

Aktionstag

Neue Medien in der Lehre

Universität Siegen

1999

Inhaltsverzeichnis:

- Vorwort des Rektors Prof. Dr. A. Walenta und des Prorektors Prof. Dr. M. Grauer
- DESIRE (Didaktik Englisch: Siegener Interaktiver REader) / Annelie Knapp, Markus Ritter, Robert Simunek
- Modular aufgebaute Multimedia-Applikation für die grundständige BWL-Lehre / Hermann Freter, Henrike Sänger
- Systematisches Konstruieren unter Einbeziehung neuer Medien und vorhandener Bauinformations-Systeme am Beispiel neuer Fassaden / H. Höfler, S. Kremeier, C. Müller
- WebWorks - Neue Medien in der Grundlehre Informatik / Guido Roling, Bernd Freisleben
- Neue Medien in der Physikdidaktik - Das Siegener Tutorprogramm CALCEX / W. Winnenburg et al.
- Multimediale Module für Fertigteilbau und Brückenbau / Ulrich P. Schmitz
- Konzeption eines Multimedia-Mobils für die Hochschullehre / Wolfgang Wiechert
- MILAN - Mikrotechnik Lern- und Anwendungsnetzwerk / Rainer Brück , Jens Popp
- Experimentalvorlesung Chemie / Alfred Meixner, Tim Vosgrone
- Zwischenbericht über das Projekt der Frauenbeauftragten im Rahmen des Aktionsprogrammes neue Medien in der Lehre / Dorothee Rückert
- Lehren und Lernen an Hochschulen heute / D. Ochs et al.

Vorwort

In Zusammenhang mit der Initiative des NRW-Universitätsverbundes MultiMedia zur Entwicklung, Produktion und Nutzung computergestützter multimedialer Module für die Hochschullehre hatte das Rektorat der Universität-GH Siegen 1998 beschlossen, innovative Ansätze des Lehrens und Lernens mit Neuen Medien zu fördern. Ab dem Wintersemester 1998/99 werden 10 Projekte mit einem Gesamtbudget von 200.000 DM für 2 Jahre finanziell unterstützt. Die ersten Ergebnisse dieser geförderten Projekte wurden der interessierten Hochschulöffentlichkeit im Rahmen eines Aktionstages am 16. April 1999 vorgestellt. Insgesamt fanden sich ca. 70 Hochschulangehörige zu diesen Präsentationen ein.

Nach der Eröffnung der Veranstaltung stellte **Frau Prof. Dr. A. Knapp** (Sprach- und Literaturwissenschaften) einen *Multimedialen Hypertext-Reader zur Didaktik der englischen Sprache* vor. Dieses System zeichnet sich dadurch aus, daß Studierende interaktiv Erweiterungen und Modifikationen online vorschlagen können. **Herr Prof. Dr. H. Freter** (Wirtschaftswissenschaften) erläuterte eingehend die Schwierigkeiten bei einer Entwicklung für *Modular aufgebaute Multimediale Applikationen für die grundständige BWL-Lehre (insbes. Absatz)*. Dabei verwies er insbesondere auf die hohen Studierendenzahlen im Fach BWL.

Herr Prof. Dr. H. Höfler (Architektur, Städtebau) stellte seine Anwendung für das *Systematische Konstruieren unter Einbeziehung Neuer Medien und vorhandener Bauinformationssysteme am Beispiel neuer Fassaden* vor. Ein Schwerpunkt dieser Arbeit besteht darin die schnelle Entwicklung moderner Baustoffe in dieses System zeitnah zu integrieren. **Herr Prof. Dr. B. Freisleben** (Elektrotechnik und Informatik) demonstrierte eindrucksvoll wie z.B. Sortieralgorithmen im Rahmen seines Projektes *Neue Medien in der Grundlehre Informatik* den Studierenden durch Animationen visuell dargestellt werden können. Physikalische Experimente müssen nicht immer teuer sein. Dies zeigte **Herr Prof. Dr. W. Winnenburg** (Physik) im Rahmen seines Projektes *Computergestützte Low-Cost-Experimente* auf.

Nach der Mittagspause wurde die *Entwicklung computergestützter multimedialer Module für den Fertigteil- und Brückenbau* durch **Herr Prof. Dr. U.P. Schmitz** (Bauingenieurwesen) vorgestellt. Er wies dabei auf die Wirksamkeit moderner CAD-Entwicklungen hin. In seinem Vortrag ging **Herr Prof. Dr. W. Wiechert** (Maschinentechnik) auf die *Vorlesungsunterstützung mit interaktiven Simulationen* ein. Dazu entwickelte er ein rollendes Multimediamobil. In seinem Projekt *Nutzung multimedialer Elemente und des Internet zur Vermittlung von Lerninhalten im Bereich des fertigungsnahen Mikrosystem-Entwurfs* zeigte **Herr Prof. Dr. R. Brück** (Elektrotechnik und Informatik) auf, wie aktuelle Forschungsergebnisse direkt aus dem Internet in die Vorlesungsveranstaltung integriert werden können.

Hochexplosive und damit auch gefährliche Experimente bereitet **Herr Prof. Dr. A.J. Meixner** (Chemie, Biologie) in seinem Projekt *Darstellung, Auswertung und Diskussion der Versuche/Experimente der experimentellen Grundvorlesungen der Chemie im Internet* multimedial auf. Er stellt seine Versuchsaufzeichnungen auch interessierten Schulen, aber auch anderen Universitäten und Fachhochschulen zur Verfügung. Abschließend stellte **Frau Dipl.-Psych. D. Rückert** das Projekt der Frauenbeauftragten mit dem Titel *Schnupperstudium für Frauen* vor. Diese Präsentation war von einem Team des Frauenbüros in ansprechender Art und Weise multimedial aufbereitet worden und ist erfreulicherweise schon an mehreren Universitäten des Landes NRW bekannt.

Interessenten erhalten weitere Informationen zu den Projekten direkt bei den Projektleitern, im Internet unter <http://www.uni-siegen.de/teaching/ap/index.html> oder beim Geschäftsführer der Projektgruppe *Neue Medien* Herrn Dr. Rüdiger Ostermann (Tel. 0271/740-3231, email: ruediger.ostermann@uni-siegen.de).

Mit den vorgestellten Arbeiten konnten bemerkenswerte Beiträge zur Verbesserung der Qualität der Lehre und des Lernens an unserer Universität erzielt werden. Aus diesem Grund möchten wir mit dem vorliegenden Band die Projekte an unserer Hochschule und auch im Rahmen des Universitätsverbundes MultiMedia als nachahmenswerte Entwicklungen vorstellen.

Wir hoffen, daß mit dem Siegener Aktionsprogramm „Neue Medien in der Lehre,“ viele innovative Ansätze gefördert und angeregt werden.

Rektor

Prorektor

Prof. Dr. A. Walenta

Prof. Dr. M. Grauer

Siegen, im Mai 1999

Projekt "Multimedialer Hypertext-Reader zur Didaktik der englischen Sprache/ Sprachlehr- und –lernforschung" (FB 3, Didaktik der englischen Sprache/Sprachlehr- und -lernforschung)

Arbeitstitel: **DESIRE** (Didaktik Englisch: Siegener Interaktiver **RE**ader)

Projektmitarbeiter:

Prof. Dr. Annelie Knapp (Leitung)

Dr. Markus Ritter (wissenschaftliche Mitarbeit)

Robert Simunek (technische Umsetzung)

INHALTSÜBERSICHT

1. Kurzbeschreibung des Projekts
2. Hochschuldidaktische Konzeption von DESIRE
3. Struktur von DESIRE
4. Inhalte von DESIRE
5. Technische Realisierung von DESIRE
6. Stand der Arbeiten: zwei Beispielsequenzen aus DESIRE
7. Ausblick

1. Kurzbeschreibung des Projekts

Ziel des Projekts ist die Konzeption und Erstellung eines modularen Hypermedia-Readers für den Bereich *Didaktik der englischen Sprache/ Sprachlehr- und –lernforschung*.

Primäre Zielgruppe dieser Lern- und Konsultationssoftware sind Lehramtsstudierende der Anglistik (Sek.I/II), ferner Lehramtsstudierende anderer moderner Fremdsprachen, insbesondere der Romanistik, und des Primarbereichs (Englisch in der Grundschule/ Begegnungssprachen) sowie Magisterstudierende, die fremdsprachendidaktische Kenntnisse erwerben wollen.

Die zentrale Funktion des Hypermedia-Dokuments besteht darin, den Studierenden während ihres gesamten Studiums als komplexes Netzwerk von Texten, Ton- und Bildinformationen, Beispielen und interaktiven Aufgaben zur Verfügung zu stehen und studien- und examensrelevante Informationen zum genannten Lehrgebiet zu liefern.

Die technische Realisierung des Readers basiert auf einer HTML-Plattform, die den Studierenden sowohl online (Internet, WWW) als auch offline (CD-ROM) zur Verfügung stehen soll.

Die Bereitstellung fachdidaktischer und spracherwerbtheoretischer Inhalte als multimediale Software gewährleistet gegenüber herkömmlichen Medien die ergonomisch effizientere Informationsentnahme, weil alle Informationen auf unterschiedlichen Ebenen der Differenziertheit abrufbar sind. Unterschiedliche, zum Teil nicht-lineare Zugangswege sollen den absehbaren unterschiedlichen Bedürfnissen der Studierenden Rechnung tragen.

2. Hochschuldidaktische Konzeption von DESIRE

Der Reader soll schwerpunktmäßig begleitend zu fachdidaktischen Grundkursen, zu Praktika und anderen Lehrveranstaltungen sowie in der Phase der Examensvorbereitung genutzt werden. Er ist somit in allen Phasen des Studiums relevant. DESIRE soll von den Studierenden u.a. für folgende Zwecke und Funktionen einsetzbar sein:

- zur Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen, insbesondere des fachdidaktischen Grundkurses;
- als Hilfe bei der Anfertigung von Hausarbeiten;
- als Informationsquelle und Nachschlagewerk bei der Bearbeitung von Projekten im Rahmen von Lehrveranstaltungen;
- als Anregung und Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung von Unterrichtsversuchen (Block- und Tagespraktika);
- zur Erarbeitung der terminologischen Grundlagen der Disziplin (Glossar) und Erschließung der bibliografischen Hilfsmittel;
- zur Erarbeitung ergänzender Inhalte aus solchen Bereichen der Fremdsprachendidaktik/ Sprachlehr- und -lernforschung, die die Studierenden - aufgrund der relativ geringen fachdidaktischen Anteile in den Studienordnungen – durch Lehrveranstaltungen nicht abdecken konnten;
- zur Wiederholung und Vertiefung bereits erarbeiteter Themen in der Examensvorbereitung.

Die sich im Verlauf des Studiums entwickelnden sehr individuellen Bedürfnisprofile der Studierenden im Hinblick auf die Inhalte, Zwecke und Funktionen von DESIRE - eine Tendenz, die sich mit der Zunahme der Zahl von projektartigen Lehrveranstaltungen noch verstärken wird - verlangen nach individuellen, vor allem auch nicht-linearen Zugangsmöglichkeiten, die eine Bearbeitung in unterschiedlicher Detailliertheit und Tiefe zulassen. Mit der Struktur von DESIRE wird versucht, dem Rechnung zu tragen.

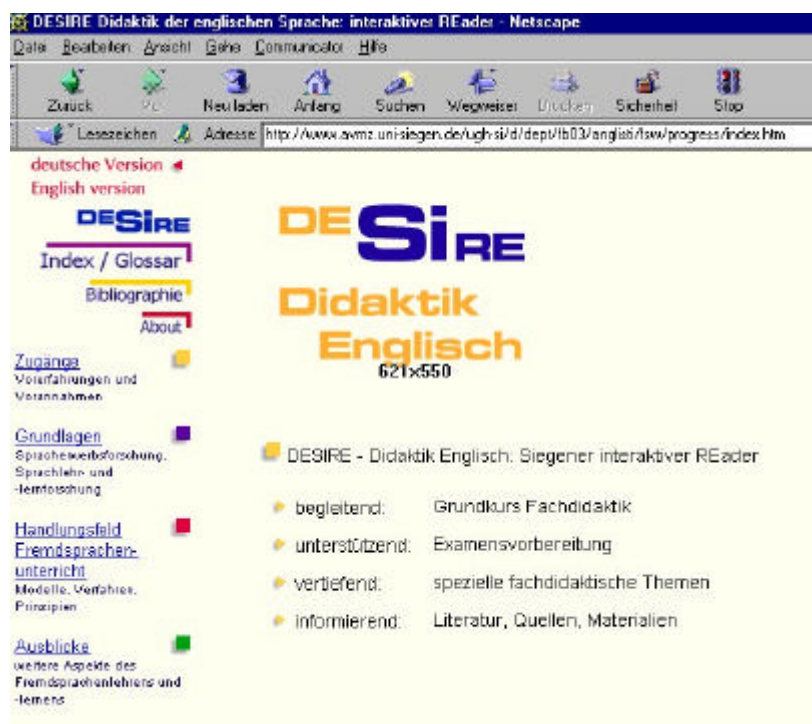
DESIRE berücksichtigt auch die unterschiedlichen Vorerfahrungen und Vorannahmen der Nutzer. Dies ist besonders wichtig in einem Bereich wie dem des Fremdsprachenlernens und -lehrens, der für die Studierenden als Erfahrungsbereich nicht wirklich neu ist, sondern zu dem sie bereits – auf der Basis eigener Erfahrungen mit Fremdsprachenlernen – mehr oder weniger differenzierte und stabile subjektive Theorien entwickelt haben. In einer der Zugangsmöglichkeiten zum Reader findet eine Problematisierung derartiger subjektiver Theorien statt, die dann als Ausgangspunkt für die Aufnahme und Verarbeitung neuer wissenschaftlicher Informationen dient.

DESIRE ist zweisprachig (in englischer und in deutscher Sprache) konzipiert. Ein Umschalten von einer Sprache in die andere ist sowohl auf globaler als auch auf lokaler Ebene möglich.

DESIRE involviert die Nutzer in mehrfacher Hinsicht: durch Angebote zur Bearbeitung interaktiver Aufgaben (Beispiele s.u. unter 6.) sowie durch die Möglichkeit, innerhalb bestimmter Grenzen an der Gestaltung des Readers mitzuwirken. Letzteres impliziert beispielsweise die Möglichkeit, Wünsche an die Erweiterung des Glossars anzumelden, per E-mail Kommentare zu Texten und Aufgaben abzugeben (Beispiel s.u. unter 6.) oder auch besonders gelungene studentische Arbeiten einzubinden (z.B. hervorragende Praktikumsberichte oder Examensarbeiten).

3. Struktur von DESIRE

Der Reader teilt das Stoffgebiet in verschiedene "Zweige" ein. Die Breite dieser Struktur ist genauso sukzessive erweiterbar wie ihre Tiefe: einzelne Zweige können "horizontal" durch gleichrangige Zweige ergänzt und "vertikal" durch Unterpunkte vertieft werden. Jeder Unterpunkt kann dabei selbst wieder als Zweig zum Ausgangspunkt neuer Erweiterungen werden. Gegenwärtig sind die vier Zweige "Zugänge", "Grundlagen", "Handlungsfeld Fremdsprachenunterricht" und "Ausblick" implementiert.



(Abb. 1: DESIRE-Startseite, Stand 5/99)



Kernstücke der einzelnen Zweige sind jeweils Basistexte, in denen die wichtigsten Informationen komprimiert dargestellt werden. Diese dienen der raschen Orientierung im jeweiligen Stoffgebiet. Von diesen Texten ausgehend können inhaltliche Vertiefungen vorgenommen werden. Dies geschieht vor allem durch Hyperlinks zu Dokumenten mit weiterführender Information. Problematische Begriffe werden in einem Glossarfenster erläutert, und es können Beispiele, Ton- und Bildaufnahmen oder bibliografischen Angaben zur weiteren Lektüre verfügbar gemacht werden. Eine weitere Vertiefung wird durch interaktive Aufgaben, Fragen oder Tests und deren softwareseitige Auswertung gewährleistet.

Für die Navigation in DESIRE wird ein ständig präsent Navigationsfenster zur Verfügung gestellt. Dieses ermöglicht einen unmittelbaren Zugriff auf jeden Zweig und hat als "Sitemap" eine orientierende Funktion. Darüber hinaus sind eine Glossar- und Index-Funktion implementiert, über die der Zugriff auf eine Liste inhaltlicher Schlagwörter erfolgt. Zu jedem Schlagwort wird neben einer Erklärung

auch eine Liste der relevanten Zweigpunkte im Reader angegeben, die direkt aufgerufen werden können.

(Abb. 2: DESIRE-Sitemap mit expandiertem Zweig "Grundlagen")

4. Inhalte von DESIRE

Längerfristig sollen die folgenden Themen aus Fremdsprachendidaktik und Sprachlehr- und –lernforschung in DESIRE abgedeckt werden:

- Spracherwerbstypen
- Theorien und Modelle des Spracherwerbs (L1 und L2) und der Lernaltersprache
- Datenerhebung und methodologische Probleme der Spracherwerbsforschung
- Lernvariablen und Lernstrategien
- Die Steuerbarkeit von Sprachlernprozessen und deren Grenzen
- Verstehens- und Produktionsprozesse

- Diskurs- und Interaktionsmuster im Fremdsprachenunterricht
- Bilingualer Sachfachunterricht
- Interkulturelle Kommunikation und interkulturelles Lernen
- Traditionelle und alternative Methoden und Ansätze im Fremdsprachenunterricht
- Medien im Fremdsprachenunterricht unter besondere Berücksichtigung der neuen Informationstechniken
- Lernmaterial- und Lehrwerkanalyse
- Fehleranalyse und –korrektur
- Traditionelle Verfahren der Grammatikarbeit und Language Awareness
- Ansätze und Prinzipien der Wortschatzarbeit
- Leitfaden Unterrichtsplanung
- Sprachtests und andere Verfahren der Lernerfolgskontrolle im FU

5. Technische Realisierung von DESIRE

Aus softwaretechnischer Perspektive wird DESIRE mittels HTML und JavaScript realisiert. Ein besonderer Vorteil bei der Wahl dieser Sprachen ist deren Tauglichkeit für ein hybrides Veröffentlichungskonzept. Beide erlauben auf absehbare Zeit die Publikation sowohl im Internet als auch offline – etwa auf CD-ROM. Es werden dabei keine weiteren Plug-Ins oder Runtime-Lizenzen notwendig, und der zum Betrachten erforderliche Browser (i.d.R. Netscape Navigator oder Internet Explorer) liegt vor oder ist kostenlos erhältlich.

HTML ist dabei die Grundlage für den hypermedialen Aufbau des Readers und gewährleistet die Einbindung von Bild-, Video- und Tondokumenten, die Möglichkeit eines nicht-linearen Zugriffs auf den Reader und die netzartige Verschränkung der einzelnen Dokumente durch Hyperlinks.

Die inhaltliche Modularisierung des Readers ist bereits in der vorgesehenen Struktur angelegt. Die einzelnen Zweige des Readers haben die Form inhaltlicher Einheiten, die (durch Navigations- und Indexfunktion) auch autonom und direkt angesteuert werden können. Eine beständige Erweiterbarkeit wird dadurch realisiert, dass, wie in Pkt. 3 oben angedeutet, jedem Zweig jederzeit weitere Elemente hinzugefügt werden können, etwa in Form weiterer

Aufgaben, Beispiele oder anderer Dokumente, die dann mit dem bestehenden Korpus durch Hyperlinks verbunden werden.

Analog zur inhaltlichen Struktur lässt sich auch die technische Entwicklung des Readers modular gestalten. Durch Kapselung einzelner Programmieraufgaben, wie etwa der Umsetzung interaktiver Übungen, kann gleichzeitig an unterschiedlichen Modulen gearbeitet werden.

6. Stand der Arbeiten: zwei Beispielsequenzen aus DESIRE

Nachdem sich die skizzierte Struktur als grundsätzlich tragfähig für die Umsetzung des Lehrgebietes erwiesen hat, liegt das Hauptaugenmerk gegenwärtig in der inhaltlichen Vertiefung und Vervollständigung der genannten Zweige und des Glossars. Bislang (Stand: 5/99) sind aus den verschiedenen Zweigen ca. 15 bis 20 inhaltlich abgeschlossene Teilaspekte prototypisch aufbereitet und implementiert, wobei diese vornehmlich nach Gesichtspunkten unterschiedlicher Interaktionsformen (Aufgabentypen, mediale Repräsentationen) ausgewählt wurden. Wenngleich DESIRE in seiner Anlage als dauerhafte "work in progress" betrachtet werden kann, liegt mit diesen ersten Implementierungen quantitativ allenfalls ein Fünftel des Gesamtumfangs einer ersten "abgeschlossenen" Version von DESIRE vor. Zwei Beispielsequenzen mögen exemplarisch den Stand der Arbeiten andeuten und einen Eindruck davon vermitteln, wie die Benutzer-Software-Interaktion in DESIRE grundsätzlich gestaltet ist.

Was sind Lernstrategien / Lerntechniken?

Aus der Fülle der vorliegenden Definitionen seien zunächst drei herausgegriffen, die einflussreichen Texten zum Themenkomplex "Lernstrategien" entnommen sind und, jeweils von der erwähnten Lernersicht ausgehend, erste Nuancen des Strategiebegriffs andeuten. Diese stammen von [Oxford \(1990\)](#), [O'Malley/Chamot \(1990\)](#) und [Rampillon \(1996\)](#). Nach diesen Definitionen sollten Sie sich nun ein wenig Zeit für die zwei folgenden Beispielaufgaben nehmen. Sie führen Ihnen sehr anschaulich vor Augen, wie Sie selbst sich verschiedener Strategien bedienen, um fremdsprachliche Probleme zu lösen: [Kanuri](#), [niederländisches Gedicht](#).

Warum sollte man sie vermitteln?

Die erste Sequenz führt über das "Handlungsfeld Fremdsprachenunterricht" zum Themenkomplex "Lernstrategien", die zunächst in einem Basistext erschlossen werden.

(Abb. 3: DESIRE - Auszug aus "Basistext Lernstrategien")

Dem Benutzer obliegt nun selbst, die verzweigenden Definitionen, Beispiele und Aufgaben auszuwählen und weiter zu bearbeiten (nachfolgend die Aufgabe "Niederländisches Gedicht", in der das strategische Erschließen eines Textes in einer fremden Sprache veranschaulicht werden soll).

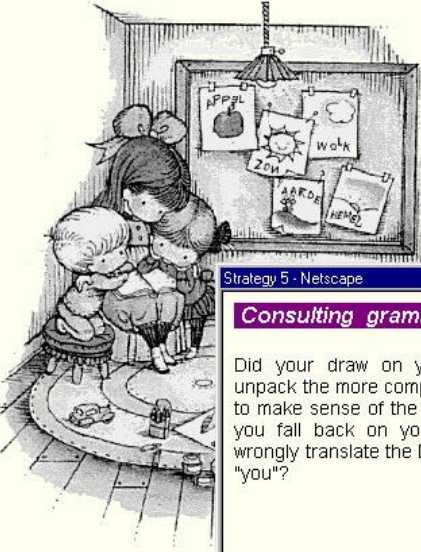
Dutch Poem - Netscape

Task ▶ This text in German

Try to translate as much as possible of this little Dutch poem.

*Een appel is rood,
de zon is geel,
de hemel is blauw,
en een blad is groen,
een wolk is wit ...
en de aarde is bruin.*

*En zou je nu kunnen antwoorden
op de vraag ...*



You may want to listen to the poem in [wav](#), [real audio](#), or [MP3](#) format

You may have used some of the following strategies in your attempt to understand the Dutch text.

Determining the text type	Consulting further languages	Using your common sense
Considering visual stimuli	Consulting grammatical knowledge	Determining sentence patterns
< Strategy 7 >		

Strategy 5 - Netscape

Consulting grammatical knowledge

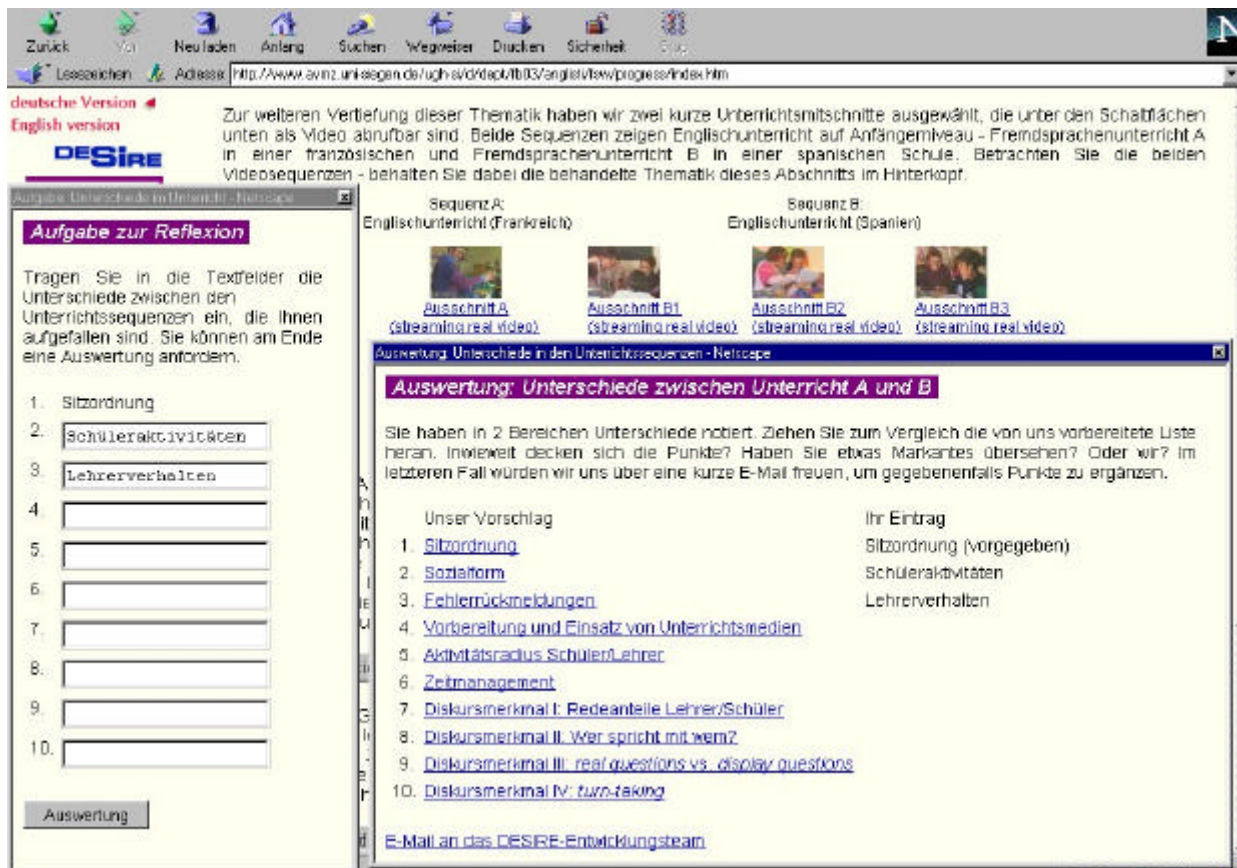
Did you draw on your grammatical expertise to unpack the more complex final sentence? Did you try to make sense of the specific Dutch word order? Did you fall back on your knowledge of French and wrongly translate the Dutch word "je" as "I" instead of "you"?

elen seit einig
ieser Diskussio
rning strategie
and, der ange
r alle Bemühu
tischen ad

die Einsicht,
utet.

(Abb. 4: DESIRE - Reflexionsaufgabe "Niederländisches Gedicht")

Ein zweites Beispiel demonstriert die Einbindung von Videosequenzen in die Beobachtung und Analyse von Unterrichtsszenarien - die Aufgabenstellung ist dem Screenshot selbst zu entnehmen.



(Abb. 5: DESIRE - Beobachtungsaufgabe zur Unterrichtsanalyse "schüler- vs. lehrerzentrierter Unterricht)

Hervorgehoben sei abschließend die in diesem Beispiel und in weiteren Bereichen von DESIRE implementierte Möglichkeit, als Benutzer per E-Mail Rückmeldungen zu den Texten und Aufgaben zu geben.

7. Ausblick

Wie in Pkt. 6 angedeutet, steht nunmehr die inhaltliche Vertiefung und Ausarbeitung im Mittelpunkt der Bemühungen. Besonderes Augenmerk muss dabei urheberrechtlichen Fragen bei der Einbindung von Fremdmaterialien gelten, die sich nicht in jedem Fall allein durch das Einholen einer Verwertungszusage klären lassen und gegebenenfalls die Produktion eigener Materialien, etwa Ton- und Videodokumente, erforderlich machen. Darüber hinaus erfordert die neue Textsorte "Hypertext" besondere Anstrengungen hinsichtlich der Materialgestaltung, etwa in Bezug auf eine Reduktion der Textlastigkeit. Hier geht es u.a. auch darum, durch eine klare Strukturierung in unterschiedliche Texttypen (Basistexte, Erweiterungstexte, Definitionstexte, Aufgabentexte, Lösungstexte, Problematisierungstexte etc.) Übersichtlichkeit und bessere Lesbarkeit zu erzielen.

Schließlich liegt die enge Kooperation mit ähnlichen Projekten nahe, um Synergie-Effekte in der Entwicklung differenzierter Benutzer-Software-Interaktionen zu nutzen.

Prof. Dr. Hermann Freter
Dipl.-Kffr. Henrike Sänger

Aktionsprogramm
Neue Medien in der Lehre
1. Präsentation am 16.4.1999

Modular aufgebaute Multimedia-Applikation für die grundständige BWL-Lehre (insbes. Absatz/Marketing)

1 Didaktisches Design

1.1 Überblick

Die Multimedia-Applikation baut auf der für die Betriebswirtschaftslehre (BWL) typischen Situation auf: Das Grundstudium besteht aus einem Kanon prüfungsrelevanter Lehrveranstaltungen, d.h. aus Pflichtveranstaltungen, deren Inhalte bislang Gegenstand der Vordiplomprufungen sind. Die Veranstaltungen des Grundstudiums stellen Massenveranstaltungen dar, die durch Frontalunterricht geprägt sind. Die sog. „Grundzüge der BWL“, zu der auch die hier im Mittelpunkt stehende Veranstaltung „Absatzwirtschaft“ gehört, werden dreistündig angeboten: zwei-stündige Vorlesung im Verbund mit einer einstündigen (Tafel-) Übung. Interaktive Kleingruppenubungen konnten bislang aus Kapazitätsgründen nicht angeboten werden. Sonstige Veranstaltungstypen wie Seminare spielen keine Rolle.

Im Hinblick auf die relevanten Inhalte ergeben sich besondere Probleme in dem regelmäßig auftretenden Fall, daß in der Vordiplomprüfung Aufgaben von einem Prüfer gestellt werden, der diese Inhalte selber nicht angeboten hat. Über die sinnvolle Breite und Tiefe des Angebots gibt es keine expliziten Absprachen. Die enge Verknufung von Lehrangebot und Prüfung stellt eine entscheidende Voraussetzung für den gezielten Einsatz von Multimedia-Applikationen dar.

1.2 Verhältnis der Multimedia-Applikation zur Präsenzveranstaltung

Die Konzipierung einer Multimedia-Applikation für die Lehre hängt auch davon ab, ob Lehrveranstaltungen ergänzt oder substituiert werden sollen. Bis auf weiteres kann auf die oben genannten Lehrangebote (Vorlesung und Übung) nicht verzichtet werden. Multimedia-Applikationen könnten dann nur eine ergänzende Funktion übernehmen. Wenn man von den noch bestehenden technischen Restriktionen absieht, lassen sich mit Hilfe der neuen Medien aber durchaus substitutive Angebote insbesondere zu den oben genannten Lehrveranstaltungstypen erstellen. Das Präsenzstudium wird hierbei zumindest teilweise durch ein Fernstudium ersetzt. Da ein nicht unerheblicher Teil der Studierenden während des Studiums einer Nebentätigkeit nachgeht und deswegen manche Lehrveranstaltungen nicht besuchen kann, gewinnt das substitutive Angebot für diese Zielgruppe eine besondere Bedeutung.

Wird Multimedia ergänzend zur Vorlesung/Übung eingesetzt, so ergeben sich zwei Ansatzpunkte: Die Ergänzungen beziehen sich auf Dinge, die

- in der Lehrveranstaltung nicht oder
- durch den Multimedia-Einsatz wirkungsvoller

dargeboten werden können.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die **Ergänzung** innerhalb und außerhalb der Lehrveranstaltung stattfinden kann (Computer Aided Teaching, CAT, bzw. Computer Aided Learning, CAL). Auch diese Differenzierung beeinflusst die Gestaltung der Multimedia-Applikation erheblich. Das betrifft die Inhalte weniger als die Art des Zugriffs. In der Lehrveranstaltung setzt der Dozent Multimedia ein, d.h. er bedient den PC, und es erfolgt eine Präsentation in linearer Form. Der Einsatz als CAT kann die benutzte Software beeinflussen, bei Präsentationen bietet sich z.B. die Anwendung von Power Point an. Eine CAL-Anwendung hat dagegen höheren Ansprüchen in bezug auf Benutzerfreundlichkeit, Navigierbarkeit und geschlossenes inhaltliches Konzept zu genügen. Die ergänzende CAL-Anwendung kann der Vorbereitung dienen (z.B. empirisches Beispiel im Rahmen einer Video-Sequenz) oder einer entsprechenden Nachbereitung (z.B. Wiederholungsaufgaben).

Bei der **Substitution** einer Vorlesung muß die Multimedia-Applikation den gesamten Inhalt dieser Veranstaltung umfassen. In bezug auf die Kombination mit einer Übung bieten sich drei Varianten an:

- die Multimedia-Applikation umfaßt auch Übungselemente, substituiert die Übung also ebenfalls,
- es finden (v.a. Kleingruppen-) Übungen im Präsenzstudium statt, die auf den Inhalten der Multimedia-Applikation aufbauen,
- die Übung findet über das Internet statt, z.B. durch Abgabe und Korrektur von Lösungen über e-mail.

Im zweiten Fall wird z.B. statt einer Vorlesung eine Übung angeboten, was sich eher bei Kleingruppen anbietet. Auch die dritte Variante setzt aus Kapazitätsgründen bei dieser engen Art der Betreuung Kleingruppen voraus.

Bei der Substitution einer Vorlesung stellt sich die Frage, welche Vorteile von Multimedia zur Geltung gebracht werden. Will man den möglichen „Mehrwert“ von Multimedia ausschöpfen (z.B. mehrere, auch dynamische Medien, umfangreiche Interaktivitäten), so hat die Umsetzung – noch – offline auf einer CD-ROM zu erfolgen. Online-Lösungen werden dagegen stärker textorientiert sein. Bei vielen CD-ROM-Applikationen steht ebenfalls der Text im Vordergrund, und dynamische Elemente nehmen nur eine Randstellung ein. Bei textorientierten Lösungen stellt sich die Frage nach den Vorteilen gegenüber dem klassischen Lehrbuch. Auch ein Buch oder ein Skript vermittelt das Wissen unabhängig vom Ort und der Zeit einer Lehrveranstaltung. Deswegen sollten zeit- und kostenaufwendige Multimedia-Applikationen den möglichen Mehrwert von Multimedia möglichst umfangreich einbringen. Wegen der bestehenden technischen Restriktionen ist es derzeit aber durchaus zweckmäßig, zunächst Erfahrungen mit einfachen Anwendungen zu machen, d.h. insbesondere mit textorientierten.

2 Marketing als Teilgebiet der BWL

2.1 Marketing in den Studienphasen

Im Grundstudium stellt das Marketing eine dreistündige Pflichtveranstaltung dar. Im Hauptstudium kann der Studierende Marketing als eine Spezielle BWL wählen. Die Speziellen BWL umfassen zehn Semesterwochenstunden. Der derzeit angebotene Marketing-Zyklus setzt sich aus vier Vorlesungen und einem Seminar zusammen, ergänzend wird ein Kolloquium für Examenkandidaten angeboten. Die Vorlesungen vertiefen den Stoff der Grundstudiumsveranstaltung, im Seminar werden wechselnde Themen behandelt.

Vor diesem Hintergrund soll die Entwicklung einer Multimedia-Applikation für die Pflichtveranstaltung des Grundstudiums zugleich Module umfassen, die sich später auch für Anwendungen im Hauptstudium einsetzen lassen (vgl. dazu Abb. 1).

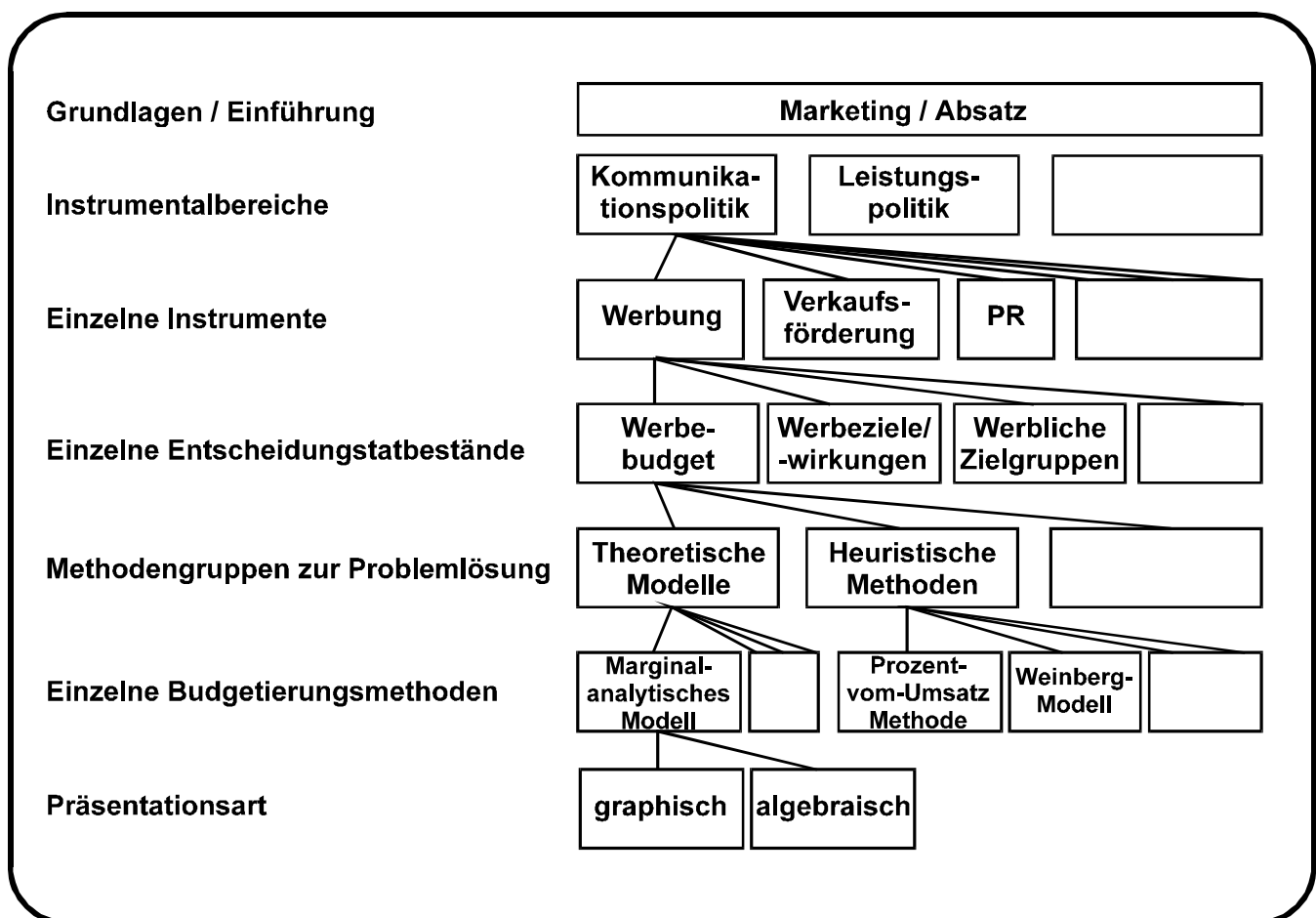


Abb. 1: Module der Lehrveranstaltung Absatz

2.2 Eigenschaften des Teilgebiets Marketing

Marketing stellt einerseits ein wichtiges Teilgebiet der Allgemeinen BWL dar. Kommerzielle Unternehmen haben ihre Daseinsberechtigung in einer sozialen Marktwirtschaft, wenn sie Leistungen anbieten, die sich am Markt erfolgreich verkaufen lassen. Andererseits umfaßt das moderne Marketing Fragestellungen, zu deren Lösung auf Ergebnisse von Nachbarwissenschaften zurückgegriffen werden muß, insbesondere auf die Verhaltenswissenschaften i.w.S. Die Erklärung des Käuferverhaltens stellt einen wesentlichen Baustein des Marketing dar.

Eine besondere Herausforderung ergibt sich daraus, daß im Marketing – im Gegensatz zu vielen anderen Teilgebieten der BWL – auf die spezifischen Herausforderungen einzelner Leistungsangebote Bezug genommen werden muß. So kann in einer ersten groben Einteilung zwischen dem Konsumgüter-, Investitionsgüter- und Dienstleistungs-Marketing unterschieden werden. In bezug auf die spätere berufliche Tätigkeit sollte der Studierende wesentliche Unterschiede zwischen diesen Anwendungsgebieten kennen.

Wegen der Breite des Faches Marketing stellt sich sowohl in bezug auf Lehrveranstaltungen als auch im Hinblick auf das Prüfungswesen die Frage nach der zweckmäßigen Auswahl, womit zugleich die Frage nach der zweckmäßigen Tiefe verbunden ist. Mit dem Hinweis auf eine exemplarische Wissensvermittlung ist das Problem von Breite und Tiefe noch nicht gelöst. Da jeder Dozent die Frage anders beantwortet, ergibt sich daraus das Problem der Vergleichbarkeit von Angeboten, was insbesondere bei einem universitätsübergreifenden Einsatz von Multimedia-Applikationen erhebliche Akzeptanzprobleme mit sich bringt.

Eng mit diesen Fragestellungen ist die Tatsache verbunden, daß die Inhalte des Marketing kaum kanonisch geregelt sind, d.h. sie stehen im Gegensatz z.B. zur Buchführung oder Kostenrechnung nicht fest. Somit sind bei jeder Multimedia-Applikation sowohl fachwissenschaftliche als auch fachdidaktische Problemstellungen zu lösen. Schließlich ergibt sich – noch stärker als in anderen Bereichen der BWL – die Möglichkeit, Praxisbezüge herzustellen. So bietet z.B. die Kommunikationspolitik viele Ansätze, empirische Beispiele ergänzend einzusetzen. Das Medium Multimedia bietet hierbei (z.B. in Form von Rundfunk- und TV-Spots) mehr Möglichkeiten im Vergleich zum Frontalunterricht.

3 Stand der Multimedia-Produktion

Die bisherigen Aktivitäten des Lehrstuhls für Marketing im Hinblick auf den Computereinsatz in der Lehre beziehen sich auf das Computer Aided Learning, das hier im Vordergrund steht, und auf das Computer Aided Teaching.

3.1 Produktionen zum Computer Aided Learning

Die bisherigen und die geplanten Applikationen weisen folgende Ausprägungen von Elementen multimedialer Lernanwendungen auf (vgl. dazu Abb. 2).

ELEMENTE	AUSPRÄGUNGEN					
kognitive Lernziele	Wissen	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Synthetisieren	Evaluieren
Funktion	substitutiv	komplementär (vorbereitend)		komplementär (nachbereitend)	komplementär	
Inhalte	deskriptiv		explikativ	präskriptiv		
curricularer Einsatz	Allgemeine Kenntnisse			Fachspezifische Kenntnisse		
Strukturierung des Lernprozesses	linear		Lernpfad	nicht linear		
Möglichkeit der Lernkontrolle	ohne Kontrolle	ohne Korrektur		mit Korrektur	mit Korrektur und Begründung	
Intensität der Medienintegration	schwach		mittel	stark		
Modalität	visuell	auditiv	haptisch	gustorisch	olfaktorisch	
Art des Zugangs	online	hybrid			offline	
Sozialform	individuell			kollektiv		
Lernanwendung	Drill&Practice	Multimediale Tutorielle Unterweisung		Simulation	Hypermedia	

Abb. 2: Elemente multimedialer Lernanwendungen

Bei den bisherigen Multimedia-Produktionen (CAL) lassen sich vier Teilbereiche unterscheiden:

- Einen wesentlichen Ausgangspunkt bilden Produktionen, die im Rahmen von **Multimedia-Projektseminaren** erstellt worden sind. Teilnehmer waren zumeist Studierende des Medienstudienganges. Bei der Konzeption dieser Veranstaltungen standen sich zwei Ansatzpunkte konfliktär gegenüber. Einerseits sollten Bausteine/Module einer größeren Gesamtlösung produziert werden. Dies hätte sehr restriktiver Vorgaben bedurft. Andererseits handelte es sich um zweiseimstrige Projektseminare, in denen die Studierenden einen Leistungsnachweis erwerben wollten. Da der zweite Aspekt dominierte, wurden die Teilaufgaben in Gruppenarbeit durchgeführt, was zu unterschiedlichen Lösungsansätzen führte, die sich in der vorliegenden Form nicht in eine Gesamtlösung einfügten. Die Alternative wäre gewesen, jeweils Spezialisten einzusetzen, die ihr Wissen über alle Module hinweg einsetzen (z.B. Spezialisten für Fachinhalt, Text, Ton, Video, Didaktik und Programmierung).
- Die erste eigene Multimedia-Applikation des Lehrstuhls für Marketing bezog sich auf die systematische Erarbeitung eines Teilaspektes aus dem Bereich der Werbung, nämlich die **Werbebudgetierung**. Hierbei lag ein Schwerpunkt auf mathematischen Methoden zu Bestimmung des Werbebudgets. Dabei wurden erhebliche Produktionszeiten in die Entwicklung von animierten Diagrammen investiert. Das didaktische Ziel lag in der Erklärung der mathematischen Zusammenhänge. Abbildung 3 gibt einen Ausschnitt aus einer dieser Animationen wieder.

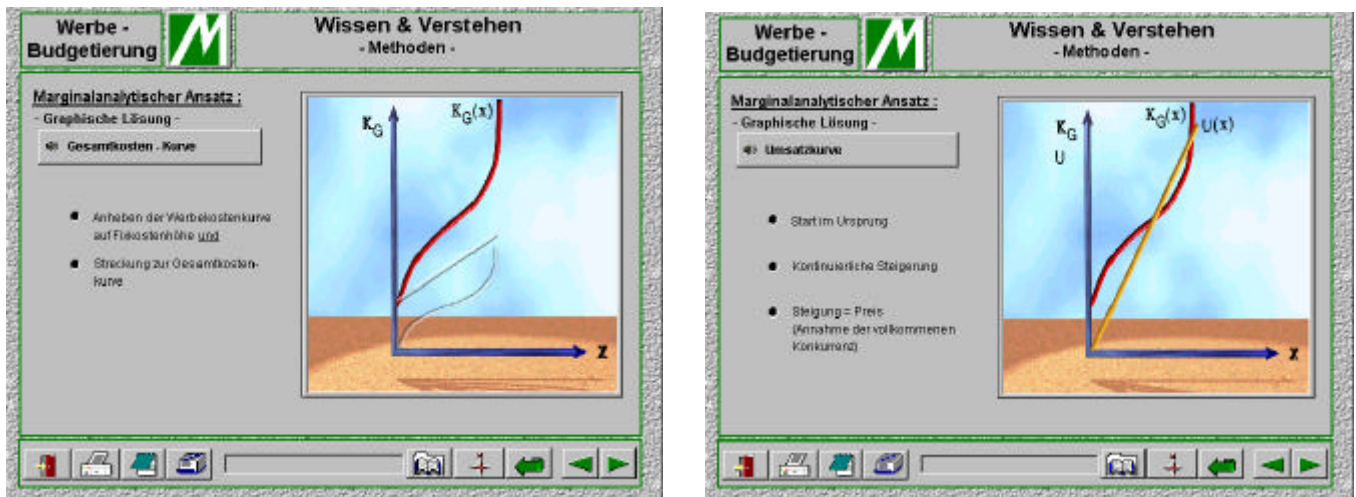


Abb. 3: Ausschnitte der LfM-Multimedia-Produktion "Werbebudgetierung"

- Eine zweite eigene Produktion bezog sich auf den Teilaspekt der **Produktpositionierung**. Im Vergleich zum im ersten Projektteil „Werbebudgetierung“ verfolgt diese Applikation eine andere didaktische Konzeption. Während der Lernende bei der „Werbebudgetierung“ eher die Rolle eines passiven Rezipienten einnimmt, soll mit der „Produktpositionierung“ ein hohes Maß an „Learning by Doing“ realisiert werden. Als Rahmen hierfür bietet sich eine Art Fallstudie an, in der der Lernende wie bei einem Unternehmensplanspiel Entscheidungen treffen und den Konsequenzen dieser Entscheidungen entgegentreten muß. Auf diese Weise sollen die Vorteile von Multimedia gegenüber konventionellen Lernmedien (im Dialog mit dem Lernenden) weiter ausgeschöpft werden. Abbildung 4 dokumentiert zum einen die Screengestaltung und zum anderen die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten des Benutzers auf Beispielberechnungen im Rahmen des Positionierungsmodells.

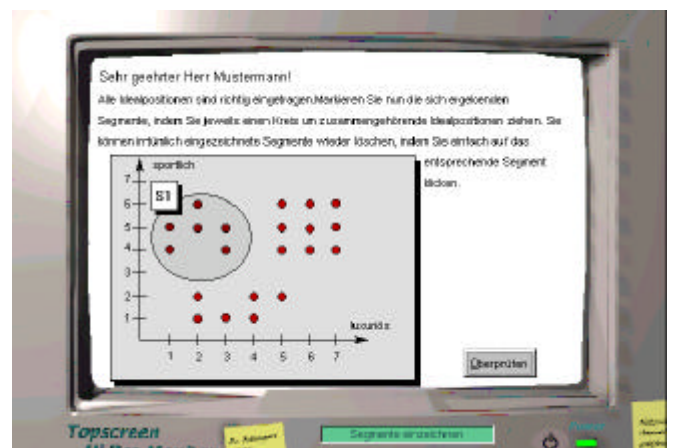


Abb. 4: Ausschnitte der LfM-Multimedia-Produktion "Produktpositionierung"

- Die laufende Produktionsphase steht unter dem Motto "**cheap and dirty**". Im Rahmen der verfügbaren Mittel und damit der verfügbaren Produktionszeiten soll die Lehrveranstaltung Marketing im Grundstudium zunächst umfassend abgedeckt werden. Dies bedingt eine weitgehende Textorientierung, verbunden mit einer Ergänzung von Abbildungen. Nach Abschluß dieser Phase soll dann eine ständige Verbesserung stattfinden, bei der die weitergehenden Möglichkeiten von Multimedia ergänzt werden. Abbildung 5 verdeutlicht die Screen-Gestaltung, die für alle Module des Basiskonzepts auszuarbeiten ist.

Vorauswahl anhand von Scoring - Modellen

Kriterium	Gew.	Idee 1	Idee 2	
Marketingfähigkeit	0.1	10	1	8	0.8
Lebensdauer	0.3	4	1.2	5	1.5
Produktionsmöglichkeiten	0.2	7	1.4	6	1.2
.....
			5.4		4.8

Beispiel zur Break-Even-Analyse

Das Beispiel werden lineare Umsatz- und Kostenverläufe unterstellt.

- Umsatzfunktion: $U = p \cdot x$ (p = Preis, x = Absatzmenge)
- Kostenfunktion: $K = K_f + K_v \cdot x$ (K_f = fixe Kosten, K_v = variable Kosten)

1. Einzeichnen der Umsatzkurve $U = p \cdot x$
2. Einzeichnen der Kostenkurve $K = K_f + K_v \cdot x$
3. Berechnen der Gewinnschwelle durch Gleichsetzen von Umsatz und Kosten:
 $p \cdot x = K_f + K_v \cdot x$ und umformen nach x_B :
 $p \cdot x - K_v \cdot x = K_f$
 $x_B (p - K_v) = K_f$
 $x_B = K_f / (p - K_v)$
4. Schätzen das für die Produktidee erwarteten Absatzes x_E
5. Entscheidung:
 $x_E > x_B \rightarrow$ Weiterführung der Idee zur techn. Entwicklung bzw. Markteinführung
 $x_E < x_B \rightarrow$ Keine weitere Verfolgung der Produktidee

Abb. 5: Ausschnitte der laufenden LfM-Multimedia-Produktion für die grundständige BWL-Lehre

3.2 Stand des Computer Aided Teaching

Unabhängig von Multimedia i.e.S. findet seit langer Zeit eine Computerunterstützung in der Lehre statt. Der Erfahrungsstand betrifft dabei drei Aspekte:

- Die Vorlesungen werden seit Jahren visuell durch **Folien** unterstützt. Die Studierenden erhalten diese Folien in Form von Skripten, um ein Mitschreiben zu vermeiden. Diese Folien werden mit dem Zeichenprogramm CorelDraw erstellt. Der Bestand umfaßt über 1000 Abbildungen.
- Seit dem Sommersemester 1998 wird im Marketing auf eine Aushändigung der Vorlesungsunterlagen in Papierform verzichtet. Statt dessen werden die Abbildungen und teilweise auch Texte im **Internet** zur Verfügung gestellt. Die Studierenden müssen die Unterlagen kapitelweise (sitzungsweise) herunterladen. Damit erfolgt schrittweise ein Übergang zu Online-Angeboten, die in Zukunft multimedial sein sollen.
- Ebenso werden allgemeine lehr- und prüfungsrelevante **Aushänge im Netz** abgelegt. Das betrifft das semesterweise Lehrangebot, Hinweise auf Vorträge sowie die Notenlisten von Klausuren.

Die relevante Plattform für diese Aktivitäten im WWW stellt die **Homepage** des Lehrstuhls für Marketing dar. Der interaktive Rückkanal per **e-mail** wird bislang von den Studierenden nur verhalten benutzt.

Im Bereich der **multimedialen Präsentation** liegen Erfahrungen mit dem Softwarepaket Power Point vor. Diese Programm wurde bislang insbesondere bei externen Präsentationen außerhalb der Universität eingesetzt. In der Lehre ergeben sich hierbei allerdings – v.a. technische – Grenzen. Zwar sind ein Laptop und ein Beamer verfügbar; die Verdunklung der Räume, die Größe verfügbarer Präsentationsflächen sowie das nicht ausreichende Auflösungsvermögen des Beamers führen bei größeren Zuhörerzahlen allerdings zu dem Ergebnis, daß eine Präsentation mit Hilfe des Overhead-Projektors besser ist.

4 Fazit

Der Übergang in das multimediale Zeitalter wird – noch – durch eine Vielzahl von Restriktionen begrenzt:

- Der Umfang des Stoffgebietes setzt eigentlich eine **universitätsübergreifende Entwicklung** entsprechenden Angebote voraus. Das betrifft einerseits die Arbeitsteilung, um möglichst schnell zu anwendbaren Lösungen zu kommen, und andererseits eine Einigung über das relevante Stoffangebot, damit ein möglichst breiter Einsatz an mehreren Universitäten gewährleistet ist. Diese Bedingungen sind derzeit nicht gegeben.
- Eine Multimedia-Produktion, welche die Möglichkeiten des neuen Mediums ausschöpft, ist in bezug auf die Produktionszeiten und die damit verbundenen Kosten **aufwendig**. Wenn man eine gewisse Breite abdecken will – und das ist mit der laufenden Produktion für eine Lehrveranstaltung beabsichtigt – bedingt das eine Verringerung des Anspruchsniveaus in bezug auf die gestalterische Qualität und die Ausschöpfung der vorhanden Multimedia-Möglichkeiten.
- In bezug auf eine volle Ausschöpfung der Möglichkeiten bestehen sowohl im **Offline- als auch im Online-Bereich Grenzen**. Eine Lehrveranstaltung umfaßt dann mehrere CD-ROM, und es ergeben sich Grenzen bei einer Verknüpfung einzelner Teilaspekte (links). Im Online-Bereich ist ein sinnvoller Einsatz umfangreicher dynamischer Medien derzeit noch nicht empfehlenswert.
- Beim Einsatz der verfügbaren Medien in der Lehre (**Präsentation mittels Power Point**) ergeben sich technische Grenzen.
- Trotz der über das hochschulinterne Aktionsprogramm verfügbaren finanziellen Mittel sind Schwierigkeiten aufgetreten, **geeignete Studierende** mit entsprechenden Computer-Kenntnissen zu gewinnen (es wird das Software-Programm Toolbook eingesetzt). Derzeit werden die Arbeiten hochschulextern per Werkvertrag durchgeführt.

Trotz der bestehenden Probleme werden die Chancen als gut beurteilt, mit der Zeit immer bessere Lösungen zu entwickeln und v.a. auch in der Lehre einsetzen zu können.

Neue Medien in der Lehre

05.05.99

Thema:

„Systematisches Konstruieren unter Einbeziehung neuer Medien und vorhandener Bauinformations-Systeme am Beispiel neuer Fassaden“

Bearbeiter:

Prof. Dr. H. Höfler, Dipl. Ing. S. Kremeier, Dipl. Ing. C. Müller

Ausgangssituation

Die aktuelle Lehrsituation am Fachbereich Architektur birgt noch in einigen Bereichen Optimierungspotential. Neben Mängeln, die durch die hohe Zahl der Studierenden bedingt sind, führen insbesondere die traditionelle Art der Lehre und das isolierte Arbeiten der Studierenden zu Ergebnissen, die den veränderten Anforderungen an die Absolventen im Berufsleben nicht mehr genügen.

Dies gilt auch für die Lehre im Fach Baukonstruktion. In einer Überarbeitung des Lehrkonzepts ist geplant, Vorlesungen und Übungen den veränderten Anforderungen anzupassen.

Vorlesungen sollen

- anpassungsfähiger für größere Hörerzahlen
- inhaltlich umfassender durch laufende Einbeziehung aktueller Inhalte
- studentenfreundlicher durch permanente Verfügbarkeit
- einprägsamer und illustrativer durch Einbeziehung dreidimensionaler und prozeßhafter Darstellungen
- praxisorientierter durch die Einbeziehung multimedialer Darstellungstechniken werden.

Die Zielsetzungen werden in folgender Tabelle aus den momentanen Unzulänglichkeiten in der Lehrsituation abgeleitet.

Mängel in der Lehre am FB 9	Maßnahmen, die Mängel beseitigen sollen
1. Hohe Studierendenzahl läßt individuelle Betreuung kaum zu	Entlastung des Lehrenden durch interaktive Learn-Tools (online). Dadurch weniger Zeitaufwand für Vorlesungen/Korrekturen – größeres Zeitangebot für individuelle Betreuungsarbeit
2. Korrekturen sind auf wenige Zeit- und Raumangebote beschränkt	Multimedialer Dialog zwischen Lehrenden und Studierenden zu unterschiedlichen Tageszeiten und von verschiedenen Orten
3. Dreidimensionale Darstellungen von Entwurfs- und Konstruktionsprozessen liegen nur sequentiell in Einzelgraphiken vor	Analoge und dynamische Darstellungen am PC vermitteln das Entwurfsergebnis als virtuelle Realität
4. Nur zögernde Nutzung des PC als Entwurfs- und Gestaltungswerkzeug – dadurch mangelhafte PC-Kenntnisse bei Berufsstart	Heranführen aller Studierenden an die „neue Technik“ und Abbau von Schwellenängsten über einfach zu bedienende Tools und Teamarbeit
5. Lehre im Fach Baukonstruktion läuft dem wachsenden Angebot im Baustoffsektor hinterher	Schwerpunkt der Wissensvermittlung auf grundlegende Entwurfs- und Konstruktionsprozesse – für aktuelle Details: Verweise (Links) auf Bauinformationsdienste
6. Isoliertes Arbeiten der Studierenden führt zu unzureichend ausgebildeter Teamfähigkeit	Gemeinsames, interaktives Arbeiten und Modifizieren an einem Tool führt zur Steigerung der Sozialkompetenz

Über den Einsatz neuer Medien in der Lehre können diese Ziele erreicht werden. Lehrinhalte werden multimedial aufbereitet und den Studierenden im World Wide Web in Form von Vorlesungsskripten, Dokumentationen (Teleteaching) sowie Simulationssystemen zur Verfügung gestellt.

In einem ersten Schritt soll die Akzeptanz und die Nutzerfreundlichkeit eines Simulationssystems getestet werden, das als eine Art Übungsplattform die Konstruktionssystematik am Beispiel neuer Fassaden multimedial präsentiert und über interaktive Nutzung die Lehrinhalte vermittelt.

Inhaltlich-didaktisches Konzept

Der Schwerpunkt bei der Konzeption des Simulationssystems wird auf die Vermittlung von Basiskompetenzen gelegt, mittels derer die Studierenden aktuelle technische Informationen (Details / Baustoffe / Bauteile) über eine Verknüpfung des Tools mit Bauinformationsdatenbanken selbständig einbinden können. Dabei werden zwei verschiedene Formen des Lehrens angewandt: das *darbietende Lehren* (in Form von Datenbanken) und das *erarbeitende Lehren* (in Form eines Simulationssystems). Auf der Basis eines festgelegten Wissensstandes (z.B. Wissensstand des 5. Semesters) erarbeitet

Zu Punkt 6 in der Tabelle von Seite 2: Laut einer Studie des Dezernats 2, Herr Klein, beklagen ein Großteil der Absolventen des Fachbereichs Architektur ihre fehlenden Kompetenzen zur Teamarbeit. Wie die Befragung von Absolventen im 2. –5. Berufsjahr ergab, werden im Studium zwar ausreichend Fachkenntnisse vermittelt, jedoch nur unzureichend Sozialkompetenzen („Softskills“), wie beispielsweise die Fähigkeit zur Gruppenarbeit. Insbesondere im Fachbereich Architektur wird bei der bisherigen Form der Wissensvermittlung (in hierarchischer Form von Lehrenden zu Studierenden) die Fähigkeit zur Kommunikation und Zusammenarbeit auf einer Ebene nicht gefördert.

Um diesen Mißstand zu beseitigen soll den Studierenden ein Design-Tool zur Verfügung gestellt werden, das über Interaktion mit dem Werkzeug selbst wie mit weiteren Nutzern desselben Werkzeugs neben der Wissensvermittlung auch der Fähigkeit zum teamorientierten Arbeiten dienen soll.

sich der Anwender anhand des Simulationssystems die Lehrinhalte selbst und kann bei zusätzlichem Informationsbedarf auf die Datenbanken zurückgreifen.

Über die graphische Benutzeroberfläche des Simulationssystems wird über den *Initiierungseffekt* farbiger und animierter Icons die Motivation und Aktivierung des Lernenden angesprochen.

Bei der Nutzung des Systems sind über die Benutzerführung nur semantisch kompatible Optionen aktivierbar.

Bei Anwahl nicht sinnvoller Kombinationen wird über Dialogboxen und Datenbankverweise die *Übermittlungsfunktion* des Lehrens wahrgenommen.

Die Ergebnisse der Simulationsanwendungen werden gespeichert und vom Anwender in einem Evaluierungstool bewertet.

Zudem wird dem Anwender die Möglichkeit gegeben, dem Simulationssystem weitere Optionen hinzuzufügen und über die Nutzerplattform des WWW weiteren Bearbeitern zur interaktiven Nutzung zur Verfügung zu stellen. Über diesen Informationsaustausch mit weiteren Nutzern wird die Fähigkeit zur Teamarbeit gefördert.

Programmgestalterisches Konzept

Eine Entwurfsmatrix, bestehend aus ca. 14 Entwurfsvariablen (y-Achse) und bis zu 6 Entwurfseinstellungen dient als Entwurfsplattform für das Konstruieren neuer Fassaden.

Die einzelnen Entwurfslösungen sind dabei visuell (analog) in Form von Piktogrammen den jeweiligen Matrizenfeldern zugeordnet.

Morphologischer Kasten für das Entwerfen Neuer Fassaden:

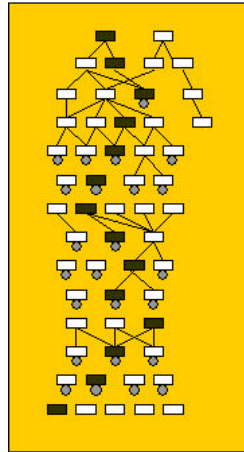
Alternative Entwurfs-Variablen					
E1 Art des Fassadenaubaus	<input type="checkbox"/>	Vorhangfassade	<input type="checkbox"/>	Fassaden in Primärkonstruktion eingestellt	
E2 Art der Beziehung von Fassade zur Primärkonstruktion	<input type="checkbox"/>	Vor der Ebene des Konstruktionsrasters	<input type="checkbox"/>	Keine Beziehung zur Primärkonstruktion	<input type="checkbox"/>
E3 Art der Beziehung zwischen Konstruktions- und Ausbauraster	<input type="checkbox"/>	Konstruktions- und Ausbauraster versetzt	<input type="checkbox"/>	Konstruktions- und Ausbauraster identisch	<input type="checkbox"/>
E4 Art der Fassaden-aufteilung	<input type="checkbox"/>	Ganz kleine Anschlußfelder	<input type="checkbox"/>	Stützen- und Fassadenraster gleich Kleinere Anschlußfelder	<input type="checkbox"/>
E5 Art der Eckausbildung	<input type="checkbox"/>	Fassade vor Stützen Kleinachsen unabh.	<input type="checkbox"/>	Fassade vor Stützen Kleinachsen im Raster	<input type="checkbox"/>
E6 Anzahl und Art der Positionierung der Verglasungsebenen	<input type="checkbox"/>	Mehrschalige konventionelle Fassadensysteme	<input type="checkbox"/>	Mehrschalige neuartige Fassadensysteme	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Einschalige multifunktionale Fassaden -Medienfassaden	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Ausbaufelder gleich (bei Stützenraster Halbierung)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Ausbaufelder gleich (Stützenraster = Ausbauraster)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Bandraster	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Bündig in Ebene Konstruktionsraster	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Alle Ausbaufelder gleich (Bandraster)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Stützen vor Fassade Kleinachsen Raster	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	Fassade in Stützebene Bandraster	<input type="checkbox"/>

Der Anwender wählt aus den hierarchisch angeordneten Entwurfsvariablen sequentiell seine Teillösungen und erzeugt dadurch (über eine so entstehende „Lauflinie“) ein Entwurfsergebnis.

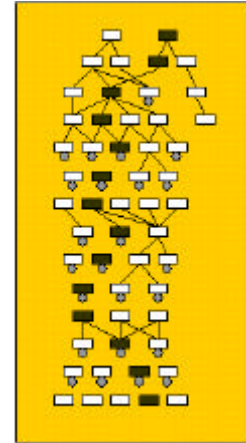
Die Benutzeroberfläche zeigt bei jeder Entwurfsentscheidung das jeweilige Teilergebnis in einer graphischen Darstellung und ergänzt so die einzelnen Entwurfsentscheidungen zu dem Gesamtergebnis. Das Gesamtergebnis wird

in der graphischen wie in der „Lauflinien-Version“ abgespeichert und dem Anwender bei der Bewertung seiner Lösung zur Verfügung gestellt. Hierzu wird eine „Ergebnisseite“ aufgerufen.

Die Lauflinien
zweier Entwurfsprozesse



1. Entwurfsprozeß



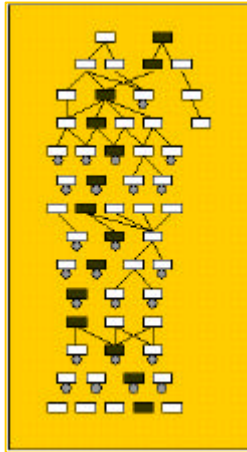
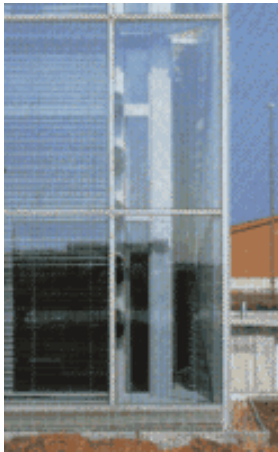
2. Entwurfsprozeß

Auf einer/mehreren Vorschaltseite/n wird die Anwendung verbal erläutert und gleichzeitig eine animierte Demo-Version (von der ersten Entscheidung zur fertigen Fassade) als Beispiel präsentiert. Zusätzlich wird eine weitere Animation (von der fertigen Fassade zur ersten Entscheidung/Seagram-Building) bereitgestellt.

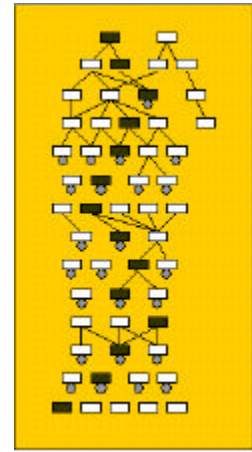
In einer späteren Version sind hier Links zu Fassadenherstellern und Baukosten-Katalogen vorgesehen.

Die Hauptseite besteht aus oben beschriebener Matrix und verweist bei der Auswahl von Teillösungen auf Zusatzinformationen unter dem Link „Dokumentation“. Über die Auswahl der Teillösungen wird eine „Lauflinie“ erzeugt, die gleichzeitig mit der speziellen Entwurfslösung verknüpft ist.

Die Entwürfe und die „Lauflinie“ werden übersichtlich und graphisch vergleichbar auf einer Ergebnisseite aufgelistet und dem Anwender zur Bewertung präsentiert.



1. Lösung



2. Lösung

Programmtechnisches Konzept

Vor dem Hintergrund einer Bereitstellung des Entwurfs-Tools im WWW und einer möglichen Modifizierbarkeit des Tools seitens der Nutzer wurde das Programm unter HTML 3.0 erstellt. Dabei wurde auf das Verwenden von Frames bewußt verzichtet, um ein problemloses Einbinden unter den üblichen Browsern zu gewährleisten.

Die Erstellung der Navigationsstruktur des Entwurfs-Tools wurde realisiert mit freundlicher Unterstützung durch das Medienzentrum.

Benutzeroberfläche des Entwurfs-Tools (Browser: Netscape 4.5)

Entwurfsvariable

Entwurfslösungen

Navigationsleiste

„Lauflinie“

Vorhangsfassade				
Vor der Ebene des Konstruktionsrasters	Keine Beziehung zur Primärkonstruktion	Hinter der Ebene des Konstruktionsrasters	Bündig in Ebene Konstruktionsraster	

Link zur Seite „Dokumentation“ einer jeden Entwurfslösung:

Allgemeine Info, Fotos Details

GIF-Animation

Permanent offene Lüftungsöffnungen

Durch den permanent offenen Lüftungsschlitz ist ein die Einströmung der Luft hinter den vorderen Fassadenteil möglich. Meist liegt auf der inneren Fassadenseite ein öffentlicher Lüftungsfügel, somit ist eine ständige Abrußbarkeit der Frischluft möglich.

WebWorks - Neue Medien in der Grundlehre Informatik

Guido Rößling und Bernd Freisleben
Universität-Gesamthochschule Siegen
Fachbereich 12
Hölderlinstr. 3
57068 Siegen

Zusammenfassung

Der Beitrag gibt einen Überblick über das *WebWorks*-Projekt, das den Einsatz neuer Medien in der Grundlehre Informatik umfaßt. Die derzeitigen Komponenten sind ein Online-Fragebogen, Online-Wissenstests, Visualisierungen von Datenstrukturen und Animationen von Algorithmen. Die einzelnen Komponenten des Systems werden beschrieben und kurz evaluiert.

1 Einleitung

Das *WebWorks*-Projekt der Fachgruppe *Praktische Informatik / Parallele Systeme* wurde im Herbst 1998 gestartet, unterstützt durch Fördermittel des *Aktionsprogramms Neue Medien in der Lehre* der Universität Siegen.

Da zum gleichen Zeitpunkt die Grundvorlesung *Einführung in die Informatik I* stattfand, wurde versucht, direkt parallel zur Veranstaltung ein möglichst umfassendes, direkt im Kontext der Vorlesung einsetzbares System zu entwickeln, das den Lerneffekt und die Motivation der Studierenden erhöht.

Prinzipiell wurden dabei folgende Schwerpunkte gelegt:

- Förderung der *Interaktion* zwischen Dozenten und Studierenden

Unter Interaktion wird dabei sowohl die unmittelbare persönliche Interaktion, etwa in Sprechstunden oder per *EMail*, als auch eine Interaktion durch Feedback verstanden, etwa über *Fragebögen* und andere *interaktive Online-Befragungen*.

- Möglichkeit der selbständigen *Wissensüberprüfung*

Für den Lernerfolg ist es oft sehr hilfreich, sich einen Überblick über den persönlichen Wissenstand verschaffen zu können: welche der behandelten Themen wurden in welchem Umfang verstanden?

Erfahrungsgemäß gibt es oft eine große Diskrepanz zwischen dem „passiven“ Verständnis¹ und dem „aktiven“ Verständnis, das auch die *Anwendung* des Wissens beinhaltet. In den eigentlichen *Übungen* ist in der Regel nicht die Zeit vorhanden, eventuelle Lücken zu schließen *und* die Aufgaben zu bearbeiten. Daher wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem die Studierenden selbständig bestimmen können, welche Lücken Ihr Wissen zu einem Thema noch hat und diese schließen können.

- Verständnis *dynamischer Abläufe*

Einer der zentralen Inhalte der Informatik sind dynamische Vorgänge: Algorithmen und Datenstrukturen.

Diesen Inhalten wurde in den Vorlesungen ein entsprechend großer Anteil gewidmet. Da sich ein dynamisches Verhalten aber nur sehr schwer mit einem statischen Medium wie Folien präsentieren läßt, wurden auch hierfür Ansätze entwickelt, die der Dynamik gerecht werden sollen.

Das Hauptaugenmerk der Arbeit lag dabei nicht zuletzt darauf, die Motivation der Studierenden zu fördern, so daß sie sich von selbst mit dem Stoff beschäftigen.

¹gemeint ist damit beispielsweise, daß die präsentierten Inhalte in der Vorlesung als „logisch“ oder „klar“ betrachtet werden

Vor Beginn der Arbeit wurden ebenfalls alternative bzw. konkurrierende Ansätze gesichtet. Besondere Erwähnung verdienen dabei die Projekte JaTeK (siehe [FNS99]) und cHL (siehe [Gro99], [Bie99]). Während es sich bei ersterem im wesentlichen um ein *Teleteaching-System* handelt, das sein Schwergewicht auf die Präsentation des Stoffes legt, liegt der Focus von cHL auf dem konkreten Einsatz in der Lehre.

Auf weitere Ansätze wird in den entsprechenden Abschnitten kurz eingegangen.

Der Beitrag ist folgendermaßen gegliedert: in Abschnitt 2 wird kurz auf den Projektrahmen eingegangen, bevor in Abschnitt 3 die Komponenten des gegenwärtigen Systems vorgestellt werden. Abschnitt 4 beschreibt einige geplante Erweiterungen. Abschnitt 5 faßt die bisherigen Entwicklungen abschließend zusammen.

2 Einsatz in der Lehre

Das im folgende präsentierte System *WebWorks* wurde während der Veranstaltung *Einführung in die Informatik I* im Wintersemester 1998/99 entwickelt und auch direkt in der Veranstaltung eingesetzt.

Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um die größte Lehrveranstaltung, die der Fachbereich 12 anbietet. Zu den Hörern zählen neben Studierenden der Informatik sowie der Elektrotechnik auch Studierende der Fachrichtungen Mathematik, Physik und Informatik in den Geistes- und Sozialwissenschaften. Durch den neu eingerichteten Studiengang Wirtschaftsinformatik wurde gleichzeitig die Studierendenzahl fast verdoppelt, sie liegt nunmehr bei ca. 230, verteilt auf die Fachbereiche 1, 3, 5, 6, 7 und 12.

Gleichzeitig handelt es sich für die Studierenden um die erste Veranstaltung im Themenbereich Informatik, die sie im Lauf des Studiums besuchen. Nicht zuletzt aus diesen Gründen besteht eine sehr große Inhomogenität zwischen den Hörern und Hörerinnen bezüglich der Vorerfahrungen. Diese Inhomogenität zu überbrücken stellt eine große Herausforderung an die Veranstalter dar.

Zur Durchführung der Veranstaltung wurde ein komplett neues Skript im Umfang von 850 Folien entwickelt, das den Entwicklungen der Informatik in den letzten Jahren Rechnung trägt, u.a. durch Einbettung von *objektorientierter Programmierung* mit Java. Gleichzeitig wurde das *World Wide Web* intensiv genutzt. Unter anderem wurde eine *Homepage* für die Veranstaltung angelegt, unter der sämtliche verfügbaren Angebote mit Hyperlinks versehen wurde. Zusätzlich wurde für die Studierenden eine *News-group uni-siegen.informatik* eingerichtet, die als Diskussionsforum dienen kann.

3 Komponenten des Systems

Das Gesamtsystem *WebWorks* versucht, einen *WWW-basierten Übungs-, Lehr- und Lernbetrieb* zu unterstützen. Aufgrund des knappen zeitlichen und persönlichen Rahmens – das System mußte parallel zur laufenden Veranstaltung und deren Organisation entwickelt werden – sind die einzelnen Komponenten größtenteils noch in einem prototypischen Zustand, aber bereits gut einsetzbar.

Im folgenden werden die einzelnen bereits existenten Komponenten vorgestellt.

Es handelt sich dabei insbesondere um

- Unterstützung für *Online-Befragungen*,
- WWW-gestützte Möglichkeiten zur *Wissensüberprüfung*,
- *Visualisierungen* von Abläufen und Datenstrukturen
- sowie *Animationen* von Algorithmen und Datenstrukturen.

Bei allen Komponenten wurde darauf geachtet, sie möglichst „offen“ nutzbar zu lassen, so daß sie auch in anderen Kontexten innerhalb und außerhalb der Informatik nutzbar sind.

3.1 Online-Befragung

Die erste Teilkomponente des Systems beschäftigt sich mit der Erstellung, Bearbeitung und Auswertung von *Online-Befragungen*, um etwa *Feedback* zu einer Vorlesung zu erhalten.

Gemäß der durchgehenden Nutzung des WWW wurden dazu Fragebögen entwickelt, die direkt im WWW ausgefüllt werden können. Zusätzlich besteht für die Dozenten die Möglichkeit, eine Auswertung der bisherigen Daten anzufordern² und diese ggf. auch im Netz verfügbar zu machen.

Der gesamte Prozeß der Generierung einer HTML-Seite, Ausfüllung der Fragen durch Studierende bis hin zur Generierung der Auswertung wird dabei von zwei neu entwickelten Programmen ausgeführt. Der Autor des Fragebogens muß lediglich die Fragen und ihre Antwortmöglichkeiten (z.B. „1, 2, 3, 4, 5“) in einer Datei spezifizieren gemäß dem Schema „Nummer:Fragetext:Antwortmöglichkeiten“, z.B.

16:Die Animationen waren für das Verständnis hilfreich:1,2,3,4,5

Ausgehend von der Fragendatei wird dann automatisch ein HTML-Formular generiert, das vom Benutzer ausgefüllt werden kann. Die getätigten Eingaben werden dann entgegengenommen und gespeichert. Ein zweites Programm generiert eine Ausgabe der Eingaben, zur Zeit in der folgenden Form:

16. Die Animationen waren für das Verständnis hilfreich

Antwort	1	2	3	4	5	∅
Anzahl	40	30	8	3	5	1.87

Durch die Anonymität des HTML-Formulars ist kein Rückschluß auf die ausfüllende Person möglich, so daß datenschutzrechtliche Bedenken ausgeschlossen werden können. Gleichzeitig sind die Formulare universell einsetzbar - sowohl auf allen aktuellen Rechnerplattformen mit Netzzugang als auch für jeden beliebigen Befragungskontext. Der administrative Aufwand des Erstellers ist dabei minimal.

Der Fragebogen zur *Einführung in die Informatik I* befindet sich im WWW unter der Adresse

<http://www.informatik.uni-siegen.de/~inf/EI1/Fragebogen/index.html>

Bei der Realisierung des Fragebogens gab es eine Kooperation auf Mitarbeiterebene zur Projektgruppe „Feedback“ des Fachbereichs 20 an der Technischen Universität Darmstadt. Wir danken der Projektgruppe für ihre Anregungen.

3.2 Online-Wissenstest

Um die Selbsteinschätzung der Studierenden bezüglich ihres Wissensstandes zu unterstützen, wurden zu zahlreichen Vorlesungsinhalten „Fragen zur Vorlesung“ im WWW angeboten. Die Fragen sollten dabei anhand der *Vorlesung*, des *Skripts* sowie etwas *Nachdenken* korrekt beantwortet werden. Neben der Wissensüberprüfung seitens der Studierenden dienen die Ergebnisse den Lehrenden ebenfalls dazu, mögliche Defizite in der Veranstaltung zu erkennen und auf problematische Sachverhalte erneut einzugehen.

Durch die Protokollierung konnte auch ein „gesunder Ehrgeiz“ der Studierenden beobachtet werden: viele Studierende korrigierten fehlerhafte Eingaben solange, bis sie 100% der Punkte erhalten hatten.

Durch die Einbettung in das WWW können die Aufgaben sowohl in der Uni an beliebigen netzwerkfähigen Rechnern als auch zuhause oder von außerhalb bearbeitet werden. Die unmittelbare Bewertung und Kommentierung der Eingaben dient dabei als didaktisches Feedback: die Studierende soll sofort mitgeteilt bekommen, welche Antworten korrekt waren und bei falschen Antworten einen Hinweis erhalten, *warum* diese inkorrekt waren.

Beispiele hierfür finden sich insbesondere unter

<http://www.informatik.uni-siegen.de/~inf/EI1/Uebungen/index.html>

Für den Zugang zum System ist inzwischen ein *Login* erforderlich, um das Nutzungsverhalten sowie die Lerneffekte messen zu können. Das Login läßt aber keinen Rückschluß auf die jeweilige Person zu, so daß die Fragen anonym bearbeitet werden können.

Ähnlich der bei den Online-Fragebögen verwendeten Technik ist auch hier vom Lehrenden nur eine „Fragendatei“ in einem speziellen Format anzulegen, in der die Frage, ihr Typ³, die vorgegebenen Antworttexte mit Kommentierung und Klassifikation angegeben werden müssen.

Hieraus wird dann eine Seite generiert, die beispielsweise wie folgt aussieht:

²zur Zeit werden als Ausgabeformate L^AT_EX und HTML unterstützt

³insbesondere betrifft das die Einstellung, ob nur eine oder aber mehrere Antworten anwählbar sein soll

5. Wer gilt als Begründer der Steuerkonstrukte und Programmierung?

- Ibn Musa Al-Chwarismi (9. Jahrhundert)
- Blaise Pascal (1641)
- Gottfried Wilhelm Leibniz (1673)
- Charles Babbage (1838)
- Lady Ada Augusta Duchess Lovelace (1838)
- Konrad Zuse (1934)
- Alan Turing (1937)

Bislang wurden 43 Fragekataloge zu Vorlesungsinhalten erstellt, wobei jeder Fragekatalog zwischen 6 und 17 Fragen mit üblicherweise vier Antwortmöglichkeiten umfaßt.

Zum aktuellen Zeitpunkt gab es bereits annähernd 3000 Zugriffe auf die Dateien, wobei die Zugriffszahlen zwischen 41 und 257 Zugriffen pro Fragenkatalog liegen. Im Durchschnitt verzeichnete jeder Fragenkatalog 104 Zugriffe. Dabei ist hervorzuheben, daß es sich dabei oftmals um die *gleiche* Person handelte, die die zuvor begangenen Fehler korrigieren wollte.

Generell wurde das Angebot von den Studierenden gut angenommen. Bei entsprechender rechtlicher Grundlage wäre das Verfahren zugleich auch für die Abnahme von Tests oder Teilleistungen anwendbar. Durch die offene Struktur - Verwendung von *HTML* als Ausgabemedium, Definition durch Textdateien - ist auch dieser Ansatz problemlos für andere Themen- und Fachgebiete nutzbar.

Ein in Grundzügen ähnlicher Ansatz wird auch von anderen Autoren verfolgt, siehe z.B. [Her98]. Im Rahmen des Projekts wurden diese Ansätze aber deutlich erweitert und gleichzeitig flexibler gestaltet.

3.3 Visualisierungen von Datenstrukturen

Zum besseren Verständnis dynamischer Abläufe und hierbei insbesondere der Datenstrukturen wurden für einige Listenstrukturen Visualisierungen entwickelt. Unter Visualisierung wird dabei eine *grafische Anzeige* des Zustands der Datenstruktur bzw. des Algorithmus verstanden, die sich an die aktuell ausgeführten Aktionen dynamisch anpaßt.

Durch die Einbindung von Steuerelementen können die Nutzer nun nach eigenem Ermessen die vorhandenen Möglichkeiten der Datenstruktur austesten und unmittelbar die Auswirkung der Aktion sehen. Damit wird entsprechend insbesondere auch die Möglichkeit gegeben, offen gebliebene Fragen *selbständig* zu erkunden und das handlungsorientierte Lernen gefördert.

Abbildung 1 zeigt die Visualisierung einer einfach verketteten Liste. Links wird dabei die Liste grafisch gezeigt, während sich rechts von der Liste Schaltflächen zur Steuerung der einzelnen Listenoperationen befinden. Unterhalb der beiden Komponenten werden die Ergebnisse in einem Statusfenster angezeigt. Aufgrund des engen zeitlichen Rahmens konnten nur wenige Prototypen entwickelt werden; der verwendete Ansatz soll aber in Zukunft weiter genutzt und ausgebaut werden. Gleichzeitig ist das Konzept problemlos auf andere Stoffe oder Fachgebiete übertragbar.

3.4 Animationen

Obwohl Visualisierungen für das Verständnis der Dynamik bereits recht hilfreich sind, leiden sie unter einer Einschränkung: es kann nur der *Zustand* eines Systems zu einem konkreten Zeitpunkt angezeigt werden, nicht aber, wie dieser Zustand erreicht wurde.

Daher wurden zusätzlich *Animationen* eingesetzt, mit denen ein gegebener Sachverhalt in beliebiger Feinabstufung schrittweise präsentiert werden kann. Animationen bieten eine Fülle an möglichen Einsatzgebieten in und außerhalb der Informatik. Ab Januar 1999 wurden Animationen in fast jeder Vorlesungsstunde intensiv genutzt, vor allem für Datenstrukturen und Algorithmen. Gleichzeitig werden alle Animationen der Vorlesung im Netz zum Herunterladen angeboten. In der Zukunft soll dies so erweitert werden, daß die Animationen direkt im Netz abgespielt werden können.

Zu den Vorteilen der Animation zählt insbesondere, daß der Nutzer sie selbstbestimmt einsetzen und auch das Tempo vorgeben kann. Da auch die Reihenfolge der Anzeige durch eine Videoplayer-Funktionalität einstellbar ist, bieten sich damit große Möglichkeiten der individuellen Nutzung.

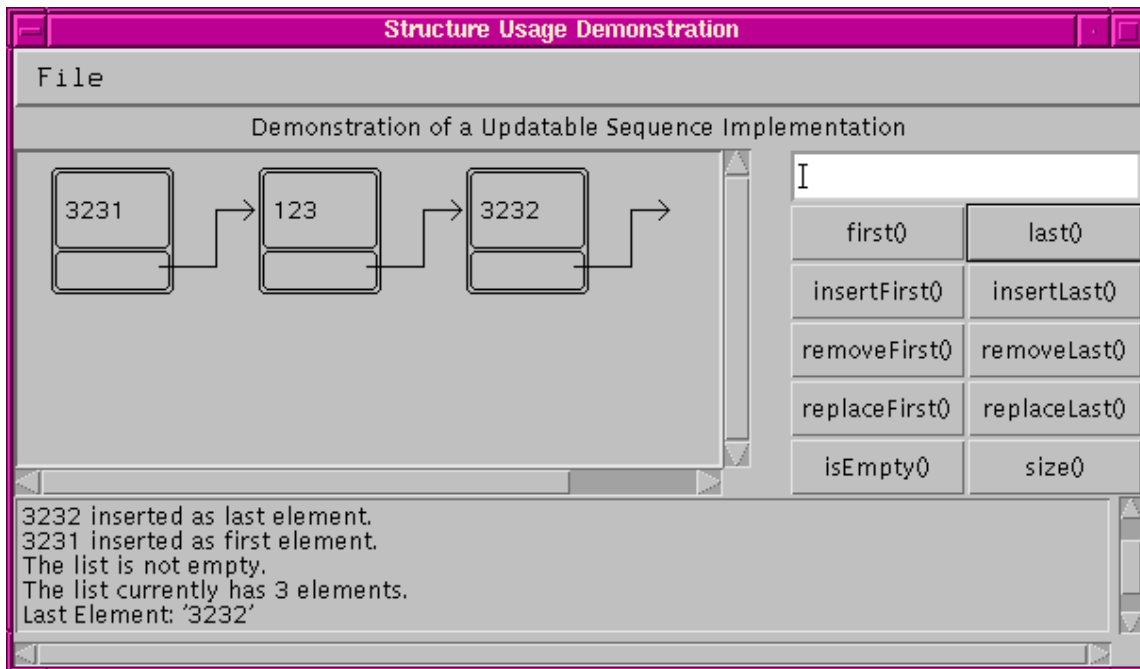


Abbildung 1: Beispiel zur Visualisierung der Datenstruktur „verkettete Liste“

In Abbildung 2 ist ein Auszug aus einer Animation zum Algorithmus *Quicksort* zu sehen. Im oberen Teil des Fensters ist die eigentliche Animation mit dem Quelltext zu sehen; in der untersten Zeile befinden sich die Schalter zur Animationssteuerung.

Im Rahmen der Veranstaltungen wurden bislang 44 Animationen erstellt. Das Speicherformat einer Animation ist dabei sehr kompakt: die zur Zeit umfangreichste Animation, bestehend aus 783 grafischen Elementen, belegt lediglich ca. 10 kB.

Zur Anzeige der Animationen wurde ein eigenes Animationsprogramm namens ANIMAL⁴ entwickelt, das kontinuierlich weiterentwickelt wird. Da das Programm komplett in Java implementiert ist, ist es auf allen modernen Rechnern mit Java-Installation lauffähig.

Bei sehr einfacher Bedienung bietet das Programm bereits einen großen Funktionsumfang, wovon man sich bei den einzelnen Animationen leicht selbst überzeugen kann. So sind insbesondere neben dem Zeichnen, Verschieben etc. von Objekten auch Zeitdauer und Startzeit der Animationen einstellbar und miteinander verknüpfbar.

Außerhalb der Informatik sind ebenfalls viele Einsatzgebiete denkbar, z.B. in allen Naturwissenschaften sowie allen Gebieten, in denen Dynamik und Abläufe illustriert werden sollen.

Sowohl das Animationsprogramm als auch die entwickelten Animationen sind im WWW frei erhältlich unter

<http://www.informatik.uni-siegen.de/cgi-bin/roesslin/animations>

Ein ähnlicher, aber deutlich weniger flexibler Ansatz wird unter anderem am Georgia Institute of Technology verfolgt (siehe [Sta97]). Das dort verwendete Animationsprogramm Samba bietet keine grafische Benutzerschnittstelle, sondern kann nur über Befehle gesteuert werden – was für Programmieranfänger oder Laien in der Regel nicht machbar ist.

3.5 Weitere Serviceleistungen

Zusätzlich zu den genannten Leistungen wurde der Netzauftritt unter der Adresse

<http://www.informatik.uni-siegen.de/~inf/>

erstellt und gepflegt. Hier sind beispielsweise auch alle Skriptteile, Übungsblätter und Lösungsvorschläge zu finden.

⁴Ein Akronym für „A New Interactive Modeller for Animations in Lectures“ bzw. „Anwenderfreundliche Neue Interaktive Modellierung von Animationen in der Lehre“

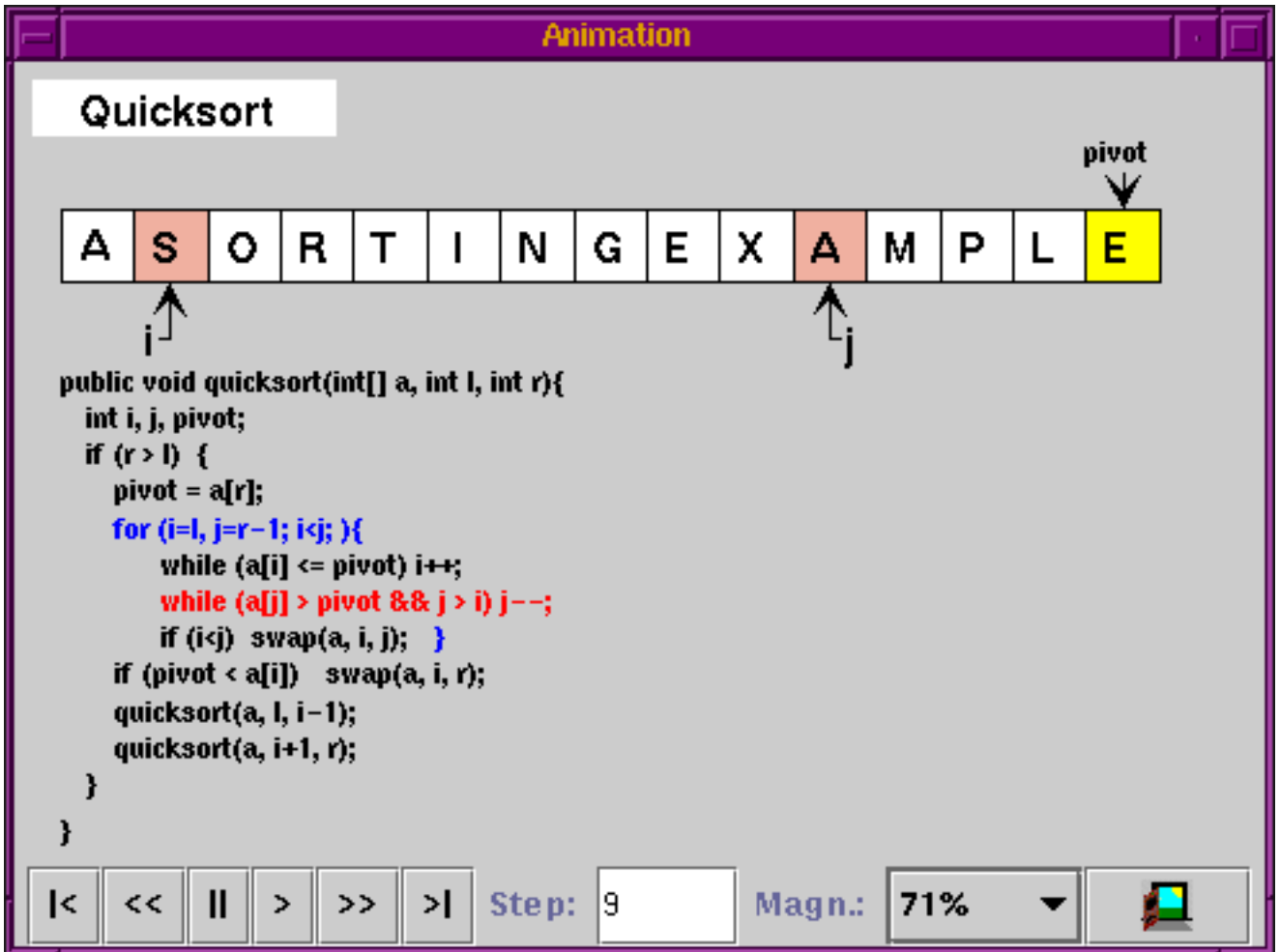


Abbildung 2: Beispiel zu einer Animation des Algorithmus „Quicksort“

4 Geplante Erweiterungen

Folgende Erweiterungen sind zur Zeit geplant:

- Für die *Online-Befragungen* und *-Wissenstests* ist eine grafische Schnittstelle zur Erstellung geplant.
- Die *Online-Wissenstests* sollen um weitere Fragetypen erweitert werden, z.B. *Texteingabe*, Anordnung von Elementen gemäß einer *Rang-* oder *Reihenfolge* sowie Ausfüllung von *Tabellen*.
- Die Anwendungsbereiche der *Visualisierungen* sollen erweitert werden um zusätzliche Implementierungen.
Gleichzeitig soll eine Ausweitung auf andere Fachgebiete erfolgen.

- Das *Animationsprogramm* wird kontinuierlich um neue Möglichkeiten erweitert.

Als ein Beispiel für eine Erweiterung ist an die *Steuerung durch Programmausgaben* gedacht. In diesem Fall könnte ein *beliebiges* Programm eine Ausgabe generieren, die dann direkt animiert werden kann. Dies wäre dann auch direkt von den Studierenden für ihre eigenen Programme nutzbar.

- *Integration* der Einzelbestandteile zu einem Gesamtsystem

5 Zusammenfassung

Die in den einzelnen Abschnitten vorgestellten Teilprogramme dienen dazu, unterschiedliche Aspekte des Lehr- und Lernprozesses zu unterstützen. Der bisherige Einsatz der Teilsysteme wurde von den Studierenden sehr positiv aufgenommen.

Vergleichsmessungen des erbrachten Gewinns sind leider nicht durchführbar, da die Veranstaltung inhaltlich und konzeptuell so stark von den Vorgängerveranstaltungen abweicht, daß die meßbaren Unterschiede sich nicht eindeutig auf ihre Ursachen zurückführen ließen.

Alle Teilsysteme sind so breit ausgelegt, daß sie von jedermann einfach benutzt werden können und auch außerhalb der Informatik breite Anwendung erfahren könnten.

Literatur

- [Bie99] Stefan Bielezke. *Dynamische Web-Präsenzen*. Arbeitsbericht 12, Universität Münster, 1999.
- [FNS99] Katrin Franze, Olaf Neumann, und Alexander Schill. *Systemumgebung für interaktive Lehr- und Lernumgebungen*. Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS), Seiten 88–101. Springer, 1999.
- [Gro99] Heinz-Lothar Grob. *Das Internet im Mittelpunkt einer computergestützten Hochschullehre (cHL)*. Arbeitsbericht 11, Universität Münster, 1999.
- [Her98] Gabor Herr. *WebTutor – Erstellung von Quiz-Fragen*. Technischer Bericht, Technische Universität Darmstadt, 1998. Im WWW unter <http://sponsor.iti.informatik.tu-darmstadt.de/Demo/WebTutor/>.
- [Sta97] John T. Stasko. *Using Student-Build Algorithm Animations as Learning Aids*. In *ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGSCE 97)*. ACM SIGCSE, ACM Press, Februar 1997.

Neue Medien in der Physikdidaktik – Das Siegener Tutorprogramm CALCEX

Winnenburg W., Gaumann A., Schmidt C., Jandausch A.

Basierend auf den positiven Erfahrungen mit Low-Cost-Hausexperimenten wird an der Universität-GH Siegen das Tutorprogramm CALCEX (Computer Aided Low-Cost Experiments) entwickelt. CALCEX ist ein hypertextgesteuertes multimediales Tutorprogramm zur experimentell ausgerichteten Physik. Dabei ist der Computer selbst nicht das Medium, in dem das Experiment abläuft, sondern eine Unterstützung mit dem Ziel, das selbsttätige Experimentieren anzuleiten sowie Interaktion und Ergebnisse der Lernenden zu bewerten.

1. Experimente als selbstbestimmte und eigentätige Handlungen in der Physikdidaktik

Das Experiment nimmt in den Naturwissenschaften eine zentrale Stellung ein. Das gilt zwangsläufig auch für naturwissenschaftlichen Unterricht. Neben der fachimmanenten Rolle hat das Experiment im Unterricht aber auch eine lernpsychologisch begründbare Bedeutung, denn die aktive Auseinandersetzung mit der Sache ist lerneffektiver als die passive Aufnahme von Wissen. Dabei ist ein Gerät einschalten noch kein Experiment; ein Rezept auszuführen heißt noch nicht Experimentieren und eine Tabelle zu protokollieren belegt noch nicht das Verständnis des Experimentators. Vielmehr wird selbsttätiges Experimentieren als forschende Eigentätigkeit des Lernenden gefordert, mittels der die Lernenden nicht nur kognitiv, sondern auch handelnd und emotional die Naturwissenschaft erfahren.

Der Forderung nach selbsttätigem Forschen der Lernenden stehen im Lernalltag reale Probleme wie Studententakt, Zeitmangel, fehlende Ausstattung und mangelnde Identifizierung der Lernenden mit Apparatephysik gegenüber. Durch den vermehrten Einsatz von preisgünstigen, alltagsbezogenen Experimenten – Low-Cost-Experimenten – lassen sich negative Auswirkungen der lernorganisatorischen Randbedingungen mindern.

Eingebettet in ein Gesamtkonzept ermöglichen LCEs - im Unterschied zu fertig aufgebauten Experimenten - den Lernenden den Weg zur kreativen Auseinandersetzung mit den eigenen Experimenten. Handelt es sich bei den LCEs zudem noch um Hausexperimente, so können Lernende selbige ohne Zeitdruck und beliebig oft durchführen.

2. Das multimediale Low-Cost-Experiment CALCEX

Im gewöhnlichen Physikunterricht tritt das Experiment in Gestalt von Vorführ- und Schülerexperiment auf. Ein Computer dient hierbei vorwiegend der Visualisierung von Datenmengen, der Simulation aufwendiger und gefährlicher Versuche sowie als Rechner, Graphenzeichner oder Wissensinformant. Durch das multimediale Haus-Experiment CALCEX wird das didaktische Instrumentarium Computer erweitert.

CALCEX führt den Lernenden auf der Basis von LCEs in das physikalische Experimentieren ein. Aufgrund der zunächst offenen experimentellen Aufgabenstellung wird der Lernende dazu hingeführt, selbst forschend tätig zu werden und eigenständig Lösungen zu finden. Bei Schwierigkeiten in der Versuchsdurchführung kann der multimediale Tutor Hinweise und physikalische Hintergründe in Form von Text und Ton, Graphik, Video oder Animation geben und so zur Bewältigung der Aufgabe beitragen. Anders als bei Computersimulationen ist der Computer selbst nicht das Medium, in dem das Experiment abläuft, sondern nur eine Unterstützung, mit dem Ziel, das selbsttätige Experimentieren anzuleiten und Interaktionen und Ergebnisse des Lernenden zu bewerten. CALCEX enthält damit die Aufforderung, sich vom Computer zu entfernen und die Natur durch das Experiment selbst zu befragen.

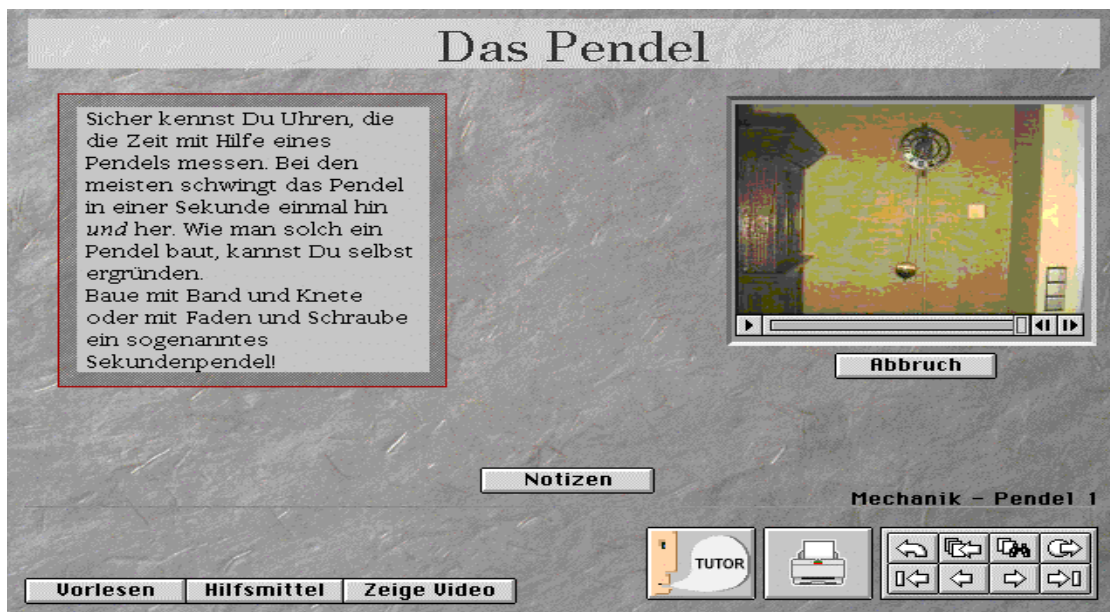


Abb. 1: Bildschirmkopie einer Seite von CALCEX

Abbildung 1 zeigt exemplarisch das Bildschirmdesign von CALCEX am Beispiel des Versuchs „Das Pendel“ in Form einer Hypertextseite inhaltlich gefüllt mit einer Versuchsanleitung und einem Demonstrationsvideo. Umfangreiche Navigationsmöglichkeiten bei gleichzeitiger Führung innerhalb eines zusammenhängenden Themenkomplexes ermöglichen individuelle Auswahl und zielgerichtetes Lernen. So werden z. B jeweils zu Beginn eines Experiments die im folgenden benötigten Materialien aufgelistet, um das Experimentieren nicht aufgrund unvollständiger Vorbereitung unterbrechen zu müssen.

Zur Erstellung dieser Hypertextseite wurde das Autorensystem Macromedia Authorware genutzt. Authorware ermöglicht eine icon-basierte, plattformübergreifende Programmierung (MacOS und Windows). Der modulare Aufbau von CALCEX aus sogenannten Frameworks ermöglicht die einfache individuelle Erweiterung und Veränderung der bestehenden CALCEX-Themengebiete und kann so den speziellen Anforderungen einer Lerngruppe angepaßt werden. Eigene Ergänzungen aus der Unterrichtspraxis können ausgetauscht und als Sequenz eingebunden werden.

Eine didaktisch sinnvolle Computeranwendung sollte nicht nur Informationen liefern oder einen Prozeß vorführen, vielmehr sollte sie ein offenes Werkzeug sein, welches die Begriffsbildung bzw. die Analyse des Prozesses verbessert. Über eine offene Entwicklungsumgebung sowie Schnittstellen zu anderen Programmen und Internet ist ein

Werkzeug zu schaffen, um fachphysikalische Hintergründe und experimentelle Fertigkeiten zu erweitern.

Zur Mithilfe von Programmmodulen kann die gesamte Lernumgebung von CALCEX eingesetzt werden als multimedialer Tutor, Datenbank der LCEs, interaktive Bildschirmexperimente in Echtzeit sowie zur Messung, Darstellung, Auswertung, Simulation und Modellbildung. Sie deckt nahezu jeden für den Physikunterricht relevanten Einsatzbereich des Computers ab.

CALCEX ist als Bindeglied zwischen LCEs und der reinen Computerarbeit zu verstehen und erfüllt damit die Forderung nach Modernisierung des Unterrichts. Der Bezug zur Realität bleibt aufgrund der Einfachheit und Lebensnähe der LCEs gegeben, Computer und experimentelle Physik ergänzen einander.

3. Zur Mediendidaktischen Intention von CALCEX

Die mediendidaktische Konzeption des Projekts CALCEX richtet sich an die Zielgruppe der Schüler der Sekundarstufe II und Studierender im Grundstudium der Physik im Lehramts- und Diplomstudiengang. Sie ist auf studienerefolgssteigerndes Lehren und Lernen unter Einbezug des problemlösenden Experimentierens mit Low-Cost-Material sowie Verbesserung der Lernleistung gerichtet. CALCEX soll auf die bestehenden Curricula in Schule und Universität abgestimmt und schrittweise eingeführt werden.

Computertechnik und Neue Medien motivieren Jugendliche und junge Erwachsene in besonderer Weise. Zudem ist der Erwerb von Medienkompetenz eine wichtige Schlüsselqualifikation in unserer modernen Informationsgesellschaft und wird durch den aktiven Umgang mit Medien angestrebt.

Ziel ist es, durch die multimediale Darbietung und Anleitung realer Anwendungssituationen einen Anker zu setzen, der den Lernenden motiviert, selbstforschend und problemlösend tätig zu werden. So soll über die reine Simulation hinaus die computergestützte Durchführung von Low-Cost-Experimenten mit Online- und Offline-Option im Selbststudium angeregt und der Lernerfolg evaluiert werden.

Entsprechend den Möglichkeiten der Neuen Medien – insbesondere des Hypertextes – sich der Lerngeschwindigkeit des Einzelnen anzupassen, kann auf Defizite bei den Lernenden individuell eingegangen, weiterführende Einsichten vermittelt und Angebote auch für besonders Fortgeschrittene bereit-gestellt werden. Selbstgesteuertes Lernen zu

ermöglichen – d.h. dem Lernenden Freiräume bei der Wahl von Lernort, -zeit und -form zu geben – ist ein mediendidaktisches Ziel von CALCEX. Die Visualisierung komplexer Vorgänge trägt durch eine verbesserte Anschaulichkeit dazu bei, Verständnisbarrieren abzubauen und die Motivation zu steigern.

4. Zum Beitrag von CALCEX im Lehr- Lern- Prozeß

Das Konzept von CALCEX intendiert in besonderer Weise individuelles und interaktives Lernen unter der Berücksichtigung folgender Aspekte. Die intrinsische Motivation der Jugendlichen und jungen Erwachsenen bezüglich der Neuen Medien wird genutzt, sie an die Physik heranzubringen.

Aufgrund der bereits aufgeführten Vorteile des Hypertextes führt die individuelle Anleitung der Experimente zur besseren Unterstützung bei Planung und Durchführung der Experimente. Der Medienwechsel wird leichter vollzogen, multimediales, rezeptives Lernen und problemlösendes Experimentieren werden verknüpft.

Im Gesamtprojekt soll zudem eruiert werden, welche Lernziele des physikalischen Experimentierens auf diese Weise mindestens genauso gut wie im klassischen Präsenzpraktikum erreicht werden können.

Einige physikalische Experimente Phänomene z. T. außerhalb des sichtbaren Bereichs und in räumlich und zeitlich kleinen Dimensionen untersuchen, können Computersimulationen zur besseren Veranschaulichung beitragen. Mögliche Gefahren z.B. im Umgang mit radioaktiver Strahlung werden vermieden. Die Ausgaben für kostenintensive Apparaturen lassen sich senken. Hierfür ist eine Verknüpfung mit weiteren Programmen zu schaffen, um eine umfassende Arbeitsumgebung, in der der Computer als offenes Werkzeug dient, um die Begriffsbildung bzw. die Analyse des Prozesses zu verbessern. Durch die Verknüpfung mit dem Internet wird die Bereitstellung von CALCEX auch als Fernkurs ermöglicht.

5. Stand und Perspektive des Siegener Tutorprogram

CALCEX wird in Zukunft auf der Basis von HTML anstatt von Authorware weiterentwickelt. Hierbei werden entsprechend wie in Authorware Hypertexte erstellt, die multimediale Komponenten enthalten. Simulationen werden mit Hilfe der Programmiersprache Java erzeugt. Diese Umstellung bietet zusätzliche Vorteile: Lehrende können sich so ohne großen Aufwand an der Entwicklung beteiligen und weitere Module hinzufügen oder bestehende an ihren Unterricht anpassen. Dazu werden von formatierten Rahmenseiten entsprechend Bildschirmdesign von CALCEX mitgeliefert, um auf diese Weise einen Standard vorzugeben. Die Einbeziehung freiwilliger Entwickler wäre bei Authorware aus finanzieller Sicht durch die hohen Anschaffungskosten wesentlich schwieriger zu realisieren.

So können sich auf einfachem Wege möglichst viele Entwickler beteiligen, wodurch die Kosten seitens der Universität weiter gesenkt werden. Die Entwickler haben dadurch die Möglichkeit, von der Arbeit anderer zu profitieren. Die Erweiterungen und Änderungen können mit Hilfe der Internets schnell und günstig anderen zur Verfügung gestellt werden. Dazu kann die Universität die benötigten Server stellen.

Für die Lernenden bieten die HTML-Seiten den Vorteil, daß sie sich bereits frühzeitig mit Internettechniken vertraut machen, was auch durch das Projekt "Schulen ans Netz" (SaN) gefördert wird. Außerdem können an entsprechenden Stellen Verweise auf andere per Internet verfügbare Dokumente und Informationsquellen eingefügt werden, so daß CALCEX beliebig skalierbar ist.

Schließlich soll CALCEX bereits in einem frühen Entwicklungsstadium an Schulen, eingesetzt werden, entweder als CD-Rom oder direkt per Internet. Dadurch orientiert sich die Entwicklung an der Praxis, also am Schulunterricht. Hierzu werden Lehrer an regionalen Schulen zur Mitarbeit angesprochen, aber auch Lehramtsstudenten, die CALCEX in Unterrichtspraktika einsetzen.

Multimediale Module für Fertigteilbau und Brückenbau

*Prof. Dr.-Ing. Ulrich P. Schmitz
(Massivbau und Datenverarbeitung)*

Fachbereich 10 - Bauingenieurwesen

Einleitung

Wesentlich für das Verständnis der Fertigteilbauweise ist die Anschauung in Bezug auf die Form und Verbindung der Bauteile, die Zusammensetzung und Montage der Bauwerke sowie das Zusammenwirken der Bauelemente unter den verschiedenen Einwirkungen. Gleiches gilt für den Brückenbau, wo die Formgebung der Unterbauten, des Überbaus und das Bauverfahren in vielfältiger Weise miteinander verknüpft sind. Die zu führenden rechnerischen Standsicherheitsnachweise müssen diese komplexen Zusammenhänge berücksichtigen. Der Einsatz Neuer Medien eröffnet hier bisher nicht genutzte Möglichkeiten der Visualisierung und der interaktiv geführten Berechnungsabläufe, die der Verbesserung des Lehr- und Lernerfolgs dienen sollen.



Fertigteilbau



Brückenbau

Ziel

Ziel ist das Erstellen von interaktiv am Computer nutzbaren Softwaremodulen mit wesentlichen Lehr- und Übungsinhalten der beiden Studienfächer. Die Module sollen folgenden Zwecken dienen:

- Visuelle Unterstützung bei der Vermittlung der Lehrinhalte in Präsenzveranstaltungen, als ergänzendes Medium neben Tafelanschrieb und Skript mit Lückentexten.
- Selbständiges, individuell gesteuertes Nacharbeiten und Vertiefen des Lehrstoffes durch die Studierenden mit studienerefolgssteigernder Wirkung.
- Bereitstellen weiterführender Informationen zur Vertiefung für interessierte Nutzer.

Darauf aufbauend ist als spätere Erweiterung vorgesehen:

- Interaktive Bearbeitung von Übungsaufgaben mit persönlicher Erfolgskontrolle als Prüfungsvorbereitung.

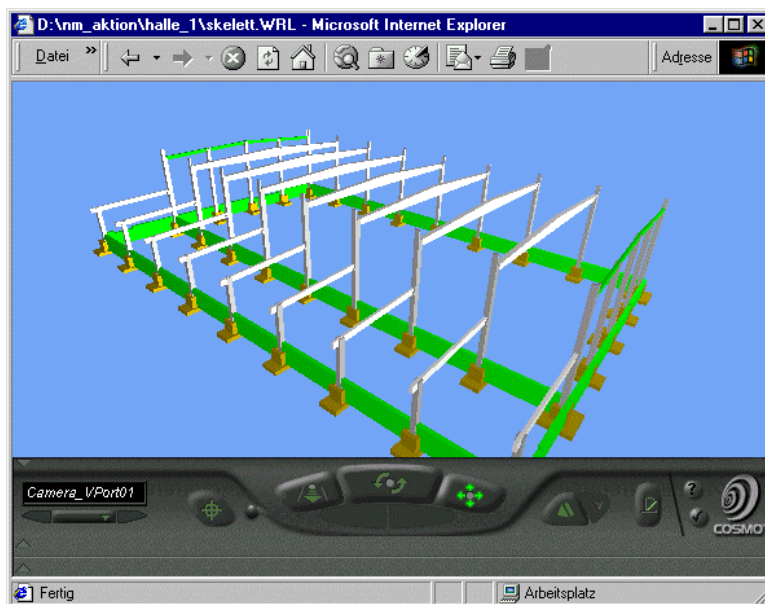
Inhalte

Grundlage jedes Moduls ist ein für HTML aufzubereitendes Dokument, in welches neben Texten und Formeln auch Fotos, Graphiken in verschiedenen Vergrößerungsstufen, selbstablaufende Animationen sowie interaktiv bedienbare, virtuelle räumliche Modelle (VRML) eingebunden sind. Wesentliches Element der Visualisierung ist die vollständige, detailgenaue Wiedergabe aller Bauteile. Die Gliederung entspricht im wesentlichen der Lehrveranstaltung.

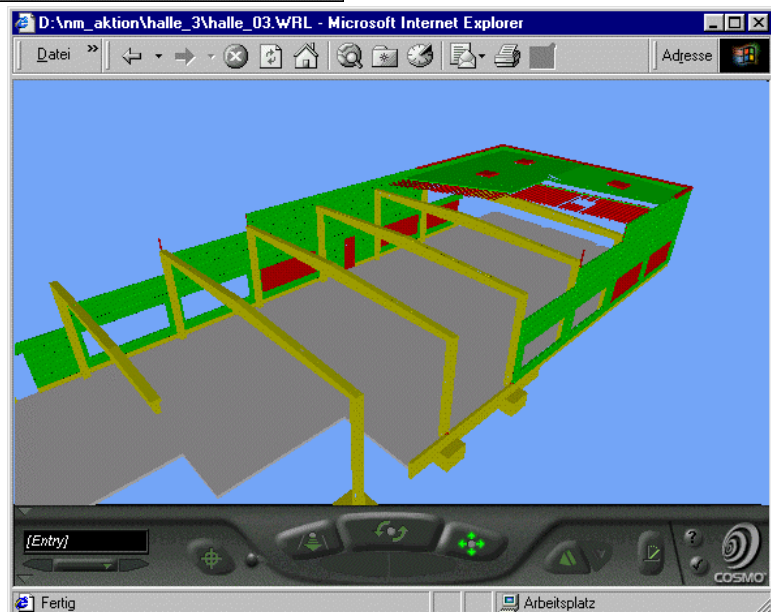
Weiterhin sollen für die praktische Bearbeitung von Aufgaben benötigte Materialien (Graphiken, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Normentexte) aus der Fachliteratur und gültigen Richtlinien integriert werden.

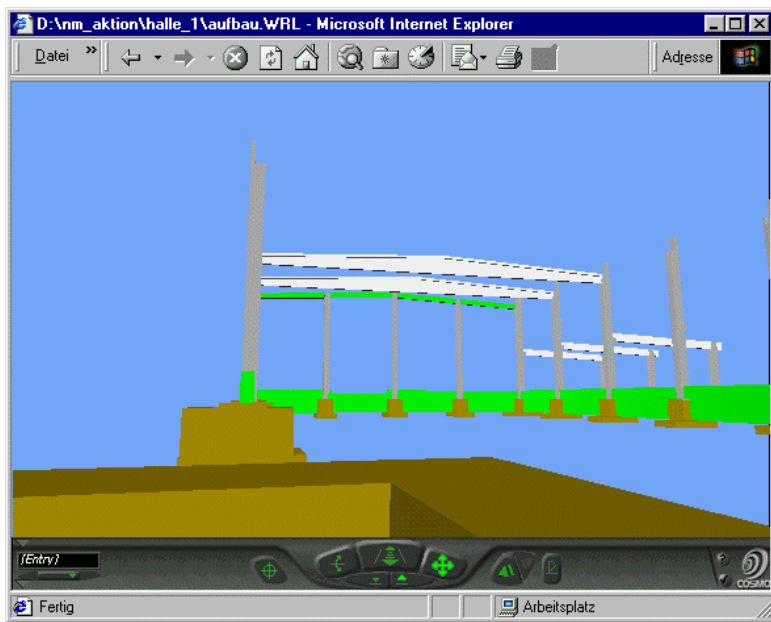
In einer späteren Erweiterung sollen interaktive Übungsaufgaben mittels der Programmiersprache Java aufgenommen werden (nicht Gegenstand der aktuellen Projektphase).

Beispiele Fertigteilbau



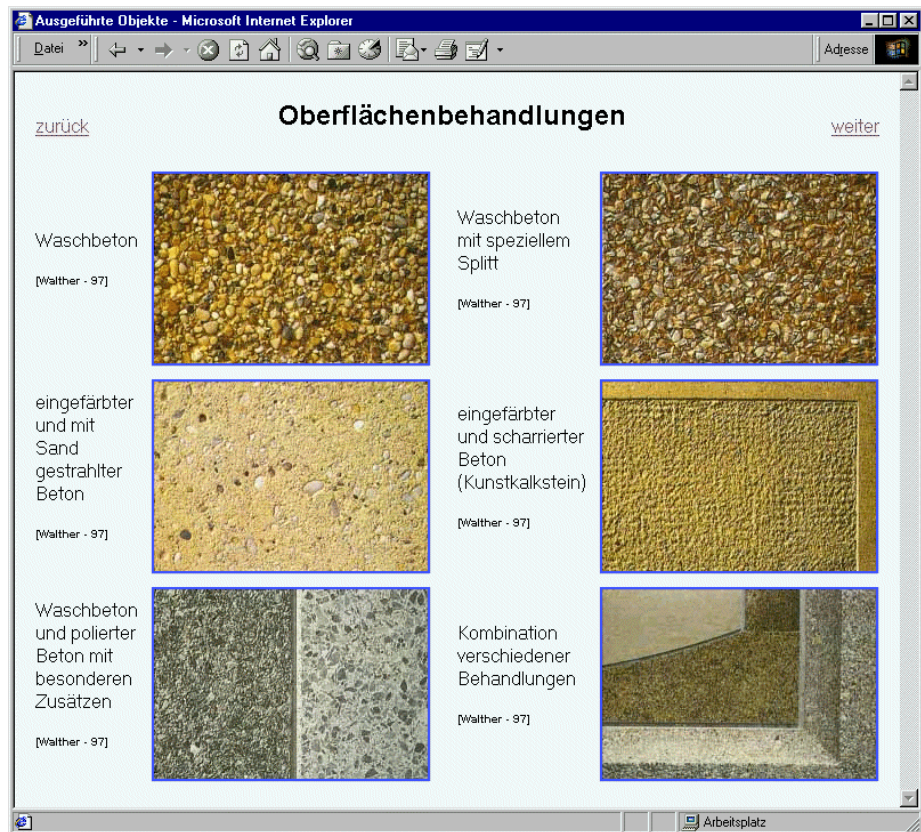
Tragstrukturen von Fertigteilhallen, die als räumliche VRML-Modelle mit jedem üblichen Web-Browser virtuell besichtigt werden können.





Im VRML-Modell kann man sich frei bewegen: Hier der Blick aus einem Fundamentkocher heraus.

Skriptausschnitt



Beispiele Brückenbau

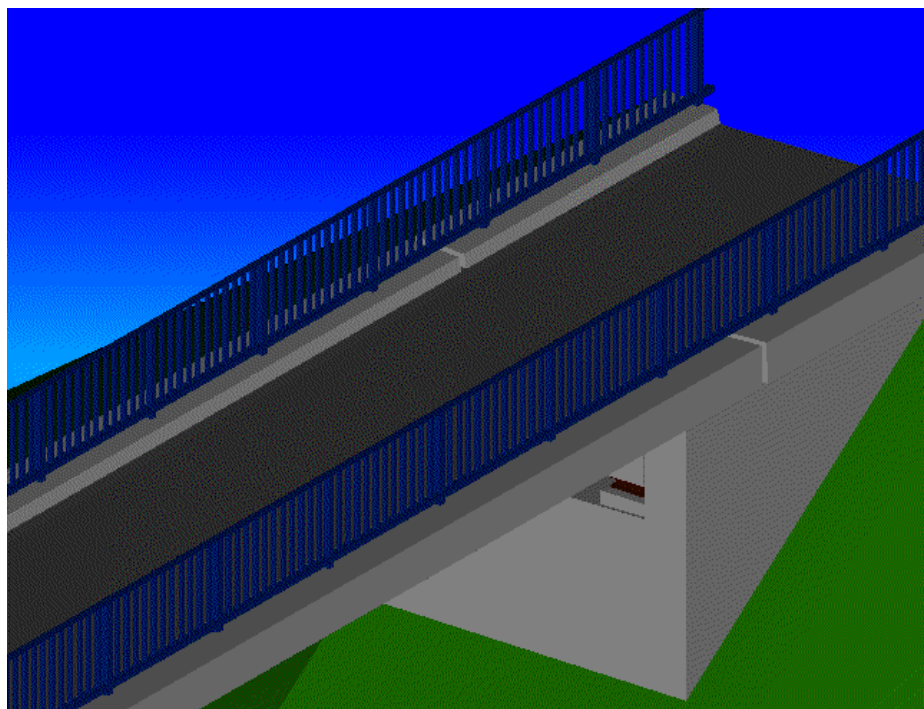


Brücke eines Wirtschaftsweges als VRML-Modell

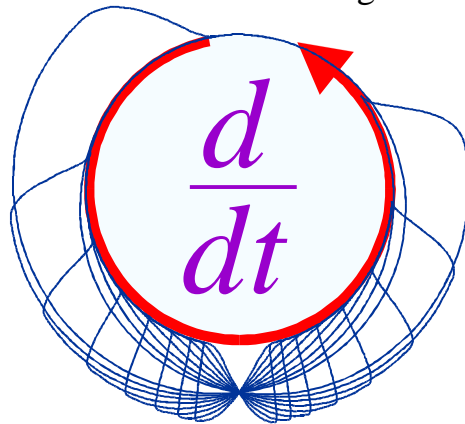
Das Brückengeländer muss zur Erzielung zügigen Bewegung ausgeblendet werden.

Brückendetail.

Die detailgenaue Darstellung des Füllstabgeländers im VRML-Modell erfordert eine hohe Rechnerleistung.



Prof. Wolfgang Wiechert
FB11, Abteilung Simulationstechnik
Universität-GH Siegen



Konzeption eines Multimedia-Mobils für die Hochschullehre

Das hier konzipierte *Multimedia-Mobil* ist ein portabler Gerätewagen, auf dem alle für die multimediale Lehre benötigten Gerätschaften so untergebracht sind, daß Lehrveranstaltungen unter den derzeitigen Rahmenbedingungen effizient durchgeführt werden können. Grundlage für den Entwurf ist eine langjährige Erfahrung mit dem Einsatz multimedialer Lehrmittel und einem entsprechenden Prototypen des Mobils.

Die nachfolgenden Vorgaben für die Gestaltung des Multimedia-Mobils gehen davon aus, daß die Einrichtung nicht nur für die rechnergestützte Wiedergabe von Folienpräsentationen (z.B. mit Power Point) verwendet wird, sondern auch für die Vorführung interaktiv gesteuerter Simulationen. Bei dieser Anforderung mehrere Programmsysteme gleichzeitig aktiv sein, zwischen denen der Vortragende interaktiv wechselt. Daraus resultieren die folgenden Anforderungen für die Konstruktion des Rahmengerüsts und die Hard- und Softwarekonfiguration:

Räumliche Anordnung

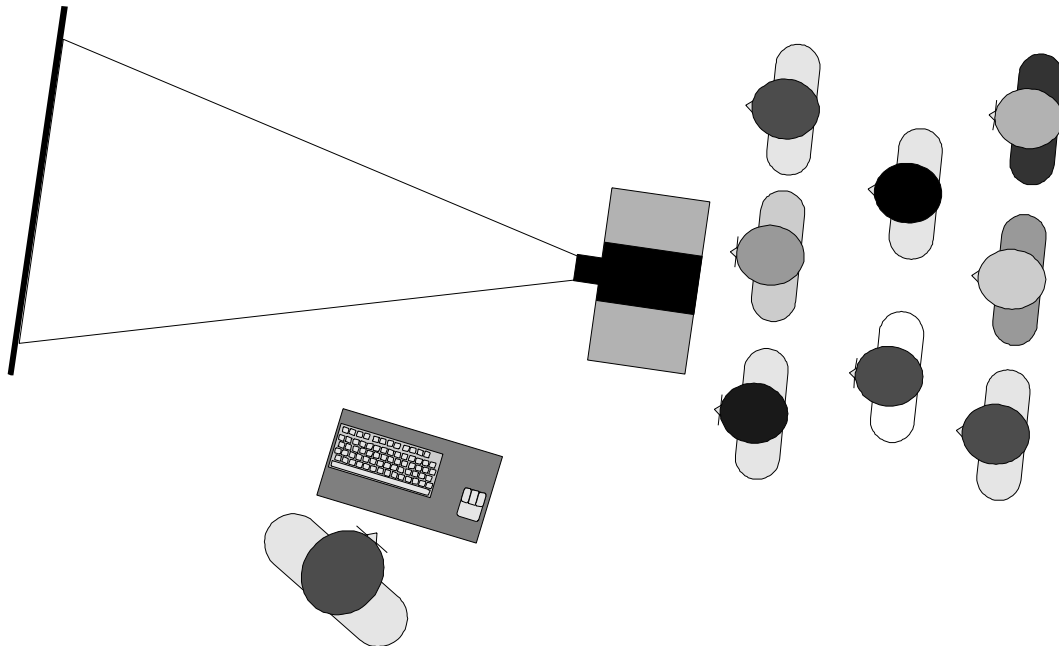


Abbildung 1: Räumliche Anordnung des Multimedia-Mobils und des Vortragspultes zum Publikum.

1. Das Multimedia-Mobil sollte räumlich getrennt vom Standort des Vortragenden aufgestellt werden (Abb. 1). Insbesondere wird auf einem Kontrollmonitor verzichtet und statt dessen sowohl für den Vortragenden als auch für den Zuschauer der Beamer verwendet. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich der Dozent hinter seinen Gerätschaften versteckt oder verstecken muß, um die Programme zu bedienen. Durch eine seitliche Aufstellung des Vortragenden zum Publikum (Abb. 1) können gleichzeitig die Rechnerinteraktionen auf der Leinwand überprüft ein publikumszugewandter Vortragsstil gepflegt werden.

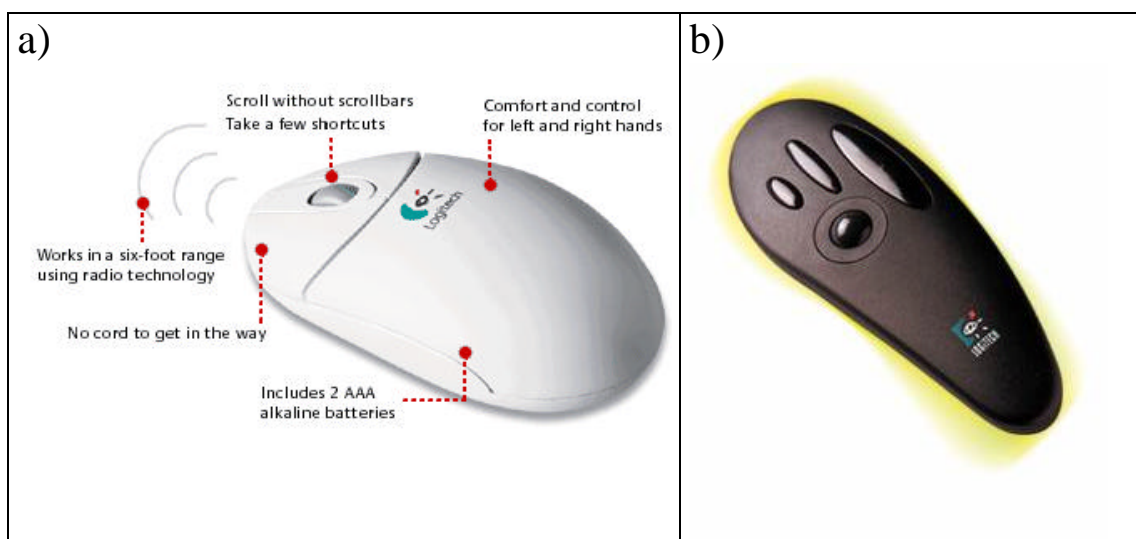


Abbildung 2: Kommerziell verfügbare drahtlose Zeigergeräte.

a) Stationsgebundene Funkmaus.

b) Mobile Funkmaus mit Trackball.

2. Voraussetzung für die räumliche Tennung von Multimedia-Mobil und Vortragspult ist die Verwendung einer Funkmaus und –tastatur (Abb. 2a). Auf diese Weise können beliebige räumliche Anordnungen (abhängig von den Lokalitäten) realisiert werden und die Kabelverbindung zwischen Eingabegeräten und Rechner (eine beständige Stolperfalle) entfällt.

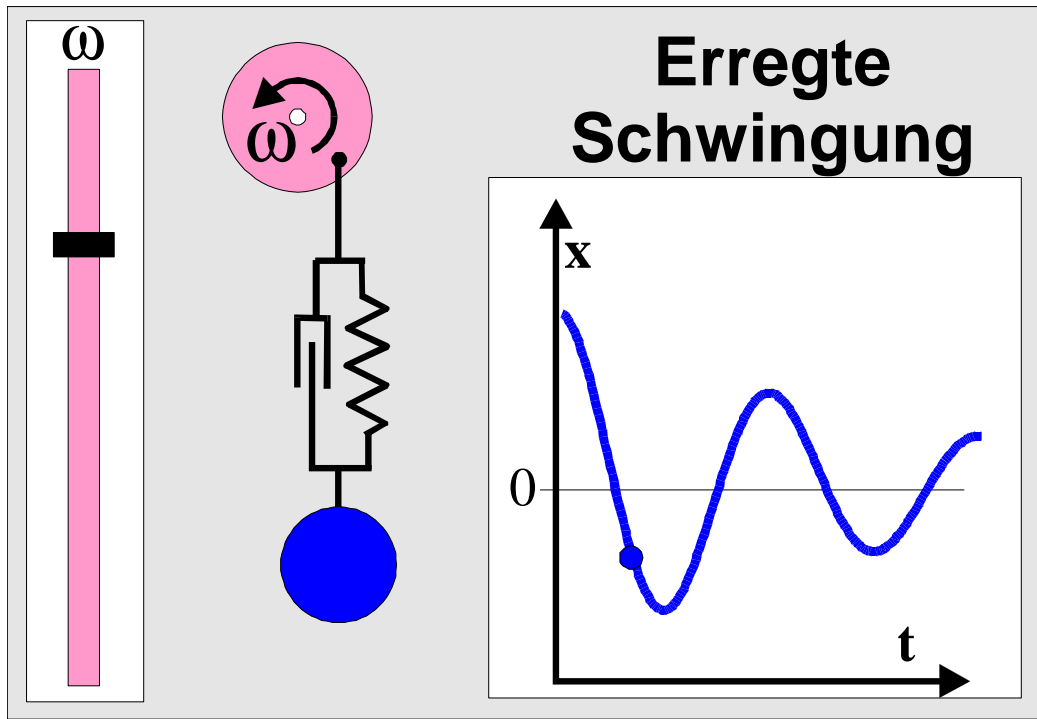


Abbildung 3: Beispiel einer interaktiv gesteuerten Simulation: Die Kreisfrequenz des Antriebs kann über einen Schieberegler während der Simulation verändert werden

3. Auf Dauer ist es erstrebenswert, die Steuerung der Präsentation ausschließlich mit der Maus durchzuführen. Simulatoren verfügen häufig bereits über entsprechende interaktive Benutzungsschnittstellen, die über Schalter und Schieberegler bedienbar sind (Abb. 3). Dazu wird allerdings eine präzise positionierbare Maus benötigt. Von der Verwendung einer handgehaltenen Maus (z.B. Logitech Trackman Life, Abb. 2b) ist hierbei abzusehen, denn diese ist nur mit sehr viel Übung und Geduld präzise zu steuern. Aus diesem Grunde muß derzeit noch mit einer stationsgebundenen Maus gearbeitet werden. So lange nur Power-Point-Präsentationen gezeigt werden, beschränkt sich die Verwendung der Maus auf die rechte und linke Maustaste, so daß der Vortragende mit einer Funkmaus bereits jetzt vollkommen beweglich ist.
4. Auf eine Tastatur kann unter der derzeitigen Bedingungen noch nicht verzichtet werden, denn schon beim Hochfahren des Betriebssystems ist eine Paßworteingabe erforderlich. Weiterhin verfügen selbstprogrammierte Simulationen häufig noch nicht über graphische Eingaben, die einen hohen Erstellungsaufwand haben.

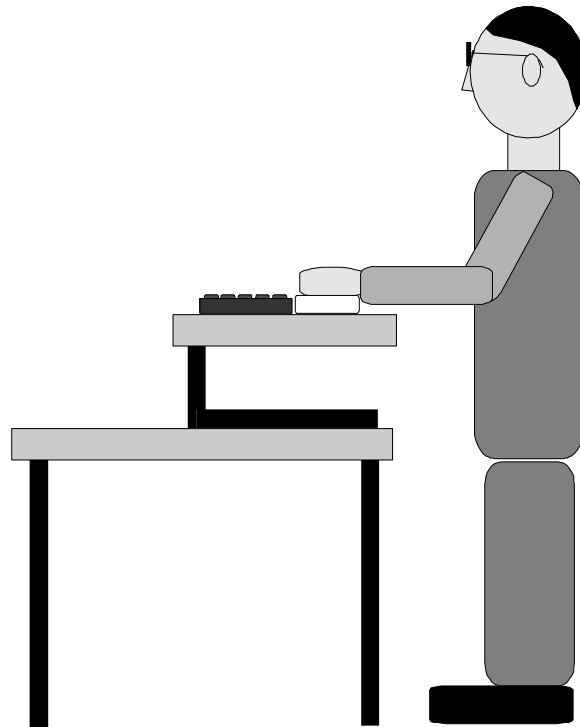


Abbildung 4: Pultaufsatz für die ergonomisch günstigste Bedienung von Maus und Tastatur in stehender Haltung. Das Pult wird auf einen (in jedem Hörsaal vorhandenen) Tisch gestellt.

5. Der Vortragende sollte in entspannter Haltung stehend die verschiedenen Programmsysteme bedienen können (Abb. 4). Dazu müssen Maus und Tastatur ergonomisch auf einer etwa ellenbogenhohen Plattform aufgestellt werden. Hierzu wird zweckmäßiger Weise ein Tischaufsatz bereitgestellt, der in allen Vortragssälen unter den dortigen Begebenheiten einsetzbar ist. Dieses modifizierte Rednerpult darf nicht schräg gestellt werden, damit die Maus nicht herunter rutscht.
6. Bei der skizzierten Anordnung wird von der Anschaffung eines Laptops abgeraten, denn ein Standard-PC kann beliebig mit Speicher, Platten, Steckkarten (z.B. Videokarten) nachgerüstet werden und hat zugleich ein ungleich günstigeres Preis-Leistungs-Verhältnis. Aus der Sicht des Zuschauers wirkt es weiterhin irritierend, wenn der Vortragende auf einen LCD-Monitor blickt, der dem Publikum direkt nicht einsichtig ist. Schließlich ist die Tastatur eines Laptops äußerst unergonomisch, was die Vortragsgestaltung zusätzlich erschwert (Tippfehler).

Hard-und Software-Konfiguration

7. Soll das Multimedia-Mobil von mehreren Dozenten gleichzeitig genutzt werden, die auf verschiedene Simulatoren zurückgreifen müssen, so ist das mit den Windows-Betriebssystemen mit nur einem PC nicht zuverlässig zu gewährleisten. Bei der Installation verschiedener Softwaresysteme durch verschiedene Benutzer kommt es leicht zu unvorhersehbarem Verhalten (z.B. schalten sich Dongles wechselseitig aus). Es wird daher angeraten, jeden Dozenten mit seinem eigenen „Personal Computer“ auszustatten.
8. Von einer extensiv genutzten externen Programmeinspeisung über das Internet ist abzusehen, denn in einem multimedial gestützten Vorlesungsbetrieb muß eine 99-prozentige Verfügbarkeit der Technik gewährleistet werden. Sollte irgendeine Netzkomponente während der Vorlesung ausfallen (was immer noch an jedem Tag

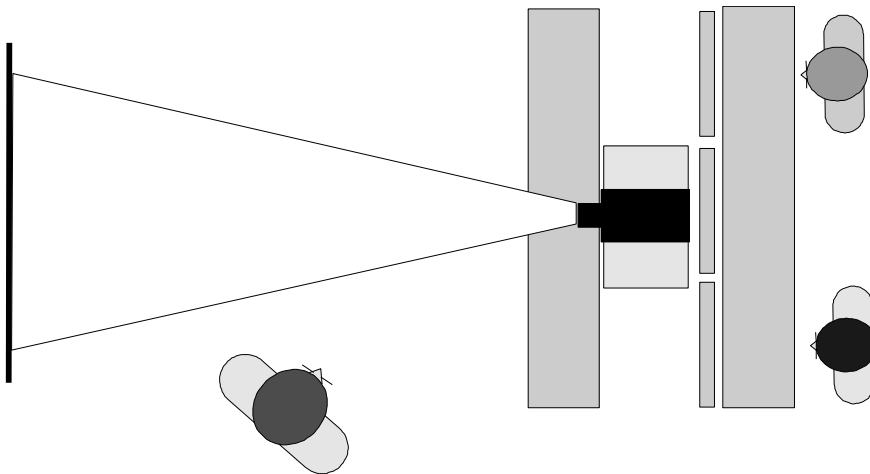
mehrmals passiert), so wäre hierdurch der Fortgang der Vorlesung blockiert, was für den Dozenten eine äußerst unangenehme Situation darstellt. Zudem kann unter Windows nicht von jedem Ort aus jeder Rechner ohne aufwendige Konfigurationsarbeiten erreicht werden.

9. Das Aktualisieren der zum Vortrag benötigten Dateien ist ein beständiges organisatorisches Problem, da eine Diskette die Daten häufig nicht mehr faßt. Aufgrund der bereits genannten Netzwerkprobleme ist daher die Verwendung eines Wechselmediums anzuraten. Die besten Erfahrungen wurden mit einer Standard-Festplatte in einem Wechselrahmen gemacht. Diese Lösung ist äußerst preiswert und macht das Kopieren von Daten zwischen verschiedenen Medien überflüssig.

Konstruktion des Rollwagens

10. Das Rohrgestell und die feststellbaren Rollen des Mobils müssen sehr solide ausgeführt werden, da der Wagen in den Universitätsgebäuden durch Aufzüge und über Bodenschwellen gefahren wird, wobei in der täglichen Vorlesungshektik nicht immer schonend damit umgegangen wird.

a)



b)

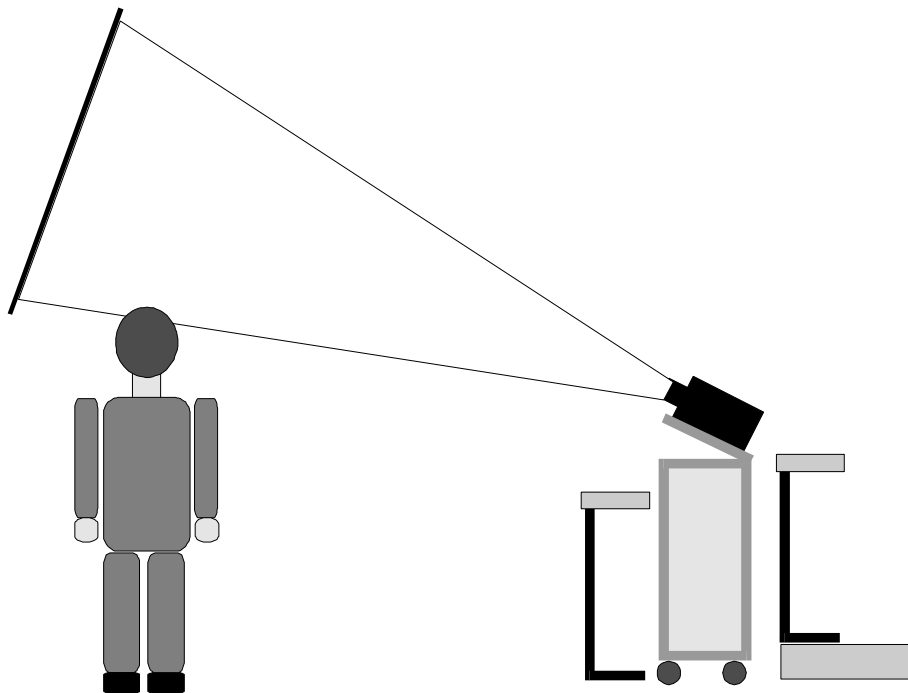


Abbildung 5: Räumliche Anordnung des Beamer zur Projektionswand: a) Aufstellung hinter der ersten Tischreihe zur Erreichung eines genügend großen Abstands. b) Schrägstellung für die Projektion auf über Kopf angeordnete Leinwände (übertrieben gezeichnet).

11. Das Multimedia-Mobil dient als Plattform für den Beamer, der damit in eine für die Leinwandprojektion geeignete Position gebracht werden muß (Abb. 5a). Dabei ist zu beachten, daß einige Beamertypen einen relativ großen Abstand zur Leinwand benötigen. Dies kann dazu führen, daß er zwischen den ersten Sitzreihen der Bestuhlung aufgestellt werden muß. Aus diesem Grunde muß das Multimedia-Mobil so schmal sein, daß er auch in den Hörsälen mit aufsteigender Bestuhlung zwischen die ersten Reihen geschoben werden kann (Abb. 5a).
12. Um die in der Regel über Kopf aufgestellten Leinwände zu erreichen, müssen die Beamer schräg gestellt werden. Die Schrägstellereinrichtung der Beamer ist jedoch häufig so wenig belastbar und verschleißfrei ausgelegt worden, daß diese bereits nach kurzer Benutzungszeit nicht mehr funktioniert. Aus diesem Grunde sollte das Multimedia-Mobil bereits eine schrägstellbare Platte zur Aufstellung des Beamers besitzen. Diese sollte mit einer soliden Feststellereinrichtung versehen werden (Abb. 5b).
13. Das Gestell des Multimedia-Mobils sollte als einfaches Einschubregal ausgeführt werden. Eine Verkleidung mit Türen ist nicht empfehlenswert, da dies zu Kühlproblemen führt und zugleich beim Wechsel des Rechners ein hohen Verkabelungsaufwand nach sich zieht. Die Einschubfächer sollten für Standard-Tisch-PCs, Videorecorder etc. geeignet sein. Schließlich muß das Pult für Maus und Tastatur auf herausnehmbare Weise integriert werden.
14. Weiterhin sollte der Wagen über eine Netzkabelaufhängung verfügen, die den raschen Anschluß an die in den Hörsälen jeweils vorhandenen Steckdosen ermöglicht, ohne dabei Stolperfallen zu schaffen. Eine Schublade für Kleinteile (Tastatur, Maus, Lichtzeiger etc.) muß vorhanden sein, damit alle Materialien beisammen bleiben.

15. Zu den Gerätschaften muß auf jeden Fall eine Gebrauchsanweisung mitgeliefert werden, die vor allem die wichtigsten Grundregeln zur Verwendung des Beamer zusammenfaßt. Dazu gehören vor allem die Schutzmaßnahmen für die Projektorbirne. Der Preis einer solchen Birne (etwa 800,- DM) sollte für die nötige Sorgfalt sorgen.

Konstruktionskizze

Anhand der Konstruktionszeichnung in Abbildung 6 wird der Wagen nun bei den Werkstätten des Fachbereichs 11 in Auftrag gegeben und dann in Betrieb genommen.

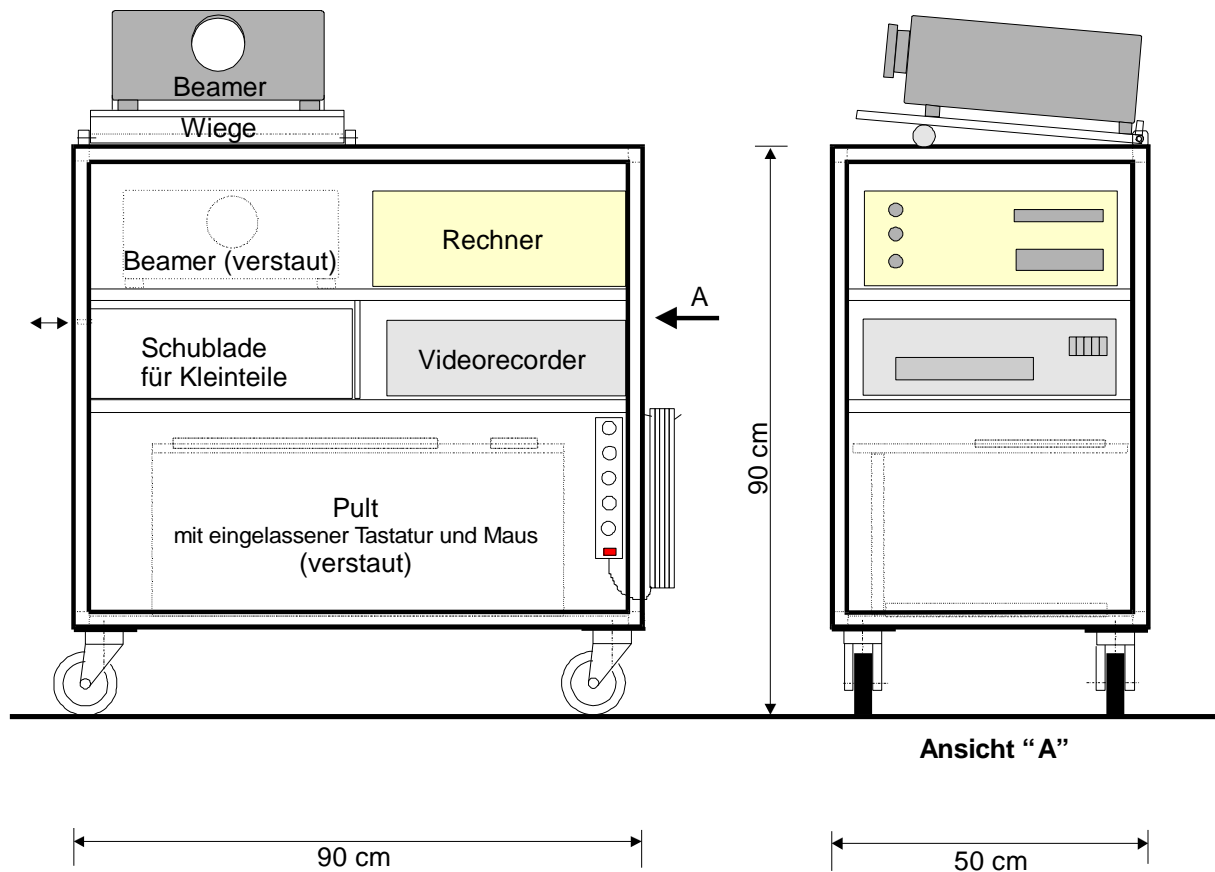


Abbildung 6: Konstruktionszeichnung des Multimedia-Mobils.

MILAN

Mikrotechnik Lern- und Anwendungs-Netzwerk

(Nutzung multimedialer Elemente und des Internet zur Vermittlung von Lerninhalten im Bereich des fertigungsnahen Mikrosystementwurfs)

Prof. Dr. Rainer Brück, Jens Popp

Fachbereich 12, Institut für Rechnerstrukturen

Einleitung

Der wachsende Bedarf an qualifiziertem Personal in allen Bereichen, die mit dem Entwurf und der Fertigung moderner Hochtechnologieprodukte befasst sind, erfordert neue Methoden der Vermittlung des notwendigen Grundwissens. Da dieses Wissen vor allem dadurch gekennzeichnet ist, dass sich Inhalte schnell verändern, muss sichergestellt sein, dass sowohl die Seite der Anbieter als auch die Seite der Lernenden unterstützt wird. In diesem Projekt werden dazu Internet-basierte Lehr- und Lernwerkzeuge vorgeschlagen, die auf modularen Kurseinheiten basierend eine leichte Erweiterbarkeit der präsentierten Lerninhalte ermöglichen. Durch die ausschließliche Verwendung plattformunabhängiger Internet-Browser wird für die Lernenden zeit- und ortsunabhängiges Lernen möglich.

Im Rahmen der Lehre an Hochschulen kann ein solches Lehr- und Lernnetzwerk aufgrund der über die reine Präsentation von Lerninhalten hinausgehenden Möglichkeiten einen Ansatz liefern, alternative Formen der klassischen Vorlesungsveranstaltung zu finden, die ein höheres Maß an Lehr- und Lerneffizienz bei gleichzeitig gesteigerter Lernmotivation erwarten lässt.

Im Rahmen dieses Artikels werden Zwischenergebnisse einer Projektarbeit vorgestellt, die mit Hilfe von Förderungen im Rahmen des Aktionsprogramms „Neue Medien in der Lehre“ und in Zusammenarbeit mit dem von der Europäischen Union im Rahmen der „Educational Multimedia Task Force“ geförderten Projekt TRANSTEC (MM 1026)¹ entstanden ist. Es wird eine erste Version eines Internet-basierten Kurses vorgestellt, der den Themenbereich „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ für Studierende der Elektrotechnik und Informatik behandelt. Vor der Darstellung der konkreten Aspekte des Kursmaterials wird zunächst eine Einführung in die zugrundeliegende Methodik und ein 4-Stufen-Plan für den Übergang von der klassischen Vorlesungsveranstaltung zum Internet-gestützten Lernforum beschrieben.

Multimedia in der Hochschullehre?

Der Begriff „Multimedia“ hat sich in den letzten Jahren als höchst werbewirksam erwiesen und wurde demgemäß in allen denkbaren Bereichen stark strapaziert. Im vorliegenden Kontext soll er den gleichzeitigen Einsatz mehrerer unterschiedlicher Medien auf der Basis des Einsatzes von Rechnern bedeuten. Insbesondere ist hier die audiovisuelle Gestaltung von Lerneinheiten unter Verwendung sogenannter „Live-Medien“, wie Audio, Video oder graphische Animation, angesprochen. Außerdem – und hier unterscheidet sich unsere Begriffsverwendung von der sonst üblichen – ist die Nutzung von in Lerneinheiten integrierter Software Bestandteil unseres Verständnisses von Multimedia.

Die Nutzung von Rechnern und – damit verbunden – die Möglichkeit, vom Internet Gebrauch zu machen, sind es, die allen am Lernprozess beteiligten neue und verbesserte Möglichkeiten im Vergleich zu klassischen Verfahren der Wissensvermittlung an Hochschulen geben.

¹ Für Informationen zu Inhalten und Projektpartnern von TRANSTEC, s. <http://www-ttec.rs.uni-siegen.de>

Für die Lehrenden bedeutet der Rechnereinsatz zumindest eine bequeme und vielgestaltige Möglichkeit der Präsentationsunterstützung. Die Möglichkeit, das Internet zu nutzen, liefert Verfahren zu einer ressourcengünstigen und flächendeckenden Verteilung von Lernmaterialien und bietet darüber hinaus die Möglichkeit der individuellen, zeitunabhängigen Beratung der Lernenden.

Für die Lernenden liefert die Rechnernutzung zunächst einmal eine kostengünstige und flexible Möglichkeit des Zugriffs auf Lernmaterialien mit umfassenden Recherchemöglichkeiten. Das Internet bietet außerdem die Möglichkeit des orts- und zeitunabhängigen Zugriffs auf die Materialien, sowie die einfache Interaktion und Kommunikation untereinander und auch mit den Lehrenden.

Mehrwert durch Multimedia

Dies allein beschreibt jedoch noch nicht eigentlich den Mehrwert, der durch den Einsatz von Multimedia in der Hochschullehre erzielt werden kann. Hier sind es vor allem die folgenden Punkte, die diesen Mehrwert ausmachen:

- *Übergang zu individuellem orts- und zeitunabhängigen Lernen*
Den Lernenden wird die Möglichkeit gegeben, auf Kurseinheiten von jedem Ort und zu jeder Zeit zuzugreifen, die ihnen angenehm sind. Insbesondere für Live-Medien und den Softwarezugriff ist dies mit den klassischen druckbasierten Lernmaterialien nicht möglich.
- *Erhöhte Klarheit bei der Vermittlung komplexer Sachverhalte*
Der Einsatz von Videosequenzen und Animationen kann häufig – insbesondere bei komplexen technisch/naturwissenschaftlichen Lerninhalten – einzelne Aspekte besser vermitteln, als dies in reiner Textform möglich wäre.
- *Verbesserte Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden*
Die Nutzung von Email und Chat ermöglicht eine schnelle Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden, aber auch zwischen den Lernenden untereinander, ohne eine zeitliche und räumliche Synchronisation zu erfordern. Dies reduziert den Zeitaufwand für Nachfragen und Beratungen und führt darüber hinaus – wegen der geringeren Mobilitätsanforderungen – auch zu Kostenreduzierungen.
- *Zeitliche und räumliche Integration von Wissenserwerb und praktischer Anwendung*
Die Möglichkeit, Softwarezugriffe in Lerneinheiten integrieren zu können, führt dazu, dass praktische Fertigkeiten auf der Basis von Simulationen vermittelt werden können. Diese lassen sich unmittelbar in die Lerneinheiten integrieren. Falls der Umgang mit Software ein Lernziel ist, wie es in der Informatik häufig der Fall ist, so ist der Gewinn durch diese Form der Mediennutzung noch unmittelbarer.
- *Vereinfachter und erweiterter Zugang zu Sekundärlehrmaterialien*
Das Internet stellt eine nahezu unerschöpfliche Informationsquelle dar, die jedem Nutzer einfach durch Mausklick zur Verfügung steht. Auf diese Weise kann den Lernenden im Kontext mit den Lerneinheiten der Zugriff auf interessantes Sekundärmaterial ermöglicht werden ohne hohe Kosten und einen hohen Rechercheaufwand zu verursachen. Gerade im Bereich der Ingenieurwissenschaften sind beispielsweise die Zugriffsmöglichkeiten auf Web-Server von Firmen von großer Bedeutung.
- *Erhöhte Lernmotivation durch plastischere Präsentation*
Auch dieser Punkt soll nicht vernachlässigt werden. Die Verwendung von PCs vor allem in Zusammenhang mit dem Internet ist modern. Die Nutzung macht gerade jungen Leuten heute Spaß. Auf diese Weise kann das Medium selbst schon dazu führen, dass für die Lernenden eine erhöhte Lernmotivation entsteht, die dann auch einen verbesserten Lernerfolg erwarten lässt.

Die in Bild 1 gezeigte Gegenüberstellung von Mehrwerten und Medien zeigt den Einfluss, der durch die einzelnen Medien auf die oben vorgestellten Mehrwerte ausgeübt wird. Hier ergibt sich deutlich, dass insbesondere der Einsatz des Internets und die Möglichkeit der Softwarenutzung zum Mehrwert durch Multimediaeinsatz beitragen. Sie stehen daher auch im Mittelpunkt der Entwicklungen, die im Rahmen des TRANSTEC-Projekts vom Institut für Rechnerstrukturen durchgeführt werden und die unmittelbar in die hier vorgestellten Kurse einmünden.

	Individuelles Lernen	Klarheit	Interaktion	Praxis	Sekundärmaterial	Motivation
Bild und Ton		✓				✓
Animation		✓				✓
Video		✓				✓
Internet	✓		✓	✓	✓	✓
Softwarenutzung	✓	✓		✓		✓

Bild 1: Medien und Mehrwert

Die 4 Stufen zur Multimedia-Vorlesung

Der Einsatz von Multimedia-Techniken in der Hochschullehre ist nur dann sinnvoll zu praktizieren, wenn ein gradueller Übergang von der heute üblichen Lehrmethode zu einer neuen Verfahrensweise erfolgt. Nur so kann erreicht werden, dass die unumgänglichen langen Entwicklungszeiten für multimediale Produkte nicht zu einer untragbaren Verzögerung des Einsatzes dieser Technik in der Lehre führen.

In diesem Artikel steht die Neugestaltung der klassischen Lehrveranstaltungsform der Vorlesung, in der Form, wie sie in den Ingenieur- und Naturwissenschaften praktiziert wird, im Vordergrund. Eine solche Vorlesung besteht aus einem theoretischen Teil, der in Form wöchentlicher Vortragsveranstaltungen angeboten wird. Dabei wird gewöhnlich intensiv von einer Unterstützung der Vortragspräsentation Gebrauch gemacht. Früher geschah dies durch Tafelanschrieb, heute zumeist durch vorgefertigte Vortragsfolien. Zu den Vortragsinhalten wird häufig ein Skript als textuelle Ausarbeitung angeboten. Zusätzlich werden in einer Übungs- bzw. Praktikumsveranstaltung praktische Fertigkeiten zum Thema vermittelt. Dieses Szenario wird als Ausgangspunkt für die Einführung des multimedialen Lernmaterials angenommen. Der Übergang vollzieht sich dann in vier Stufen, wie sie auch im Bild 2 zusammengefasst werden.

	Vorlesung	Nachbereitung	Praxis	Mehrwert
Stufe 1	Folien	Internet-Skript	Übung	Materialverfügbarkeit
Stufe 2	Rechneranimierte Folien	animiertes Internet-Skript	Übung	+ Klarheit + Sekundärmaterial
Stufe 3	Internet-Kursmaterial	Internet-Kursmaterial	Internet-Praxis-Software ...	+ bessere Praxis
Stufe 4	Beratung und Vertiefung	autodidakt. Internet-Kurs email-Interakt.	... in Lerneinheiten integriert	+ orts/zeitunabhg. Lernen und Üben

Bild 2: Die 4 Stufen zur Multimedia-Vorlesung

- Stufe 1*

Vorlesung und die Übung finden in dieser Phase mit gewohnten Materialien in der gewohnten Form statt. Lediglich das vorhandene schriftliche Begleitmaterial wird in eine Internet-geeignete Form übertragen. Dies ist mit nicht unbeträchtlichem Aufwand verbunden, da die Erfahrung zeigt, dass eine rein mechanische Umsetzung eines vorhandenen Skriptes in HTML keine befriedigenden Ergebnisse liefert. Dies betrifft insbesondere die Strukturierung des Textes auf Bildschirmseiten.
- Stufe 2*

Die Präsentationsmaterialien (Folien) werden auf den Rechner übertragen und unter Einbeziehung der multimedialen Möglichkeiten, die heutige Präsentationstools (wie z. B. Microsoft PowerPoint) bieten, neu gestaltet. Parallel dazu werden Live-Medien, sowie umfangreiche Sekundärverweise in Form von Links in das Internet-Skript integriert. Die Übungsveranstaltung bleibt auch hier noch in der gewohnten Weise erhalten.
- Stufe 3*

Es findet eine Integration der Präsentationsmaterialien und des Internet-Skriptes zu einem homogenen Internet-basierten Kurssystem statt. Die Präsentation in den Vortragsveranstaltungen findet unter unmittelbarer Nutzung des integrierten Internet-Kurses statt. Dasselbe System wird von den Lernenden für die Nachbereitung genutzt, wobei dann jedoch verstärkt auf vertiefendes Material zugegriffen wird, das in der Präsentation nicht verwendet werden kann. Zusätzlich werden Internet-Praktikums-Einheiten entwickelt, die zunächst unabhängig vom übrigen Kursmaterial zur Durchführung der Übungsveranstaltung verwendet werden. Die Übung kann in dieser Phase bereits dezentral unter ausschließlicher Nutzung des Internets durchgeführt werden.
- Stufe 4*

In dieser Phase ist auch der Praxisteil in das Internet-Material integriert und wird nunmehr nicht mehr als eigenständige Übungseinheit präsentiert, sondern tritt jeweils im betroffenen Lernkontext mit auf. Das Kursmaterial ist soweit ergänzt, dass eine autodidaktische Nutzung möglich ist. Die ehemaligen Vortragsveranstaltungen sind jetzt Beratungs- und Diskussionsveranstaltungen, in denen das Lerntempo vereinbart, Probleme in der Diskussion gelöst und aktuelle und vertiefende Beiträge vermittelt werden. Damit ist eine völlig neue Form der Lehrveranstaltung entstanden, die den Aspekten der orts- und zeitunabhängigen Lernunterstützung gerecht wird und damit auch das Life-long Learning unterstützt.

Die Arbeiten, die im Rahmen des hier vorgestellten Projektes beschrieben werden sollen, haben derzeit die Stufe 2 des Übergangs erreicht. In einzelnen Aspekten ist der Übergang zur Stufe 3 derzeit in Arbeit. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass an dieser Stelle ein erheblicher Implementationsaufwand erforderlich ist, der im Rahmen der von der Hochschule geförderten Aktivitäten nicht erbracht werden kann. Hier wird auf Resultate gewartet, die im Rahmen des TRANSTEC-Projekts in Kürze zu erwarten sind.

Warum Mikrosystementwurf?

Die Eignung des hier vorgestellten Konzepts multimedial unterstützter Lehrveranstaltungen für technisch/naturwissenschaftliche Bereiche ergibt sich aus der Konstruktion. Dies wurde bereits in den vorherigen Kapiteln gezeigt.

Die Mikrosystemtechnik eignet sich in besonderer Weise für eine Umsetzung gemäß diesem Modell. Prinzipiell ist sie durch ein hohes Maß an Technologievielfalt ausgezeichnet, was allein schon einen extrem großen Fundus an Wissensinhalten impliziert. Darüber hinaus ist der technologische Wandel hier noch schneller, als man dies von der Mikroelektronik her ja bereits kennt. Neue Lerninhalte sind also in kurzen Abständen zu erwarten und nur schnell veränderbare Lernhilfsmittel, wie eben Internet-basierte Kurssysteme, können Aktualität auch und gerade in der Hochschullehre gewähren.

Die Struktur des Wissens in der Mikrosystemtechnik eignet sich besonders für die multimediale Präsentation, da die Inhalte in starkem Maße gut visualisierbar, textuell aber schwer zu vermitteln sind. Die Mikrosystemtechnik liefert einen äußerst reichen Fundus an Sekundärmaterialien, die über Internet leicht nutzbar gemacht werden können. Dazu zählen neben den Web-Seiten von Firmen und Forschungsinstitutionen auch konkrete Kursangebote, wie beispielsweise die im Rahmen des TRANSTEC-Projekts erstellten Kurse über Mikrofeinwerktechnik, Laser-Mikrotechnik und LIGA-Technik.

Ein wichtiges Lernziel bei einer Veranstaltung zum Mikrosystementwurf ist der Umgang mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen. Hier kann die Werkzeugnutzung, wie sie im Rahmen des TRANSTEC-Projekts für das Internet aufbereitet wird, nutzbringend zum Einsatz kommen

Der MILAN-Kurs „Mikrosystementwurf“

Im Rahmen des Projektes „Neue Medien in der Lehre“ wurde am Institut für Rechnerstrukturen die computerbasierte Umsetzung von Vorlesungen aus dem Hauptstudium begonnen. In dieses Projekt flossen und fließen in erheblichem Maße auch Resultate, die in dem von der EU geförderten Verbundprojekt TRANSTEC (MM 1026) erzielt wurden.

Vor der Umsetzung wurde von uns eine Studie über die Zielgruppen solcher Kurse durchgeführt. Die Studie lieferte folgende Ergebnisse:

- Die Interessenten für diese Kurse besitzen ein breites Spektrum an Hardwareplattformen, darunter diverse UNIX-Plattformen, IBM-PC und MAC – kompatible Rechner
- Einige der Interessenten kommen auch aus dem Bereich der Industrie, und haben somit gehobene Sicherheitsansprüche
- Auch im Ausland besteht Interesse an solchen Kursen
- Es besteht großes Interesse an weiterführenden, praxisnahen Kursen

Aus diesen Ergebnissen konnten wir folgende Prämissen für die Gestaltung unserer Kurse extrahieren:

- plattformübergreifende Lösung, die auf HTML basiert
- kursunabhängige Navigation ohne statische Links – das heißt, dass man Dokumente einfügen kann, ohne *im* Dokument sagen zu müssen, welche Seite vor und welche Seite nach diesem Dokument steht – die Aufgabe der Navigation soll der Server übernehmen
- Unterstützung für Multilingualität
- Unterstützung für Tutoren aus Wirtschaft und Forschung, um es ihnen relativ einfach zu machen, Kursteile zu ergänzen und zu aktualisieren

Zur Umsetzung dieser Prämissen entschieden wir uns für die Verwendung des Hyperwave™² - Servers. Dieser WWW-Server wurde speziell für die Belange des Web-Based-Training (WBT) entwickelt. In ihm sind die grundlegenden Mechanismen zur Verwaltung dynamischer Links bereits integriert. Des Weiteren ist die Möglichkeit der Programmierung in Javascript auf Serverseite vorhanden. Durch die Programmierung auf der Serverseite werden nur wenige aktive Inhalte zum Nutzer übertragen, was den Sicherheitsbedürfnissen in der Industrie entgegenkommt.

Aufbau und Aussehen der Kurse

Ein Kurs kann relativ frei aufgebaut werden. Hierzu stehen sogenannte Collections zur Verfügung. In eine solche Collection können Dokumente oder wiederum Collections mit Dokumenten eingefügt werden. Dadurch ist eine relativ flexible Baumstruktur erzeugbar.

Das Aussehen eines Dokumentes wird durch ein sogenanntes Template festgelegt. In diesem Template werden Hintergrundbild(er) und Aufteilung des Bildschirms bestimmt. Bei unserer Umsetzung des Kurses ist der Bildschirm in drei Teile geteilt:

- Die Navigationsleiste – ihre Funktion wird im nächsten Abschnitt beschrieben
- Der Titel – zeigt den Titel der aktuellen Lerneinheit
- Der Inhalt – hier wird das eigentliche Dokument dargestellt



Bild 3: Startseite des Kurses

¹ Für nähere Angaben siehe auch <http://www.hyperwave.de>

Navigation – aber wie?

Wie bereits erwähnt, ist eine der Prämissen die Möglichkeit zur kursunabhängigen Navigation. Hierzu muss auf der Serverseite die nötige Software bereitgestellt werden. Die flexible Sprache (Server-Side-)Javascript, bietet einige Objekte, welche die nötige Programmierung ermöglichen.

Zur Navigation benutzen wir drei Strategien:

1. *Der recommended path:*

Für jeden Kurs soll es einen sogenannten „recommended path“ geben, auf dem der Benutzer durch den Kurs geführt wird. Das Wissen wird methodisch Schritt für Schritt (oder auch Webseite für Webseite) aufgebaut. Die Navigation innerhalb des Kurses erfolgt über zwei Tasten – „rückwärts“ und „vorwärts“ (stilisierte Pfeile) – in der Navigationsleiste. Des Weiteren ist über eine „up“-Taste die Möglichkeit gegeben, auf die nächsthöhere Ebene (Kapitel) zurückzukehren.



Bild 4: Navigationsleiste, die auf jeder Seite identisch erscheint

2. *Das Inhaltsverzeichnis:*

Über ein weiteres Symbol in der Navigationsleiste kann eine neue Seite aufgerufen werden, welche ein Inhaltsverzeichnis enthält. Auf dieser Seite wird in einer Baumansicht der gegenwärtige Standpunkt im Kurs angezeigt (waagerechter Pfeil). Des Weiteren sind alle schon besuchten Seiten durch einen kleinen Haken gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung ist benutzerspezifisch und wird auf dem Server gespeichert. Dadurch stehen diese Informationen auch beim einloggen von zu Hause oder von anderen Rechnern zur Verfügung. Natürlich ist die Navigation durch den Kurs auch auf dieser Seite möglich. Durch klicken auf Ordner (durch Ordnersymbol vor dem Namen kenntlich gemacht), kann man sich nach oben und unten durch den Baum bewegen. Ein Klick auf ein Dokument (durch Seitensymbol vor dem Namen kenntlich gemacht) öffnet das entsprechende Dokument im Hauptfenster.

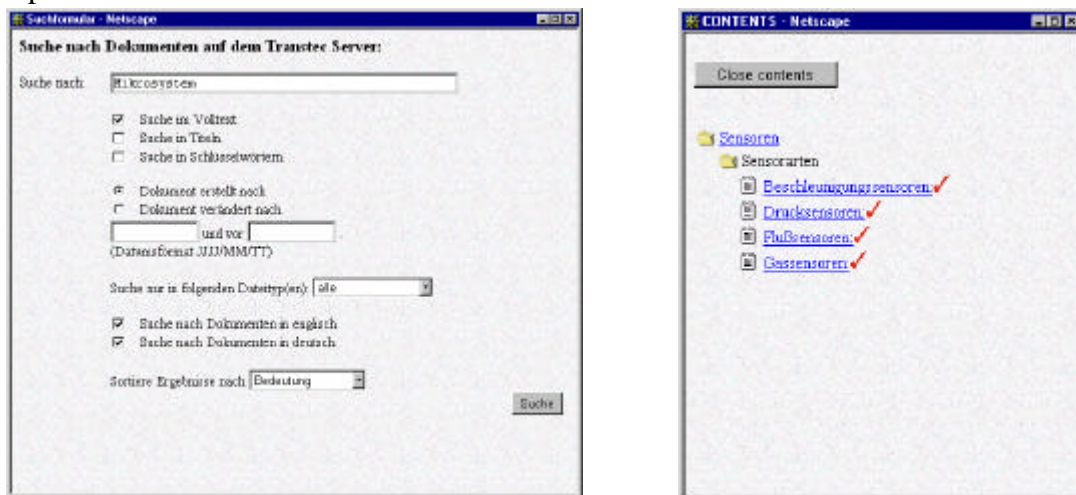


Bild 5: Das Such- und das Inhaltsfenster

3. Die Volltextsuche:

Ein Klick auf die Lupe in der Navigationsleiste öffnet die Volltextsuche. In dem erscheinenden Formular kann ein Suchtext eingegeben werden. Des Weiteren kann festgelegt werden, ob im ganzen Text, in den Schlüsselwörtern oder in beiden gesucht werden soll. Das Ergebnis wird im nächsten Fenster dargestellt. Hier kann man jetzt entscheiden, ob man das Suchergebnis noch weiter eingrenzen möchte oder ob man sich das gefundene Dokument – durch einen Klick auf eines der Suchergebnisse – im Hauptfenster ansehen möchte. Wenn man letzteres tut, wird das Dokument im Hauptfenster geladen, wobei der Suchtext im Dokument farbig hervorgehoben wird (sofern es sich nicht um ein Bild- oder Tondokument handelt).

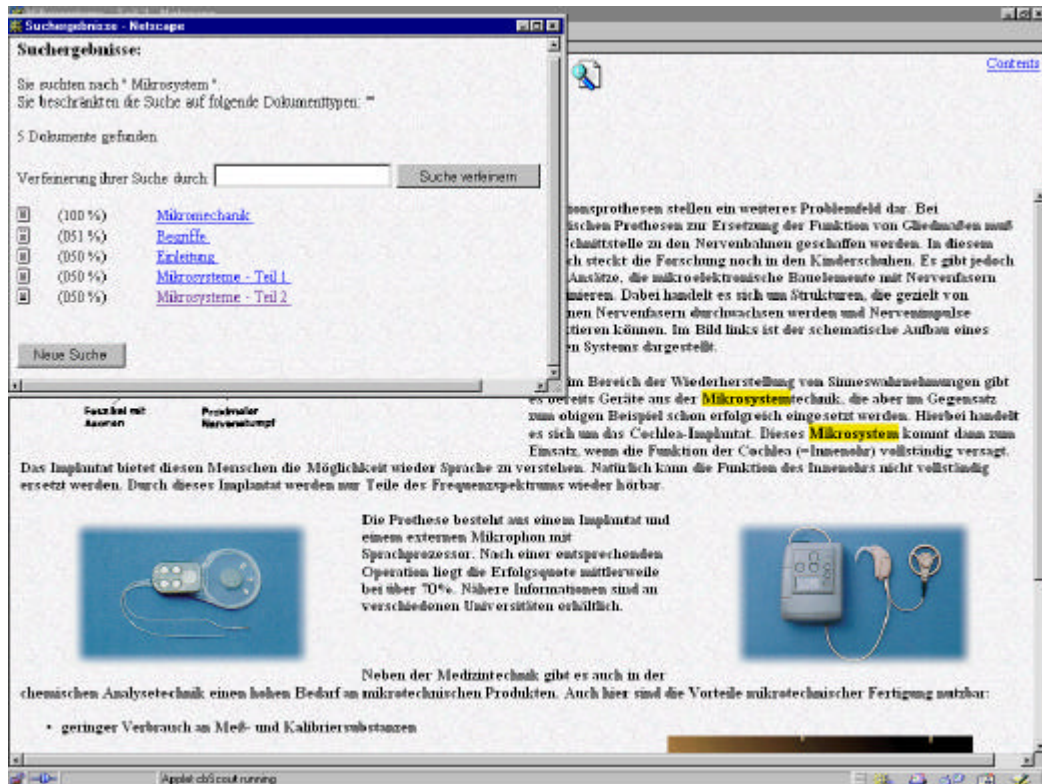


Bild 6: Ergebnis der Volltextsuche

Im Versuchsstadium befindet sich zur Zeit das Online-Chatsystem Cobrow. Hierdurch wird es ermöglicht, dass sich Nutzer, die sich auf der selben Seite befinden, miteinander unterhalten können, ohne zusätzliche Software installieren zu müssen. Dieses System wird durch die Möglichkeit erweitert, dass für jede Seite ein Email- Ansprechpartner definiert werden kann, der Experte auf dem entsprechenden Gebiet ist.

Durch die drei Möglichkeiten der Navigation und der Kommunikation wird ein breites Publikum angesprochen. Wer in die Thematik des Kurses einsteigen will, kann den Kurs über den recommended path verfolgen, wer bereits Teilkenntnisse besitzt, kann über das Inhaltsverzeichnis für sich interessante Teile anwählen und schließlich können „Experten“ über die Volltextsuche ihr Wissen über einen bestimmten Sachverhalt auffrischen.

Antrag „Neue Medien in der Lehre“

Proceeding

Experimentalvorlesung Chemie

Prof. Dr. Alfred Meixner

Dipl.-Chem. Tim Vosgröne

Darstellung, Auswertung und Diskussion der Versuche/Experimente
der experimentellen Grundvorlesungen der Chemie im Internet

Ausgangssituation:

In den Grundvorlesungen der Naturwissenschaften und insbesondere in der Chemie werden den Studenten die grundlegenden Naturphänomene anhand von Experimenten vorgeführt. In Siegen sind dies in der Grundvorlesung „Allgemeine Chemie“ etwa 100 Versuche.

Diese Versuche sind von den Dimensionen her relativ klein, gleichzeitig aber mit erheblichem Arbeitsaufwand verbunden und kostenintensiv.

Weiterhin besteht für die Studenten die Schwierigkeit, sich den Ablauf der Versuche zu merken und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Phänomenen herzustellen und sie auf aufbauende Vorlesungen zu übertragen. Insbesondere beim Nacharbeiten des Stoffes und beim Lernen für Prüfungen ist dies sehr anspruchsvoll. Eine Vorlesungsmitschrift, Skripte oder Bücher können nur bedingt helfen.

Ideale Hilfsmittel sind hier Bilder oder Sequenzen von Bildern des Versuchsablaufs, ergänzt um die entsprechende Versuchsbeschreibung. Die neuen Medien, speziell das Internet, bieten hierzu ideale Möglichkeiten.

Vorgehensweise:

Ausgehend von diesen Überlegungen und mit den entsprechenden Mitteln ausgestattet, begannen wir, die Versuche der von uns betreuten Experimentalvorlesung Allgemeine Chemie (für Studenten des 1. Semesters) visuell aufzubereiten, um diese in Form von html-Dokumenten über das Internet zugänglich zu machen. Zusätzlich wurden die Versuche mit Informationen ergänzt, die in der Vorlesung nicht oder nur teilweise angesprochen werden, sowie mit Links zu anderen Internetseiten versehen, die zu speziellen Themen ausführliches Material enthalten. Dabei haben wir darauf geachtet, die Datenmengen möglichst gering zu halten (max. 6 Bilder pro Seite, Größe der Animationen max. 500 kB), um einen relativ schnellen Zugriff zu ermöglichen.

Die daraus resultierende Lernhilfe für Studenten besteht darin, daß sie beim Nacharbeiten der Vorlesung, in Tutorien und bei der Prüfungsvorbereitung oder aus bloßem Interesse die Versuche nochmals ansehen, auswerten und in Gruppen diskutieren können.

Bei Abwesenheit der für die Versuche verantwortlichen Hilfskraft kann der Dozent zum Teil auf den bestehenden Experimentalpool zurückgreifen und so erheblichen Zeitaufwand für die Vorbereitung einsparen.

Durch die universelle Verfügbarkeit der Informationen bieten wir weiterhin interessierten Personen, etwa potentiellen Studienanfängern, einen Einblick in den Ablauf einer Vorlesung im Grundstudium Chemie. Dies ist sowohl dem Interesse an den Naturwissenschaften als auch dem unserer Hochschule weit über das Siegerland hinaus förderlich.

Die ersten Ergebnisse unserer Arbeit konnten wir zu Beginn des Jahres präsentieren bzw. online schalten. Dadurch, daß wir über einen institutseigenen Server verfügen, können wir detailliert beobachten, wie oft und von wo unsere Seiten aufgerufen werden. Die Zugriffsstatistik der bestehenden Seiten zeigt uns deutlich, daß unser bisheriges Angebot auf große Resonanz stößt. Insbesondere, nachdem wir unser Projekt bei den bekannten Suchmaschinen (Yahoo, Altavista, Hotbot) angemeldet hatten, konnten wir wöchentlich zweistellige Zusatzraten registrieren.

Speziell aus dem Ausland hatten wir in letzter Zeit sehr viele Zugriffe, weshalb wir für die nahe Zukunft planen, die bestehenden Seiten ins Englische und evtl. weitere Sprachen zu übersetzen.

Das Medium Internet bietet sehr viele Erweiterungsmöglichkeiten, die im Moment nur durch die technischen Voraussetzungen beschränkt sind. Zur Zeit sind die Seiten so konzipiert, daß man auch bei Verbindung über Modem/Telefonleitung relativ kurze Zugriffszeiten hat und sich die Seiten bequem von zu Hause aus ansehen bzw. runterladen kann.

Im Moment planen wir neben der Komplettierung und Weiterentwicklung der bereits bestehenden Seiten die angesprochene Übersetzung ins Englische sowie eine Übertragung des Konzeptes auf weitere Experimentalvorlesungen innerhalb des Grundstudiums Chemie. Wir haben bis jetzt bereits drei Anfragen von Dozenten des Fachbereichs, die ihre Veranstaltungen gerne in ähnlicher Weise umsetzen möchten. Für die ferne Zukunft wäre weiterhin die Entwicklung eines interaktiven Chemiebaukastens denkbar; bei diesem würde man dem Benutzer eine bestimmte

Anzahl an Chemikalien quasi interaktiv zur Verfügung stellen, die er unter verschiedenen Bedingungen miteinander reagieren lassen könnte. Die Ergebnisse seiner Eingaben wären dann in Form von Bildern, Filmen oder Animationen sichtbar.

Die Adresse unseres Projektes lautet:

<http://www.pc.chemie.uni-siegen.de/pci/versuche>

Die Zugriffstatistik für unsere Seiten wird wöchentlich aktualisiert und kann ebenfalls über das Internet abgerufen werden, die Adresse lautet:

<http://www.pc.chemie.uni-siegen.de/pci/versuche/stat>

Als Beispiel haben wir im Folgenden einen Versuch abgebildet, in dem den Studenten einige Eigenschaften von Sauerstoff gezeigt werden. Dieser Versuch ist analog im Internet unter (<http://pci-2.chemie.uni-siegen.de/pci/versuche/v85-4.html>) zu finden. Die Auflösung der Bilder ist ebenfalls identisch.

Flüssiger Sauerstoff



1. Zigarette wird in flüssigen Sauerstoff getaucht



2. Anzünden der Zigarette



3. Die Zigarette verbrennt innerhalb von 3 Sekunden



4. Explodierender Filter

Animation des Versuchs (Gif-Format, 519 k)

<http://pci-2.chemie.uni-siegen.de/pci/versuche/pics/anim/o2.gif>

Animation des Versuchs (Mpg-Format, 436 k)

<http://pci-2.chemie.uni-siegen.de/pci/versuche/pics/anim/o2.mpg>

- 1.Bild: Eine Zigarette wird 30 Sekunden lang in flüssigen Sauerstoff getaucht.
2.+3.Bild: Die Zigarette wird anschließend angezündet und verbrennt innerhalb von 3 Sekunden.
4.Bild: Am Schluß explodiert der Filter.

Die Anwesenheit von Sauerstoff ist die Grundlage von fast jeder Verbrennung. Die Tatsache, daß die Erdatmosphäre im Mittel nur 21 % Sauerstoff enthält, stellt jedoch die Voraussetzung dafür dar, daß man Verbrennungen ohne großen technischen Aufwand kontrolliert durchführen kann. Die Verwendung von reinem Sauerstoff kann zu obigem Ergebnis führen. Reiner Sauerstoff, der über einen längeren Zeitraum eingeatmet wird, ist toxisch.

Die Absorption von sichtbarem Licht und die daraus resultierende blaue Farbe des flüssigen Sauerstoffs ist auf Elektronenübergänge zwischen verschiedenen Spinzuständen zurückzuführen. Die Theorie hierzu soll an dieser Stelle jedoch nicht behandelt werden.

Zwischenbericht über das Projekt der Frauenbeauftragten im Rahmen des Aktionsprogrammes neue Medien in der Lehre

Stand: Juni 1999

Zunächst ist festzuhalten, daß der Zeitplan des Projektantrages bis zur ersten Präsentation der Projekte am 16. April 1999 eingehalten werden konnte. Dies war angesichts der Komplexität des Vorhabens nicht ganz selbstverständlich, da wir gewissermaßen unter didaktischen und organisatorischen Aspekten betrachtet Neuland betreten haben.

Im folgenden werden

- Konzept und Vorgehen
- Präsentation
- Mittelverwendung
- Materialien
- Weiteres Vorgehen

kurz erläutert. Im Anhang ist der ursprüngliche Projektantrag enthalten, ein Brief, der an das Lehrpersonal aller weiterführenden Schulen im Kreis Siegen-Wittgenstein ging, sowie ein Auszug aus dem Fragebogen.

Konzept und Vorgehen werden kurz umrissen:

1. Schülerinnen der Jahrgangsklassen 11 bis 13 und Studentinnen in der Studieneingangsphase sollen dabei unterstützt werden, einen Zugang zu für Frauen bislang eher untypischen Studienfächern oder Berufsfeldern zu finden. Im Oktober 1998 wurde unter dem Kürzel „herbstUni- exklusiv für frauen“ ein erster Probelauf mit 30 jungen Frauen durchgeführt, die, ohne vorher über das genaue Angebot informiert gewesen zu sein, eine „virtuelle Recyclinganlage im Siegerland“ bauen sollten. In kleinen Teams erhielten sie einen Einblick in die Physik (Recycling von Altpapier, Nutzung von Wärmeenergie), Chemie (Nachweis von Schadstoffen, Sichtbarmachen von Molekülen), in die Technische Informatik (einfache Programmierungen, Regelung / Steuerung von Anlagen) in das Bauingenieurwesen (Herstellen von Straßenbelägen aus unterschiedlichen Stoffen, Vermessen, Verkehrsanbindung der Recyclinganlage) und in die Maschinentechnik. Informationen über Berufschancen und den Studiengang „Internationale Projektierung“ rundeten das Angebot ab. Im Plenum wurde die „Recyclinganlage“ als gemeinsames Projekt in Teilen konstruiert.
2. Diese Veranstaltung wurde umfassend auf Video dokumentiert, die Schülerinnen wurden mittels Fragebogen zu Beginn und am Ende nach ihrer Einstellung zu unterschiedlichen Berufen und Studienfächern sowie zur Berufswahl befragt. Im Frühjahr 1999 erfolgte eine Nachbefragung, deren Ergebnisse zur Zeit noch ausgewertet werden.
3. Die Auswertung des Probelaufs ergab als zentrales Ergebnis: Das ganzheitliche Arbeiten an einem gemeinsamen Projekt ist gerade für junge Frauen sehr viel ansprechender als über Vorträge u.ä.. rezeptiv informiert zu werden und reduziert Vorbehalte gegenüber „technischen“ Inhalten, weckt so Interesse an „technischen“ Fragestellungen und bindet dieses Interesse wiederum in einen kommunikativen Zusammenhang ein. Angesichts der seitens der Industrie formulierten Anforderungen an zukünftige Mitarbeiter/innen gerade im technischen Bereich – Ingenieur/innen mit sozialer Kompetenz und Managementkompetenz – und der zur Zeit sehr guten Berufschancen für Hochschulabsolvent/innen läßt hoffen, daß bei Fortsetzen dieser Initiative in absehbarer Zeit mehr Frauen entsprechende Studienrichtungen wählen könnten – auch in Siegen, sofern die Studienbedingungen „frauenfreundlich“ sind oder

zumindest die Rahmenbedingungen gewährleisten, daß das Interesse nicht wieder erlischt.

Zur Präsentation unseres Projektes im April 1999

Hauptanliegen unserer Präsentation war, zu dokumentieren, daß im Rahmen dieses Projektes der Auftrag mit den „neuen Medien“ zumindest in Teilbereichen wörtlich genommen wird. Insofern erfolgte die Präsentation weitgehend unkommentiert „direkt aus dem PC“. Für die Präsentation wurde ein linearer Aufbau gewählt, der inhaltliche Konzeption, didaktische Konzeption, wichtige Aspekte der Organisation – einschließlich Kosten-Nutzen-Überlegungen - und der Evaluation dokumentiert, ein Beispiel aus der Physik demonstriert und in einer „Vision“ endet.

Auf unterschiedlichen Hintergrundbildern wurde mit verschiedenen Animationstechniken Texte eingeblendet, die dem Auditorium die entsprechenden Informationen vermitteln. Teilweise wurde gesprochener Text unterlegt, teilweise – vor allem an den Übergängen – Musik eingespielt. Zur Dokumentation der „herbstUni“ wurden Video-Ausschnitte eingebunden.

Zur Mittelverwendung

Aus dem Etat der Frauenbeauftragten werden die vorhandenen PCs kontinuierlich aufgerüstet, Hochschul-Lizenzen neuer Software zur Text-, Bild-, Ton- und Videobearbeitung werden angeschafft. Mittlerweile ist auch ein Laptop verfügbar. Die eigentlichen Projektmittel werden für studentische Hilfskraftstunden verwendet, wobei die aktuelle Situation der Werkvertragsregelungen nicht gerade kosten- und arbeitssparend ist.

Beteiligte Mitarbeiterinnen

An der Konzeption, Durchführung und Auswertung der „herbstUni“ waren in der gesamten Hochschule so zahlreiche Personen beteiligt, daß sie hier nicht enumerativ aufgeführt werden können – dies erfolgt in einer gesonderten schriftlichen Dokumentation (Joswiak und Rückert, 1999, in Vorbereitung). Für die Präsentation im April haben an entscheidenden Stellen zwei wissenschaftliche Mitarbeiterinnen unserer Hochschule mitgewirkt, und zwar Frau Dipl. Math. Claudia Schmidt (FB Physik), die die Beispiele aus der Physik fachlich und technisch konzipierte sowie Frau Dipl. Handelslehrerin Annette Nimzik (FB 2), die die didaktische Konzeption nicht nur in schriftlicher Form, sondern auch als gesprochenen Text formulierte und aufbereitete. Frau Ute Joswiak, die von März 1998 bis März 1999 als Berufspraktikantin im Anerkennungsjahr (Sozialpädagogik) im Büro der Frauenbeauftragten tätig war, hat entscheidenden Anteil an der Gesamtkonzeption, dem story-board und der Realisierung der Präsentation. Die höchst kompetente technische Umsetzung ist v.a. Frau Angela Lahm (Studentin FB3) zu verdanken.

Die Projektleitung und Gesamtverantwortung liegen bei der amtierenden Frauenbeauftragten (Dipl. Psych. Dorothee Rückert)

Verfügbare Materialien

- Für die „herbstuni“ wurde ein Video-Clip produziert (Dragos, Joswiak und Linnemann 1998), Laufzeit ca. 7 Minuten, Thema: Studienfachwahl und studieren in Siegen

- Die Präsentation vom 16.4. 1999 kann – in linearer Form – relativ kurzfristig als Kopie zur Verfügung gestellt werden, eine netzfähige Fassung ist in Vorbereitung, eine CD-ROM-Fassung mit Materialien unter verschiedenen links und weiteren Beispielen ist in Arbeit und soll spätestens zum Tag der offenen Tür zur Verfügung stehen.
- Die schriftliche Dokumentation der „herbstUni“ (welche ja Basis für das Medienprojekt ist) ist in der Rohfassung fertiggestellt

Weiteres Vorgehen

Es ist geplant, das Projekt „herbstUni“ in einem geeigneten organisatorischen Rahmen nochmals durchzuführen, und dabei einen verstärkten Einsatz von Medien und Technologien vorzusehen (etwa über eine gemeinsame Plattform, Darstellung der Zwischenergebnisse im Netz, Beispielaufgaben rechnergestützt bearbeiten etc). Abhängig von den zur Verfügung stehenden Mitteln wird entschieden, ob eine Vertiefung eines einzelnen Faches sinnvoller ist, oder ob – im Sinne immer komplexer werdender Planspiele – noch mehr Fächer beteiligt werden sollten. Das absichtlich vage gehaltene Modell Recycling-Anlage bietet dafür hinreichend Möglichkeiten – so etwa für die Wirtschaftswissenschaften (stark verkürzt: was kostet an welcher Stelle was?), die Medienwissenschaften (z.B. Öffentlichkeitsarbeit), die Architektur und für praktisch alle technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Anhang:

Projektantrag „Neue Medien in der Lehre“

Die Frauenbeauftragten der Universität-Gesamthochschule Siegen sehen sich u.a. in der Verantwortung, einen Beitrag zu leisten, damit der Anteil der weiblichen Studierenden in den naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen erhöht wird. In den Frauenförderplänen der entsprechenden Fachbereiche wurde / wird diese Aufgabe zum großen Teil im Zielkatalog aufgenommen. Durch die allgemein zurückgegangenen Neueinschreibungen wird die Werbung um neue Studierende allgemein als notwendig erachtet.

Konkret ist seitens der Frauenbeauftragten folgendes geplant:

1. Während der Herbstferien der Schulen in NRW wird eine dreitägige „Schnupper-Uni“ für Mädchen / junge Frauen der Jahrgangsklassen 11 bis 13 organisiert
2. Die Schülerinnen sollen folgende Fächer / Studienrichtungen kennenlernen, die einen insgesamt geringen bis sehr geringen Anteil von weiblichen Studierenden aufweisen: Physik, Bauingenieurwesen (mit Wasserwirtschaft/ Umwelt, Verkehr), Maschinenbau (unterschiedliche Studienrichtungen), Studienrichtungen des FB 12 (Elektrotechnik und Technische Informatik), evtl. Chemie
3. Das Konzept dieser Schnupper-Tage weicht insofern von üblichen Informationsveranstaltungen ab, als die Schülerinnen in ein Gesamtprojekt und eine gemeinsame Aufgabe eingebunden werden (beispielsweise: Aufbau einer Recycling-Anlage in einem arabischen Land)
4. Die Teilaufgaben werden je nach Fach ausgearbeitet – also beispielsweise Solarzellen, Logistik, Konstruktion der Fabrikhallen, Bodenbeschaffenheit, Wasserqualität – und zwar in Modulen (Module zum Kennenlernen des Fachgebietes, Module für die Interessierten zur Vertiefung), wobei darauf

geachtet wird, daß die Aufgabenstellung bei den jungen Frauen auf spontanes Interesse stößt

5. Die bearbeiteten Teilaufgaben werden im „Gesamtprojekt“ wiederum zusammengeführt und als Gesamtaufgabe ausgewertet und koordiniert.

Die folgenden Punkte sind noch fakultativ, aber wünschenswert:

6. Begleitet wird das Projekt durch entsprechende Aufgaben (Einzelmodule) aus dem Bereich Medien (PR, Berichterstattung, Dokumentation), eine Beteiligung des Medienstudienganges ist erwünscht (falls trotz hoher Nachfrage nach Studienplätzen seitens des Medienstudiengangs Interesse besteht.....)
7. Die wirtschaftliche Seite (FB 5) wird einbezogen
8. Der Fachbereich Architektur beteiligt sich (der Dekan hat mittlerweile die Bereitschaft zugesichert)

Sowohl die Teilaufgaben / Module der einzelnen Fächer als auch die Gesamtaufgabe sollen so konzipiert werden, daß sie nach dem Probelauf und entsprechender Evaluation in das Regelangebot für die Anfangssemester integrierbar sind.

Die Veranstaltung wird – unter Verantwortung der Frauenbeauftragten – evaluiert.

Die „Schnupper-Uni“ dient als Grundlage für folgenden Projektantrag:

Projektantrag der Frauenbeauftragten:

Beantragt werden insgesamt 20.000.- DM für ein Projekt mit einer Laufzeit von etwa einem Jahr. Die Frauenbeauftragte steuert aus eigenen Mitteln 4.000.- DM bei, so daß insgesamt 24.000.- DM für folgendes Projekt zur Verfügung stehen würden:

1. Die Inhalte einzelner Teilaufgaben und Module sowie der Gesamtaufgabenstellung der „Schnupper-Uni“ sollen in einzelne Lernschritte und Lernprogramme unterteilt werden, so daß entsprechende Materialien für die offline und online-Anwendung erarbeitet werden können. Es ist an ansprechende Informationsvermittlung / Vermittlung von Lernstoff einerseits und an CBT andererseits zu denken. Die Möglichkeiten der Neuen Medien sollen dazu dienen, nicht nur den Wissenserwerb zu erleichtern, sondern auch das in der Gesamtaufgabenstellung geforderte vernetzte Denken zu veranschaulichen und dessen Weiterentwicklung bei den Studierenden PC-gestützt zu erleichtern und zu fördern
2. Das Vorhaben hat insofern Modellcharakter, als es unterschiedliche Disziplinen zur Kooperation motiviert. Es schafft damit auch Voraussetzungen für ständige Aktualisierbarkeit und Erweiterbarkeit und ist (bei entsprechender Pflege und Weiterentwicklung) dauerhaft in die grundständige Lehre zu integrieren
3. Das Vorhaben kann dazu dienen, in den betreuungsintensiven Bereichen die Studierenden teilweise unabhängiger und selbstverantwortlicher an die komplexen Aufgaben heranzuführen, die Kooperation der Studierenden zu erleichtern und damit die Betreuung durch die Lehrenden auf diejenigen Bereiche zu konzentrieren, in denen persönliches Feedback (nicht computergesteuert!) erforderlich ist

4. Durch die Selbstevaluation der Studierenden ist im optimalen Fall mit einer Verbesserung der Studienleistungen und damit auch der Verbleibequote zu rechnen. Die Lernmaterialien selbst sind einer kontinuierlichen Qualitätsprüfung durch die Studierenden unterworfen.
5. Das Projekt der Frauenbeauftragten ist von der Zieldefinition her in erster Linie an die – zukünftigen! – weiblichen Studierenden in den entsprechenden Fächern gerichtet. Bei der Konzeption und Umsetzung sollen im Sinne des Bildungsauftrages unserer Hochschule die studentischen Mitarbeiterinnen nicht nur ein Produkt herstellen, sondern auch sich selbst im Bereich Multi-Media und neue Medien in der Lehre qualifizieren (und damit dem Arbeitsmarkt qualifizierter gegenüberstehen oder diese Qualifikation für unsere Hochschule einsetzen).
6. In gewissem Sinn erbringt die Frauenbeauftragte eine Vorleistung für die Fächer / Fachbereiche, die zwar unter Studentinnen-Mangel leiden, jetzt aber keinen „frauenspezifischen“ Antrag gestellt haben. Der curriculare Einsatz wird in den einzelnen Fächern unterschiedlich sein und ist noch abzustimmen
7. Bei einer curricularen Umorientierung oder auch Neuorientierung in Richtung „frauenfreundlicher Perspektiven“ der beteiligten Fachbereiche wird das Projekt Motivation, Anschlag und einen wichtigen ersten praktischen Beitrag leisten

- Erarbeitung weiterer Module

- Herstellung von CDs, Präsentation im Netz

Projektskizze:

Aufgaben

- Begleitung der Schnupper-Uni, Evaluation des Angebotes und Auswahl derjenigen Module, die für die Entwicklung der PC-gestützten Lehr- und Lernprogramme ausgewählt werden sollen
- Prüfung und ggf. Weiterentwicklung der vorhandenen Software (AVMZ? HRZ?)
- Erarbeitung des curricularen Aufbaus der Module
- Fertigstellung eines Moduls
- Überprüfung des ersten Moduls in der Praxis, ggf. Modifikation

Zeitraum:

Oktober bis Dezember 1998

Januar / Februar 1999

Februar bis April 1999

Juni 1999

Juli 1999

August bis Oktober 1999

Tag der offenen Tür 1999 ?

Leistungsfähige PCs sind im Büro der Frauenbeauftragten vorhanden bzw. werden z.Z. aus Mitteln der Frauenbeauftragten beschafft.

Methodische und didaktische Kompetenz sowie praktische Erfahrung bei der Entwicklung von Lernprogrammen im Bereich Naturwissenschaften (allerdings für einfache Maschinen...) ist bei der momentan amtierenden Frauenbeauftragten vorhanden. Es soll darauf geachtet werden, daß die fachlichen Aufgaben methodisch-didaktischer Natur auf jeden Fall in dieser Amtszeit erfolgen, bei der Einarbeitung der studentischen Mitarbeiterinnen wird der Projekt-Zeitplan die Amtszeit der Frauenbeauftragten berücksichtigen.

Auf die Ressourcen der Hochschule soll in folgenden Bereichen zurückgegriffen werden:

1. Software / Programmpakete / Vorarbeiten für CBT
2. Einweisung der Studentinnen in die Software, Unterstützung bei technischen Problemen
3. CD-Brenner
4. Beratung durch AVMZ und HRZ
5. Beteiligung der Fächer: Definition der Lehr-/ Lerninhalte

Mittelverwendung:

Die 4000.- DM aus dem Etat der Frauenbeauftragten sollen für Sachausgaben verwendet werden

20.000.- DM aus dem Aktionsprogramm „Neue Medien in der Lehre“ sollen für 4 oder 5 studentische Hilfskräfte verwendet werden (Pro Studentin 4000.- oder 5.000.- DM, d.h. ca. 240 – 280 Stunden pro Person verteilt auf den Zeitraum eines Jahres, wobei die vorlesungsfreie Zeit intensiver genutzt werden soll...)

ENDE DES PROJEKTANTRAGES

Anlage 2: Brief an das Lehrpersonal / August 1998

Women's University in Siegen ? Sicher nicht!

Sehr geehrte Damen und Herren,

für Ihre Schüler und Schülerinnen in der Oberstufe ist es Zeit, sich über ihre berufliche Zukunft Gedanken zu machen, Informationen einzuholen und die richtigen Vor-entscheidungen zu treffen.

Sicher ist Ihnen bekannt, daß sich sehr wenige junge Frauen für ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium entscheiden, obwohl

- ein sicherer Berufseinstieg
- gute Verdienstmöglichkeiten

- gute Aufstiegschancen
 - gute Wiedereinstiegsmöglichkeiten
- nahezu garantiert sind.

Wir möchten Ihren Schülerinnen die Chance geben, sich intensiver mit der Möglichkeit auseinanderzusetzen, auch ein für Frauen bislang eher unübliches Studienfach zu wählen.

Für ein aktives und selbstgesteuertes Erfahren von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienfächern lädt die Frauenbeauftragte der Universität-GH deshalb Ihre Schülerinnen der Oberstufe (Jahrgangsstufen 11 bis 13) zu der Teilnahme an einem innovativen Vorhaben ein.

Leider steht nur eine begrenzte Anzahl von Plätzen zur Verfügung. Wir möchten Sie daher bitten, Ihre Schülerinnen auf die Veranstaltung hinzuweisen und zu einer frühzeitigen Anmeldung zu ermuntern.

Projektbeschreibung

Im Rahmen einer dreitägigen Veranstaltung vom 13. bis 15. Oktober 1998 in der Universität-Gesamthochschule Siegen werden die Schülerinnen an der Konstruktion einer (virtuellen) Industrieanlage arbeiten. Das Projekt ist dabei so konzipiert, daß die Teilnehmerinnen ein breites Spektrum möglicher Studienfächer - neben den klassischen Naturwissenschaften auch Ingenieurwissenschaften, Architektur, Baukonstruktion, Wirtschaftswissenschaften, Medien - kennenlernen.

Die von den Schülerinnen aktiv und selbstgesteuerten Erfahrungen im Rahmen dieses Projektes gehen weit über ein bloßes Informieren über die Studiengänge hinaus und leisten einen wirklichen Beitrag zur Entscheidungsfindung der einzelnen Schülerin.

Das Projekt hat durch den Versuch eines aktiven Erfahrungszuganges Modellcharakter. Es wird daher besonders sorgfältig organisiert und evaluiert.

Zur didaktischen Konzeption

Bei diesem Projekt handelt es sich - anders als an anderen Hochschulen - nicht um eine berufsorientierende Vortrags- und Seminarveranstaltung, sondern um ein aktives Erfahrungshandeln, das weit über herkömmliche Hochschulinformationsbesuche hinaus geht.

Es sind komplexe Lehr-Lernumgebungen und die Arbeit in kleinen Gruppen, die den Schülerinnen objektiv und subjektiv anhand einer sinnvollen ganzheitlichen Problemstellung einen Einblick in eine technische Berufswelt anbieten. Selbständiges Erfahrungshandeln wird dadurch zielgerecht ermöglicht und gefordert. Die Schülerinnen können dabei ihr schulisches Vorwissen, ihre Interessen und ihr Können in die Problembearbeitung einbringen. Im Resultat entstehen für die Schülerinnen neue und authentische Erfahrungen. Da die Aufgabenstellung situativ eingebettet eingeführt wird, ist ein Wechsel der Kontexte und Perspektiven möglich, womit die neuesten didaktischen Erkenntnisse für ein erfolgreiches und tiefgreifendes Erkunden der technischen Wissenschaften umgesetzt werden.

Gerne würden wir auch Sie bei einem Treffen von Lehrkräften über das Vorhaben genauer informieren und unsere Konzeption etwas ausführlicher vorstellen. Wir planen ein Treffen am

Dienstag 26.10.1998 um 16 Uhr.

Bitte teilen Sie uns kurz mit, ob Sie teilnehmen möchten, damit wir unsere Planung entsprechend koordinieren können (s.u.). Sie erhalten dann eine Terminbestätigung mit genauer Angabe zum Ort.

Mit freundlichen Grüßen

D. Rückert
Frauenbeauftragte

Anlage 3: Ausschnitt aus dem Fragebogen zur „Veranstaltungskritik“

Liebe Teilnehmerinnen der HerbstUni,

wir haben jetzt nochmals einige Fragen zur Veranstaltung, an der Sie im Oktober 1998 teilgenommen haben. Sie brauchen auch diesmal Ihren Namen nicht anzugeben, Ihre Anregungen und Kritik sind uns jedoch sehr willkommen!

Bitte geben Sie folgendes Kürzel als Kennung an:
erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter, Geburtsdatum Ihrer Mutter und den letzten Buchstaben des Vornamens der Mutter

19 z.B. M 0603 19 58 a

1. In welchem Team waren Sie die meiste Zeit der HerbstUni?
 - MT- Internationale Projektierung
 - ET- Technische Informatik
 - Bauingenieurwesen
 - Physik

2. Waren Sie vor dieser Veranstaltung schon einmal an der UGH-Siegen?
Ja Nein

3. Wenn ja – wie oft?
 - einmal
 - zweimal
 - 2 - 5mal
 - öfter

4. Wie spannend war aus Ihrer heutigen Sicht die HerbstUni für Sie **inhaltlich** insgesamt?

sehr spannend ① ② ③ ④ ⑤ uninteressant

5. Wie zufrieden sind Sie im nachhinein mit der **Arbeitsatmosphäre** insgesamt?

sehr zufrieden ① ② ③ ④ ⑤ überhaupt nicht zufrieden

6. Finden Sie die Veranstaltungsform „**nur für Frauen**“ aus heutiger Sicht

sehr gut ① ② ③ ④ ⑤ sehr störend

7. Wie zufrieden sind Sie aus heutiger Sicht mit der Veranstaltung **insgesamt**?

sehr zufrieden ① ② ③ ④ ⑤ überhaupt nicht zufrieden

8. Und mit dem **zeitlichen Umfang**?

sehr zufrieden ① ② ③ ④ ⑤ überhaupt nicht zufrieden

9. Falls Sie nicht zufrieden waren: war die Veranstaltung

- eher zu lang
- eher zu kurz
- sonstiges:

10. Was würden Sie sich zusätzlich wünschen?

Anlage 4: Ausschnitt aus dem Fragebogen zur Studien- und Berufswahl

Nachbefragungsbogen für die Studentinnen der HerbstUni 1998

Bitte geben Sie folgendes Kürzel als Kennung an:

erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter, Geburtsdatum Ihrer Mutter und den letzten Buchstaben des Vornamens der Mutter

19 z.B. M 0603 19 58 a

1. **Haben Sie sich schon für einen Beruf entschieden?**

weiss noch überhaupt nicht ① ② ③ ④ ⑤ bin schon ganz sicher

2.a **Wenn Sie wissen, welchen Beruf Sie ergreifen möchten, seit wann etwa wissen Sie es?**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> in den letzten Tagen | <input type="checkbox"/> seit etwa ¼ Jahr |
| <input type="checkbox"/> seit ca ½ Jahr | <input type="checkbox"/> seit ca. 1 Jahr |
| <input type="checkbox"/> seit 1-2 Jahren | <input type="checkbox"/> mehr als 2 Jahre |
| <input type="checkbox"/> weiss nicht, seit wann | |

2 b **Wenn Sie es wissen: wann haben Sie zum ersten mal daran gedacht, diesen Beruf zu wählen?**

- im Kindergartenalter
- im Grundschulalter
- in den ersten beiden Klassen der weiterführenden Schule
- mit etwa 14 / 15 Jahren
- mit etwa 16 -17 Jahren
- vor etwa ¼ Jahr
- in den letzten Tagen

2 c Wer oder was hat Sie in ihrer Wahl bestärkt?

- | | Überhaupt nicht | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | sehr |
|---|-----------------|---|---|---|---|---|------|
| • Informationen über das Berufsbild | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Informationen über Karrierechancen | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Informationen über Verdienstmöglichkeiten | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Einblick in konkrete Arbeitsplätze | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Gezielte Ansprache durch Lehrerin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Gezielte Ansprache durch Lehrer | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Beratung | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Medien | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • die HerbstUni | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| • Gespräche mit Freundinnen | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |

3. Welcher der folgenden Berufe kommt für Sie in Betracht?

- | | Auf gar keinen Fall | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | unbedingt |
|-----------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| Arzthelferin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Ärztin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Erzieherin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Diplomatin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Friseurin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Hotelfachkraft | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Ingenieurin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Journalistin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Juristin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| KFZ-Mechanikerin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Krankenschwester | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Managerin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Psychologin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Rechtanwaltsgehilfin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Rundfunk/Fernseh-
mechanikerin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |
| Sekretärin | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | |

Sozialpädagogin	①	②	③	④	⑤
Tischlerin	①	②	③	④	⑤
Unternehmerin	①	②	③	④	⑤

Bitte kreuzen Sie jetzt noch an, ob sie einer wirklich guten Freundin zu den folgenden Berufen raten würden:

Auf gar keinen Fall ① ② ③ ④ ⑤ unbedingt

Arzthelferin wie oben	①	②	③	④	⑤
--------------------------------	---	---	---	---	---

Und einem guten Freund (oder Klassenkameraden..)

Auf gar keinen Fall ① ② ③ ④ ⑤ unbedingt

Arzthelfer Arzt wie oben	①	②	③	④	⑤
--------------------------------------	---	---	---	---	---

4. Welche Studienfächer kommen für Sie in Betracht?

Auf gar keinen Fall ① ② ③ ④ ⑤ unbedingt

Anglistik	①	②	③	④	⑤
Architektur	①	②	③	④	⑤
Bauingenieurwesen	①	②	③	④	⑤
Chemie	①	②	③	④	⑤
Elektrotechnik	①	②	③	④	⑤
Germanistik	①	②	③	④	⑤
Informatik	①	②	③	④	⑤
Kunst	①	②	③	④	⑤
Mathematik	①	②	③	④	⑤
Maschinenbau	①	②	③	④	⑤
Medienwissenschaften	①	②	③	④	⑤
Philosophie	①	②	③	④	⑤
Physik	①	②	③	④	⑤
Romanistik	①	②	③	④	⑤
Sozialpädagogik	①	②	③	④	⑤
Soziologie	①	②	③	④	⑤
Sportwissenschaft	①	②	③	④	⑤
Theologie	①	②	③	④	⑤
Wirtschaftswissenschaften	①	②	③	④	⑤

Würden Sie einer guten Freundin zu diesen Fächern raten ?

usw.

Und einem guten Freund (Klassenkameraden..)

5. Möchten Sie studieren ?

Auf gar keinen Fall ① ② ③ ④ ⑤ unbedingt

Würden Sie in Siegen studieren?

Auf gar keinen Fall ① ② ③ ④ ⑤ unbedingt

6. Wie wichtig sind Ihnen

Berufsausbildung / Studium	①	②	③	④	⑤
gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt	①	②	③	④	⑤
gute Verdienstmöglichkeiten	①	②	③	④	⑤
Karrieremöglichkeiten	①	②	③	④	⑤
Vereinbarkeit von Karriere und Familie	①	②	③	④	⑤
Möglichkeit im Ausland zu arbeiten	①	②	③	④	⑤
gute Wiedereinstiegsmöglichkeiten	①	②	③	④	⑤

Anmerkungen (bitte auch evtl. Rückseite verwenden)

Danke für Ihre Mitarbeit!

ENDE DES BERICHTES

LEHREN UND LERNEN AN HOCHSCHULEN HEUTE

Neue Qualität des Lernens durch Neue Medien?

-
- I. Vorbemerkungen
 - II. Thesen zur Problematisierung
 - III. Lerntheoretische Implikationen des computergestützten Lehrens und Lernens
 - IV. Befunde zur didaktischen Standortbestimmung der UGH Siegen
 - V. Lehrziele, Lerninhalte und Lehrstrategien mit Neuen Medien
 - VI. Infrastrukturelle Voraussetzungen
 - VII. Hochschulorganisatorische Rahmenbedingungen
 - VIII. Quellen

Siegen, Juli 1999



D. Ochs, Wirtschaftswissenschaften
R. Ostermann, Hochschulrechenzentrum
V. Scharf, Chemie
H. Simon, Medienzentrum
B. Stötzel, Psychologie

I. Vorbemerkungen

Die nachstehenden Überlegungen zur Didaktik des Lehrens und Lernens mit Neuen Medien sollen allgemeine Orientierungen für eine didaktische Begründung von Projekten an der Universität Siegen bieten. Es geht darum aufzuzeigen, welche didaktischen "essentials" bei der Konstruktion von Lernumgebungen für die Arbeit mit Neuen Medien bedeutsam sind, und auch darum, bei Begründung, Analyse und Diskussion der vielfältigen Projekte der Universität Siegen für das didaktische Denken, Sprechen und Handeln Standards zu entwickeln.

Ein didaktischer Konsens über den Einsatz von Neuen Medien kann mithelfen, der Gefahr vorzubeugen, daß hinsichtlich der Lernziele und Lerninhalte eine allzu große Diskrepanz zwischen akademischer Qualifikation und beruflicher Kompetenz entsteht, wie sie von Arbeitsmarktforschern analysiert wurden¹.

Eine kleine und daher schneller zur Anpassung fähige Universität wie die in Siegen sollte es als ihre Chance sehen, neben der zentralen Aufgabe, Fachkompetenz auszuprägen, bei der Reform und Neuplanung von Studiengängen auch die Aufgabe im Auge behalten, Berufsanfängern die Entwicklung einer hinreichenden Handlungskompetenz zu ermöglichen. Dabei spielt die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte verständlich darzustellen, nicht nur in Unterricht und Lehre eine Rolle, sondern gewinnt in jedem Berufsbereich zunehmend an Bedeutung.

Des weiteren liegt uns daran, für das Verständnis des folgenden Textes eine begriffliche Abklärung vorzunehmen. Mit dem Vordringen der elektronischen Medien in der akademischen Lehre ist eine Vielfalt von Bezeichnungen entstanden, die leicht zur Begriffsverwirrung beitragen können. Insbesondere die Bezeichnung "Multimedia" hat eine geradezu inflationäre Bedeutungsvielfalt erfahren. Wir werden hier vorrangig den Begriff "**Lehren und Lernen mit Neuen Medien**" verwenden und verstehen darunter alle auf Medien gestützte Lernumgebungen, die die neuen Lernqualitäten der **Interaktivität**, der **Vernetzung** und der **Virtualität** von Lernprozessen berücksichtigen, unabhängig davon, ob es sich dabei um computergestützte oder die davor liegenden "klassischen" audio-visuellen Medien handelt.

II. Thesen zur Problematisierung

These 1: Die Verfügbarkeit leistungsfähiger Computer ist für eine neue Qualität der Lehre nicht viel mehr als eine Chance; sie ist keine notwendige und natürlich auch keine hinreichende Voraussetzung.

Die Diskussion um computergestütztes Lehren und Lernen (CGL) verläuft offenbar in Zyklen, die sich über jeweils 15 Jahre erstrecken:

Die Verfügbarkeit von Großcomputern war ab Ende der sechziger Jahre die Basis für den ersten Boom. Der zweite Höhepunkt der Diskussion lag zur Mitte der achtziger Jahre und war offensichtlich eine Folge der beeindruckend schnellen Verbreitung von Personal-Computern im gewerblichen und - mit etwas Verzögerung - auch im wissenschaftlichen Bereich.

¹ Vgl. dazu E. Staudt, Strukturplanung und Karriereplanung, Berlin/Heidelberg/New York, 1998, S. 73 - 146

Der derzeitige dritte Boom scheint sich aus mehreren Quellen zu speisen: Der PC hat seinen Siegeszug fortgesetzt auch in die privaten Haushalte und in die Schule hinein; es sind neue Formen der Kommunikation entstanden zwischen Computern (Intra- und Internet) und neue Möglichkeiten der Medienverknüpfung (Multimedia) infolge weiter verbesserter Speicherfähigkeiten und Rechengeschwindigkeiten.

Während dieser Zeit war computergestütztes Lernen (provoziert durch die digitale Struktur der verwendeten Hard- und Softwarekomponenten) überwiegend geprägt von einem behavioristischen lerntheoretischen Denken, durchaus aber auch von kognitivistischen oder konstruktivistischen Ansätzen.

Daraus wird deutlich, daß CGL **nicht ex definitione** Neues Lernen bedeutet.

Nachdenklich an dem derzeitigen Boom stimmt, daß die Euphorie über die neuen technischen Möglichkeiten (vermutlich auch unter dem Einfluß kommerzieller Interessen und der Zeitgeistbelastung von ‚Multimedia‘ und ‚Internet‘) den Blick zu verstellen scheint für die Notwendigkeit einer ausreichenden lerntheoretischen und didaktischen Fundamentierung des Neuen Lernens und für die Nutzung der aus früheren Zyklen entstandenen Erfahrungen.²

These 2: Die meisten der verwendeten Softwaretypen sind weder auf spezifische lerntheoretische Ansätze noch auf einzelne Interaktionsformen (methodische Handlungsmuster) von Lehre festgelegt.

In den verschiedenen Disziplinen und Fächern sind für das computergestützte Lernen in Abhängigkeit vom jeweiligen lerntheoretischen Ansatz und von den typischen methodischen Interaktionsformen (Handlungsmustern) unterschiedliche Arten von Software dominierend; insgesamt kann man fünf Softwaretypen unterscheiden:³

Softwaretypen:		Erläuterungen:
I	Software zur Informationsbeschaffung und –aufbereitung	Browser, Text-, Kalkulations-, Grafik-, Präsentations- und Visualisierungsprogramme
II	Übungs-(Drill-) und Testprogramme	Lernsoftware zur Einübung und Überprüfung von Wissen und Fertigkeiten
III	Tutoren- und Hypermediaprogramme	Lineare oder komplexe intelligente (lernende) tutorielle oder offene Systeme
IV	Simulationen und Spiele	Realitätsabbildungen (Modelle) ohne und mit (geschlossener oder offener) Parameterdetermination
V	Experten- und Modellbildungssysteme	Inhaltlich offene Werkzeuge zur Schaffung eigener Modelle zur Visualisierung, Strukturierung, Urteilsfindung und Entscheidung

Dabei sind die verschiedenen Softwaretypen keinesfalls a priori bestimmten lerntheoretischen Ansätzen zuzuordnen, denn:

² Im Rückblick aufschlussreich: Bosler, U., Entwicklung von Unterrichtsoftware oder die vergessenen Erfahrungen, in: LOG IN, Heft 6/1986, S. 17 ff.

³ Zu einer stringent handlungstheoretisch motivierten Typologie vgl. auch Baumgartner, P./Payr, S., Lernen mit Software, Innsbruck 1994, S.154 ff.

Beispiel 1:

Übungs- und Testprogramme können trotz ihres schlechten Rufes (der auf strikt behavioristisches Denken zurückzuführen ist und die Chancen für CGL beinahe verdorben hätte) durchaus auch Verwendung finden in den unverzichtbaren kognitiv ausgerichteten Phasen eines konstruktivistischen Lehransatzes.⁴

Beispiel 2:

Modellbildungssoftware läßt sich einsetzen zur Visualisierung und Präsentation von Modellen der Lehrenden im Dienste kognitiven Lernens, kann aber ebenso genutzt werden zur Konstruktion eigener ‚Welten‘ durch Lernende (ggf. zusammen mit den Lehrenden) mit selbstbestimmten Parametersetzungen.

Auch hinsichtlich der methodischen Handlungsmuster sind die Softwaretypen nicht eindeutig determinierend:

Typ	Methodische Handlungsmuster (Beispiele)								
	Vorlesung	..	Experiment	..	Recherche	..	Planspiel	..	Projekt
I	1								1
II									
III									
IV	2		2				2		
V									

Beispiel 1:

Eine Standardsoftware wie Excel hat ihren Wert sowohl als reine Visualisierungssoftware zur Unterstützung einer ausschließlich kognitivistisch angelegten Vorlesung als auch als Erfahrungsinstrument des aktiven Lernens innerhalb z.B. eines Projektes ‚Manipulation durch grafische Darstellung‘.

Beispiel 2:

Simulationen können sowohl genutzt werden für eher passive Formen des Lernens wie Vorlesung oder Demonstration als auch für aktive, handlungsorientierte Ansätze in Form der Planspielmethode.

These 3: „Es ist an der Zeit, die Planung vom Computer aus einzustellen und sie vom [Lernenden] aus neu zu beginnen.“⁵

So dankbar die Didaktiker der Informatik und der Medientechnik sein müssen für das Angebot neuer Möglichkeiten und so nützlich es sein mag, wenn durch sie Druck entsteht und auch Verführung zum Experimentieren:

Solange der Anspruch „Neue Lehre“ nur (hard- oder software-) technisch determiniert ist, wird dem Boom die nächste Rezession folgen. Das läßt sich nicht nur folgern aus den früheren Erfahrungen mit computergestütztem Lernen, sondern auch aus denen mit audio-visueller Lernunterstützung (Sprachlabor, Schulfernsehen, Video etc.).

⁴ Vgl. hierzu auch: Baumgartner, P./Payr, S., a.a.O., S. 154 f.

⁵ Nach: Eyferth, K., Empfehlungen für die Zukunft, in: Eyferth, K. u.a.: Computerunterstützter Unterricht in der allgemeinbildenden Schule, Wiesbaden 1973, S. 113 ff.

Deshalb vermag auch ‚Multimedia‘ als die Möglichkeit der Verknüpfung verschiedener Medien (Codierungen) im Rechner **allein** noch kein Neues Lernen zu begründen; und als Synonym für neue, computergestützte Formen des Lehrens und Lernen ist das Etikett ‚Multimedia‘ wegen seiner Begriffsunklarheit und seiner oberflächlich-modischen Attitüde völlig ungeeignet.

These 4: Neues Lernen bedarf der Schaffung neuer Lernumgebungen; hierbei kann die Computerunterstützung hilfreich sein.

Nur in Ausnahmefällen (Übungs-, Test- und Tutorenprogramme) entwickelt sich Lernen ausschließlich durch die Arbeit von Lernenden am Computer. Zumeist bedarf es der Schaffung einer spezifischen Lernumgebung.

Diese entsteht aus der Kombination der verschiedenen methodischen Gestaltungselemente (Handlungsmuster, Sozialformen, Lernphasen, Gruppengröße, räumlich/technische Infrastruktur etc.); die Nutzung des Computers ist dann nur **eine** Dimension des Lernprozesses und für diesen nur instrumental.

Gesucht ist für das Neue Lernen also eine bildungstheoretisch begründete (Hochschul-) Didaktik, welche die Kompetenz besitzt, Lernumgebungen zu schaffen, in denen Computerunterstützung produktiv ist.

Die Computernutzung allein macht Lernen nicht zum „Neuen Lernen“!

These 5: Neues Lernen könnte entstehen durch stringente Handlungsorientierung des Lernens

Das Postulat der Handlungsorientierung hat für die Gestaltung von Lernumgebungen zumindest drei Konsequenzen:

- Als **Ziele** des Lernens müssen gleichzeitig Sachkompetenz, Werte- und Urteilskompetenz wie Entscheidungs- und Handlungskompetenz im Auge behalten werden.
- Als **Lernverfahren** sind diejenigen favorisiert, die **handelnden Umgang** mit den Lerninhalten ermöglichen.
- Als **Lerninhalte** stehen Situationen und Prozesse im Vordergrund, die die Lernenden in ihrem gegenwärtigen oder zukünftigen Leben **handelnd bewältigen** müssen.

III. Lerntheoretische Implikationen des computergestützten Lehrens und Lernens

Ein zentrales Element zur Gestaltung neuer Lernarrangements im Hochschulbereich und in der beruflichen Qualifizierungsarbeit ist das computergestützte Lernen. Aus diesem Grund soll den lerntheoretischen Implikationen dieser Form des Neuen Lernens hier besondere Aufmerksamkeit zuteil werden.

Dabei geht es einerseits um die Herausstellung der neuen didaktischen Handlungsspielräume, andererseits aber auch um die Benennung von Grenzen der Möglichkeiten des computergestützten Lernens.

1. Computergestütztes Lernen beschränkt sich nicht auf den didaktischen Ansatz der "Programmierten Unterweisung" (PU) bzw. der früheren "Lernmaschinen" (Skinner) und steht auch nicht in der lerntheoretisch-didaktischen Tradition derselben. PU und Lernmaschinen alter Art folgten einem behavioristisch-linearen Reiz-Reaktions-schema des Lernens, welches nur für sogenannte "einfache" Lernarten (vom Signallernen bis zur Kettenbildung von S-R-Sequenzen nach Gagnè) Gültigkeit besitzt. Deshalb mußten die alten "neuen" Lerntechnologien an Anforderungen der höheren Lernarten (von der Begriffsbildung bis zum Problemlösungslernen) scheitern. Grundsätzlich können computergestützte Lernumgebungen alle Lernarten im Sinne des Gagnè'schen Hierarchiemodells berücksichtigen, d.h. sie sind im Hinblick auf Lernziele universell einsetzbar und lerntheoretisch immer auch ausreichend begründbar auf jeder Stufe der Komplexität von Lerninhalten.

Lernen mit Neuen Medien ist keiner Bildungstheorie/-ideologie verpflichtet, sie ist utilitaristisch, teilnehmer- und bedürfnisorientiert und enthält insofern eine Absage an die klassisch-formale Bildungstheorie des deutschen Humanismus Humboldts.

2. Computergestützte Lernen kann didaktisch einen "qualitativen Sprung" begünstigen durch mehrere Komponenten:

- a) Die **Interaktivität**: Der Lernende ist nicht mehr nur Rezipient, sondern die Mensch-Maschine-Interaktion kann dialogischen Charakter haben. Statt Einwegfindet Zweiwegkommunikation statt, reaktive Stoff-"bewältigung" wird zur aktiven Stoff-"bearbeitung".
- b) Die **Selbstregulation**: Lernen kann kybernetisch werden. Das ganzheitliche Mensch-Maschine-System bestimmt Inhalt und Form des Lernens, produziert eigenständig Lernbedürfnisse und die Möglichkeiten zu deren Befriedigung.
- c) Die **Individualisierung/Adaptivität**: Der Lernende kann seine Auseinandersetzungsformen (Lernstil), Zeitaufwand, Lerntempo, stoffliche Durchdringungstiefe, Lernmotivatoren und Interessenhorizont selbst bestimmen.
- d) **Das Prinzip der Mehrfachcodierung**: Das Computergestützte Lernen codiert die Lerngegenstände mehrfach und kann damit einen Beitrag zur Effizienzsteigerung des Lernens und Behaltens, sowie zur Ökonomisierung von Lernprozessen leisten.
- e) Lernen mit Neuen Medien kann das **Konzept des offenen Curriculums** und des **life-long-learning** unterstützen und entspricht damit den Konzepten moderner Erwachsenenbildung.

3. Das Lernen mit Neuen Medien kann lernpsychologisch und erkenntnistheoretisch gut begründet werden durch:

- a) die kognitive Lerntheorie, nach der Lernen zu tun hat mit komplexer Informationsverarbeitung, der Strukturierung und Umstrukturierung von Wissenstatbeständen, mit Vernetzungen nach "Landkarten"mustern (mind-maps) und mit Prozessen nach Drehbuchcharakter (kognitive Skripten),

- b) die Speichertheorie des Gedächtnisses: Sensomotorischer Speicher - Kurzzeitspeicher - Langzeitspeicher - Registerstruktur (episodisches, semantisches, prozessuales und ikonographisches Gedächtnis); erleichtert das Verständnis für die Handhabung von Hard- und Software,
- c) die konstruktivistische Erkenntnistheorie, nach der der Lernende keine objektive Realität abbildet, sondern die Wirklichkeit durch rekursive bzw. selbstreferentielle, interne Prozesse erzeugt. Sie bietet eine profunde theoretische Basis für eine Theorie der virtuellen Realität und ist , zugleich ein hinreichendes Erklärungsmodell für die globale Vernetzung der Informationsverarbeitung,
- d) die kognitionspsychologische Computer-Metapher zur Erklärung der (höheren) Lern- und Denkformen, durch die wir keinerlei semantischer Übersetzungsprobleme zwischen Lerntheorie und Computertechnologie haben.

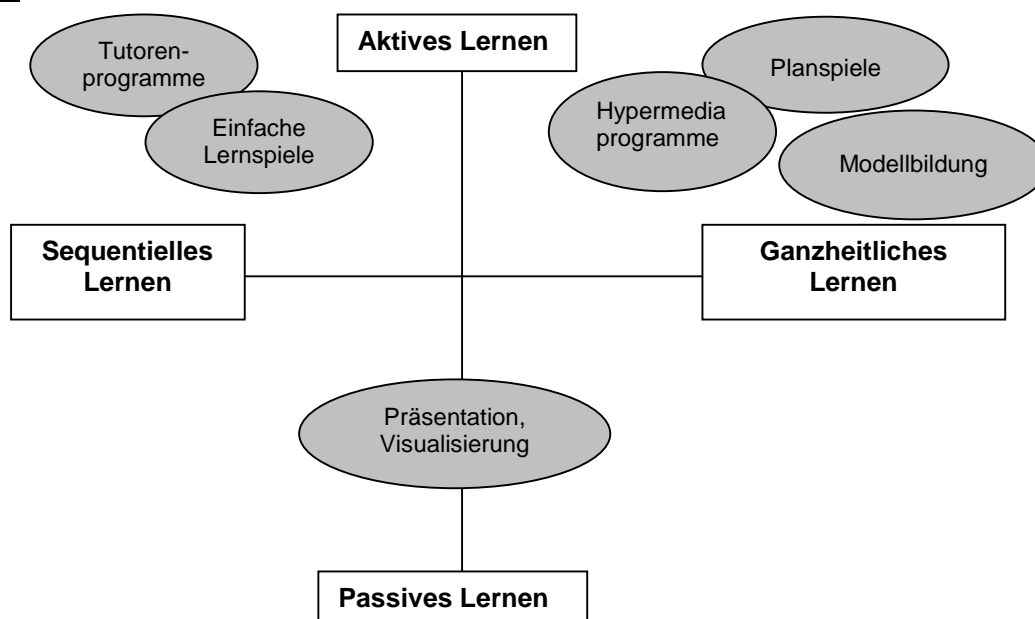
4. Lernen mit Neuen Medien hat ein ungelöstes Problem im Sinne einer prinzipiellen Antinomie

Prozesse der menschlichen Kognition sind immer analog, während sie gemäß der Rechnertechnologie digital repräsentiert und verarbeitet werden müssen. Diese „Übersetzungsproblematik“ erschwert manchen Nutzern das Verständnis.

5. Lerndimensionen und Anwendungsdesign computergestützter Lernumgebungen

Hinsichtlich der Lerndimensionen und des Aktivitätsniveaus der Lernenden im Feld des Lernens mit Neuen Medien soll zur Orientierung dargestellt werden, daß entsprechende Anwendungsdesigns in unterschiedlichen Feldern bzw. Lernumgebungen angesiedelt sein können und damit unterschiedliche didaktische Erwartungen erfüllen. Zur Bewertung der Lernmöglichkeiten bzw. des didaktischen Rahmens bei der Konstruktion von Lernsoftware soll das folgende Schema dienen.

Bild 1:

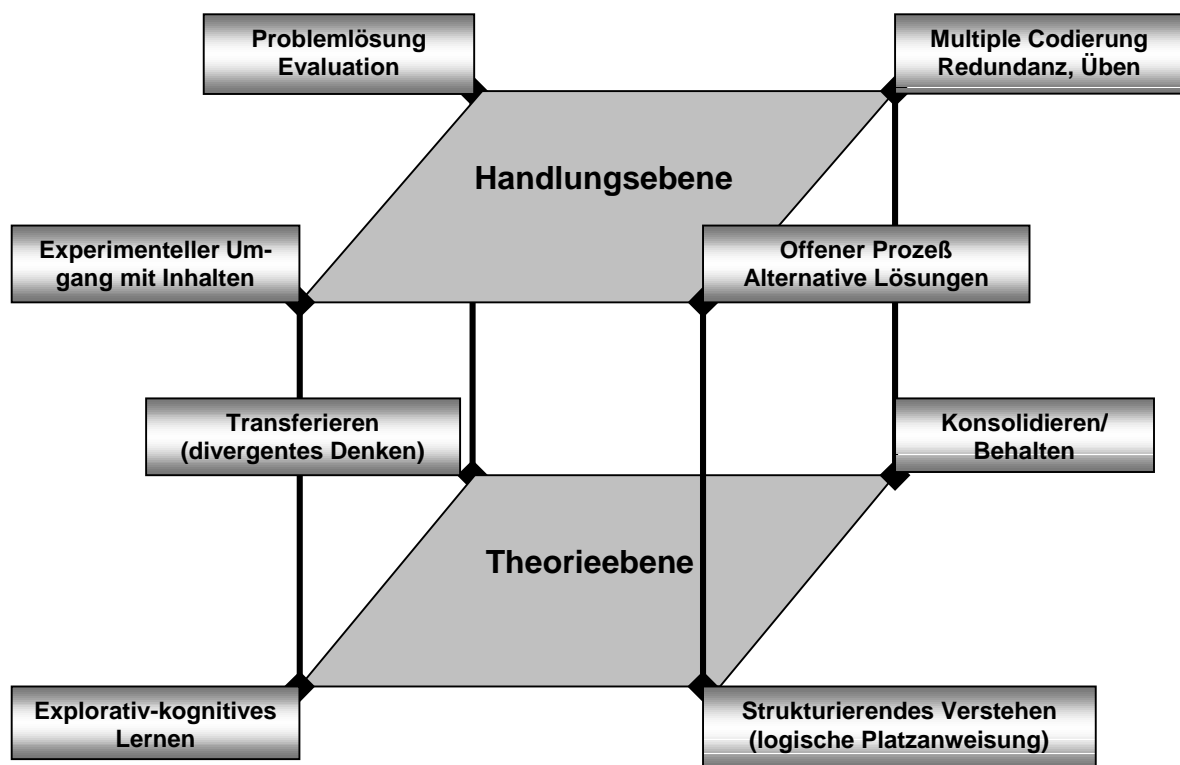


6. Versuch eines didaktischen Modells: Der "Didaktische Würfel" für handlungsorientiertes computergestütztes Lernen

Für didaktisch begründetes Handeln im Bereich des Lernens mit Neuen Medien, insbesondere auch für die Herstellung von Lernsoftware, dürfte es hilfreich sein, sich der Entscheidungsebenen bewußt zu sein, auf denen jeweils Planungsspielräume bestehen, die genutzt werden können.

Mit dem „didaktischen Würfel“ soll verdeutlicht werden, daß zunächst auf einer theoretischen Basis die prinzipiellen kognitionspsychologischen Erfordernisse des Lernens, Denkens und Behaltens bedacht werden müssen, um diese dann auf einer Handlungsebene im Design der zu schaffenden Lernumgebung/Lernsoftware entsprechend zu operationalisieren und (programmtechnisch) zu berücksichtigen.

Bild 2:



IV. Befunde zur didaktischen Standortbestimmung der UGH Siegen

In den Rankings des Nachrichtenmagazins „Der Spiegel“ hat die Universität Siegen jeweils sehr gut abgeschnitten. Im Jahre 1989 lag sie an der Spitze vor allen anderen Universitäten der alten Bundesländer. 1999, beim ersten gesamtdeutschen Uni-Ranking, liegt Siegen („Paradies auf dem Hügel“) immerhin noch auf dem 8. Platz und ist mit Abstand die beste Universität Nordrhein-Westfalens im Urteil der Studierenden.

Wenn die Studierenden so hochzufrieden sind mit dem Standort Siegen, was gibt es da noch an der Qualität der Lehre zu verbessern?

Es soll hier keine detaillierte Analyse der Methodik dieser Uni-Rankings und der Relevanz ihrer empirischen Befunde vorgenommen werden. Unzweifelhaft sind die Studien-

bedingungen in Siegen vergleichsweise gut, vor allem weil es sich um eine kleine Hochschule handelt mit guter Ausstattung und einer angenehmen Relation Dozenten zu Studierenden. Andererseits sagen diese Ranglisten wenig darüber aus, wie gut in Siegen die Lehre in den einzelnen Studienfächern ist und ob etwa die Kernkompetenzen, die im späteren Berufsleben von besonderer Bedeutung sind, in ausreichendem Maße durch das Hochschulstudium vermittelt werden.

Die Ergebnisse einiger empirischer Untersuchungen dieser Fragen stehen sogar im deutlichen Kontrast zu den SPIEGEL-Rankings:

HERZ & KRÜSEMANN⁶ haben 1991 eine repräsentative Befragung von 2000 Studierenden ausgewählter Studiengänge (Magisterstudiengänge einerseits und integrierte Studiengänge andererseits) durchgeführt. Hinsichtlich der im Studium vermittelten Qualifikationen läßt sich das Ergebnis – von Fach zu Fach nur mit graduellen Unterschieden – auf den Punkt bringen:

„Nach den Aussagen aller Studierenden ist das Studium durch strenge Reglementation und Betonung auf der Vermittlung fundierten Fachwissens mit klaren Leistungsanforderungen charakterisiert. Defizite bestehen nicht nur bei Freiräumen individueller Studiengestaltung in den Nischen des vorhandenen Studienangebots (Wahl zwischen Hochschullehrern und Forschungsbeteiligung), sondern stärker noch bei den Partizipationschancen, bei der Festlegung der Studieninhalte sowie bei den inhaltlichen Schwerpunkten selbst.

So werden zum einen mangelnder Praxisbezug und unzureichende Berufsrelevanz kritisiert, zum anderen die Unterordnung von sozialen Lernzielen (Kritik-, Problemlösungs- und Kommunikationsfähigkeit), Behandlung gesellschaftlich wichtiger Themen und kooperativer Lernformen unter strikt fachwissenschaftlich normierte und beschränkte Studieninhalte.⁷

Im wesentlichen bestätigt werden diese Befunde in der Absolventenerhebung von KLEIN⁸ aus dem Jahr 1993, in der alle Diplom- und Magister-Absolventen der Universität Siegen aus den Examensjahrgänge 1988/89 bis 1990/91 zu ihren Studien- und Berufserfahrungen befragt wurden. Einige Ergebnisse dieser Studie sind in dem folgenden Diagramm über alle beteiligten Fächergruppen zusammengefasst:

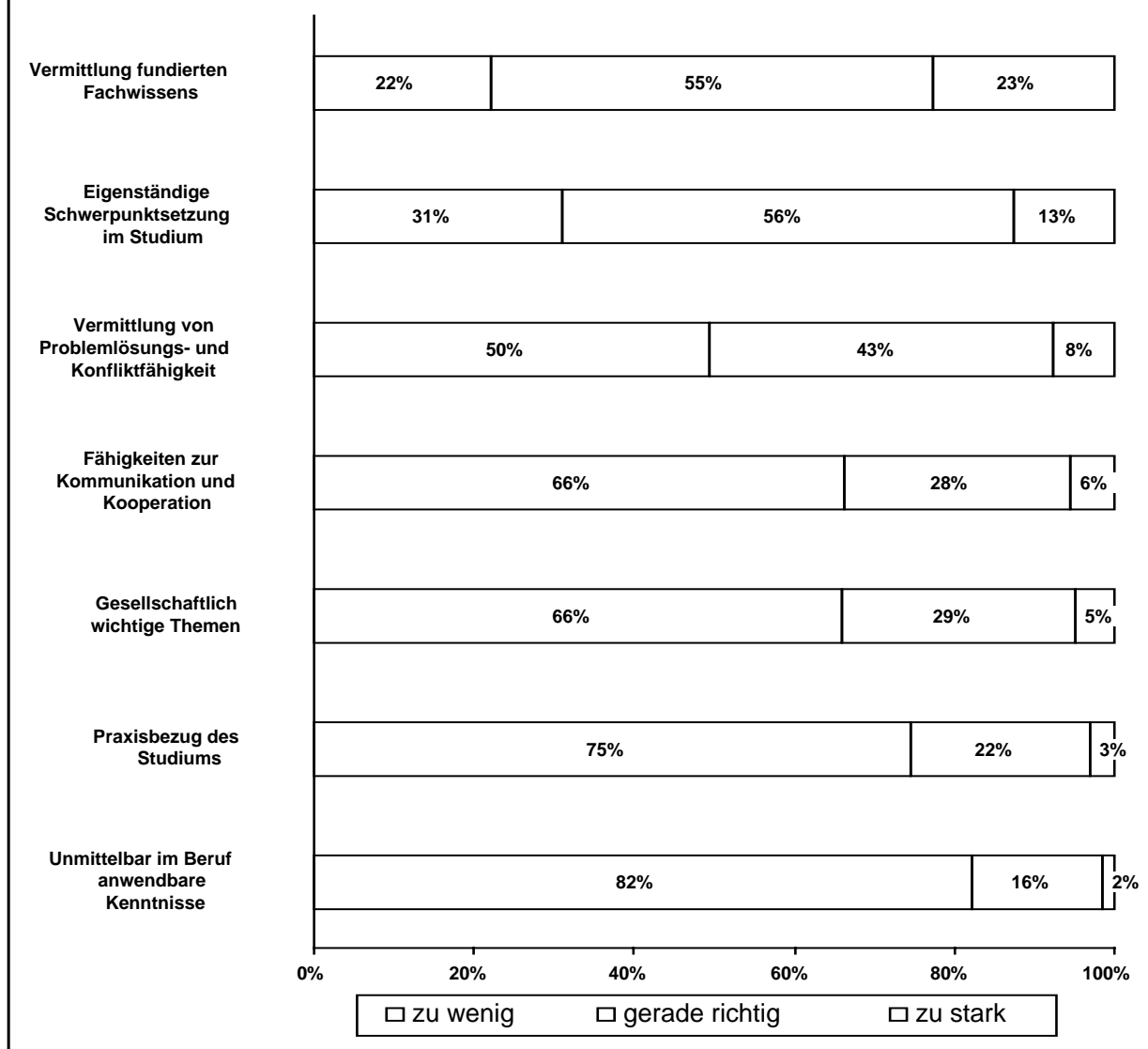
⁶ Herz, Thomas; Krüsemann, Ursula: Studienbedingungen und Studienverlauf an der Universität – Gesamthochschule Siegen. November 1991 (257 S.)

⁷ Klein, Jürgen: Zusammenfassung der Untersuchung von Herz und Krüsemann, Februar 1997. S. 5 f.

⁸ Klein, Jürgen: Zum beruflichen Verbleib Siegerner Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen. Siegen, 1993. (Erhältlich bei Herrn J. Klein, Dez. 2, Tel. 4843.)

Universität Siegen: Absolventenbefragung 1993

N = ca. 1220 (J. Klein)



Es fällt auf:

1. **Fachwissen** wird den Studierenden in Siegen offensichtlich zufriedenstellend vermittelt. Auch eine eigenständige Schwerpunktsetzung ist für die meisten (69%) in ausreichendem Maße möglich.
2. Wichtige **soziale Kernkompetenzen**, die im Beruf vorausgesetzt werden, werden in der Lehre zu wenig vermittelt:
 - Problemlösefähigkeit und Konfliktfähigkeit (50%)
 - Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsfähigkeit (66%)
3. **Gesellschaftlich relevante Themen** sollten im Studium stärker berücksichtigt werden (66%). In den Natur- und Ingenieurwissenschaften werden hier besondere Defizite beklagt (bis zu 76,3 %).
4. Der **Praxisbezug** des Studiums lässt sogar für 75% zu wünschen übrig und für 82% wurden kaum Kenntnisse vermittelt, die unmittelbar im Beruf anwendbar sind.

Welcher Fachbereich, welches Studienfach hat aus diesen Befunden die notwendigen Konsequenzen gezogen und das Lehrangebot entsprechend reformiert? (Klein hat mit den letzten Examensjahrgängen eine neue Erhebung durchgeführt, deren Auswertung noch nicht abgeschlossen ist. Es wird sehr interessant sein, ob die Absolventen die Hochschullehre inzwischen besser beurteilen oder ob sich seit 1993 wenig geändert hat.)

Einzelne Fachbereiche haben ihre Lehre in eigenen Untersuchungen detailliert evaluiert. So sei etwa auf die Untersuchungen von H. Freter zur Qualität der Lehre im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften verwiesen.⁹

Eine hier durchgeführte Absolventenbefragung (Siegen 1994) ergab u.a., daß unter den vermißten Lehrveranstaltungen solche mit Praxisbezug am häufigsten (51,3%) genannt wurden, und daß von 56,4% der Rückmeldungen eine Verstärkung des Praxisbezuges in der Lehre allgemein gefordert wurde.

V. Lehrziele, Lehrinhalte und Lehrstrategien mit Neuen Medien

Jedes Entwicklungsvorhaben, das mit dem Einsatz Neuer Medien einen Beitrag zur Verbesserung der Qualität der Lehre leisten will, wird sich zunächst die Fragen stellen:

- Welche Kompetenzen werden angestrebt, auf welcher Stufe der Fertigkeiten?
- Welche Inhalte sollen vermittelt werden?
- Welche Medientypen können dabei eingesetzt werden?
- Welche Form von Lehrveranstaltung bietet sich an?

Zur Beantwortung dieser Fragen sollen im Folgenden einige Anregungen gegeben werden.

1. Welche Kompetenzen werden angestrebt, welche Inhalte sollen vermittelt werden?

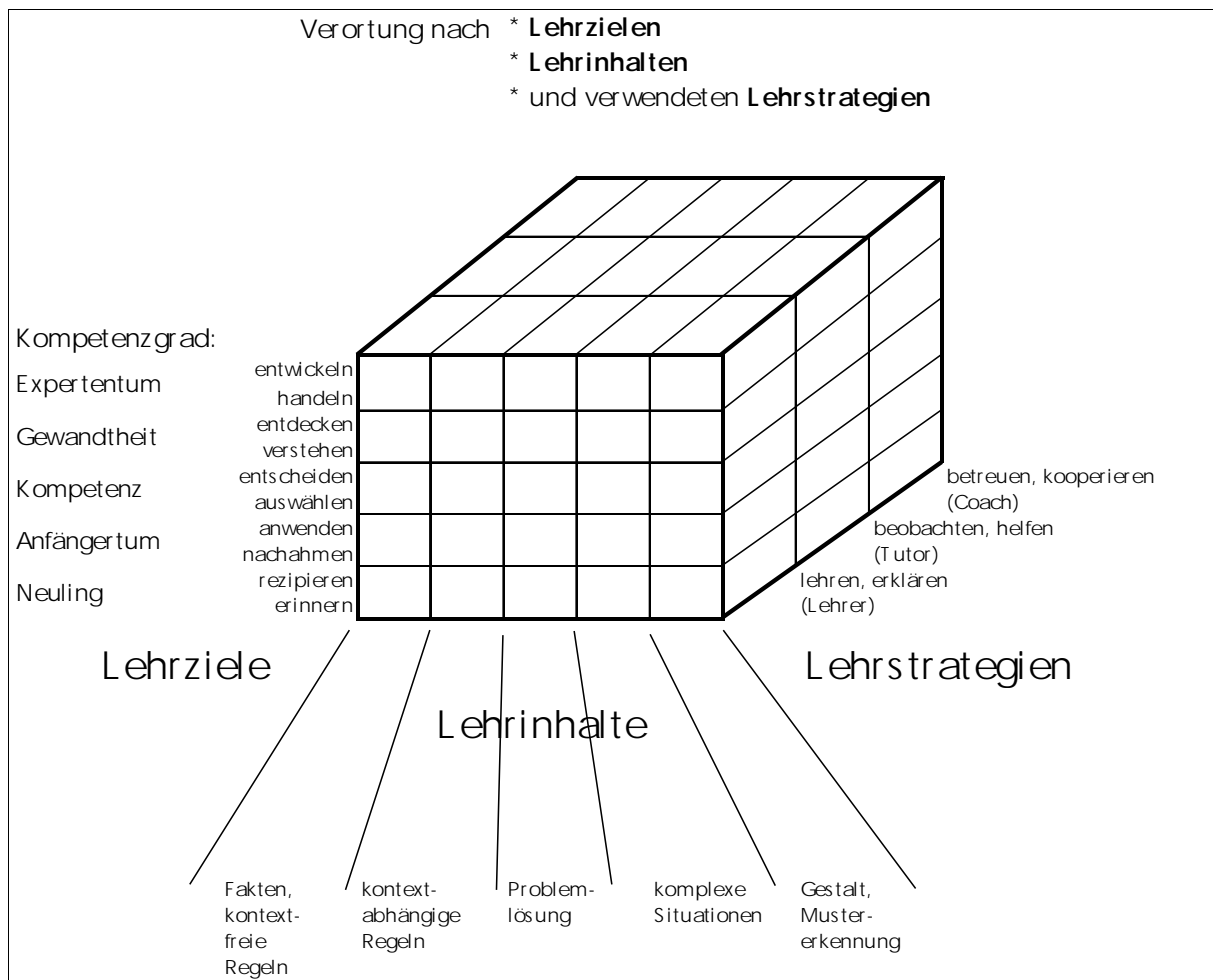
Die Entwicklung neuer Medien und Lernumgebungen für die Lehre erfordert einen hohen Aufwand. Dieser Aufwand lohnt nicht für **Lehrziele** und **Lehrinhalte**, die nicht mehr den heutigen Anforderungen entsprechen.

Innovativ wäre der Einsatz neuer Medien nur dann, wenn er dazu beitrüge, die Lehrziele und -inhalte zu überdenken und gegebenenfalls zu revidieren, und wenn er dazu diene, bestehende Qualitätsmängel der Lehre zu beheben.

Für die Verortung des Lehrens mit Neuen Medien hinsichtlich der verfolgten Lehrziele und Lehrinhalte kann das „heuristische Lernmodell“ hilfreich sein, das BAUMGARTNER & PAYR (1994)¹⁰ vorgelegt haben. Sie haben mit den drei Dimensionen Lehrziele, Lehrinhalte und Lehrstrategien einen Quader definiert, dessen Elemente jeweils vom Einfachen zum Komplexen angeordnet sind:

⁹ Freter, H., Absolventenbefragung Wirtschaftswissenschaften HS II, Arbeitspapier, Siegen 1994 <http://www.uni-siegen.de/dept/fb05/market/lfm/veroeff/qdl.htm>

¹⁰ Baumgartner, Peter; Payr, Sabine: Lernen mit Software. Innsbruck: Österr. Studien-Verlag, 1994. (Digitales Lernen; Bd. 1)



Es kann für jedes Medien-Projekt aufschlußreich sein, zu bestimmen, wo (bei welchen Elementen) in diesem Quader der didaktische Ort des Lernens mit Neuen Medien liegt. Denn daraus lassen sich auch Schlussfolgerungen für die möglichen Medientypen und die Formen der Lehrveranstaltung ziehen.

Zu beachten ist: Die Grenzen zwischen den einzelnen Kategorien (Stufen) sind nicht so scharf, wie es die Trennungsstriche suggerieren; die Übergänge sind in der Praxis eher fließend.

Die Evaluationsbefunde zur Qualität der Lehre an unserer Hochschule (siehe unter IV) machen u.a. deutlich, daß von Absolventen die kognitiven Elemente des Studiums als positiv, die Handlungsbezüge hingegen eher als defizitär eingestuft wurden. Jedes Medienprojekt sollte sich daher fragen, welchen Beitrag es zur Behebung der festgestellten Mängel leisten kann bzw. leisten möchte.

Für die Auseinandersetzung mit dieser Frage könnte eine Variation des Modells von BAUMGARTNER & PAYR hilfreich sein. Eine Projizierung der Lernzielstufen des Modells auf übliche Lernzieldimensionen wie

- **Sachkompetenz** als fundiertes Wissen fachlicher Fakten,
- **Werte- und Urteilskompetenz** als Fähigkeit, auf der Basis von Sachkompetenz Fakten beurteilen zu können,
- **Anwendungskompetenz** als Fähigkeit, Wissen wertorientiert (dabei methodenkompetent, kommunikations-, kooperations- wie konfliktfähig) auf Probleme der beruflichen Praxis anwenden zu können,

verdeutlicht, auf welche Schwächen die Evaluationen für die UGH Siegen hinweisen, resp. wo das Lernen mit Neuen Medien qualitätssteigernde Wirkungen haben kann:

ANWENDUNGSKOMPETENZ	entwickeln
	handeln
	entscheiden
	anwenden
WERTE-/URTEILSKOMPETENZ	auswählen
	verstehen
SACHKOMPETENZ	nachahmen
	rezipieren
	erinnern

Verstehen, auswählen, anwenden, entscheiden, handeln und entwickeln können sind Dispositionen, die im Studium offensichtlich zu kurz kommen.

2 . Welche Medientypen können eingesetzt werden?

Der Einsatz Neuer Medien kann seine qualitätssteigernde Wirkung nur entfalten im Rahmen adäquater Lehrstrategien. Auch zu dieser Frage könnte eine Modifikation des BAUMGARTNER & PAYR - Modells weiterhelfen:

betreuen, kooperieren, moderieren (Handlungsorientierung, Projekte)	EXPERTENSYSTEME
	MODELLBILDUNGSSYSTEME
beobachten, helfen (Übungen, Training)	SIMULATION/ SPIEL
	COMPUTER BASED TRAINING
lehren, erklären (Vorlesung, Seminar)	OFFENE TUTORIALS
	GESCHLOSSENE TUTORIALS
	PRÄSENTATION
	ANIMATION
	VISUALISIERUNG

Insbesondere sind Lernumgebungen zu schaffen, welche

- das Erlernen von Methoden, das Verstehen komplexer Zusammenhänge und die Fähigkeit vernetzten Denkens fördern,
- die Kommunikation (unter den Studierenden und mit den Dozenten) unterstützen,
- praxisrelevante Inhalte und Methoden vermitteln und
- exploratives, problem- und handlungsorientiertes Lernen ermöglichen.

Je nach Lehrgegenstand und Fach sind die hierzu einsetzbaren computer- und ggf. netzbasierten Medientypen unterschiedlich.

Experten- und Modellbildungssysteme, Simulationen und Spiele, Kollaborationssysteme (BSCW u.ä.) und Animationen komplexer Zusammenhänge bieten sich zur Minderung der festgestellten Defizite in der Lehre besonders an.

3. Welche Formen der Lehrveranstaltung sollen gewählt werden?

Der Medientypus ist nicht ohne Einfluß auf die Form der Lehrveranstaltung, auch wenn er sie (s.o.) nicht eindeutig determiniert.

Im richtigen Arrangement von beiden – der Lernumgebung – liegt die didaktische Kunst, eine optimale Abstimmung aller Komponenten für das jeweilige Projekt zu entwickeln und zu finden.

Lehrformen und –verfahren, die Einwegkommunikation bevorzugen, wie Vorlesungen, Seminare oder auch die isolierte Einzelarbeit sind allenfalls geeignet, Grundlagenwissen adäquat zu vermitteln. Für die übrigen Kompetenzstufen sind Lehrformen erforderlich, die das selbständige Handeln und die im Berufsalltag erforderlichen sozialen Fähigkeiten entwickeln und festigen.

Wünschenswert ist daher:

- mehr (inter-)aktives - weniger rezeptives Lernen,
- Entwicklung komplexen, vernetzten Denkens,
- mehr Gruppenarbeit - weniger Vorlesungen,
- mehr Training von Methodenwissen,
- mehr gesellschaftlich relevante Themen,
- Kommunikationstraining und Übungen zur Konfliktbewältigung,
- exploratives Lernen,
- problem- und handlungsorientiertes Lernen,
- projekt-orientiertes Studium mit praxisrelevanten Themen.

Die Veränderung der Qualität von Lehre bedarf also nicht nur Neuer Medien, sondern auch neuer Antworten auf die Fragen nach dem WARUM, dem WAS und dem WIE der Lehre.

VI. Infrastrukturelle Voraussetzungen

1. Räumlich-technische Infrastruktur

Für die Schaffung von Lernumgebungen für die computergestützte Lehre ist eine geeignete räumliche und technische Ausstattung Grundvoraussetzung. Handlungsorientiertes Lernen findet kaum in hochschullehrerzentrierten Großveranstaltungen, sondern eher in Übungen oder Seminaren statt, weil nur diese die angestrebte Interaktion ermöglichen.

Deshalb benötigen wir für eine Verbesserung von Lehre nicht vorrangig die technische Aufrüstung **großer Hörsäle**; wichtiger erscheint uns eine **Infrastruktur von professionell ausgestatteten kleinen und mittleren Räumen**.

Die an der Hochschule bestehenden **CIP-Pools** und **Computerlabore** sind in der Regel für die favorisierten Lehrstrategien und Veranstaltungsformen (vgl. Pkt. V) wenig geeignet; sie sind geplant für die ständige Arbeit aller Teilnehmer am PC.

Gesucht sind Räume, welche die **fallweise Nutzung** des PC's durch den Lehrenden oder durch Gruppen von Lernenden erlauben.

Wir schlagen vor, zusätzlich zu den bestehenden PC-Laboren zwei Raummodelle zu entwickeln und erproben:

- Typ A für die stärker hochschullehrerzentrierte Veranstaltung (60 bis 80 Plätze),
- Typ B für Gruppenarbeit am Rechner (20 bis 30 Plätze)

Typ A: hochschullehrerzentriert

Dieser Raum soll die fallweise Nutzung Neuer Medien zur Unterstützung von Vortrag oder Referat möglich machen.

- Der Grundriß sollte eher quadratisch als schmal-tief oder breit-flach sein.
- Der Blickkontakt der/des Dozierenden mit allen Teilnehmer(inne)n muß möglich und sollte auch nicht durch die benutzte Technik versperrt sein.
- Die Beleuchtungskörper müssen einzeln oder in Feldern schaltbar sein.
- Eine ausreichende Verdunkelungsmöglichkeit sollte bestehen.
- Die Projektionsfläche muß optik- und raumadäquat sein.

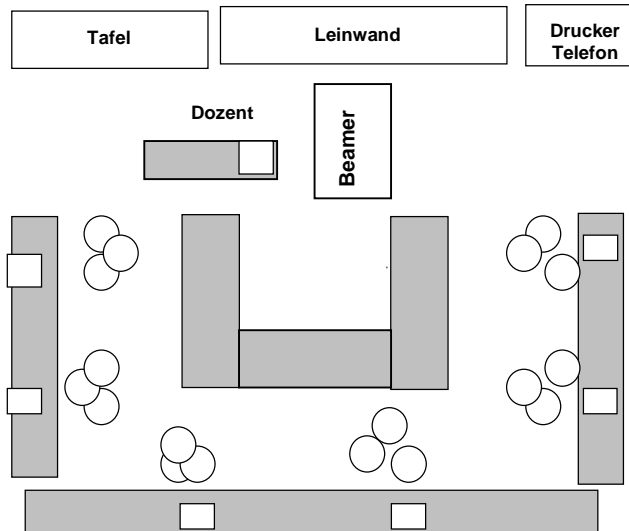
- Der Dozentenarbeitsplatz muß mit einer Datenprojektionsmöglichkeit ausgestattet werden. Der Datenprojektor sollte unter der Decke befestigt werden, um den Teilnehmer(inne)n nicht die freie Sicht auf die Leinwand zu versperren. Aus dem gleichen Grund sollte der Bildschirm des Dozenten-PCs im Pult versenkt sein.
- Der Dozentenarbeitsplatz muß einen Netzzugang haben; das Problem der IP-Adressierung des kann evtl. durch eine persönliche IP-Adresse gelöst werden, die in mehreren Seminarräumen genutzt werden kann.

- Zur Nutzung von Multimedia-Produktionen müßte eine Lautsprecheranlage installiert und ggf. über schalldämpfende Maßnahmen nachgedacht werden.
- Der Raum sollte auch über versenktes Overhead-Gerät, Tafel und Telefon (für einen Kontakt zum HRZ und/oder MZ bei technischen Problemen) verfügen.

Typ B: gruppenorientiert

Raumtyp B erlaubt die Nutzung der Neuen Medien durch den Hochschullehrer und zusätzlich phasenweise die Arbeit einzelner oder mehrerer Gruppen am Rechner; dabei müssen aber auch andere methodische Handlungsmuster wie Gespräch, Diskussion, Vortrag möglich bleiben.

Über die Ausstattung wie in Typ A hinaus verfügt der Raum über 4 - 6 Teilnehmerrechner; nachfolgende Skizze verdeutlicht die Einrichtung:



- Alle PC's müssen über einen Netzzugang inkl. Internet verfügen.
- Die Anordnung der Arbeitsplätze soll gewährleisten, daß die Studierenden entweder auf den PC oder aber auf die Gesamtgruppe und den Dozenten orientiert sind.
- Der Dozent sollte die Bildschirme der Teilnehmer(innen) simultan einsehen können.
- Alle PC-Arbeitsflächen müssen blendfrei (bei künstlichem Licht wie bei Sonnenlicht) eingerichtet werden.

Bei noch nicht mit der nötigen Struktur ausgestatteten Räumen kann man übergangsweise mit einem Multimedia-Mobil Aushilfe schaffen. Die Konzeption eines derartigen Mobils ist in Wiechert (1999) zu finden:¹¹

Insgesamt ist zu erwarten, daß eine solche Infrastruktur die Bereitschaft der Hochschullehrer erhöhen würde, Neue Medien für handlungsorientierte Lehre zu nutzen.

2. Anregungen zur Entwicklung und Einhaltung von Softwarestandards

a) Einige Vorbemerkungen:

Der Einsatz Neuer Medien setzt auf einer Vielfalt von Systemen auf: Hardware-Systeme unterschiedlicher Hersteller, unterschiedliche, nicht-kompatible Betriebssysteme, spezielle Programmiersprachen, bestimmte Autoren-Systeme, besondere Entwicklungstools. Jeder Hochschullehrer entscheidet sich für Systeme, die er schon gut kennt oder die ihm für seine Zwecke besonders leistungsfähig erscheinen.

Diese Vielfalt und Freiheit in der Entscheidung hat viele Vorteile. Sie hat aber auch den Nachteil, dass die Kooperation und der Austausch der Arbeitsergebnisse unter Kollegen oft schon am Kompatibilitätsproblem scheitert. Die oft mit erheblichem Aufwand entwickelten Arbeiten sind dann nur sehr begrenzt einsetzbar und nutzbar.

¹¹ Wiechert, W. (1999) Konzeption eines Multimedia-Mobils für die Hochschullehre, in: Walenta, A.H. & Grauer, M. (Hrsg.) Proceedings der 1.Präsentation im Aktionsprogramm *Neue Medien in der Lehre* vom 16.04.1999 (<http://www.ub.uni-siegen.de/pub/publications/rektorat/colloq-4-99/>)

Bei Anwendungssystemen wie Datenbanksystemen, Simulations-, Textverarbeitungs- und Autorensystemen kommt es darauf an, dass geeignete Schnittstellen, Konverter oder Austauschformate vorhanden sind, die die Lauffähigkeit der entwickelten Module unter möglichst vielen Systemen gewährleisten. Andererseits kann es hier aber auch sinnvoll sein und viel Einarbeitungsaufwand ersparen, wenn man sich an unserer Hochschule von vorneherein auf den Einsatz bestimmter Systeme einigt, die entsprechenden Lizenzen kostengünstig erwirbt und zentral für die Systempflege und Mitarbeiterqualifizierung sorgt.

Es ist daher sehr zu wünschen, dass man sich – bei aller Offenheit für die Vielfalt von Lösungsansätzen – frühzeitig Gedanken über Standards macht, die sicherstellen, dass die Entwicklungsarbeiten, die Dateien, Programme, Lehrmodule usw., untereinander austauschbar und für Studium, Lehre und Forschung in einer gewissen Breite nutzbar sind. Bei den Standardisierungsbemühungen sind die verschiedenen Ebenen zu unterscheiden:

- Betriebssystem (Windows, Win NT, MacOS, LINUX u.a.)
- Programmiersprache
- Anwendungsprogramme
- Autorensysteme
- Datei-Formate
- u.a.m.

Beispielsweise ist darauf zu achten, dass die Entwicklungen unter den verschiedenen Betriebssystemen lauffähig oder zumindest konvertierbar sind.

Zu wünschen ist eine von möglichst vielen Hochschulangehörigen genutzte und entsprechend gepflegte Kommunikations- und Kollaborationsumgebung, die bei aller Standardisierung möglichst offen ist. Dabei soll die Festlegung auf proprietäre Lösungen vermieden werden, d.h. auf bestimmte herstellerabhängige Betriebssysteme, Anwendungssysteme und Programmiersprachen.

Hochschulweit benötigen wir Standards vor allem für:

- Arbeitsprozesse (Redaktionsverfahren, Zuständigkeiten, Logistik)
- Corporate Identity (Layout, Farben, Logos etc.)
- Informationsergonomie (Navigation, Inhaltsstrukturierung, ...)
- Daten-, Schnittstellenformate (HTML, XML, ODBC, JDBC, uvm. - diese liegen vor und müssen nur plattformübergreifend eingehalten werden)
- u.a.m.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hinsichtlich der konsequenten Einhaltung solcher Standards.

b) Entwicklungsumgebungen für multimediale Lehrmodule

Im Folgenden werden einige Anregungen gegeben, die besonders für die Kompatibilität und den verbreiteten Einsatz von multimedialen Lehrmodulen hilfreich sein können: Der Einsatz generischer Standardentwicklungstools für die internetbasierte Lehre.

Die Entwicklung von multimedialen, netzbasierten Lehrmodulen für Zwecke der Hochschullehre ist sehr aufwendig. Neue Medien werden nur dann einen verbreiteten Ein-

satz in der Hochschullehre finden, wenn die Hochschullehrer sich bei der Entwicklung dieser Module eng miteinander abstimmen und Synergieeffekte nutzen, indem sie z.B. einheitliche Entwicklungsumgebungen nutzen, ihre Lehrmodule untereinander verfügbar machen und nach dem Baukastenprinzip abgestimmt auf die angestrebten Lehrziele und Lehrinhalte flexibel kombinieren und einsetzen.

Wenn jeder Lehrende, jeder Autor eines multimedialen Lehrmoduls sich für ein eigenes Autorenwerkzeug (Autorensystem) entscheidet, das für seine speziellen Zwecke besonders geeignet scheint, führt dies zu einem babylonischen Sprachengewirr, das den Austausch und die Zusammenarbeit verhindert. Schon die heute besonders gängigen Autorensysteme Macromedia Director, Authorware oder Toolbook sind untereinander nicht kompatibel, sind nicht auf allen gängigen Betriebssystemen lauffähig und machen erhebliche Probleme bei der Netzeinbindung oder HTML-Konvertierung.

Auf mittlere Frist ist es daher naheliegend, ja notwendig, dass die Lehrmodul-Autoren einer Hochschule sich auf eine gemeinsame, standardisierte Entwicklungsumgebung einigen,

- die möglichst allen Ansprüchen gerecht wird, d.h.
- die alle Lehrstrategien und Medientypen ohne besonderen Autorenaufwand zu realisieren gestattet,
- nicht-proprietär ist (lauffähig auf allen gängigen Betriebssystemen),
- netzbasiert ist, aber auch off-line-Nutzung (z.B. CD) gestattet,
- Werkzeuge für die netzbasierte Kursorganisation bietet und
- von kompetenten Kollegen (Informatik, Medieninformatik) bedarfsgerecht weiterentwickelt und dauerhaft gepflegt wird.

An unserer Hochschule muss das Rad nicht neu erfunden werden; denn auch andere Universitäten und Projekte sehen diese Notwendigkeit und haben überzeugende Beispiele für solche netzbasierten, generischen Entwicklungswerkzeuge erarbeitet, die Ausgangspunkt oder Vorbild für eigene Entwicklungen sein können. Es sei hier nur verwiesen

- auf das Projekt EuroMET, das für seine vorbildliche Entwicklungsumgebung den European Academic Software Award 1998 erhalten hat (<http://Kazan.zeam.fu-berlin.de/euromet-zeam/>)
- auf das Projekt ViKAR (Virtuelle Hochschule Karlsruhe), an dem das System „Companion“ entwickelt wurde, das verbreitete Autorenwerkzeuge wie MS PowerPoint oder Macromedia Director einbindet (Migrationsstrategie) (<http://vikar.ira.uka.de/>)
- oder auf das Projekt VIRTUS der Universität zu Köln, das für seine Autoren ebenfalls eine standardisierte Entwicklungsumgebung bietet (<http://www.virtus.uni-koeln.de:80/>)

Diese Entwicklungsumgebungen basieren auf nichtproprietären, internettechnologischen Standards wie HTML, VRML, Java, Perl, JavaScript, PHP, Python. Es ist sichergestellt, dass sie zumindest auf den Betriebssystemen Win95/98/NT, MacOS und Linux/Solaris nutzbar sind. Für die Integration bzw. Migration von „Fremdmedien“ (Macromedia Director, Toolbook, MS Powerpoint u.a.) ist die plattform-übergreifende Verfügbarkeit entsprechender Plugins oder Player notwendig.

Es ist bereits seit Jahren Praxis, bei solchen Entwicklungen auf leistungsfähige Produkte aus dem Umfeld Freier Softwareinitiativen (Stichwort: "Open Source") zurückzugreifen und die entsprechenden Ergebnisse wiederum im Netz frei verfügbar zu machen

(z.B. Netscape, Apache, PostgreSQL, PHP, Perl u.a.). Dies ist eine recht effektive Strategie, entsprechende Softwarestandards kooperativ einzuführen und zu verbreiten. Es existieren komplette generische Entwicklungswerkzeuge mit integrierten Programmiersprachen, Datenbankbindung etc., die kommerzieller Software (z.B. ColdFusion) ebenbürtig sind und an lokale Anforderungen angepasst werden können. Beispiele sind: Zope (frei), PHP (frei), Apache/mod_perl (frei).

Zur Information hierüber sei auf die konzeptionellen bzw. strategischen Papiere der Open Source / Free Software –Bewegung verwiesen:

<http://www.opensource.org/>

<http://www.fsf.org/>

<http://www.gnu.org/>

Als nächster Schritt sollte ein Pflichtenheft erstellt werden, das die Anforderungen und Spezifikationen einer solchen standardisierten Entwicklungsumgebung für unsere Hochschule beschreibt. Die Federführung für die Realisierung, kontinuierliche Anpassung an neue Erfordernisse und dauerhafte Pflege kann und sollte bei den Kollegen der Informatik liegen.

VII. Hochschulorganisatorische Rahmenbedingungen

Hinsichtlich der organisatorischen Einbindung von (kollektiven) Entscheidungsträgern der Hochschule im Bereich der Gestaltung und Entwicklung von Lernumgebungen zur Nutzung Neuer Medien stößt man leicht an Grenzen des Machbaren, die einerseits mit den organisatorischen Rahmenbedingungen der Universität allgemein zu tun haben und andererseits mit den systemimmanenten Merkmalen des Lernens mit neuen Medien.

Universitäten sind zugleich komplexe und schwach strukturierte Organisationsformen. Dies hängt zusammen mit der Doppelstruktur der akademische Entscheidungswege und der (relativen) Autonomie der Verwaltung, der vielfältigen Hierarchisierung der Entscheidungskompetenzen und der in ihren Interessen weit gefächerten (teil-)autonomen Fachbereichsgliederungen sowie den funktionalen Querstrukturen z. B. der zentralen Einrichtungen bzw. Servicebereichen.

Diese Organisationsmerkmale erklären hinlänglich nicht nur die administrative Unübersichtlichkeit der universitären Organisation, sondern auch deren mangelnde Fähigkeit zur Veränderung (Organisationsentwicklung), die Neigung zur Überschneidung von Entscheidungskompetenzen sowie die Verbreitung von Verantwortungsdiffusion.

Universitäre Organisationen sind "träge Systeme" die darin eingefassten medialen Subsysteme jedoch zeichnet eine hohe Veränderungsdynamik aus, abhängig von der Innovationskraft und der Akzelleration des technologischen Wandels. Dieser prinzipielle Widerspruch verursacht sehr leicht den Zustand, daß die Entwicklungen und notwendigen Anpassungen medialer Art "an der Universität vorbei" gehen. Besonders groß ist diese Gefahr, wenn sich zu viele und zu ungleiche Gliederungen der "Gremien"-Universität gleichzeitig und mit nicht klar abgegrenzten Zuständigkeiten und Befugnissen mit der Implementation von medialen Lernumgebungen befassen.

Wir plädieren unter Berufung auf die spezifischen Strukturmerkmale der Materie eindringlich dafür, daß im Hinblick auf die verstärkte Nutzung von Neuen Medien für eine neue Qualität der Lehre an der Universität Siegen eine klare, eindeutige und entschei-

dungskompetente Organisationsstruktur nach dem Prinzip "one team - one job" entwickelt wird.

VIII. Quellen

- Baumgartner, P./Payr, S., Lernen mit Software, Innsbruck 1994
- Bosler, U., Entwicklung von Unterrichtssoftware oder die vergessenen Erfahrungen, in: LOG IN, Heft 6/1986, S. 17 ff.
- Eyferth, K., Empfehlungen für die Zukunft, in: Eyferth, K. u.a.: Computerunterstützter Unterricht in der allgemeinbildenden Schule, Wiesbaden 1973
- Freter, H., Absolventenbefragung Wirtschaftswissenschaften HS II, Arbeitspapier, Siegen 1994 (<http://www.uni-siegen.de/dept/fb05/market/lfm/veroeff/qdl.htm>)
- Herz, T./Krüsemann, U., Studienbedingungen und Studienverlauf an der Universität – Gesamthochschule Siegen, 1991
- Klein, J., Zusammenfassung der Untersuchung von Herz und Krüsemann, 1997
- Klein, J., Zum beruflichen Verbleib Siegener Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen, Siegen 1993 (Erhältlich bei J. Klein , Dez. 2)
- Projekt EuroMET <http://Kazan.zeam.fu-berlin.de/euromet-zeam/>
- Projekt ViKAR Virtuelle Hochschule Karlsruhe, <http://vikar.ira.uka.de/>
- Projekt VIRTUS Universität zu Köln, <http://www.virtus.uni-koeln.de:80/>
- E. Staudt, Strukturplanung und Karriereplanung, Berlin/Heidelberg/New York, 1998
- Wiechert, W., Konzeption eines Multimedia-Mobils für die Hochschullehre, in: Walenta, A.H./Grauer, M. (Hrsg.) Proceedings der 1. Präsentation im Aktionsprogramm *Neue Medien in der Lehre* vom 16.04.1999 (<http://www.ub.uni-siegen.de/pub/publications/rektorat/colloq-4-99/>)