

Online-Lehre im Einsatz

Dipl.-Ing. Astrid Weilert, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) der TU Braunschweig, Beethovenstraße 52 38106 Braunschweig, Tel.: +49 (0)531 391-5480, Fax: +49 (0)531 391-5900, e-mail: a.weilert@ibmb.tu-bs.de

1. Einleitung

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes PORTIKO (Multimediale Lehr- und Lernplattform für den Studiengang Bauingenieurwesen) werden an der TU Braunschweig und der TU Dresden neue Methoden der multimedia-basierten Online-Lehre auch in größerem Maßstab während des laufenden Semesters eingeführt. PORTIKO umfasst 10 Bauingenieurinstitute in Braunschweig und Dresden sowie das Fernstudium an der TU Dresden. Daneben sind drei Stabsprojekte für Didaktik und Gesamtkoordination, Tele-teaching und Multimedia-Plattform als Dienstleister für die anderen Teilprojekte tätig. Im bisherigen Verlauf hat sich diese Konstruktion außerordentlich bewährt.

In diesem Beitrag wird zunächst ein Überblick über die verwendete Plattform sowie die eingesetzten Hardware- und Softwaretechniken gegeben. Anschließend wird von ersten Erfahrungen über den Einsatz der Online-Lehre in der vormals klassischen Lehrveranstaltung des Massivbaus berichtet und die Strategie für eine künftige Nutzung vorgestellt.

2. Praxisbezug und Realitätsnähe – Virtuelles Haus und virtuelle Infrastruktur

PORTIKO deckt mit 11 fachspezifischen Teilprojekten einen großen Bereich der Lehre im Bauingenieurwesen exemplarisch ab. Um den Praxisbezug zu vertiefen, wurden in PORTIKO zwei Projektbereiche mit engen Verknüpfung zwischen den Fächern gebildet. Dabei handelt es sich um die Bereiche „Virtuelles Haus“ und „Virtuelle Infrastruktur“.



Abbildung 1: Virtueller Campus [1]

Beim „Virtuellen Haus“ handelt es sich in Wirklichkeit um einen kleinen Campus mit fünf verschiedenen Gebäuden, die sich um einen langen Glaskörper gruppieren. Vier davon sind virtuelle Gebäude. Das im Hintergrund zu sehende Hochhaus mit 17 Stockwerken steht real auf dem Gelände der TU Braunschweig und beherbergt eine ganze Reihe von Instituten der Fachbereiche /Bauingenieurwesen und Architektur. Das Hochhaus stammt aus den 50er Jahren und ist stark sanierungsbedürftig.

Die einzelnen Fächer sollen die Gebäude des virtuellen Campus als festen Bestandteil in die Lehre integrieren und daran ihre Aufgaben veranschaulichen. Einen besonderen Schwerpunkt werden die Schnittstellen zwischen den am Bau beteiligten Fächern bilden. In der Praxis sind die interdisziplinären Verknüpfungen ganz selbstverständlich, in der Ausbildung der Bauingenieure jedoch keineswegs; vor allem in den höheren Semestern fehlen in der Regel fächerübergreifende Kurse.

Derzeit entstehen in Braunschweig und Dresden einige Module für das Laborgebäude, bei denen der Massivbau, die Baukonstruktion in Bezug auf den Glasbau und die Technische Mechanik zusammenarbeiten, am Beispiel des Hochhauses wird die Interaktion zwischen Baukonstruktion (Technischer Ausbau) und Brandschutz und demonstriert. In der Grundfachausbildung Massivbau wird auch die obligatorische Hausübung komplett auf das virtuelle Laborgebäude abgestimmt. Dabei sollen die Braunschweiger Studenten die aus der Glasfassade resultierenden Lasten als Einwirkungen auf ihre Massivbaukonstruktion online dem Glasbaumodul aus Dresden entnehmen.

3. Die E-Learning Plattform

Grundlage der Wahl der E-Learning-Plattform stellte eine Evaluation dar, die die Stabsprojekte für die projektspezifischen Belange von PORTIKO erstellt haben. Dabei wurde eine Reihe von Auswahlkriterien erarbeitet und diese nach einem Punktesystem gewichtet. Wichtige Randbedingung war außerdem, dass die Plattform keine Kosten und keine Entwicklertätigkeit notwendig machte. Auf Grundlage der Evaluation und der gegebenen Randbedingungen wurde die Hyperwave eLearning Suite (eLS) zur Projektplattform gewählt. Hyperwave bietet eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten wie Mailingfunktion, Diskussionsforen, Chatfunktion sowie Möglichkeiten zur Bildung von Teams, z.B. für Arbeitsgruppen zur Bearbeitung von Hausübungen mit entsprechenden Datenaustauschmöglichkeiten. Des Weiteren gibt es gute Möglichkeiten sich Notizen in Texten auf HTML/XML-Basis zu machen und die Zugriffsrechte darauf zu steuern. Auf Grund der positiven Erfahrungen mit dieser Plattform und des daraus resultierenden Entschlusses einiger Teilprojekte des niedersachsenweit geförderten Multimedia-Projektes ELAN diese Plattform ebenfalls zu benutzen, ist derzeit ein Hard- und Softwareupdate in Arbeit. Ein Vorteil von Hyperwave ist dessen Skalierbarkeit. Wenn die derzeitige Hardware den Anforderungen nicht mehr genügt, können weitere Rechner in das System integriert werden.

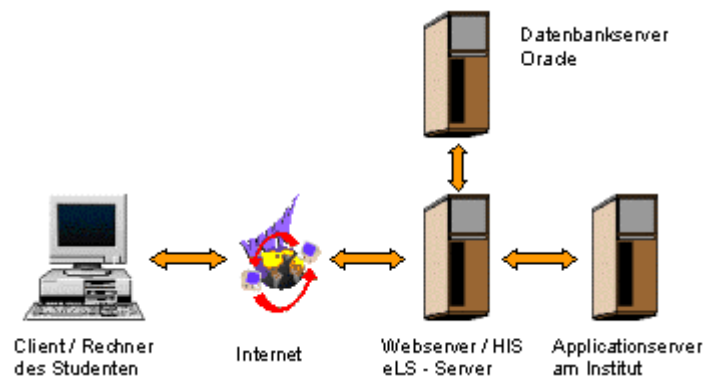


Abbildung 2: Serverstruktur

4. Erstellung von Inhalten

4.1 Dokumente in XML und HTML

Die am iBMB vorhandenen Skripte wurden bisher nach HTML umgesetzt. Die Metadaten wurden hier auf Grundlage des Dublin Cores ausführlich beschrieben. Parallel begann die webgerechte Überarbeitung der Grafiken. Der Aufwand dafür ist nicht zu unterschätzen. Die Umsetzung nach HTML ist für den Massivbau, sowie für eines der Brandschutzskripte bereits abgeschlossen.



Abbildung 3: Auszug aus dem Skript Massivbau I, Vorfertigung

Für die verbliebenen Skripte soll auf das modernere Verfahren auf Grundlage von XML zurückgegriffen werden. Im Laufe des Projektes wurde eine DTD (Document Type Definition) vor allem vom Fakultätsrechenzentrum in Dresden entwickelt, die auf SCORM/LOM basiert und alle Elemente enthält, die für die Bauingenieur-Skripte maßgebend sind.

Derzeit wird mit Hochdruck an der Fertigstellung der XSLT-Stylesheets gearbeitet, die benötigt werden, um die erstellten XML-Dokumente zu parsen, d.h. in das Ausgabeformat der Wahl, z.B. HTML oder pdf, zu übersetzen.

Gerade weil die einzelnen Fächer des Bauingenieurwesens aufeinander aufbauen und ineinander greifen, liegt es nahe, aufeinander aufbauende Lehrveranstaltungen in der Online-Lehre miteinander zu verlinken. Das gilt z. B. für die Skripte des Massivbaus und der Technischen Mechanik. Die Studierenden können über Hyperlinks bereits in Vergessenheit geratene Begriffe und Methoden der Mechanik nachschlagen, die im Massivbau benötigt werden. Die Verlinkung wird in beide Richtungen vorgenommen. Aus dem Mechanik-Skript kann in gleicher Weise auf das Massivbauscript zugegriffen werden. Auf diese Weise soll die von den Studierenden der unteren Jahrgänge viel beklagte Abstraktheit der Technischen Mechanik gemildert und der Praxisbezug hergestellt werden.

Des Weiteren soll an einem gemeinsamen Glossar gearbeitet werden, das die Suche nach Fachbegriffen ermöglicht, um dann direkt an die gewünschte Stelle in ein oder auch mehrere Skripte springen zu können.

4.2 Interaktivität mit Flash und Authorware

Bei der Auswahl der Werkzeuge zur Erstellung interaktiver Anwendungen musste natürlich dafür gesorgt werden, dass sich diese nach den technischen Gegebenheiten der Zielgruppe richteten.

Aus diesem Grund wurden zu Ende des WS 01/02 und zu Beginn des SS 02 über 300 Fragebögen an Studenten verteilt. Um einen hohen Rücklauf zu garantieren, wurden die Fragebögen zu Beginn der großen Übungen ausgeteilt und am Ende direkt wieder eingesammelt.

Das Ergebnis wies eindeutig daraufhin, dass praktisch alle Studenten auf ihren Rechner ein Windows-Betriebssystem installiert haben und in 77,7% der Fälle den Internet Explorer 5.0 oder höher verwenden. Als nächstes wurde überprüft, welche Techniken grundsätzlich zur Verfügung stehen und welche Vor- und Nachteile diese bieten. Dabei erwiesen sich zwei Tools von Macromedia für interaktive besonders günstig: Flash und Authorware. Ein Vorteil vor allem von Flash liegt in einfacher Erlernbarkeit für Mitarbeiter und Hiwis und in den zahlreichen Literaturquellen und Internetforen zu diesem Thema. Insbesondere für die weitere Pflege und den Ausbau der interaktiven Anwendungen ist dies ein wichtiger Aspekt. Für die Institute ist es vorteilhaft, wenn diese Arbeit von Hiwis übernommen werden kann und diese sich auf die bereits genannten Hilfsmittel stützen können. Die weite Verbreitung

des Flash-Plugins hat die Entscheidung genauso beeinflusst wie die Tatsache, dass dieses auch unter Linux vorhanden ist.

Des Weiteren wird teilweise auch HTML mit JavaScript eingesetzt, was aber mit Problemen behaftet ist, da hier browserspezifisch programmiert werden muss.

Aufgrund der derzeit mangelhaften Unterstützung der Browser für Java Applets wurde von dieser Technologie zunächst Abstand genommen, wäre Java bei Serverseitigen Programmen durchaus zum Einsatz kommt.

4.3 Serverseitige Anwendungen

Der Einsatz serverseitiger Anwendungen bietet sich immer dann an, wenn dynamisch generierte Seiten zum Einsatz kommen sollen oder den Studenten online Programme zu Verfügung gestellt werden sollen.

Die in der Online-Lehre eingesetzten serverseitigen Programme, wie z.B. Java Servlets oder Java Server Pages laufen auf den Rechnern der jeweiligen Institute, die in diesem Zusammenhang als Application-Server fungieren.

Dem Anwender fällt dabei überhaupt nicht auf, dass er auf einen anderen Rechner verwiesen wird, da er weiterhin in der gewohnten E-Learning-Umgebung bleibt.

Zuweilen ist es aus verschiedenen Erwägung wie Verhinderung der Verbreitung und Urheberrechtsschutz nicht sinnvoll bestimmte Programme an Studenten auszugeben. In diesem Fall kann die Übergabe der Daten über dynamische Webseiten erfolgen, wobei mehrere Studenten gleichzeitig mit dem gleichen Programm arbeiten können. Die Datensätze werden über sog. „Sessions“ getrennt gehalten.

Um den Besitzer der Datensätze eindeutig identifizieren zu können ist dessen Identifikation über Cookies oder über URL-Identifikation notwendig. Am IBM wurde bislang das erste Verfahren gewählt, weil es sich relativ einfach realisieren lässt. Derzeit wird jedoch für die webgerechte Umsetzung eines bereits vorhandenen Programmes mit der zweiten Methode gearbeitet.

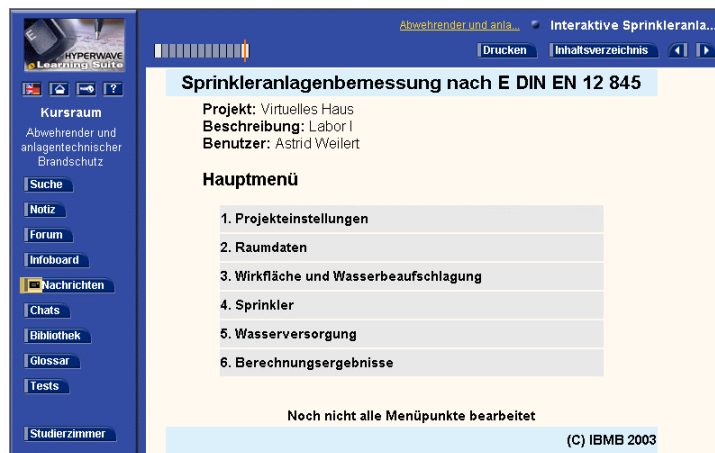


Abbildung 4: Sprinkleranlagenbemessung auf Basis von Java Servlets [2]

4.4 Einsatz von Videos in der Online-Lehre

Der Einsatz von Streaming-Video in der Online-Lehre ist abhängig von der Zielgruppe zu werten. Aufgrund der Umfrageergebnisse erscheint es nicht sinnvoll in der Online-Lehre, die den normalen Präsenzbetrieb ergänzen soll, in größerem Umfang Streaming-Video einzusetzen. Da ein großer Teil der Studenten immer noch mit Modem oder ISDN arbeitet sind die Datendurchsatzraten so gering, dass die Bildqualität und –größe nicht als befriedigend bewertet werden kann.

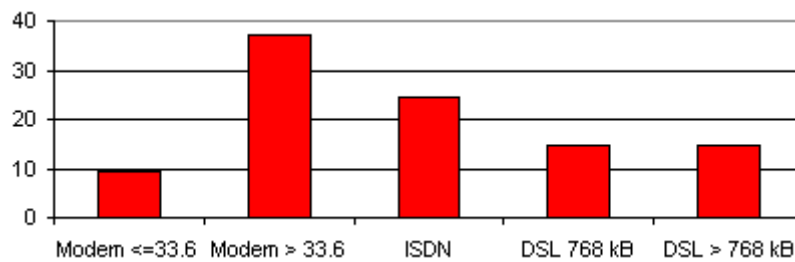


Abbildung 5: Qualität des Internetzugangs von Studenten, Stand April 2002

Um den Frustrationsgrad bei den Studenten wegen der minderwertigen Qualität nicht zu groß werden zu lassen, sollte dieses Mittel nur vereinzelt eingesetzt werden.

Eine andere Sache sind Videos, die die Studenten zur freiwilligen Weiterbildung nutzen können, z.B. Aufzeichnungen von Seminaren und Veranstaltungen der Institute. In diesem Fall beschreibt der Inhalt der Videos keinen Pflichtstoff und die Studenten mit persönlichen Interesse an diesen Videos, müssen sich überlegen, ob sie gegebenenfalls ihren Internet-Zugang leistungsstärker gestalten.

Auch für die Studenten in der Online-Weiterbildung gelten andere Regeln. Hier sollte ein DSL-Zugang vorausgesetzt werden können, denn die für eine Online-Weiterbildung oder einen Online-Studiengang notwendigen Rahmenbedingungen werden in den Informationsmaterialien zu einem solchen Studiengang ausdrücklich hervorgehoben.

5. E-Learning im Einsatz

Für PORTIKO läuft die Förderung durch das BMBF Ende 2003 aus. Daher ist es sinnvoll, Strategien zu aufzustellen, wie danach weiter verfahren werden soll. Dabei stehen alle Institute, die Förderung für multimediale Lehre, ganz gleich von welcher Seite erhalten haben, in der Regel vor demselben Problem.

Wie kann mit den zuweilen nicht sehr üppigen Institutsbudgets ein solcher Aufwand für die Online-Lehre aufrecht erhalten werden? Was passiert wenn die betreuenden Wissenschaftlichen Mitarbeiter mit anderen Projekten betraut werden oder irgendwann die Institute verlassen? Was können Institute unternehmen, die noch keine Gelder aus den Multimedia-Fördertöpfen erhalten haben?

Sicherlich lassen sich in diesem Beitrag alle diese Problemstellungen nicht befriedigend erläutern, erst recht nicht lösen.

Dennoch soll hier aufgezeigt werden, wie das iBMB mit dem E-Learning in den Bereichen Massivbau und Brandschutz verfahren wird, die beide völlig unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen und sich auch völlig unterschiedlich entwickeln werden.

5.1 Ergänzung der Präsenzlehre im Massivbau

Im Massivbau wird die Online-Lehre ergänzend zu den Lehrveranstaltungen vor Ort für ca. 150 Studenten angeboten. Der Aufwand, neben der Präsenzlehre permanent ein vollwertiges Online-Angebot vorzuhalten ist nicht vertretbar. Allerdings bieten die während der Projektlaufzeit vorhandenen Grundlagen eine gute, ausbaufähige Basis.

Diese enthält folgende Kernelemente:

Die erste Säule stellen die Skripte dar, die im HTML-Format vorliegen. Die Grafiken werden weiter überarbeitet. Diese Überarbeitung kann ohne weiteres von Hiwis übernommen werden, ebenso wie die Pflege des Skriptes. Da HTML sehr einfach zu erlernen ist, können sich auch die jeweils mit der Lehre beauftragten Mitarbeiter dieses sehr leicht erlernen und notwendige Anpassungen und Fehlerkorrekturen selbst vornehmen. Das Skript soll im Laufe der Zeit immer mehr um Bilder von Baustellen ergänzt werden, um den Praxisbezug für die Studenten zu verbessern und Problemstellungen aufzuzeigen.

An den entsprechenden Stellen sollen als zweite Säule in die Skripte die interaktiven Flash-Anwendungen eingebettet werden, die derzeit im Entstehen sind. In diesem Fall ist ein

zusätzlicher Hiwi mit Flash-Kenntnissen notwendig, der dafür sorgt, dass in diesen Anwendungen mögliche Fehler korrigiert werden und nach und nach auch neue Anwendungen entstehen, was auf Grund des geringen Personaleinsatzes jedoch nur noch langsam geschehen wird. Dennoch ist es auf diese Weise möglich, auf Schwächen der Studenten zu reagieren und zum Üben entsprechende Module zu entwickeln.

Als dritte Säule sind sämtliche Vorlesungsfolien in ihrer aktuellen Version im pdf-Format in der e-Learning-Umgebung vorhanden. Vom Einsatz des jeweiligen Dozenten wird es abhängen, ob z.B. zusätzlich auch noch die Audiokommentare zu diesen Präsentationen zur Verfügung gestellt werden. Das iBMB plant, dies vereinzelt für Themen vorzunehmen, die den Studenten besondere Schwierigkeiten bereiten.

Die vierte Säule stellt die Umstellung der Hausübung auf das virtuelle Haus dar. Ergänzend dazu werden die bereits beschriebenen interaktiven Module entwickelt, die das Fächerübergreifende demonstrieren sollen.

5.2 Vertiefung und Weiterbildung im Brandschutz

Die Vertiefung Brand- und Katastrophenschutz belegen derzeit ca. 30 Vertiefer. Das Lehrangebot im Brandschutz soll zusätzlich für die berufsbegleitende Weiterbildung von Praktikern ausgebaut werden.

Da diese Weiterbildung kostenpflichtig sein soll, ist der Anspruch an die Qualität und die Online-Betreuung der Studierenden weitaus höher, als bei der reinen Ergänzung zur Präsenzlehre. Dabei werden die Vertiefer von dieser hohen Qualität ebenfalls profitieren, da sie zumindest die Kurse, die auch für das Vertiefungsstudium vorgesehen sind, nutzen können. Das bedeutet, dass dieser Grundstock von 5-6 Kursen gleichzeitig für Vertiefer und Weiterbildung entwickelt wird und keinen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

Ähnlich wie im Massivbau gelten hier die vier Säulen Skripte, interaktive Übungen, Vorlesungsfolien und Virtuelles Haus. Allerdings sind die interaktiven Übungen hier deutlich umfangreicher. Zudem wurden und werden eigens Programme entwickelt, mit denen die Studenten, die besonderen Problematiken des Brandschutzes üben und auch eigene Berechnungen anstellen können. Zwei serverseitige Programme, davon eines zu Sprinkleranlagenbemessung und eines zu Rauch- und Wärmeabzügen ist bereits fertiggestellt, weitere zum konstruktiven Brandschutz sollen noch folgen.

Kurz vor der Fertigstellung befindet sich auch die Integration eines am Institut entwickelten Fortran-Programms zur Berechnung von Stäben unter thermischen Einwirkungen in eine Java-basierte Weboberfläche. Das Programm darf aus Gründen des Schutzes vor unkontrollierter Verbreitung nicht frei herausgegeben werden. Die Studenten können damit jedoch hervorragend die Bemessung von einzelnen Stäben unter thermischer Beanspruchung üben.

Für die Online-Weiterbildung wird es zudem notwendig sein, sämtliche Vorlesungsfolien zu vertonen und die Kurse in Arbeitsschritte zu gliedern, die innerhalb einer oder zwei Wochen abzuarbeiten sind. Am Ende eines solchen Abschnittes müssen die Online-Studenten jeweils zeigen, dass sie in dem letzten Abschnitt den vorgesehenen Stoff gelernt haben. Dazu werden sie online bestimmte Aufgaben bearbeiten und abgeben müssen, d.h. es werden bestimmte Tests durchgeführt.

Um den Online-Studenten eine optimale Betreuung zu gewährleisten werden feste Online-Sprechstunden angeboten. Darüber hinaus sind die Betreuer in den Foren aktiv und können auf Mails antworten.

6. Literatur

- [1] Das virtuelle Haus, Diplomarbeit von Cornelia Otto an der TU Dresden 2002, Fachbereiche Bauingenieurwesen und Architektur
- [2] Programmgesteuerte Bemessung von Sprinkleranlagen, Studienarbeit von Christoph Klinzmann am iBMB TU Braunschweig 2002