden Übungsbetriebs im Fach Mathematik an der Hochschule Bremen aufzubauen. Diese Infrastruktur wird von zwei Grundpfeilern getragen: 1. einem tutoriellen Betreuungssystem, das sich durch die Kombination von persönlicher Beratung mit der Kommunikation auf der Basis webbasierter Organisations- und Kommunikationsumgebungen auszeichnet, und 2. einem virtuellen Aufgabenpool, auf den mittels browsergestützter Software im lokalen und globalen Netz – vorzugsweise über das WLAN – zugegriffen werden kann.

2 Anforderungen an die mobile elektronische Unterstützung

Im Rahmen der Projekt teleVISE, das von 1. August 2002 bis 31. Dezember 2003 im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ gefördert wird, war u.a. eine geeignete virtuelle Lern- und Unterstützungsumgebung zu konzipieren und möglichst frühzeitig bereitzustellen.

Diese Plattform sollte sowohl innerhalb des Intranets der Hochschule über Fest- oder Funknetz als auch außerhalb der Hochschule über beliebige Internetanschlüsse nutzbar sein. Um die Akzeptanz des Einsatzes einer Online-Lern- und Unterstützungsumgebung im Rahmen der Ausbildung im Fach Mathematik sicher zu stellen, waren sowohl Lehrende als auch Studierende adäquat zu unterstützen.

2.1 Unterstützung für Lehrende

Alle am Projekt beteiligten Lehrenden hatten im Rahmen vorheriger Veranstaltungen bereits Vorlesungsskripte und Übungsmaterial in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Ein Ziel des Projekts teleVISE bestand darin, diese unterschiedlichen, in vielen Fällen aber inhaltlich ähnlichen Materialien, in einem Online-Übungspool zusammenzuführen und für eine gemeinsame Nutzung zur Verfügung zu stellen. Um diesen Übungspool effizient nutzen zu können, sollte die Möglichkeit bestehen, in ihm unter Angabe unterschiedlicher Kriterien zu recherchieren.

Wollen Lehrende die von ihnen bereitgestellten Übungsaufgaben in den gemeinsamen Pool integrieren, so müssen sie vorgegebene Formate einhalten und zusätzliche Angaben zu Charakterisierung der Aufgaben erfassen, was mit minimalem zusätzlichem Aufwand erfolgen sollte.

Das System sollte den Lehrenden darüber hinaus eine komfortable Unterstützung für die online Publikation termingebunden zu lösender Übungsaufgaben sowie unterschiedlich detaillierte Einblicke in den Stand der Aufgabebearbeitung durch die Studierenden bieten. Zusätzlich sollte es die Kommunikation mit Studierenden und Tutoren vermitteln.



2.2 Unterstützung für Studierende

Von den Studierenden wird erwartet, dass sie regelmäßig die online bereitgestellten Aufgaben lösen. Treten bei der Lösung der Aufgaben Fragen und Probleme auf, so sollte das System Hilfestellungen unterschiedlicher Art vermitteln. Diese reichen von Hinweisen auf Bücher und online verfügbare Skripte bis zur asynchron oder synchron erfolgenden Unterstützung durch andere Studierende oder Tutoren. Nach erfolgter Lösung der Aufgabe soll das System die online Abgabe der Lösung an einen Tutor und die Einsicht in die Korrekturergebnisse ermöglichen.

In Vorbereitung auf Prüfungen soll es den Studierenden darüber hinaus möglich sein, sowohl eigene digital verfügbare Lösungen einzusehen als auch zusätzliche Aufgaben zu selbst gewählten Fragestellungen aus dem Übungspool auszuwählen.

2.3 Unterstützung für die Tutoren

Tutoren, in der Regel Studierende höherer Semester, haben die Aufgabe, die Lernenden in vielfältiger Weise bei der Lösung der ihnen gestellten Übungsaufgaben zu unterstützen. Um diese Aufgabe lösen zu können, sind ihnen zusätzlich zu den Aufgabenstellungen weiterführende Materialien, wie z.B. Musterlösungen und Hinweise zu Intentionen des Lehrenden bei der Formulierung der Aufgabenstellung, häufig auftretenden Problemen, weiterführenden Fragestellungen, bereitzustellen.

Das System sollte insbesondere die Kommunikation zwischen Tutoren und Studierenden in vielfältiger Weise unterstützen und darüber hinaus eine komfortable Verwaltung der Informationen über erzielte Ergebnisse anbieten.

3 Auswahl geeigneter Werkzeuge

Zur Unterstützung virtueller Unterrichtsformen steht derzeit eine breite Palette professioneller oder in der Public Domain verfügbarer Lehr- und Lernumgebungen zur Auswahl, vgl. [Jel03]. Im Rahmen des Projekts teleVISE war zunächst vorgesehen, eines dieser Produkte einzusetzen, wobei Public-Domain-Lösungen favorisiert wurden. Insbesondere versprach die im Sommer 2002 gestartete hochschulweite Einführung der Lehr- und Lernplattform Ilias [I103] an der Hochschule Bremen, siehe <http://aulis.hs-bremen.de>, eine weitgehende Unterstützung für die Realisierung von teleVISE.

Leider erwies sich bei näherer Analyse, dass die in Erwägung gezogenen Lehr- und Lernumgebungen wesentlichen Anforderungen des Projekts nur unzureichend gerecht wurden, wobei insbesondere Defizite zu zwei Punkten festgestellt wurden. Zum einen erfordert die Realisierung des im Abschnitt 2 skizzierten Konzeptes den flexiblen Umgang mit einmal erfasstem Lehrmaterial und dessen Wiederverwendung in unterschiedlichen Zusammenhängen. Zum anderen war es im Interesse der Realisierung des dem Projekt zu Grunde liegenden didaktischen Konzeptes notwendig, eine komfortable asynchrone und synchrone Kommunikation über mathematische Inhalte – Texte mit mathematischen Symbolen, Formeln und Grafiken usw. – zu ermöglichen sowie Zwischen- und Endergebnisse der Aufgabebearbeitung langfristig zu archivieren.

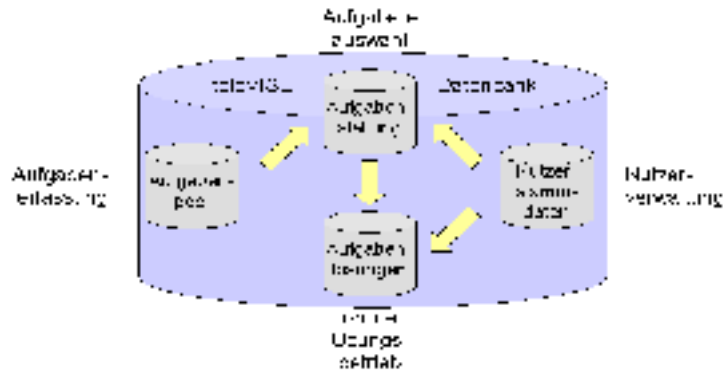


Abbildung 1: Architektur des teleVISE-Systems

Aus diesen Gründen wurde im Oktober 2002 mit der Detailkonzeption und Realisierung einer modularen Lern- und Unterstützungsumgebung, vgl. Abbildung 1, bestehend aus Komponenten für die Erfassung von Lehrmaterial, die aufgaben- und nutzerangepasste Generierung von Webseiten sowie für die Bereitstellung der generierten Materialien und Unterstützung der Kommunikation während der Aufgabebearbeitung begonnen.

Die Realisierung des Systems erfolgte unter Nutzung von LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) sowie Java.

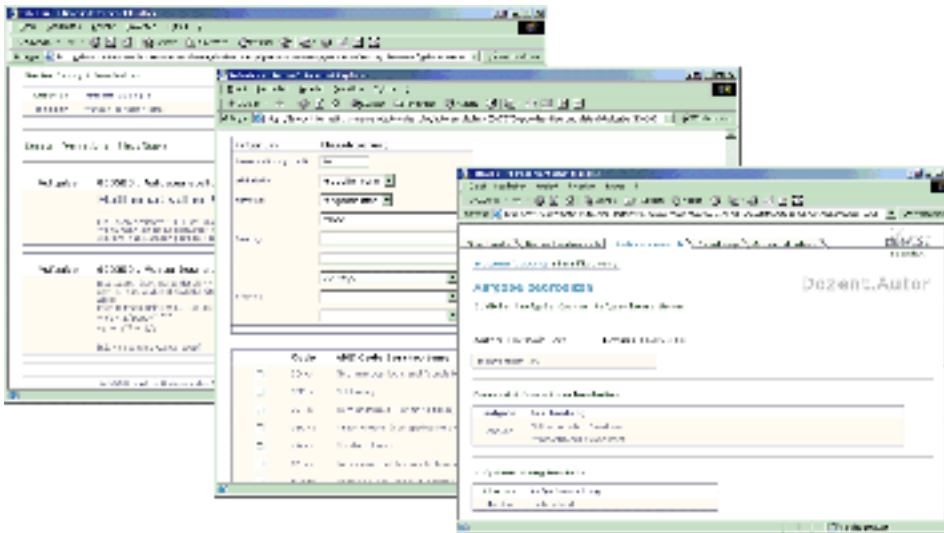


Abbildung 2: Aufgabenerfassung im System teleVISE

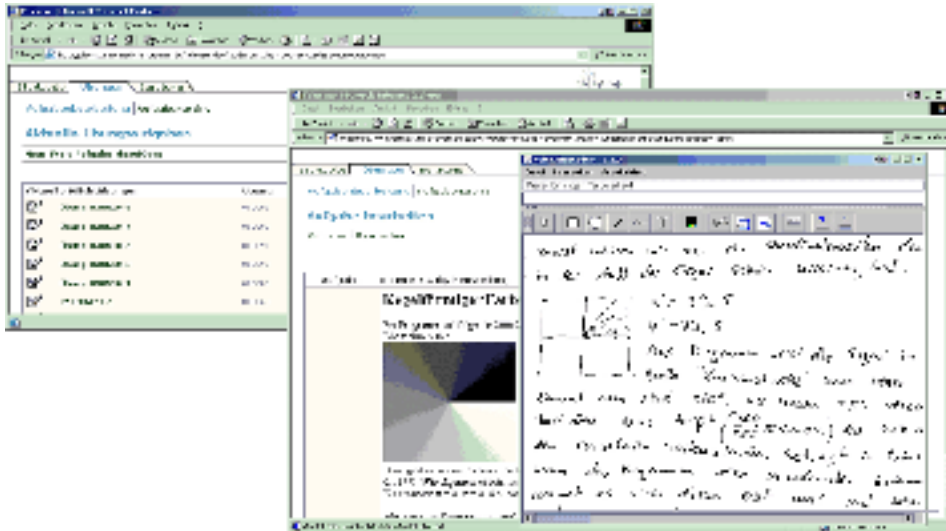


Abbildung 3: Aufgabenbearbeitung im System teleVISE

Während die Aufgabenerfassung und -auswahl sowie die Nutzerverwaltung mit Hilfe Scriptbasierter PHP-Komponenten realisiert wurde, erfolgte der Einsatz von Java zur Realisierung eines Editors für Dokumente mit mathematischen Inhalten, der sowohl als Hilfsmittel während der Aufgabenbearbeitung als auch zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Studierenden und Tutoren dient. Abbildung 3 zeigt einen typischen Einsatz dieses Hilfsmittels.

Alle Teilsysteme der Lehr- und Lernumgebung für teleVISE – Aufgabenerfassung, Aufgabenauswahl, Nutzerverwaltung, online Übungsbetrieb – wurden nach einheitlichen Regeln gestaltet, um insbesondere Lehrenden und Tutoren die Lösung ihrer vielfältigen Aufgaben zu erleichtern. Abbildung 2 bietet einen Einblick in die Aufgabenerfassung, in deren Rahmen nicht nur die Aufgabenstellungen und Musterlösungen in das System zu integrieren sondern auch durch aussagekräftige Metadaten zu charakterisieren sind. Abbildung 4 verdeutlicht eine spezielle Möglichkeit der Einsichtnahme in studentische Lösungen, die es gestattet den Lehrenden gestattet, unterschiedliche anonymisierte Lösungsvarianten im Rahmen von Lehrveranstaltungen zu diskutieren.

Die hier skizzierte Lösung wurde ab Dezember 2002 mit ausgewählten Lehrenden, Tutoren und Studierenden erprobt. Sie befindet sich seit Beginn des Frühjahrssemesters 2003 in der Routinenutzung.

Der Aufgabenpool umfasst derzeit mehr als 700 Einzelaufgaben. Er wird laufend ergänzt. Das System für den online-Übungsbetrieb dient der Unterstützung des Mathematikunterrichtes an vier Fachbereichen der Hochschule Bremen. Mit ihm arbeiten zur Zeit 150 Studierende, die von 10 Tutoren online betreut werden.

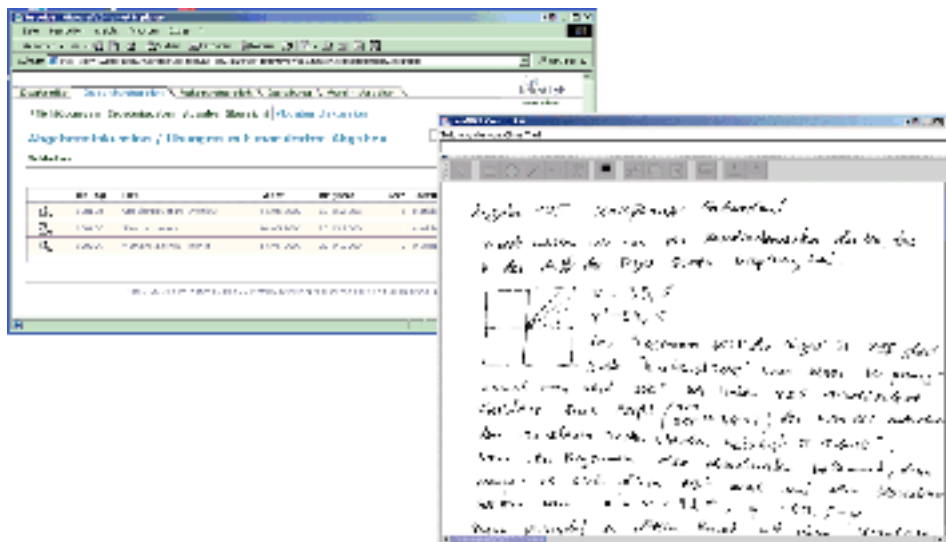


Abbildung 4: Präsentation anonymisierter Lösungen mit Hilfe des Systems teleWISE

Für ca. 70 Studierende des zweiten Semesters im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik ist die Teilnahme am Online-Übungsbetrieb notwendige Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. In den von ihnen besuchten Präsenzveranstaltungen wird der für das System entwickelte Editor zusätzlich zu Demonstrationszwecken eingesetzt.

Mit Beginn des Probebetriebes des Systems von Dezember 2003 bis Februar 2003 wurde eine E-Mail-Hotline zur Unterstützung der Nutzer bei der Lösung evtl. auftretender Fehler etabliert. Dies ermöglichte eine Reaktion auf Anfragen und Anregungen innerhalb kürzester Zeit und trug wesentlich dazu bei, anfängliche Missverständnisse und Akzeptanzprobleme auszuräumen. Die E-Mail-Hotline wird deshalb weiterhin betreut.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ wird an der Hochschule Bremen seit August 2002 eine spezielle online Lehr- und Lernumgebung zur Unterstützung eines tutoriell begleiteten Mathematikunterrichtes entwickelt und genutzt. Sie befindet sich seit März 2003 in der Routinenutzung im Rahmen der Lehrveranstaltungen von fünf Hochschullehrern aus vier Fachbereichen.

Neben einer Optimierung der Lösung auf Basis der Nutzungserfahrungen des Sommersemesters 2003 bildet die Anwendung der erarbeiteten Lösungskomponenten in anderen Nutzungsszenarien und/oder Fachbereichen den Schwerpunkt weiterführender Arbeiten.

Literatur

- [GPR02] Gage, M.E.; Pizer, A.; Roth, V.: Generating, Delivering, and Checking Math Homework via the Internet. – Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, 2002, <http://www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/pap189.pdf>
- [II03] ILIAS OpenSource, <http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/>
- [Jel03] Jelitto, M.: Links zu „Evaluation von Lernplattformen., <http://www.evaluiere.de/infos/links/plattfor.htm>
- [MM02] Mavrikis, M.P.; Maccioccia, A.: Developing Wallis: A Web-based System to Enhance Mathematics Teaching.- Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, 2002, <http://www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/pap358.pdf>
- [Mo03] Moundridou, M.: Analysis and Design of a Web-based Authoring Tool Generating Intelligent Tutoring Systems.- Computers & Education 40, 2003, pp. 157–181
- [UOM02] Unger, L.; Oevel, G.; Mertsching, B.: Web-based Teaching and Learning with math-kit.- Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, 2002, <http://www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/pap438.pdf>