

eLearning in virtuellen Hochschulen

Prof. Dr. D. Hannemann

1. Einleitung

In Deutschland — sowie auch weltweit — gibt es vielfältige Projekte mit dem Ziel, Lehrinhalte multimedial zu ergänzen, elektronisch anzubieten (eLearning) oder über das Internet zur Verfügung zu stellen. Drei Trends haben zu einer erheblichen Ausweitung dieser Bemühungen geführt:

- ❖ Die weltweiten Kommunikationsnetze, allen voran das **Internet**, werden rasant ausgebaut und immer leistungsfähiger; außerdem haben immer mehr Menschen Zugriff auf diese Netze.
- ❖ Es gibt immer mehr Menschen in unserer Gesellschaft, die, **unabhängig von Ort und Zeit**, Bildungs- oder Weiterbildungsangebote nutzen möchten. Insbesondere auch unter dem Aspekt des lebenslangen Lernens.
- ❖ Durch die Anwendung neuer **multimedialer Techniken** kann das Lehren und Lernen effektiver gestaltet werden: Simulationen, Animationen, Interaktionen, virtuelle Lehrräume und Labors, Videokonferenzen, etc.

Viele Fachleute und Entscheidungsträger aus Hochschule und Politik sind sich darin einig, dass diese Techniken unsere Hochschulen und den Weiterbildungsmarkt nachhaltig verändern werden, denn die meisten der angesprochenen Techniken lassen sich auch in die „normale“ Lehre nutzbringend integrieren.

Einige sind sogar der Meinung, dass sich unser Bildungssystem in den nächsten Jahren dramatisch verändern wird.

Die neuen Techniken, zusammen mit einem sich entwickelnden internationalen Bildungsmarkt – in dem auch immer mehr Firmen operieren – werden dazu führen, dass auf eine kompakte Erstausbildung ein lebenslanges „Update“ erfolgt (Life Long Learning = lebensbegleitendes Lernen).

Dieses „Update“ wird parallel zur Berufsausübung durch virtuelle Lehrangebote erfolgen. (Auch die Einführung der konsekutiven Studiengänge mit Bachelor- und Master-Abschlüssen trägt dieser Tendenz Rechnung.)

Diese Erkenntnis hat dazu geführt, dass erhebliche Mittel aufgewendet werden, um die Lehre multimedial zu unterstützen und um virtuelle Lehrangebote zu entwickeln. In Deutschland werden diese Bemühungen zum einen von den Bundesländern finanziell unterstützt und zum anderen auch vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) hat im Juni 2000 ein Informationszentrum im Internet eingerichtet [4]. Hierüber kann man zu den unterschiedlichsten Projekten gelangen.

Vom Grad der Umsetzung aus kann man drei Stufen unterscheiden:

1. **Multimedialisierung der Präsenzlehre:** (a) Simulationen und Animationen während der Lehrveranstaltung. (b) Ergänzendes Lehrmaterial im Internet, z.B. Lehrveranstaltungsvideos etc. (c) Einzelne Fächer über das Netz komplett verfügbar.
2. **Virtuelle Hochschule:** (a) Virtuelle Studiengänge. (b) Virtuelle Hochschulverwaltung. (c) Virtuelle Kommunikation.
3. **Kooperative Virtuelle Hochschule:** Verbund von Hochschulen, die gemeinsam die Lehrmaterialien eines oder mehrer Studiengänge entwickeln.

Das meines Wissens einzige Projekt gemäß Stufe 3 ist das Bundesleitprojekt Virtuelle Fachhochschule [VFH, 17], gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Projektträger ist das Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB). In diesem Projekt werden seit Januar 1999 mehrere Online-Studiengänge sowie die elektronische, organisatorische und rechtliche Infrastruktur entwickelt, um diese Studiengänge von mehreren Hochschulen (10 bis 15), verteilt über viele Bundesländer, anbieten zu können. Wobei jede Hochschule einen oder mehrere Studiengänge autonom anbietet, d.h. sie schreibt die Studierenden bei sich ein. Am 1. Oktober 2001 startete der Studiengang Medieninformatik mit 170 Online-Studierenden an 6 Hochschulen.

2. Virtuelle Lernräume

Wie bekommt man Zugang zu den neuen Lernformen; zu dem elektronischen Studienmaterial? Wie kann man online studieren?

Gemäß den oben skizzierten drei Stufen in Bezug auf die Virtualisierung des Lehrangebotes gibt es auch unterschiedliche technische Stufen zur Darbietung des Lehrmaterials, bzw. zur Durchführung ganzer Studiengänge:

1. **Navigator** zum Online-Lernen mit Lehrmaterial auf einer Web-Site oder auch offline (z.B. von CD): Texte, Videos, Audios, Simulationen, Animationen, interaktive Elemente, etc. Hierzu sind keine, über das übliche Maß hinausgehenden, technischen Vorkehrungen beim Lernenden erforderlich.
2. **Lernraum** auf Fachbereichsebene zur Organisation eines Online-Studiengangs (auch Lernplattform genannt):
3. **Portal** auf Hochschulebene für das Angebot von Online-Studiengängen und das gesamte administrative und organisatorische Umfeld einer Hochschule.

Ein **Navigator** dient dazu, Hilfsfunktionen zum Online-Lernen bereitzustellen und unterschiedliche Navigationshilfen anzubieten, damit man sich im gesamten Lernmaterial gut zurecht findet. Ein Beispiel wird weiter hinten beschrieben.

Als **Lernraum** bezeichnet man im wesentlichen ein Computerprogramm – oder eine Gruppe von Programmen –, die es gestatten, das Lernangebot über das Internet den „Kunden“ (Studenten, Weiterzubildende) zugänglich zu machen. Es gibt drei unterschiedliche Sichten auf diesen Lernraum:

1. als Lehrer (bzw. Autor),
2. als Verwalter (Administrator),
3. als Studierende.

Jeder der drei Nutzergruppen hat ein anderes Anliegen, andere Berechtigungen beim Zugriff auf den Lernraum und andere technische Möglichkeiten und Notwendigkeiten.

Das **Portal** gestattet den Zugang zum Lernraum und zu den anderen organisatorischen Einheiten einer Hochschule: Immatrikulation, Bibliothek, Verwaltung, etc. Weiterhin bietet es diverse Möglichkeiten der Kommunikation zwischen allen Beteiligten an: siehe unten.

Als weitere Hilfsmittel gibt es dann noch sog. **Autorensysteme**, um die multimedialen Lehrmittel zu entwickeln.

Zahllose Produkte wurden inzwischen entwickelt, um die oben genannten Funktionen zu erfüllen. Daran beteiligt sind Firmen, Hochschulen und einzelne Personen oder Gruppen. Allein bei den Lernräumen sind bereits mehr als einhundert verfügbar. Die Tendenz eigene Entwicklungen zu betreiben ist ungebrochen, so hat eine Umfrage unter den 100 neuen Projekten zum Thema "Neue Medien in der Bildung" [3], die das BMBF fördert, ergeben, dass von 80 Projekten 20 eine eigene Lernplattform entwickeln¹.

Einige Begriffe und Abkürzungen:

AICC (Aviation Industry CBT Committee)

CMI (Computer Managed Instruction)

CSCL (Computer Supported Cooperative Learning)

LMS (Learning Management System)

Lernplattform

Lernportale

Virtuelle Lernräume

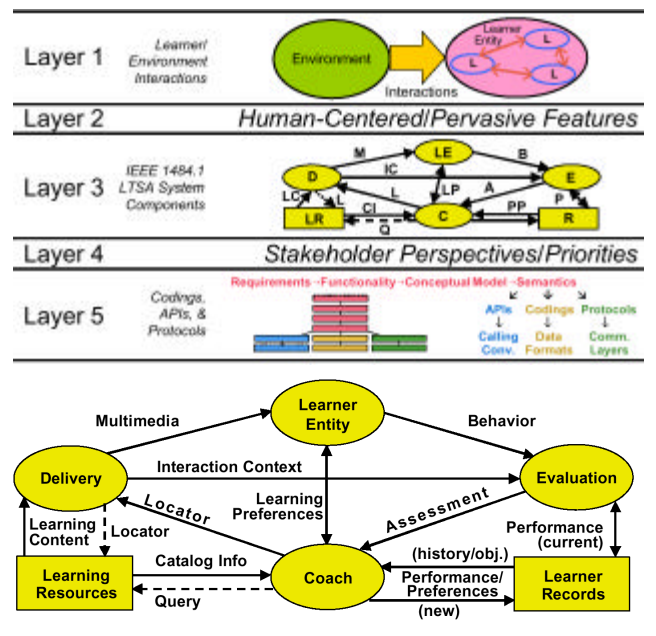
VLM (Virtual Learning Environment)

WBT (Web Based Training)

IMS (Instructional Management Systems Project) definiert die folgenden Aspekte:

- Meta Daten
- Schnittstellen der Inhalte zum IMS
- Services, die durch das IMS geboten werden
- Profile, die Personen und deren Unterrichtsdaten aufnehmen
- Schnittstellen von Inhalt und Management-System nach außen

LTSA (Learning Technology Systems Architecture) IEEE P1484.1 [11]



¹ laut Aussage von Dr. Klaus, Projektträger (GMD)

Zur Beurteilung der unterschiedlichsten Eigenschaften und Leistungen dieser Systeme wurden inzwischen Kriterienkataloge entwickelt, die teilweise mehr als 300 Kriterien auflisten [3]. Auch Standardisierungsgremien haben sich dieser Problematik angenommen, wobei hier im Vordergrund steht, einheitliche Datenformate und Schnittstellen zu definieren. Ein solches Projekt ist das IMS (siehe Kasten) und auch das IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) arbeitet an einer Standardisierung (LTSA: Learning Technology Systems Architecture, IEEE P1484.1, siehe Kasten).

Kommunikation im Internet

Der wesentliche Vorteil von internetgestützter Aus- und Weiterbildung liegt, neben der zeitlichen und räumlichen Flexibilität, im Bereich der Kommunikation: Das Internet bietet umfangreiche Austauschmöglichkeiten zwischen allen Beteiligten, auch unter den Lernenden, über größte Entfernungen. Die etablierten Medien werden hierdurch sinnvoll ergänzt oder zukünftig ganz ersetzt:

Die einzelnen aufgeführten Kommunikationsformen erfordern jeweils eine unterschiedliche zeitliche Nähe zwischen Aktion und Reaktion. Die ersten drei Positionen werden wegen der höheren zeitlichen Flexibilität zwischen Anfrage und Beantwortung als asynchron bezeichnet, die übrigen Positionen als synchron. Audio- und Video-Konferenzen erfordern eine größere Netz-Bandbreite zwischen den Beteiligten, wodurch der breite Einsatz zur Zeit im europäischen Raum noch gehemmt wird. Audio-Konferenzen mit einer begrenzten Anzahl von Teilnehmern (ca. 2-4) sind zur Zeit jedoch auch mit verbreiteten Internetanbindungen wie z. B. Analog-Modems oder ISDN möglich.

Auch Mischformen zwischen den erwähnten Kommunikationstypen sind möglich. So wäre z. B. ein Szenario vorstellbar und realisierbar, bei dem ein Standbild und Video oder Sprache des Lehrenden zu den Lernenden übertragen wird, die Fragen durch die Lernenden jedoch durch einen textbasierten Chat gestellt werden.

Die Kommunikationsform MUD ist eine komplexe Mischung von verschiedenen anderen Formen und wird z. B. in den USA in geisteswissenschaftlichen Fächern wie Philosophie eingesetzt. Um einen Eindruck zu gewinnen, kann man unter [5] verschiedene Beispiele ausprobieren.

Im sog. World Wide Web (WWW) werden Informationen und Dienste von einem sog. Browser präsentiert. Dieser lässt eine große gestalterische Flexibilität zu, wodurch die verschiedensten Arten von Informationen und Diensten einheitlich dargestellt werden können. Dem Anwender kann somit eine konsistente, individualisierte Oberfläche geboten werden, die grundsätzlich lediglich die Beherrschung des Browsers voraussetzt. Diese Beschränkung auf eine einzige Anwendung hat sicher wesentlich zur großen Popularität des Internet beigetragen. Der einzige weitere Internet-Dienst, für den separate Programme im gleichen Umfang wie für das WWW genutzt werden, ist eMail. Diesen Sachverhalt unterstreicht auch die Beobachtung, dass heutzutage die Begriffe „WWW“

Asynchron

eMail:

- Austausch von Fragen und Antworten
- Verteilung von Informationen und Dokumenten

Nachrichtenforen (Newsgroups):

- Diskussion von Fragen und Anregungen
- Allgemeiner Gedankenaustausch

Dateiaustausch:

- Einsendung/Abgabe/Kommentierung von Übungen und Aufgaben

Synchron

Chat (vergleichbar einem Telefongespräch, jedoch rein textbasiert):

- Kennenlernen zwischen den Lernenden/Lehrenden
- Allgemeiner Gedankenaustausch
- Diskussion von Fragen und Anregungen

Whiteboard:

- Darlegung von Gedanken
- Verdeutlichung von Sachverhalten
- Präsentation von Zusatzinformationen

Application Sharing (gemeinsames Arbeiten an einem Dokument):

- Verdeutlichung spezieller Sachverhalte
- Präsentation von Teilergebnissen
- Gemeinsames Erstellen von Präsentationen

Group-Browsing (gemeinschaftliches Surfen):

- Präsentation von Inhalten
- Einführung in Aufgaben
- Erläuterung von Beispielen

Audio-Konferenzen:

- Klassischer Vortrag
- Telefonat
- Fragen vieler Lernenden an einen Lehrenden

Video-Konferenzen:

- Klassischer Vortrag
- Präsentation von Laborübungen
- Einspielung von Videos
- Fragen an Expertenrunde

MUDs (Multi User Dimension, Virtuelle Arbeitsräume):

- Gemeinschaftliche Diskussion
- Gemeinschaftliche Bearbeitung von Inhalten
- Gedankenaustausch

und „Internet“ synonym verwendet werden, obwohl das WWW im eigentlichen Sinne lediglich eine Teilmenge des Internet darstellt.

Aus diesen Gründen erscheint innerhalb einer Plattform für die internetgestützte Aus- und Weiterbildung die Beschränkung auf Programme für WWW und eMail sinnvoll, um einen möglichst breiten Anwenderkreis direkt ansprechen zu können, obwohl die Anwendungen für klassische Internetdienste bereits sehr funktionsstark und ausgereift sind.

Lernraumauswahl

Entsprechend der klassischen Rollenverteilung innerhalb der Aus- und Weiterbildung wird häufig eine Trennung zwischen

- Lernenden,
- Lehrenden und
- Verwaltung

unterstützt.

Die **Lernenden** bearbeiten Lerninhalte innerhalb der von ihnen belegten Kurse oder Fächer. Daraus ergeben sich die folgenden Forderungen an den Lernraum:

- Unterteilung des Angebotes in Kurse / Fächer
- Abbildung des vorgesehenen Stoffplanes / Curriculums
- Bereitstellung von Lehr- und Lerninhalten
- Unterstützung von Prüfungen / Übungen
- Zentraler Terminkalender
- Kommunikation zwischen den Beteiligten auf Kursebene (eMail, Chat, Diskussionsforen)
- Bekanntmachung der zur Zeit beteiligten Personen (Homepages, Listen,...)
- Einsicht in die bisherigen Bewertungen von Übungen, Prüfungen und Arbeitsfortschritt
- Möglichkeit zur Gruppenbildung
- Funktionen zur Bereitstellung von Informationen und Neuigkeiten an zentraler Stelle

Die **Lehrenden** erstellen, strukturieren und pflegen Inhalte. Sie beraten und betreuen die Lernenden durch Nachrichtenforen, eMail und Chat. Daraus ergeben sich somit die folgenden zusätzlichen Funktionsanforderungen:

- Erstellung, Strukturierung und Pflege von interaktiven Lehr- und Lerninhalten,
- Kommunikation mit Lernenden mittels Nachrichtenforen auf Kursebene
- Erstellung und Verwaltung von Übungen und Prüfungen
- Freigabe von vorbereiteten Klausuren zu bestimmten Terminen
- Bewertung von Prüfungen
- Export der Prüfungsergebnisse in eine Datei
- Bereitstellung von Informationen und Neuigkeiten

Die **Verwaltung** erstellt im Lernraum die Struktur des Angebotes und stellt die einzelnen Kurse bereit. Hierdurch ergeben sich die folgenden Anforderungen:

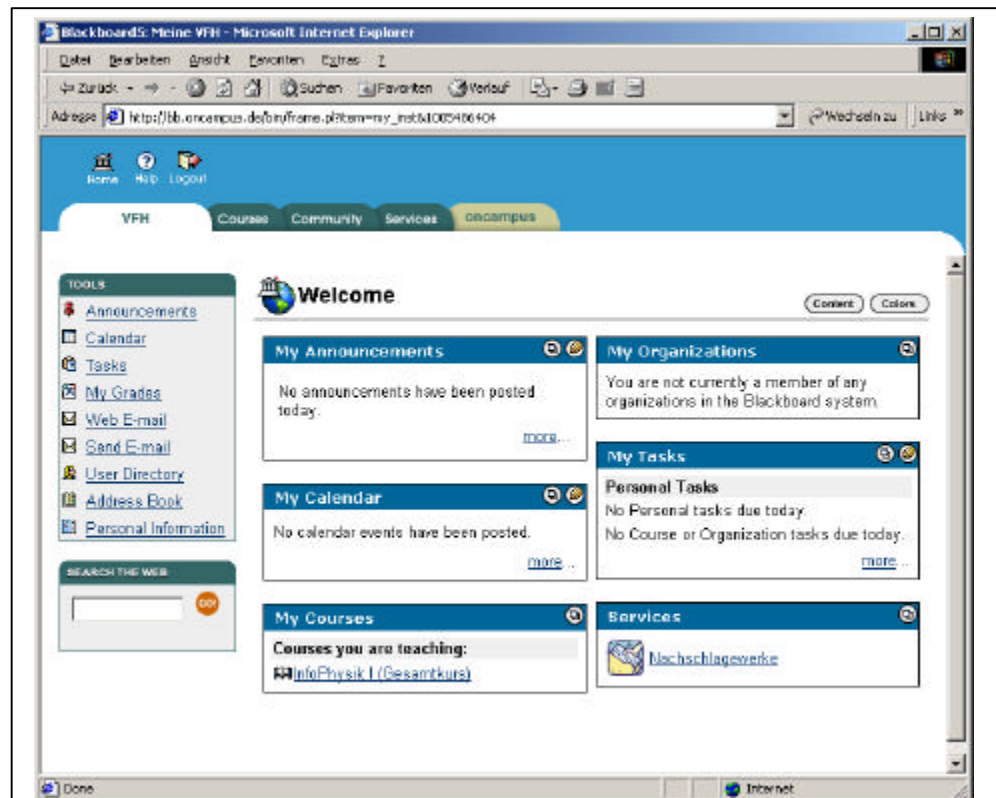
- Strukturierung des Gesamtangebotes
- Einrichtung von Kursen
- Erstellung, Pflege und Verwaltung von Nutzerprofilen
- Zuordnung der beteiligten Personen zu den Kursen
- Unterstützung von mehreren Lehrenden pro Kurs
- Erstellung und Pflege von übergreifenden Informationen und Terminen
- Ausschließliche Bereitstellung von übergreifenden Informationen durch die Verwaltung
- Bereitstellung von Kommunikationsmöglichkeiten auf Institutionsebene (Nachrichtenforum)
- Eingriffsmöglichkeit in alle Angebote und Kommunikationsaspekte
- Export einzelner Kurse in eine Datei

Um das für die eigene Institution passende System zu finden, sollte man zunächst die gewünschten Eigenschaften möglichst genau ausarbeiten und beschreiben. Um daraufhin eine Vorauswahl zu treffen, bieten sich im Internet

Vergleichslisten wie z.B. unter [3], [14] oder [2] an, die den Funktionsumfang bestehender Lösungen detailliert auflisten und miteinander vergleichbar machen.

Die daraufhin in Frage kommenden Lernumgebungen sollten auch probeweise installiert und getestet werden, da viele Eigenheiten erst hierdurch sichtbar werden.

Im Rahmen des Bundesleitprojektes Virtuelle Fachhochschule wurden unterschiedliche Lernräume untersucht und getestet. Im Sommersemester 2000 wurde dann das Blackboard-System [1] eingesetzt, um einige Pilotmodule im Studiengang Wirtschaftsingenieur den Studierenden an drei Hochschulen gleichzeitig anbieten zu können.



Blick auf den Eingangsbereich des Lernraum-Portals Blackboard

Ausblick

Die Entwicklung dreidimensionaler virtueller Welten für das Internet [8] wird dazu führen, dass auch die virtuellen Hochschulen und der Zugang zu deren Lehrangeboten über Räume erfolgt, die den realen Umgebungen nachempfunden sind. (Auch die allgemeinen Nutzungsoberflächen unserer Computer werden sich in Richtung größerer Dreidimensionalität entwickeln, da hierüber eine bessere Natürlichkeit und mehr Informationen darstellbar sind.)

Für die Lehrangebote bedeutet dies vor allem, dass sich die Studierenden in virtuellen Räumen treffen und kommunizieren können. Im ersten Schritt wird man – wie in der obigen Abbildung dargestellt – nur die Portraitfotos seiner Kommilitonen antreffen, später dann erscheinen an diesen Stellen Bewegtbilder, die über eine kleine Kamera (WebCam) aufgenommen werden. Weiterhin ist es möglich, sich in der virtuellen Welt einen Körper zu schaffen (Avatar).

Möchte man mit einer Person in Kontakt treten, so braucht man nur auf ihr Gesicht zu klicken und schon kann man sich entweder schriftlich oder per Ton austauschen. Diese Form der Kommunikation wird auch ein wenig dem viel gehörten Einwand entgegenwirken, dass das Lernen über das Internet (e-Learning) zur Vereinsamung führt.



Treffen in virtuellen dreidimensionalen Räumen

3. eLearning beispielhaft

Am Beispiel des Studiengangs Medieninformatik – der im Rahmen des Bundesleitprojektes Virtuelle Fachhochschule seit dem Wintersemester 2001 angeboten wird², soll hier kurz und beispielhaft auf einige wichtige Aspekte des studierens im Netz eingegangen werden.

Medieninformatik

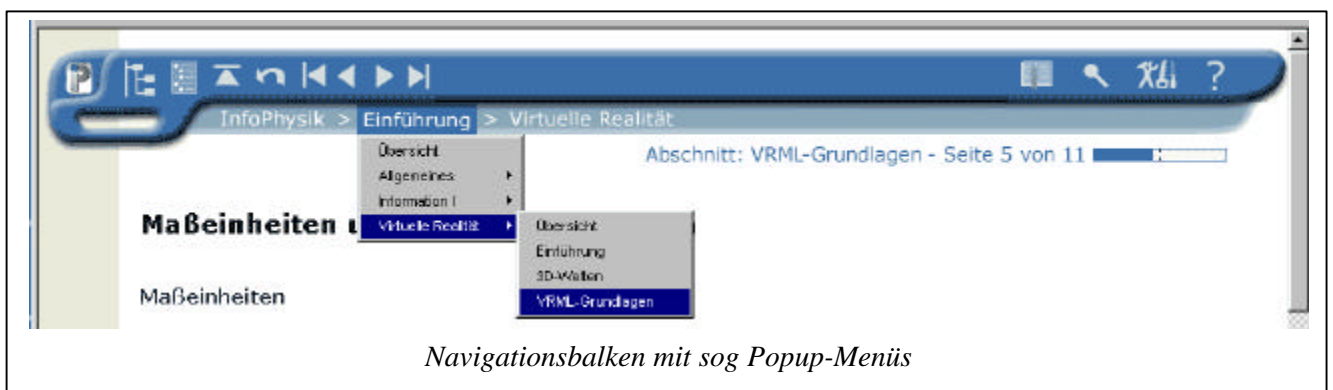
Die Tabelle zeigt den Studienverlaufsplan für den modularisierten konsekutiven Studiengang *Medieninformatik* mit den Abschlüssen BSc und MSc. Die Buchstaben A und B im Kopf der Tabelle kennzeichnen zwei Module zu einem Fach, wobei jedes Modul ein Gewicht von 5 Kreditpunkten (Creditpoints [9]) hat, was in etwa 4 Semesterwochenstunden entspricht.

Virtuelle Fachhochschule Prof. Dr. D. Hannemann		Studiengang MEDIENINFORMATIK												cps	
		Bachelor												Pkt	
		1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem		5. Sem		6. Sem		Σ	
23.11.00	Fach	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
1	Mathematik	Mat	5	5	5									15	
2	InfoPhysik	Phy	5		5									10	
3	Programmieren	Pro	5		5			5						15	
4	Informatische Systeme	Inf	5		5	5	5	5						25	
5	Mediendesign	Dsg	5			5		5						15	
6	Medientechnik	Met				5		5		5				15	
7	BWL, Medien-Wirtschaft, -Recht	BWL				5				5		5		20	
	Technisches Englisch	Eng		5											
8	Mensch-Computer-Kommunikation	MCK		5				5						10	
9	Kommunikationstechnik & Netze	Kom						5				5		10	
10	Software-Technik & Projektmanage	SWT				5						5		10	
11	Wahlpflichtfächer	WPB								5				5	
12	Projektstudium	Pra								5	10			15	
13	Abschlussarbeit	Fin											15	15	
	cps		30		30		30		30		30		30	180	
	cps		180												180
	Start:		WS01		SS02		WS02		SS03		WS03		SS04		

Studienverlaufsplan für den modularisierten konsekutiven Studiengang Medieninformatik mit den Abschlüssen BSc (Bachelor of Science) und MSc (Master of Science). A/B = Modul A/B

Navigator

Anhand der drei Lernmodule *InfoPhysik* für den Studiengang Medieninformatik (diese werden seit Januar 1999 von meinem Team in Gelsenkirchen entwickelt), sollen einige grundsätzliche Erläuterungen zu virtuellen Lernmodulen gegeben werden. Ziel des Faches InfoPhysik ist die Vermittlung von grundlegendem Wissen und Fähigkeiten zur mathematischen Beschreibung realer und virtueller physikalischer Zusammenhänge; bzw. zur Beschreibung realer und virtueller Welten.



Navigationsbalken mit sog Popup-Menüs

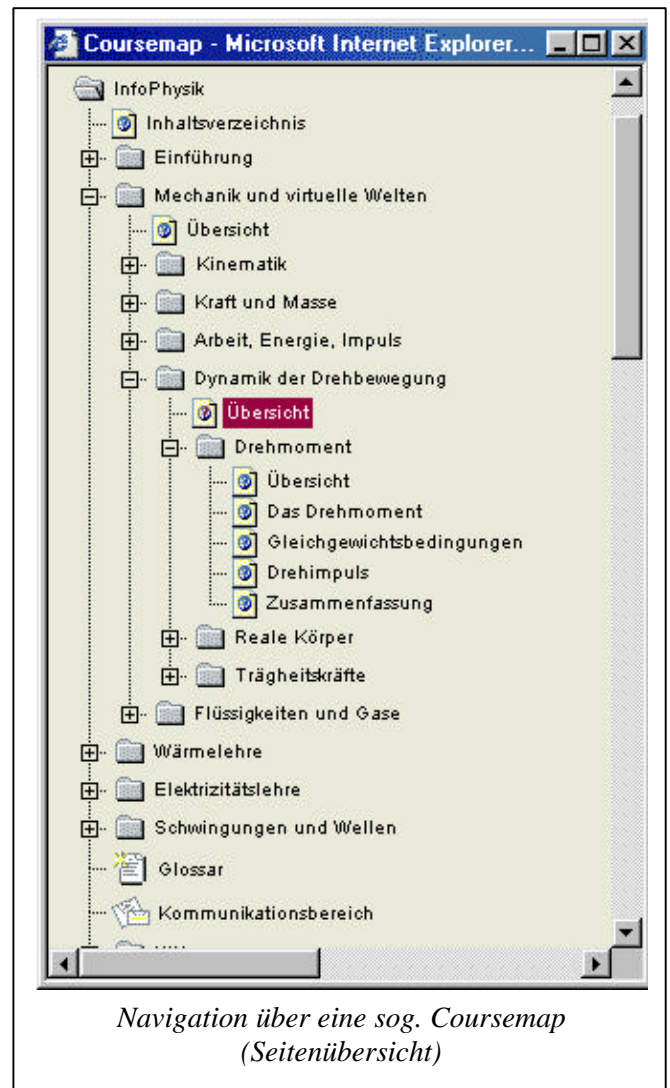
Die Lernmodule werden in HTML erstellt und können deshalb mit einem normalen Internet-Browser betrachtet werden. Ein selbstentwickelter Navigator ermöglicht es dem Studierenden, die Lerninhalte sehr flexibel zu bearbeiten.

² Es studieren z.Zt. 170 Studierende an 6 Hochschulen den Bachelor-Studiengang Medieninformatik.

Wichtigstes Augenmerk bei der Entwicklung waren die Möglichkeiten, sich jederzeit innerhalb des recht großen Stoffangebotes zurechtzufinden und keinesfalls das benötigte lost in space aufkommen zu lassen, d.h. das Verirren innerhalb der vielen Wege im Cyberspace und nicht mehr zu wissen, wo man sich befindet und wie man dort hingekommen ist. Hierzu wurde eine Reihe redundanter Hilfsmittel entwickelt. Neben den üblichen Schaltflächen, um auf die nächste Seite zu kommen oder an den Anfang oder das Ende, wurden weitere Möglichkeiten geschaffen, die in den beiden Bildern dargestellt sind.

Das erste Bild zeigt den Navigationsbalken, der auf jeder Seite im Kopf zu sehen ist. Mit diesem Balken kann man vor- und zurückblättern, verschiedene Dienste aufrufen (Hilfe, technische Unterstützung, Suchfunktion, Favoritenverwaltung, Aufruf der Coursemap, etc.) und über sog. Pop-up-Menüs zu jedem beliebigen Kapitel, bzw. zu jeder Seite springen. Weiterhin gibt es einen Fortschrittsbalken, der immer anzeigt, wie weit man im entsprechenden Abschnitt fortgeschritten ist.

Im zweiten Bild (Coursemap) ist ein weiteres Hilfsmittel zur Navigation dargestellt. Über den Aufruf der Coursemap bekommt man ein interaktives Inhaltsverzeichnis mit allen Kapiteln bis hinunter zu den einzelnen Seiten. Dieses Fenster kann man als Zusatzfenster ständig geöffnet halten und es zeigt immer an (rot), auf welcher Seite man sich gerade befindet. Durch einfaches Auswählen einer neuen Seite mit Hilfe des Zeigegerätes (Maus) innerhalb dieses Inhaltsverzeichnis gelangt man sofort dort hin.



*Navigation über eine sog. Coursemap
(Seitenübersicht)*

Didaktik

Die beschriebenen **Navigationshilfsmittel** geben den Lernenden eine maximale Freiheit bei der Wahl, ob sie eng geführt oder offen navigieren möchten. Es ist jederzeit möglich, die aus fachlichen und zielgruppenspezifischen Gründen vorgeschlagene hierarchische Strukturierung des Stoffs zu überwinden. Eine Gesamtübersicht über das Modul und Informationen zur aktuellen Position und deren Stellung im Gesamtmodul sind immer verfügbar, ohne die aktuelle Seite zu verlassen. Es gibt immer mehrere gleichwertige Möglichkeiten, zu einem Ziel (einer Stelle) zu gelangen. Die Lernumgebung regt ferner dazu an, (a) kognitive Zusammenhänge zwischen verschiedenen inhaltlichen Abschnitten herzustellen und (b) bewusst zu navigieren und Informationen zu selektieren.

Da die Module für Anfänger konzipiert wurden, sind die Inhalte stark vorstrukturiert. Es gibt vier hierarchisch gegliederte Ebenen: Kapitel > Unterkapitel > Lerneinheit > Seiten. Dies hat zum Ziel, inhaltlich logische, aber leicht überschaubare Sequenzen anzubieten, und somit die eigenständige Arbeitseinteilung für die Lernenden zu erleichtern und ihnen regelmäßig Rückmeldungen bzw. Erfolgserlebnisse zu ermöglichen. Die höheren Ebenen dienen dazu, die Abschnitte zueinander in Beziehung zu setzen und thematisch zu gruppieren. Die Inhalte (auch verschiedener Kapitel) werden auf Abschnittsebene außerdem über Hyperlinks verknüpft.

Die erste Seite einer Lerneinheit gibt an, welche Lernziele erreicht werden sollen und wie viel Bearbeitungszeit in etwa erforderlich ist. Aufgaben mit Lösungen, die nicht sofort erscheinen, um das eigene Arbeiten anzuregen, ergänzen die Lernelemente. Am Ende jeder Lerneinheit gibt es eine Zusammenfassung und weitere Aufgaben, bei denen jedoch nur das Ergebnis genannt wird und nicht die Lösung. Die Lösungen sollen dann in den Präsenzphasen des Studiums besprochen werden (20% des Studiums wird in den Präsenzphasen, an Wochenenden in den einzelnen Hochschulen, absolviert).

Am linken Rand im Browser-Fenster werden durch zusätzliche Symbole (Piktogramme, siehe nächstes Bild) "Erklärungen" zum Textteil dargestellt. Dies dient insbesondere auch dem Ziel, den Lernenden davor zu bewahren, wahllos zu "klicken" und sich so zu verzetteln. Durch die Piktogramme ist dem Lernenden immer klar, was ihn erwartet, wenn er dem angebotenen zusätzlichen (virtuellen) Weg folgt.

Die einzelnen Lernseiten enthalten neben Text, Bildern und Formeln noch wahlweise die folgenden Elemente:

- Links zum Glossar oder zu anderen Stellen des Lernmoduls oder ins Internet
- Filmstücke und Animationen
- Interaktive Simulationen physikalischer Abläufe und Gesetzmäßigkeiten
- Formelableitungen mit gesprochenen Erklärungen
- gesprochene Erklärungen zu den Lerninhalten
- Tests zur eigenen Kontrolle mit Rückmeldungen
- Übungsaufgaben mit Lösungsvorschlägen
- Übungsaufgaben am Ende eines Abschnittes, die dann in den Präsenzphasen an den Hochschulen von den Studierenden vorgerechnet werden

Kommunikationsmöglichkeiten enthält diese Lernumgebung nicht, dafür ist der Lernraum (siehe oben) zuständig. Mit Hilfe der dort angebotenen Kommunikationsmittel, können die Lernenden sich austauschen und z. B. gemeinsam Übungsaufgaben lösen oder andere Probleme gemeinsam angehen.

Zur Einführung und zum Kennenlernen wird zu Beginn des Studiums ein Start-Workshop an der einschreibenden Hochschule mit allen Studierenden und allen Lehrenden, Mentoren und Tutoren durchgeführt. Die online-Betreuung der Studierenden erfolgt nach einem Dreistufenmodell:










- Die Studierenden versuchen untereinander durch virtuelle Gruppenarbeit die Probleme zu lösen
- Mentoren und/oder Tutoren moderieren studentische Arbeitsgruppen
- Professoren „mischen sich ein“ wenn die Probleme zu groß werden oder die Ergebnisse zu schlecht sind

Beispiele zu der InfoPhysik-Lehreinheit findet man unter:

<http://194.94.127.15/Lehre/infophysik/IP-WBT-Demo/infophysik.html>

Literatur

- [1] Blackboard Inc.: <http://www.blackboard.com>
- [2] S. Britain, O. Liber: "A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments" <http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-041.html>
- [3] BMBF-Projekte: "Neue Medien in der Bildung" <http://www.gmd.de/PT-NMB>
- [4] BLK (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung). <http://www.studieren-im-netz.de>
- [5] J. Cooper: Educational MUVE Links. <http://pages.ivillage.com/cp/edmoov/>
- [6] D. Hannemann: Internet-Homepage. <http://DieterHannemann.de>
- [7] D. Hannemann: „Physik für Studierende der Technik und Informatik“ ISBN 3-920088-50-6, 1998.
- [8] D. Hannemann: „Modellierung virtueller 3D-Welten für das Internet“, MNU 53 Nr 2, S. 77-83, Dümmler, Bonn, 1.3.2000
- [9] D. Hannemann: "Grundsätze und Empfehlungen zum Aufbau und zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen". Februar 2001, <http://DieterHannemann.de>

	http://www.physik.de
	Mit diesem Zeichen gekennzeichnete Links werden immer in einem neuen Browserfenster geladen. Der Link verweist aus der InfoPhysik hinaus - ins Internet.
	VRML-Darstellung (3D)
	Es erwartet Sie - in einem Zusatzfenster - ein Ausschnitt aus einer virtuellen Welt.
	Aufgabe oder Applet (Aktivität des/der Lerners/in gefordert!)
	Ton (abspielbar/lesbar über besondere Schaltflächen)
	Link zu Begriffserklärung im Glossar (in einem Zusatzfenster!)
	Hyperlink zu einer anderen InfoPhysik-Seite (gleiches Browserfenster; zurück über den History-Knopf)
	Zusatzinfo oder mathematische Ableitung von Gleichungen (in einem Zusatzfenster!)
	Film oder Animation (im MediaPlayer oder in einem Zusatzfenster!)
	Besonders wichtig (steht immer nur neben anderen Symbolen)

Symbole am linken Rand des Browser-Fensters (Piktogramme)



Dieter Hannemann (Prof. Dr.rer.nat. Dipl.-Phys. et -Ing.) lehrt im Fachbereich Informatik an der FH Gelsenkirchen (University of Applied Sciences). Er ist Vizeprojektleiter im Bundesleitprojekt Virtuelle Fachhochschule, Bundesvorsitzender des Fachbereichstags Informatik sowie in der Akkreditierungskommission der Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaft und Informatik (ASII) tätig. Über Weiteres gibt die Homepage Auskunft:
<http://DieterHannemann.de>

-
- [10] D. Hannemann, L. Hucke: "InfoPhysik-Demokurs" <http://194.94.127.15/Lehre/infophysik/IP-WBT-Demo/infophysik.html>
- [11] IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): <http://www.ieee.org>
- [12] <http://www.ims-project.org>
- [13] F. Kaderali: Lernraumsystem der Fernuniversität Hagen. <http://www.et-online.de>
- [14] B. Landon, R. Bruce - A. Harby: A comparative analysis of online educational delivery applications. <http://www.ctt.bc.ca/landonline/>
- [15] J. R. Schoening: IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). <http://ltsc.ieee.org>
- [16] H. Simon, (Hrsg.): „Virtueller Campus“ Münster: Waxmann 1997.
- [17] Virtuelle Fachhochschule: <http://www.vfh.de>