

**Lern-Server und  
elektronischer Studienassistent  
als virtuelle Dienstleister  
in der ViKar-Lernumgebung**

Dipl.-Inform. Sven Claußen

Zentrum für Multimedia  
Fakultät für Informatik  
Universität Karlsruhe

*Karlsruhe, 1.7.99*



## **I. Einleitung und Übersicht**

Wenn es zur Präsentation und Pflege großer Datenmengen im WorldWideWeb kommt, sehen sich herkömmliche Webserver meist vielfachen Problemen gegenüber. Das WorldWideWeb besitzt eine eher einfache Systemarchitektur, da beim Design gar nicht daran gedacht werden konnte, daß innerhalb von 7 Jahren viele Millionen Web-Server koexistieren werden und einzelne Web-Server mehrere Millionen Dokumente managen müssen. Die Einfachheit sollte dem WorldWideWeb zum großen Durchbruch verhelfen [Spe96].

Der Informationsflut steht der Bedarf nach lebenslangem Lernen gegenüber. Das Lernen endet nicht mehr mit dem Eintritt ins Berufsleben, sondern wird auch gerade dort fortgesetzt. Das WorldWideWeb als Wissensbasis hilft hier entscheidend. Allerdings verliert sich der Lernende hoffnungslos im Hyperspace, wenn nicht Lernumgebungen eine strukturierte und vor allem qualitativ hochwertige Wissensbasis bereitstellen würden. Dem Lernenden wird hier nicht nur eine Führung angeboten, sondern durch zusätzliche Dienste ein Mehrwert gegenüber dem WWW verschafft. Durch die Anbindung dieser Lernumgebungen an das Internet in einer wohldefinierten Systemarchitektur wird ein weitestgehend zeit- und ortsunabhängiges Lernen ermöglicht.

In Karlsruhe wurde 1998 das Projekt „Virtueller Hochschulverbund Karlsruhe“ [ViKar] ins Leben gerufen, in dem die 6 ortsansässigen Hochschulen (Universität Karlsruhe, Hochschule für Musik, Fachhochschule, Berufsakademie, Hochschule für Gestaltung/ZKM und die Pädagogische Hochschule Karlsruhe) den Aufbau einer gemeinsamen, virtuellen Hochschule – die keine juristisch eigenständige ist - in Karlsruhe vorantreiben. Hierbei soll in der ersten Phase die Qualität des Präsenzstudiums für alle Partner durch elektronische, multimediale Mehrwertdienste erhöht werden. Im weiteren Ausbau wird auch ein teleorientiertes Studium im ViKar möglich sein.

Das Projekt ViKar, das durch das Land Baden-Württemberg gefördert wird, ist in der Durchführung in mehrere Teilprojekte unterteilt worden. Dabei beschäftigt sich ein Teilprojekt beispielsweise mit der Evaluation der Inhalte, ein anderes bereitet bestehende Lehrmaterialien multimedial auf. Das Teilprojekt 1 hat den Aufbau der technischen Infrastruktur zum Ziel und wird von der Universität Karlsruhe bearbeitet. Innerhalb dieses Teilprojekts soll die Lernumgebung entstehen, die sowohl die Lehrenden bei der Erstellung von Kursmaterialien unterstützen als auch die Lernenden durch die Kurse und Lehrveranstaltungen führen soll.

Die ViKar-Lernumgebung ist hierbei die Summe aller virtuellen Einrichtungen und Dienste für das virtuelle Studium. Virtuelle Einrichtungen sind die gemäß Antrag angegebenen Einrichtungen wie die elektronische Bibliothek, der Infokiosk, der Lern-Server, die Hochschulverwaltung, der Studienarbeitsplatz und das virtuelle Labor. Virtuelle Dienste unterstützen die Kommunikation, dienen zur Benutzung der virtuellen Einrichtungen und zur Unterstützung des Studiums. Auch externe virtuelle Dienste können eingebunden werden. Das Studium findet am Studienarbeitsplatz statt, von dem aus Dienste und Inhalte in Anspruch genommen werden. Der Lern-Server dient als Dokumentenverwalter und Dienstgeber. Ein elektronischer Studienassistent fungiert als Begleiter und Dienstleister für den Studierenden.

## **II. Definition und Anforderungen an die Lernumgebung**

### ***Definition***

Zunächst einmal soll definiert werden, was überhaupt unter einem Lern-Server verstanden wird. Hierbei handelt es sich nicht nur um einen einfachen Webserver, sondern vielmehr um ein Dokumentenmanagementsystem, das alle Lehrinhalte, die in elektronischer Form vorliegen, strukturiert nach Studienplänen verwaltet [Clau97]. Ein Lern-Server verwaltet zwar Lehrmaterialien, bietet aber auch hinreichend genügend Funktionen und Dienste für die Lehrenden bei der Strukturierung und Präsentation der Lehrmaterialien sowie für die Lernenden bzgl. der Organisation und Führung durch die Lerninhalte. Die einfache Sicht erlaubt also die synonyme Bezeichnung eines Lern-Servers als Verwalter der Studieninhalte und Organisationsserver. Beliebig intelligente Dienste erhöhen das Funktionsspektrum eines Lern-Servers jedoch derart, daß man in diesem Fall auch vom Kernbereich einer Lernumgebung sprechen kann.

Im folgenden sollen die grundlegendsten technischen und funktionalen Anforderungen an einen solchen Lern-Server innerhalb einer Lernumgebung sowie eine Übersicht von angebotenen Diensten insbesondere aus der Sicht von ViKar gegeben werden.

### ***Anforderungen***

Die Lernumgebung soll ein zeit- und ortsunabhängiges Lernen ermöglichen. Hieraus läßt sich zum einen ableiten, daß der Lern-Server ständig im Netz präsent sein, also eine Erreichbarkeit von mindestens 99% vorweisen muß. Zum anderen ergibt sich aber auch eine Forderung nach Plattformunabhängigkeit, denn ein Aufenthalt bei einer Firma oder einer fremden Universität darf das Lernen nicht unterbrechen, wobei sich der Lernende niemals auf seine gewohnte Lernplattform verlassen kann. Eine WWW-basierte Lernumgebung würde diese Forderung also beispielsweise weitestgehend erfüllen.

Außerhalb der Lehrumgebung an der Universität, zu der im weitesten Sinne sicher auch Lernkioske, die z.B. in der Fakultätsbibliothek plaziert sein können, zu zählen sind, wird der Lernende oftmals über Modem- und ISDN-Verbindungen (bzw. zukünftig evtl. ADSL) mit dem Lern-Server Kontakt aufnehmen. Die allgemeine und immer wiederkehrende Forderung nach Benutzerfreundlichkeit zieht somit andere Folgerungen nach sich: Der Server muß nicht nur schnelle Anbindungen haben (die zumindest über dem „Flaschenhals“ Studienarbeitsplatzanbindung liegen müssen), sondern auch insgesamt einen schnellen Seitenaufbau und eine komfortable, übersichtliche Bedienung vorweisen.

Im Projekt MANKIND [Mau97] wurden bzgl. einer „guten“ virtuellen Lernumgebung folgende 10 Thesen aufgestellt:

- Erkenntnisse, die aus dem Design traditioneller Kursmaterialien sowohl aus pädagogischer Sicht als auch aus der Inhaltssicht gewonnen wurden, dürfen nicht ignoriert werden. Dies gilt unabhängig von der eingesetzten Technologie.
- Die Produktion hochqualitativer Kursmaterialien hat so einfach wie möglich zu erfolgen. Die Autoren sollten z.B. ihre bevorzugten Werkzeuge einsetzen können. Allerdings sind gewisse Restriktionen durch Qualitätsvorgaben unerlässlich.

- Führung wird benötigt, jedoch ist eine Nötigung zu vermeiden. Die Lernenden sollen also beim Lernen durchaus „an der Hand“ genommen werden, ihnen ist aber ein zwangsweise auferlegter Lernweg zu ersparen. Individuelles Lernen erfordert die Freiheit, seinen Lernweg selber bestimmen zu können.
- Möglichkeiten der Annotation sind unerlässlich. Sowohl Studierende als auch Lehrende müssen jederzeit individuelle Anmerkungen vornehmen dürfen. Aus der traditionellen Lehre gewohnte Lernmethoden (z.B. persönliche Anmerkungen in Büchern) müssen auch in elektronischen Kursmaterialien ihren Platz finden.
- Möglichkeiten der asynchronen Computerkonferenzen sind zwingend notwendig. In einer guten Lernumgebung müssen nicht nur persönliche und öffentliche Annotationen zu Dokumenten erlaubt sein, sondern sowohl Lernende als auch Lehrende müssen Diskussionsforen, Email, News und Blackboards zur Kommunikation untereinander nutzen können.
- Frage-/Antwortdialoge sollten dort möglich sein, wo die Benutzer sie benötigen.
- Eine integrierte Lehr- und Lernumgebung benötigt synchrone Kommunikationsmöglichkeiten. Whiteboard und Chat sind überall dort notwendig, wo die Lernumgebung auch zur Lehrumgebung wird, wo also Lehrende online mit Lernenden über die Lehrinhalte kommunizieren wollen.
- Frage-/Antwortdialoge sollten ein Teil der Multimedia-Datenbank werden. Durch Fragen und Antworten sollen sowohl aktuell aufgetretene Unklarheiten beseitigt, als auch insbesondere die Qualität der Kursmaterialien dauerhaft erhöht werden. Wo ein Lernender Probleme mit dem Lehrstoff hat, haben andere solche evtl. ebenfalls.
- Tests und Überwachungsstellen sind wichtig. Lernende benötigen Rückmeldungen, inwieweit das Gelernte richtig verstanden wurde. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Selbstkontrolle, um das eigene Wissen zwanglos zu überprüfen.
- Das System kann nicht ohne individuelle Anpassungen überleben. Unterschiedliche Lernvoraussetzungen müssen berücksichtigt werden. Individuelles Lernen setzt auch individuelle Anpassungen an die Lernumgebung voraus.

Hieraus lassen sich weitere wichtige Anforderungen an die virtuelle ViKar-Lernumgebung ableiten:

- Es ist sinnvoll, eine integrierte Werkzeugumgebung für die Autoren zur Entwicklung und Strukturierung der Kursmaterialien zur Verfügung zu stellen. Diese Entwicklungsumgebung muß traditionelles Design berücksichtigen können, aber auch möglichst einfach handhabbare Werkzeuge beinhalten. Im Rahmen von ViKar wird eine derartige Entwicklungs- und Ablaufumgebung entwickelt [Bru98].
- Eine WWW-konforme Darstellung unter Verwendung standardisierter Software kommt den Gewohnheiten der Nutzer entgegen und gewährleistet weitestgehend die Kompatibilität und Plattformunabhängigkeit. Dieses Konzept kommt dem ViKar-Projekt sehr entgegen. Die Lernenden sollen sich frei durch den Stoff bewegen können. Sogenannte „Guided Tours“ schlagen dem empfohlenen Weg vor, den der Lernende auch nach selbst gewählten Diskursen jederzeit wieder betreten kann.

- Individuelle Annotationen dienen zum Zwischenspeichern von Gedanken und Anmerkungen. Dies setzt zwar einen personalisierten Zugang voraus, bedeutet aber nicht zwangsläufig auch einen eingeschränkten Zugang.
- Eine asynchrone Kommunikation ist zwingend notwendig. Gleich einem Infokiosk können öffentliche Anmerkungen und Wünsche dauerhaft an Rubriken und Dokumenten angebracht werden. Sie können Hinweise an die Lehrenden zu den Lerninhalten aber auch Fragen hierzu beinhalten. Ausserdem dienen sie dem Wissens- und Informationsaustausch zwischen Lernenden (und Lehrenden!) untereinander.
- Inhaltsorientierte Frage- und Antwortdialoge betreffen insbesondere die Kursmaterialien und sind so als eine Sonderform der asynchronen Kommunikation zu verstehen. Sie dienen dazu, Unklarheiten zum Stoff zu beseitigen, aber auch die Qualität der Inhalte zu erhöhen. Fragen müssen nicht noch einmal gestellt werden, sondern haften samt Antworten dem Dokument bereits an. Schließlich kann das Lehrmodul auch durch ein hochwertigeres ausgetauscht werden.
- Für die ViKar-Lernumgebung ist eine synchrone Kommunikation äußerst wichtig. Mit einem betreuten Lernen, wo die Lehrenden in virtuellen Sprechstunden auch direkt über das Netz zu erreichen sind, steigt sowohl die Qualität des Wissenserwerbs als auch die Motivation der Lernenden und Lehrenden gleichermaßen.
- Tests zur Selbstkontrolle des Gelernten sind wichtig, aber im Ermessen der Lehrenden und sollten auch genau dort – als fester Bestandteil der entsprechenden Lernmaterialien – angesiedelt sein.
- Schließlich muß sowohl das Lerntempo als auch die Lernumgebung von den Lernenden an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden können. Das Lernen muß jederzeit unterbrechbar sein. Die minimale Lerneinheit muß hierzu genügend klein sein.

Nach der Auswertung der 10 Thesen von MANKIND folgen unmittelbar aus den ViKar-Projektzielen noch weitere Anforderungen an die virtuelle Lernumgebung:

- Der Zugang zu den Lerninhalten muß kontrolliert erfolgen. Allgemeine Informationen zu den angebotenen Kursen müssen öffentlich bleiben, während Kursmaterialien nur den angemeldeten Studierenden vorbehalten sind. Hohe Investitionen in qualitativ hochwertige Wissensmodule bleiben so geschützt und müssen auch individuell in Rechnung gestellt werden können. Accountingmechanismen und unterschiedliche Zugangsstufen sind demzufolge zwingend erforderlich.
- Sowohl das System aus technischer Sicht als auch die Lernumgebung müssen jederzeit in Diensten und Funktionen erweiterbar sein. Hieraus ergibt sich unter anderem die Forderung nach einem modularen Systemaufbau. Auch weitere, externe Dienste müssen jederzeit einfach integrierbar sein. Dies gilt insbesondere für die elektronische Bibliothek, die von der Universitätsbibliothek getragen wird, und die Hochschulverwaltung, die von einem Managementsystem der Karlsruher Firma Ginit unterstützt wird.
- Schließlich ist es ein Anstreben des ViKar-Projekts, den Lernenden eine möglichst einfache Führung durch die Lernumgebung anzubieten. Der Nutzer soll sich primär um den Wissenserwerb kümmern und wird daher von einem elektronischen Studienassistenten bei

der Bewältigung von Organisationsproblemen und beim Sammeln studienrelevanter Informationen unterstützt.

### *Elektronischer Studienassistent*

Ein elektronischer, persönlicher Studienassistent hat in der virtuellen Lernumgebung die Aufgabe, den Studierenden im virtuellen Studium als Dienstleistender und virtueller Mentor zur Hand zu gehen. Dies geschieht einerseits durch das Bereitstellen von wichtigen Informationen. Die Studierenden werden entlastet, indem ihnen die Informationen auf elektronischem Wege übermittelt werden und ihnen so unnötige Wege und Zeitverluste bei Recherchen erspart bleiben. Eine Kommunikation erfolgt hierbei nur in eine Richtung, von dem Informationsgeber zum Informationsnehmer.

Auch die Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden untereinander kann durch den Einsatz eines elektronischen Studienassistenten verbessert und gefördert werden. Lernpartner werden von ihm vorgeschlagen, virtuelle Lerngruppen aufgebaut und betreut sowie kompetente Gesprächspartner vermittelt.

Der Studienassistent erbringt aber andererseits auch Dienste, die den Studierenden aktiv bei gewissen Aufgaben helfen. Diese tragen auch dazu bei, die universitäre Verwaltung zu vereinfachen. Im Gegensatz zum reinen Bereitstellen von Informationen ist hier eine Kommunikation in beide Richtungen notwendig.

Schließlich sorgt der elektronische Studienassistent auch für die Bereitstellung der Lerninhalte. Er übernimmt zwar nicht die Führung im angebotenen Kurs, führt den Studierenden jedoch bis zum Beginn des gewählten Kurs und macht eventuell auch Vorschläge bei der Auswahl der Kurse.

Im Wesentlichen steht der Studienassistent also den Studierenden bei der Orientierung innerhalb der virtuellen Lernumgebung zur Seite, um ihnen Verwaltungsarbeit abzunehmen, die soziale Interaktion zu verbessern, bei der Informationsgewinnung zu helfen und die Lernumgebung an die persönlichen Bedürfnisse anzupassen. Spezielle Dienste und die wesentlichen Vorteile von elektronischen Studienassistenten werden später in einem eigenen Abschnitt vorgestellt. Zunächst soll eine Ist-Analyse den momentanen System- und Projektstatus des Lern-Servers skizzieren.

## **III. Entwicklung des Lern-Servers an der Fakultät für Informatik**

### *Erste Implementierung*

Seit 1995 existiert ein Lern-Server an der Fakultät für Informatik an der Universität Karlsruhe. Er resultiert ursprünglich aus einer Teamstudienarbeit [End95]. Die Implementierung wurde einfach und offen gestaltet, um Neuerungen und Erweiterungen, die auch aufgrund weiterer Entwicklungen im Bereich des WWW entstehen, leicht einbinden zu können und baut auf Standardsoftware auf.

Im Mittelpunkt steht ein leistungsstarker Webserver, der die Schnittstelle zwischen den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen und den Studierenden bildet. Die Nutzer können mit herkömmlichen Webbrowsern die Inhalte abrufen. Die Institute schicken ihre einzubringenden

Dokumente als Emailattachment an den Lern-Server. Dieser konvertiert die Emailattachments mit dem Tool „MHonArc“ von Earl Hood [Hoo95] zu Webdokumenten. Eine Integration des Netscape Catalogservers, der den Inhalt des Lern-Servers - aber auch zahlreiche Institutsserver - über eine Suchmaschine indiziert vorhält, und eine mSQL-Datenbank zur Unterstützung von Schwarzen Brettern runden den einfachen Funktions- und Dienstumfang des anfänglichen Lern-Servers ab (vgl. Bild 1).

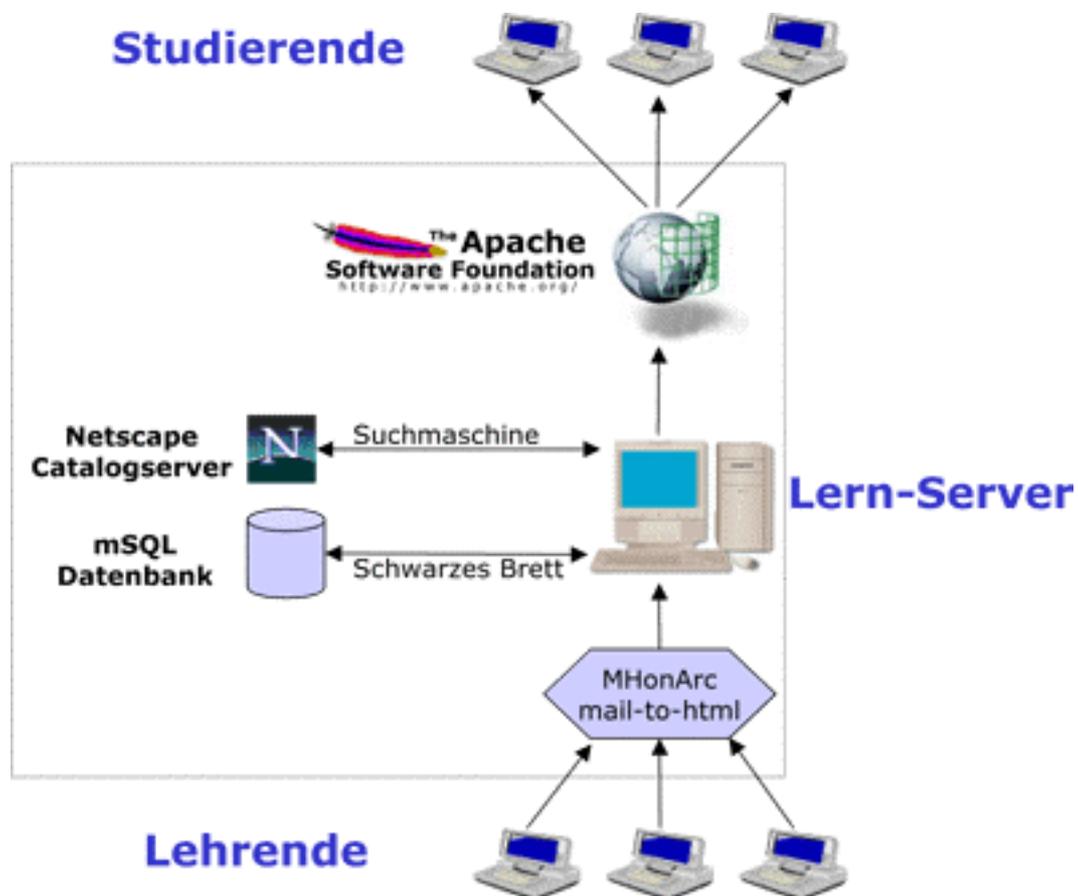


Bild 1: Lern-Server 1995 - 1998

Die Inhalte wurden analog zum Studienplan in die Bereiche „Vordiplom“, „Hauptdiplom, Pflichtfächer“ und „Hauptdiplom, Vertiefungsfächer“ eingeordnet. Der Studierende erkennt so bekannte Organisationsstrukturen wieder und kann in den angebotenen „Schubladen“ (z.B. Skript, Übungsaufgaben, Klausuraufgaben, Übungsblätter, Literaturhinweise etc.) die entsprechenden Lehrmaterialien abrufen.

Mit der steigenden Anzahl von eingebrachten Lehrmaterialien wuchs auch der Bedarf nach einem leistungsfähigeren Dokumentenmanagementsystem. Außerdem wurden von Nutzerseite eine Vielzahl von denkbaren virtuellen Diensten vermisst, so daß der Wunsch nach einer leistungsfähigeren Lern-Server-Plattform (bzw. virtuellen Lernumgebung) laut wurde. Einer möglichen kostenintensiven Eigenentwicklung steht die Möglichkeit der Nutzung kommerzieller Systeme gegenüber. Eine 1998 vom Zentrum für Multimedia durchgeführte Untersuchung kommerzieller Systeme soll zunächst einen Überblick über bereits bestehende Systeme bringen.

### ***Untersuchung existierender Lernsysteme***

Zur engeren Auswahl standen zum Zeitpunkt der Untersuchung (1998):

- WebCT
- TopClass
- Lotus Learning Server
- Asymetrix Librarian 6.1
- Macromedia Pathware
- Hyperwave Information Server
- Hyperwave Training Space

Diese Systeme werden nachfolgend kurz und übersichtsartig beschrieben. Dabei handelt es sich zumeist um eine allgemeine Beschreibung des Funktionsumfangs und der Leistungsfähigkeit der Systeme. Andere Aspekte wie Preis und Verfügbarkeit sollen hierbei zunächst nicht im Vordergrund stehen.

#### *WebCT*

WebCT ist ein Werkzeug, das den Aufbau von fortgeschrittenen webbasierten Lernumgebungen – auch durch Personen mit wenig technischem Wissen – ermöglicht [Gold97]. Es erreicht dies auf drei Wegen:

- WebCT stellt eine Schnittstelle zur Verfügung, mit der das Design der Präsentation des Kurses bestimmt werden kann (z.B. Farbvorlagen, Seitenlayout).
- WebCT stellt eine Sammlung von Lernwerkzeugen zur Verfügung, die Lernen, Kommunikation und Kollaboration ermöglichen.
- WebCT stellt eine Sammlung von administrativen Werkzeugen zur Verfügung, die die Lehrenden in den Aufgaben des Managements und der Instandhaltung des Kurses unterstützen.

WebCT kann benutzt werden, um komplette Online-Kurse zu erstellen, oder um einfach begleitende Materialien zu realen Lehrveranstaltungen zu veröffentlichen. Neben der grundlegenden Bereitstellung der Kursmaterialien im Web bietet WebCT auch eine Reihe von Werkzeugen und Funktionalitäten an, die einem virtuellen Kurs „angehaftet“ werden können. Beispielsweise werden ein Konferenzsystem, Online-Chat, Lernerfolgsüberwachung, Gruppenprojekte, Notenverwaltung, Zugangskontrolle, Navigationswerkzeuge, Tests, Elektronische Mail, automatische Indexgenerierung, Kursterminverwaltung, persönliche private Arbeitsbereiche und eine kursweite Inhaltssuche angeboten.

WebCT ist eine Client-Server-Applikation, welche eine große Flexibilität mit dem Umgang und der Nutzung des Systems beinhaltet. Studierende, Lehrende, Autoren und Administratoren können WebCT ohne Downloaden und Installieren zusätzlicher Spezialsoftware benutzen. Herkömmliche WWW-Browser sind als Benutzerschnittstelle für die Lern- und Entwicklungsumgebung ausreichend. Die gesamte WebCT-Software liegt dabei auf einem WebCT-Server und läuft auch dort ab. So steht jede durchgeführte Aktualisierung der Lernumgebung sofort allen anderen Nutzern zur Verfügung.

Weitere Informationen zu WebCT unter <http://www.webct.com/webct/>.

### *TopClass*

TopClass unterstützt betreutes Lernen, indem es eine strukturierte Lernumgebung zur Verfügung stellt, in der sich die Studierenden in Kursen einschreiben, die von Experten betreut werden (vgl. Bild 2). TopClass kann komplett WWW-basierte, virtuelle Kurse beinhalten, kann aber auch dazu benutzt werden, um reale Lehrveranstaltungen zu unterstützen. Jeder beliebige webbasierte Inhalt kann dabei in Kurse eingebunden und über das Inter- oder Intranet übertragen werden.

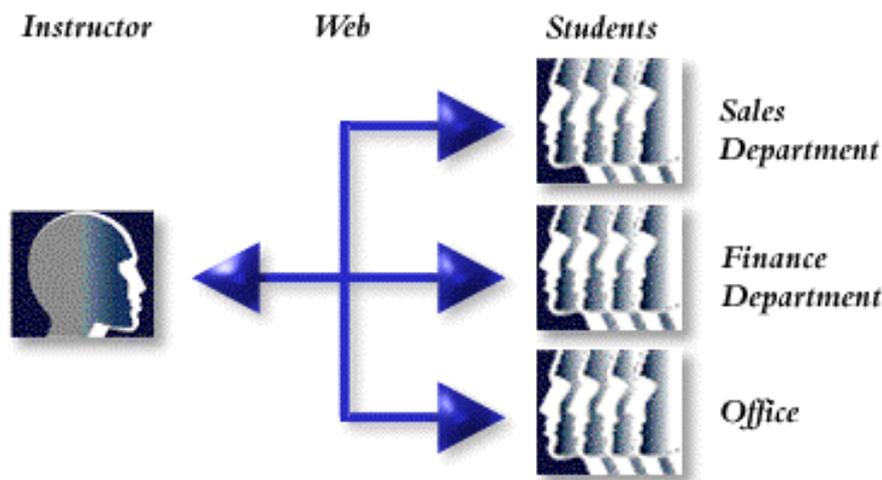


Bild 2: TopClass

Mittels eines Standard-Webrowsers haben die Benutzer Zugang zu den Kursinhalten und besitzen eine Reihe von Kommunikationswerkzeugen, mit denen sie Antworten von Experten bekommen und mit anderen Studierenden zusammenarbeiten können. Die Kursinhalte können für individuelle Studierende personalisiert werden, um ein noch effektiveres Lernen zu ermöglichen. Die Kurse können jedes webkompatibles Material beinhalten, das das Lernen unterstützt, also beispielsweise auch Video und Simulationen. TopClass unterstützt ferner auch eingebettete Java Applets und Javascript sowie ActiveX-Module.

Die Autoren haben bei TopClass die Möglichkeit, Multiple Choice Tests zu integrieren, die der TopClass-Server automatisch auswertet. Antworten auf Aufsatzfragen werden automatisch den entsprechenden Lehrenden zur Bewertung weitergereicht.

Diskussionsforen beinhalten viele Funktionen inklusive der moderierten Diskussion, Folgebeiträgen und angehängten Dokumenten. Die Navigation ist durch eine übersichtliche Menüleiste am unteren Bildschirmrand realisiert. Studierende können jederzeit Nachrichten senden (z.B. zu ihren Lehrenden).

TopClass erlaubt es den Autoren, auf einfache Art und Weise Kurse zu konfigurieren (vgl. Bild 3). Wissenmodule aus anderen Kursen können beliebig in weiteren Kursen wiederverwendet werden. Die Autoren können jedes beliebige Autorenwerkzeug benutzen, das webbasiertes Material erzeugt. Es können auch TopClass-Konverter oder der TopClass-Assistent verwendet werden, um Dokumente von Microsoft Office Programmen oder anderen Werkzeugen automatisch zu konvertieren.

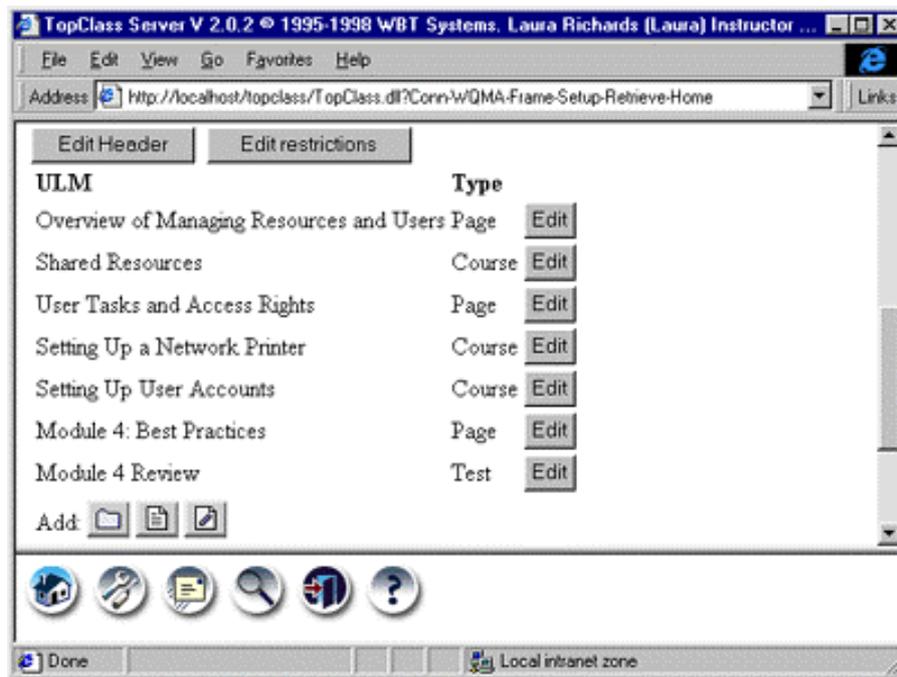


Bild 3: TopClass aus Autorensicht

TopClass verfolgt, welche Kursmaterialien und Nachrichten neu, alt, gelesen oder noch ungelesen sind. Die Lehrenden können den Wissensfortschritt jedes ihrer eingeschriebenden Studierenden individuell anschauen.

Weitere Informationen zu TopClass unter <http://www.wbt systems.com/> und [WBT99].

### *Lotus Learning Server*

Der Lotus Learning Server 2.0 von DataBeam unterstützt Live- und interaktiven Unterricht über Internet und Intranet, um betreute Fernlehrekurse durchzuführen. Mit dem DataBeam Learning Server brauchen die Dozenten lediglich einen Browser und Internetzugang, um online mit den Studenten Bildschirmhalte zu teilen, Anmerkungen zu machen, zu fragen und Antworten zu erhalten, sowie selber Fragen zu beantworten. In der aktuellen Version 2.0 werden auch Videokonferenzen und Application Sharing und weitere Interaktionsmöglichkeiten wie z.B. "Follow-Me" unterstützt.

Die auf Standards basierende Software besitzt folgende Fähigkeiten:

- Echtzeitfähiger, virtueller Klassenraum mit einer Reihe von interaktiven Werkzeugen
- Standardisiertes Audio- und Videokonferenzing (IP)
- Einfache elektronische Integration von Lerninhalten
- Verweise auf die Integration von lernergesteuertem Lernmaterial
- Konferenzcenter für Teammeetings und Sitzungen
- Einfache Kursinhaltsintegration
- Kursmanagement, Kursverzeichnisse und Studentenverwaltung

Der DataBeam Learning Server 2.0 unterstützt die Verwendung von „Daten“, „Daten und Audio“ oder „Daten, Audio und Video“ im virtuellen Klassenraum und in DataBeams einzigartigem Learning Server Konferenzcenter. Da die Konferenztechnologie auf ITU H.323 basiert, ist sie auch kompatibel zu standardisierten Videokonferenzprodukten, beispielsweise zu Microsofts Netmeeting.

Der Lernbereich erlaubt Dozenten und Studenten, Anwendungen und ein elektronisches Whiteboard mit jedem in der Klasse zu teilen. Mit dem neuen „Follow-Me“-Werkzeug können Studierende auf eine virtuelle Web Tour mitgenommen werden (Guided Tour Konzept).

Die verwendeten Metapher machen es einfach zu interagieren mit Eigenschaften wie z.B. :

- Whiteboard und ApplicationSharing-Werkzeuge
- Elektronisches Melden
- Mal- und Textwerkzeuge für Anmerkungen
- Fragen und Antworten in Echtzeit
- Browser-basiertes „Follow-Me“
- Textchat
- Ebenenkontrolle

Der DataBeam Learning Server benötigt auf studentischer Seite lediglich einen gewöhnlichen Browser wie z.B. Netscape Communicator, Microsoft IE, ohne daß zusätzliche Client Software installiert werden muß. Studenten benutzen einfach ihren Browser, um sich zum Learning Server zu verbinden und alles was sie brauchen, wird automatisch auf ihre Rechner geladen. DataBeams Java-Ansatz befreit die Studierenden von den Schwierigkeiten der Installation neuer Software.

Für Präsentationen und andere existierende Face-To-Face und dozentengeführte Lerninhalte kann DataBeams „Print Capture“ Funktionalität genutzt werden, um sofort zu unterrichten, ohne Inhalte mühsam nach HTML konvertieren zu müssen. Obwohl als Standalone konzipiert, kann der Learning Server auch problemlos in eine schon bestehende Lernumgebung integriert werden.

Weitere Informationen zum Lotus Learning Server unter <http://www.lotus.com>

#### *Asymetrix Librarian v6.1*

Der Asymetrix Librarian ist ein für die Programmierung von interaktiven Online-Schulungssystemen entwickeltes Autorensystem aus der ToolBook-Reihe. Es ist ein Spezialprogramm für die Verwaltung von computergestütztem Lernen übers Netz. Der Lehrer/Tutor kann interaktive, multimediale Lehrprogramme über Internet/Intranet gezielt verteilen und hat jederzeit Kontrolle, ob und wie gut die Schüler die Lektionen abarbeiten. Asymetrix Librarian managt Lernanwendungen, verwaltet Kurse und Kursteilnehmer, wertet Antworten übers Netz aus und qualifiziert Teilnehmer für Prüfungen. Es wird auch übers Netz geprüft. Außerdem erlaubt das Programm, die Kursinhalte laufend auf den neuesten Stand zu bringen und die Abläufe durch ständiges Feedback zu optimieren.

Da der Librarian auf einer offenen Architektur aufbaut, kann er eine Vielzahl von Lernmaterialien managen, beispielsweise Online-Kurse, traditionelle CD-ROM-Kurse und sogar herkömmliche reale Lehrveranstaltungen und Bücher. Asymetrix Librarian ist eine serverbasierte Software, die in Kombination mit Webservern und Datenbanken läuft. Sie ist sowohl für Windows NT als auch für UNIX verfügbar und kann einfach von einem lokalen zu einem globalen System skaliert werden.

Das Programm bietet folgende Vorteile:

Leicht zuschneidbare Software für den Gebrauch einer Abteilung oder für ein ganzes Unternehmen. Aufgebaut auf Java ist das Programm in der Lage, komplette Projekte für Training, Schulung und Weiterbildung über das Internet zu managen:

- Verwalten von Organisationen und Mitgliedern
- Gestalten und Entwickeln von Lektionen und Verwalten des Inhalts
- Verwalten des Zugangs von Kursteilnehmern zu einzelnen Lektionen
- Kontrolle der Lernfortschritte und Vergabe von Zensuren
- Unterstützung einer kollaborativen Lernumgebung
- Generieren von Reports zur Kontrolle der Lernfortschritte

Die offene Architektur unterstützt verschiedene Standards. Die Client/Server-Architektur ermöglicht ein Wachsen, wenn das Unternehmen bzw. die virtuelle Universität wächst. Das Programm basiert auf Industriestandards wie TCP/IP, HTML, Java, SQL und ODBC. Studierende, Lehrende und Administratoren können unter Windows NT, Windows 95 oder 3.1 und UNIX sowie mit Apple Macintoshs arbeiten.

Das Programm bietet für den Studierenden:

- Zugang zu den gewählten Kursen
- Kursbeschreibung
- Benachrichtigung über gestartete Kurse und Navigation zur zuletzt besuchten Seite
- Überwachung der eigenen Aktivitäten mit Kontrolle der erreichten Punktzahlen
- Individuelle Suche nach Name, Beschreibung oder Schlüsselwörtern

Es können virtuelle Gruppen mit Studierenden gleicher Interessen gebildet werden, unabhängig von deren Aufenthaltsorten. Reportfeatures zeigen den Administratoren die Lernfortschritte einzelner Studierender oder von ganzen Gruppen.

Weitere Informationen zum Librarian unter <http://www.asymetrix.com/products/librarian/>.

### *Macromedia Pathware Attain*

Pathware Attain erlaubt die Erstellung und Verwaltung von Kursen, die Verwaltung von Kurslisten, die Verwaltung der Studierenden und die Zuordnung von Studierenden zu den angebotenen Kursen [Mac99]. Sowohl CD-ROM als auch das WWW werden von Pathware Attain unterstützt. Mehrere Medien sind dabei parallel nutzbar. Eine zentrale Datenbank (z.B. Access, Oracle, Informix etc.) verwaltet dabei die verteilten Lerneinheiten und muß auf dem Server-Rechner vorhanden sein.

Der modulare Aufbau von Pathware unterstützt den Online-Lernen Prozeß mit unterschiedlichen Modulen. Dies ermöglicht einen angepassten Zugang zum System, der auf der Basis der Benutzerrechte erfolgt. Falls ein Nutzer keine Erlaubnis hat, ein bestimmtes Modul zu verwenden, wird es nach dem Einloggen gar nicht erst angeboten. Der Pathware Systemadministrator kontrolliert die Benutzerrechte und definiert die dabei erlaubten Systemoperationen. Das Pathware 4 Attain System kann so komplett an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. Die Module wurden hinsichtlich vier Nutzergruppen entwickelt: Studierende, Lehrende, Administratoren und Autoren:

- Home-Modul

Systemadministratoren nutzen das Home-Modul, um das gesamte Pathware System anzupassen. Um einen einzigartigen virtuellen Campus anzubieten, können eigene Graphiken wie Logos und HTML-Seiten benutzt werden. Außerdem können in diesem Systemmodul auch die Nutzerrechte und spezielle Terminologien definiert werden.

- Planner-Modul

Der Planner (bzw. Pathmaker) ist für die Erstellung und Verwaltung von Kursen zuständig. Dieses Systemmodul unterstützt die Kursplanung, indem es den Lehrenden und Autoren auf einfache Art und Weise erlaubt, ihren Lehrplan und den Kursablauf zu definieren (vgl. Bild 4). Außerdem können Trackingmechanismen, Vorbedingungen und Bewertungsoptionen bestimmt werden. Mit dem Plannermodul können die Autoren einen modularen Kurs erstellen, der

- es den Studierenden ermöglicht, nur einen bestimmten Teil des Kurses zu besuchen (nämlich der jeweils individuell relevante).
- Instandhaltung und Flexibilität der Kursinhalte verbessert.
- vorgefertigte und angepasste Lerneinheiten zu einem ganzen Kurs verarbeitet.

Lerneinheiten können verlinkt oder kopiert werden. Wenn Lerneinheiten verlinkt werden, werden sie in *einem* Kurs instandgehalten, und in einem (oder mehreren) *anderen* wiederverwendet.

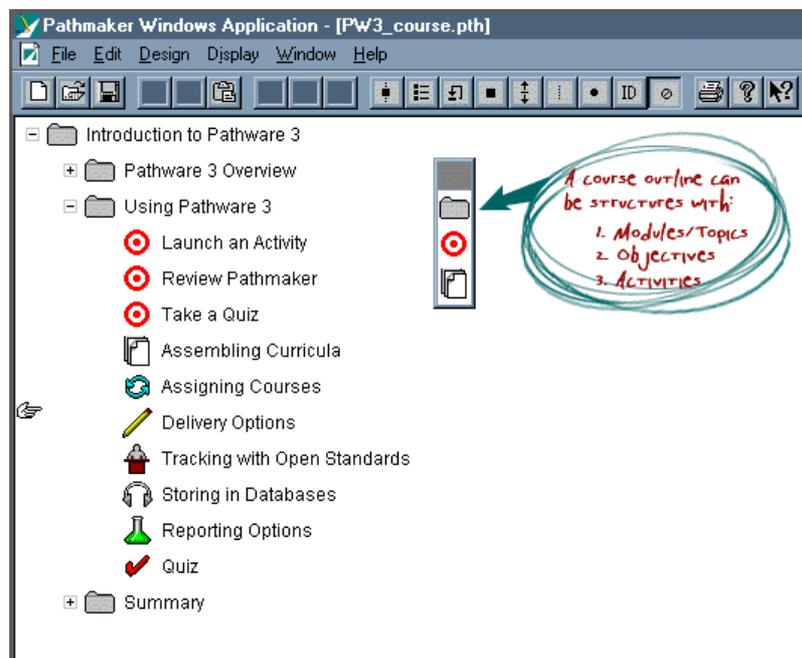


Bild 4: Pathware Attain Planner

- Benutzer- & Profilmodul

Mit dem Benutzermodul kann der Systemadministrator seine Lernergemeinde verwalten. Er kann neue Nutzer eintragen und bestehende Einträge modifizieren. Importmöglichkeiten befähigen eine Übernahme existierender Nutzerdaten. Fortgeschrittene Suchmöglichkeiten erlauben die Suche im Bestand nach Profilkategorie, Name oder jeder anderen Datenbankkategorie.

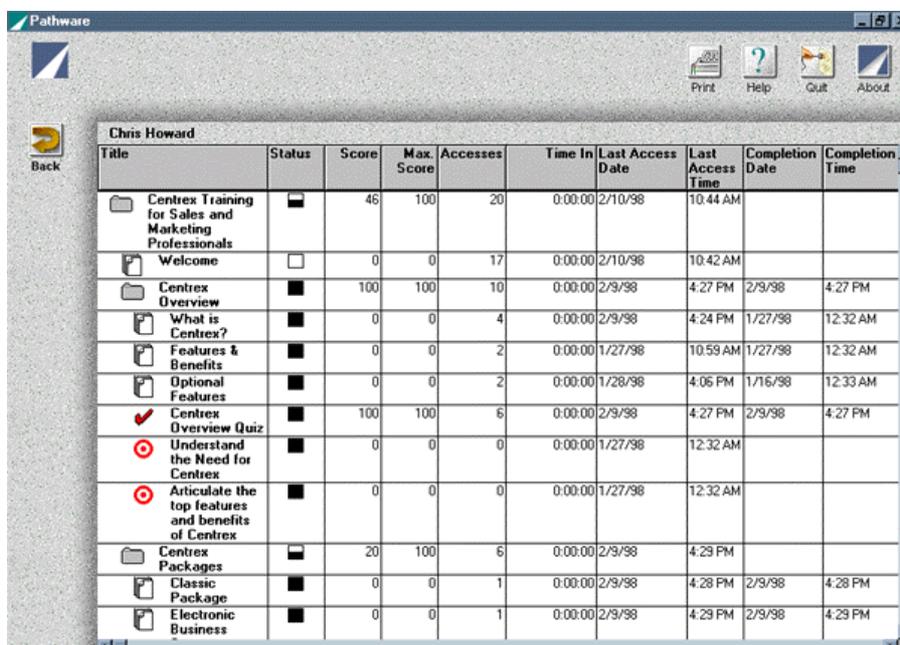
Das Profilmodul ermöglicht es den Administratoren, Benutzergruppen zu definieren, die für Kursbelegungen, Rechteverwaltung und Reports berücksichtigt werden können. Pathware unterstützt Lernerprofile, um die Lernumgebung individuell anpassen zu können. Profile werden auch in anderen Systemmodulen benutzt, um bestimmte Operationen auf ganzen Benutzergruppen ausführen zu können. Pathware unterstützt unbegrenzte Profilkategorien, die zudem beliebig kombinierbar sind, um jede organisatorische Hierarchie zu unterstützen. Profile können beispielsweise auf dem Kenntnisstand, der geographischen Heimat oder der organisatorischen Herkunft der Studierenden basieren.

- Ergebnismodul

Pathware integriert die reale Lehrumgebung, indem die Lehrenden und Administratoren manuell den Kursstatus um Ergebnisse und Noten aus Präsenzlehre, Präsenzübungen und realen Prüfungsleistungen ergänzen können. Prüfungsleistungen der Präsenzlehre sind so mit Leistungen aus virtuellen Kursen editier- und kombinierbar.

- Reportermodul

Der Reporter liefert 15 unterschiedliche Lernerfolgsübersichten, die auch in Microsoft Excel oder speziellen Report-Werkzeugen (z.B. Crystal Reports) importiert werden können. Die Lernerfolgskontrolle ist kompatibel zum AICC-Standard [AICC99] und überwacht sämtliche Quiz-Ergebnisse inkl. Antworten sowie den Lernfortschritt und die Lerndauer der Studierenden. Unterschiedliche Reportarten zeigen für einen bestimmten Kurs den Lernfortschritt eines einzelnen Studierenden, den Lernfortschritt einer beliebigen Anzahl von Studierenden oder auch eine detaillierte Übersicht des Lernvorgangs eines einzelnen Studierenden (vgl. Bild 5).



The screenshot shows a web browser window titled 'Pathware' displaying a report for 'Chris Howard'. The report is a table with the following columns: Title, Status, Score, Max Score, Accesses, Time In, Last Access Date, Last Access Time, Completion Date, and Completion Time. The data rows are as follows:

Title	Status	Score	Max Score	Accesses	Time In	Last Access Date	Last Access Time	Completion Date	Completion Time
Centrex Training for Sales and Marketing Professionals	■	46	100	20	0:00:00	2/10/98	10:44 AM		
Welcome	□	0	0	17	0:00:00	2/10/98	10:42 AM		
Centrex Overview	■	100	100	10	0:00:00	2/9/98	4:27 PM	2/9/98	4:27 PM
What is Centrex?	■	0	0	4	0:00:00	2/9/98	4:24 PM	1/27/98	12:32 AM
Features & Benefits	■	0	0	2	0:00:00	1/27/98	10:59 AM	1/27/98	12:32 AM
Optional Features	■	0	0	2	0:00:00	1/28/98	4:06 PM	1/16/98	12:33 AM
Centrex Overview Quiz	■	100	100	6	0:00:00	2/9/98	4:27 PM	2/9/98	4:27 PM
Understand the Need for Centrex	■	0	0	0	0:00:00	1/27/98	12:32 AM		
Articulate the top features and benefits of Centrex	■	0	0	0	0:00:00	1/27/98	12:32 AM		
Centrex Packages	■	20	100	6	0:00:00	2/9/98	4:29 PM		
Classic Package	■	0	0	1	0:00:00	2/9/98	4:28 PM	2/9/98	4:28 PM
Electronic Business	■	0	0	1	0:00:00	2/9/98	4:29 PM	2/9/98	4:29 PM

Bild 5: Pathware Attain Reporter

Pathware ist einfach über einen normalen Webbrowser zugänglich. Die Nutzer können so eine virtuelle Universität aufbauen, auf die Studierende, Lehrende, Autoren, Kunden und besondere Experten zugreifen können, um Onlinekurse zu managen und zum Lernen zu gebrauchen.

Pathware verwaltet diese Nutzergemeinschaften, indem lediglich zu den belegten Kursen und Kursmaterialien der entsprechende Zugang gewährt wird.

Mit seiner flexiblen Serverarchitektur kann Pathware jederzeit beliebig an gestiegene Ansprüche angepasst werden. Die Benutzer können mit einem einfachen Server beginnen und dann schließlich ihre entwickelten Anwendungen auf verschiedene beliebig positionierte Server und Datenbanken verteilen.

Pathware ist offen. Da Pathware Standard-RDBMS-Technologie verwendet, kann es in andere unternehmensweite Anwendungen integriert werden. Pathware unterstützt ferner den AICC-Standard, den am meisten verbreiteten Standard für Online Training Systeme [AICC99].

Pathware bietet mehrere unterschiedliche Stufen von Sicherheitskonzepten, so daß jede Lernanwendung auf diese Weise Unterstützung findet. Mit über 60 verschiedenen Zugangsstufen kann der Zugang zu den Pathware-Modulen auf einer sehr feinen Granularitätssufe kontrolliert werden. Externes Training durch Firewalls hindurch wird durch die Unterstützung zahlreicher Industriestandards gewährleistet.

Pathware ist eine Schlüsselkomponente des Attain Enterprise Learning Systems (AELS) von Macromedia. Das AELS ist ein offenes, integriertes Softwarepaket, das auf Webtechnologien basiert, um Trainingssysteme in Unternehmen zu entwickeln, zu implementieren und einzusetzen. Pathware 4 arbeitet mit Dreamweaver Attain und Authorware 5 Attain und integriert auch Third-Party-Inhalte und Technologien.

Weitere Informationen zu Pathware unter <http://www.macromedia.com/software/pathware/>.

### *Hyperwave Information Server*

Der Hyperwave Information Server ist ein bekannter Vertreter im Bereich Intranet-Informationssysteme [HW5-99]. Er verbindet ausgefeiltes Dokumenten- und Inhaltsmanagement mit standardbasierter Web-Technologie und unterstützt Kernprozesse in Unternehmen:

- die schnelle und sichere Verwaltung einer Fülle von Dokumenten
- die gemeinsame Arbeit an Projekten auch in dezentralen Organisationen
- die gezielte, treffsichere Recherche nach Informationen in großen Datenbeständen

Der Einsatz von Hyperwave garantiert einen schnellen produktiven Einsatz, gute Benutzerfreundlichkeit und Übersichtlichkeit. Über einen Standard Web-Browser haben die Nutzer direkten Zugriff auf gemeinsam genutzte Informationen im Intra-/Extranet. Navigation in der Objektbibliothek, Ein- und Auschecken von Dokumenten, Versionierung, Verweiserstellung und die volle Suchfunktionalität erfordern keine speziellen Kenntnisse. Das Publizieren von Informationen ist dabei nicht mehr allein Spezialisten vorbehalten. Benutzer können Inhalte im Intranet ganz einfach in ihren Ursprungsformaten bereitstellen, bearbeiten und über den Browser Link-Strukturen aufbauen – ohne spezielle Zusatzprogramme lernen und benutzen zu müssen.

Die einzigartige Virtual Folder Technologie von Hyperwave ermöglicht wahlweise auch den direkten Informationszugriff aus bereits gewohnten Windows-Applikationen heraus. Der Zugriff auf alle Ordner wie auch das Publishing der Dokumente können über den Windows Explorer oder z.B. aus Microsoft Word heraus erfolgen. Automatisch schließen sich beim Upload Volltext-Indizierung, Metadaten-Erfassung und das Hyperlink-Management an. Dadurch erfolgt der produktive Arbeitsprozeß in der vertrauten Umgebung ohne Zeitverlust.

Der Schlüssel zur einfachen Navigation in großen Informationspools liegt beim Hyperwave Information Server in inhaltsbezogenen Hierarchien und in der Verarbeitung von Metadaten. Mit Hilfe dieser flexiblen Strukturen lassen sich Informationen auf einfache Weise übersichtlich kategorisieren und dynamisch visualisieren. Mit Hilfe der Volltext- und Index-Suchfunktionen werden schnell und effizient Recherche-Ergebnisse erzielt.

Mit Hyperwave kann sich jeder Nutzer effizient informieren, Informationen verbreiten und so ablegen, daß sie schnell wiedergefunden werden. Lehrende und Studierende werden durch Suchagenten automatisch benachrichtigt, wenn sich interessante Neuzugänge oder Veränderungen im Informationsbestand ergeben. Besonders vorteilhaft ist in dezentral organisierten Intranets die automatisierte Hyperlink-Verwaltung des Information Server: Sie verhindert, daß Links ins Leere führen, weil die Zugriffsrechte fehlen, Dokumente gelöscht oder verschoben wurden.

Um vertrauliche Informationen im Intranet ablegen zu können, regeln intelligente Mechanismen dynamisch den spezifischen Zugriff auf Dokumente und Inhalte. Durch dieses konsequente Berechtigungskonzept werden nur die Informationen, Ordner oder Verweise zur Verfügung gestellt, die für die jeweilige Benutzergruppe oder Anwender relevant bzw. bestimmt sind.

Besondere Leistungsmerkmale des HWIS:

- Unterstützt offene Standards: HTTP, HTML, XML, SSL, LDAP, Java, JavaScript
- Dynamische Web-Benutzeroberfläche optimiert für Netscape Navigator und Microsoft IE
- Einfaches Web- und Dokument-Publishing für jeden Anwender
- Konsistente Verwaltung von Hyperlinks
- Dokumentenmanagement mit Dokumentprofilen, Versionierung und Konfigurationsmanagement
- Unterstützung von mehr als 200 Dokumentformaten incl. HTML, XML, MS Office, FrameMaker, PDF
- Flexibles Sicherheitskonzept für Benutzer, Gruppen, Datenobjekte und Hyperlinks
- Höchste Sicherheit durch Security-, Verschlüsselungs- und Autorisierungsmechanismen
- Integration mit Microsoft-Windows-Anwendungen und Windows Explorer Desktop
- Integrierte Diskussionsforen
- Leistungsfähige Entwicklungsumgebung
- Offene Programmierschnittstellen
- Integration mit Microsoft, Netscape, Apache und weiteren CGI-unterstützten HTTP-Servern
- CD-ROM-Erstellung mit Hyperwave CD Publisher

Weitere Informationen zum HWIS unter <http://www.hyperwave.de/product/releaseNotes>.

### *Hyperwave Training Space*

Der Hyperwave Training Space bietet eine interaktive Lernumgebung, in der Kursteilnehmer und Trainer über eine Reihe von Kommunikationskanälen wie Frage-/Antwortunterstützung, ein integriertes Messagingsystem sowie kursbezogene Diskussionsforen kommunizieren können. Teilnehmer, die zeitgleich am System lernen, können sich zudem via Chat unterhalten.

Damit können Fragen, die im Kurssystem ursprünglich nicht vorgesehen sind, beantwortet, Kommentare abgegeben und Hinweise bzw. Argumente ausgetauscht werden. Obwohl der Lernende Ort, Zeitpunkt und Lernfortschritt selbst bestimmt, ist stets ein Ansprechpartner vorhanden – das typische "Tunnel-Syndrom" CD-ROM basierendes Kursmaterials soll dadurch vermieden werden. Aber auch der Kursautor profitiert von der Kommunikation: Er kann Fragen und Anmerkungen seiner Schüler dazu nutzen, das Kursprogramm zu optimieren.

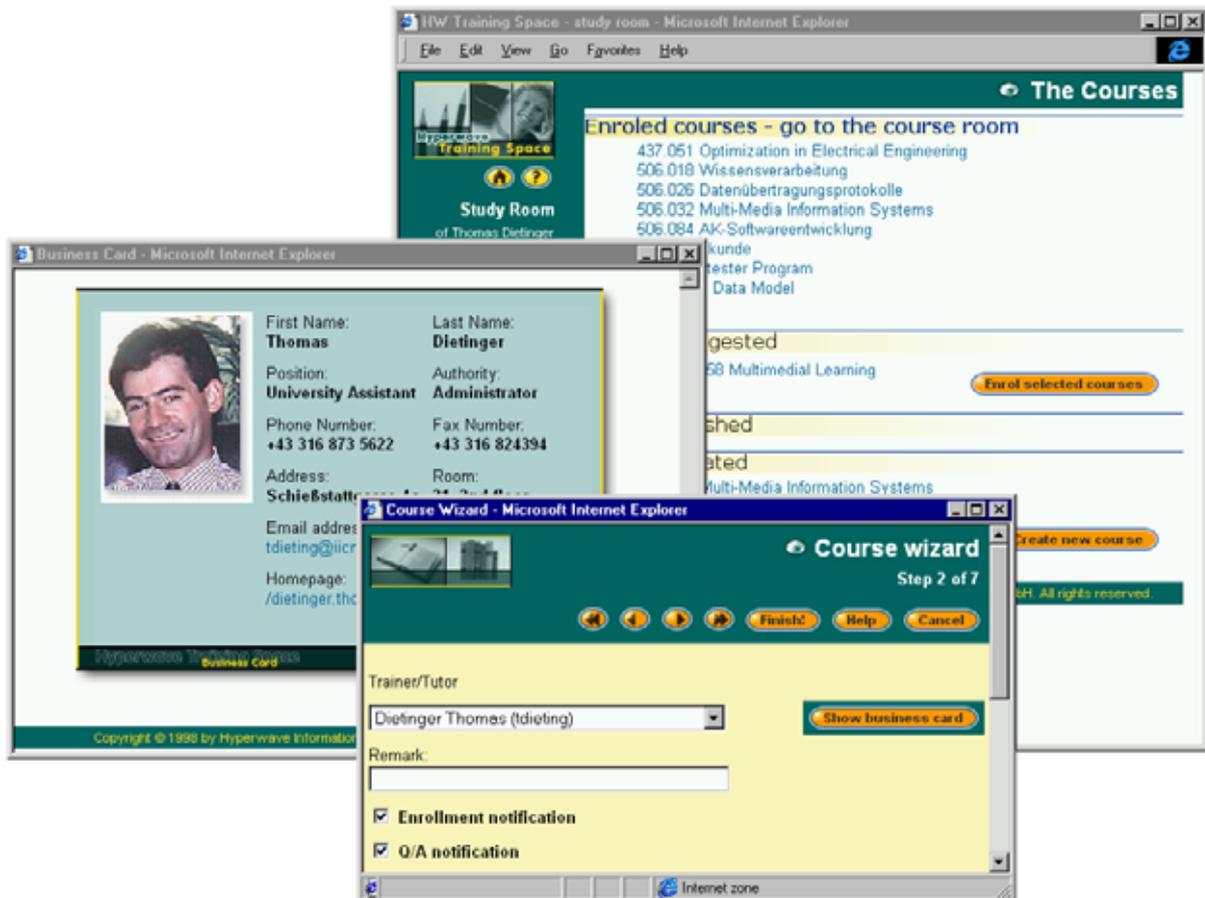


Bild 6: Kurswizard des Hyperwave Training Space

Eine weitere Besonderheit des Hyperwave Training Space ist der Aufbau von Kursen basierend auf einer Bibliothek von Kursbausteinen, die frei miteinander kombinierbar sind. Die Module bestehen aus Text, Bildern, Audio- und Videosequenzen, Simulationen, Tests und deren Mischformen. Sie sind durch Attribute und Schlüsselwörter gekennzeichnet und vielfältig in verschiedensten Kursen wiederverwendbar. Bei der Konzeption neuer Kurse unterstützt den Lehrenden bzw. Autor ein sogenannter Kurs-Wizard (vgl. Bild 6). Anhand definierter pädagogischer Richtlinien erstellt dieser zunächst ein Kursgerüst einschließlich der Kursoberfläche. Diese besteht aus den Navigationshilfen, den verschiedenen Kommunikationskanälen, einem Notizsystem für Anmerkungen und Fragen sowie Suchroutinen für die Hintergrundbibliothek. Die Aufgabe des Autors besteht lediglich darin, entsprechende Module in das Gerüst einzusetzen, die vom System anschließend automatisch miteinander verknüpft werden - spezielle HTML- oder sonstige Programmierkenntnisse sind dazu nicht nötig.

Ebenso einfach lassen sich damit auch vorhandene Kurse umstrukturieren bzw. aktualisieren. Abgerundet wird der Kursinhalt durch eine allgemeine, nicht kursspezifische Hintergrundbibliothek, die weiterführendes Material wie z.B. Online-Bücher, Lexikas, Beschreibungen traditioneller Bücher oder Links auf interessante Internet-Seiten enthält und über Querverweise aus den Modulen heraus abrufbar ist.

Der Hyperwave Training Space ist darüber hinaus mit einem speziellen Kursverwaltungssystem ausgestattet. Über ein Benutzer-Profil bzw. einen Eingangstest sammelt das System zunächst Informationen über den Lernenden wie Kenntnisstand, Lerntypus sowie das beabsichtigte Lernziel. Auf dieser Basis schlägt das System geeignete Kurse vor und verwaltet diese. Jeder Kursteilnehmer verfügt dadurch über eine persönliche Kursumgebung, d.h. nach Beendigung einer Sitzung wird zum Beispiel der aktuelle Lernstatus gespeichert, so daß der Lernende das Kursprogramm nach einer Unterbrechung nahtlos fortsetzen kann. Am Ende von Kursen lassen sich Leistungskontrollen einbauen, anhand derer das Kursverwaltungssystem dem Lernenden geeignete weiterführende Kurse vorschlägt.

Konzipiert wurde der Hyperwave Training Space für Unternehmen, Universitäten sowie öffentliche und private Bildungseinrichtungen, die Mitarbeiter und Studenten effizienter und kostengünstiger als bisher weiterbilden möchten. Ergänzend oder alternativ zu klassischen Trainings und Lehrveranstaltungen ermöglicht das Web-based Training-System dem Lernenden Ort, Zeitpunkt und Lerngeschwindigkeit selbst zu bestimmen. Die eingebauten Kommunikationskanäle erhöhen die Lerneffizienz dabei wesentlich. Autoren von Weiterbildungskursen bietet der Hyperwave Training Space eine Plattform, mit der sich multimediales Schulungsmaterial aus Einzelbausteinen mühelos erstellen läßt. Entwicklungs- und Produktionskosten sowie Zeitaufwand werden durch die Wiederverwendbarkeit der Kursbausteine minimiert.

Entwickelt wurde der Hyperwave Training Space unter Federführung von Professor Dr. Hermann Maurer am Institut für Informationsverarbeitung und computergestützte neue Medien der Technischen Universität Graz sowie der Motorola University in Schaumburg, USA, in Zusammenarbeit mit der Hyperwave Information Management GmbH.

Weitere Informationen zum HTS unter <http://wbt.iicm.edu/hts>

### ***Migration des Lern-Servers***

Nach der Untersuchung der oben beschriebenen Lernsysteme wurde schließlich eine gutachterliche Entscheidung auf Grundlage der für einen Lern-Server am besten geeigneten Konzepte getroffen. Die Wahl fiel dabei auf den Hyperwave Information Server, der im Folgenden daher in seinen Funktionalitäten etwas genauer vorgestellt werden soll (vgl. Bild 7):

Der Hyperwave Information Server [HWIS] muß als ein Hypermedia System der zweiten Generation angesehen werden. Benutzer können HWIS mit einem herkömmlichen Webbrowser nutzen. Für sie ist es transparent, ob die Daten von einem herkömmlichen Webserver oder aber von einem Hyperwave Information Server bereitgestellt und verwaltet werden. Die wesentlichsten Vorteile ergeben sich für Autoren und Administratoren von Webinhalten.

Während herkömmliche Webserver die Dokumente im Filesystem des Serverrechners ablegen, speichert HWIS alle Dokumente in einer Objektdatenbank, die neben den normalen Dokumenten auch andere Objekte, wie beispielsweise Kollektionen, Verweise, Benutzereinträge

usw. enthält. Jedem Objekt wird ein eindeutiger Objektidentifizierer zugewiesen, so daß Dokumente nicht durch ihren Speicherort, sondern vielmehr durch diese Objektidentifizierer identifiziert werden. Die Uniform Resource Locators [URL] wurden also ersetzt durch Objektidentifizierer, die als Uniform Resource Names [URN] fungieren.

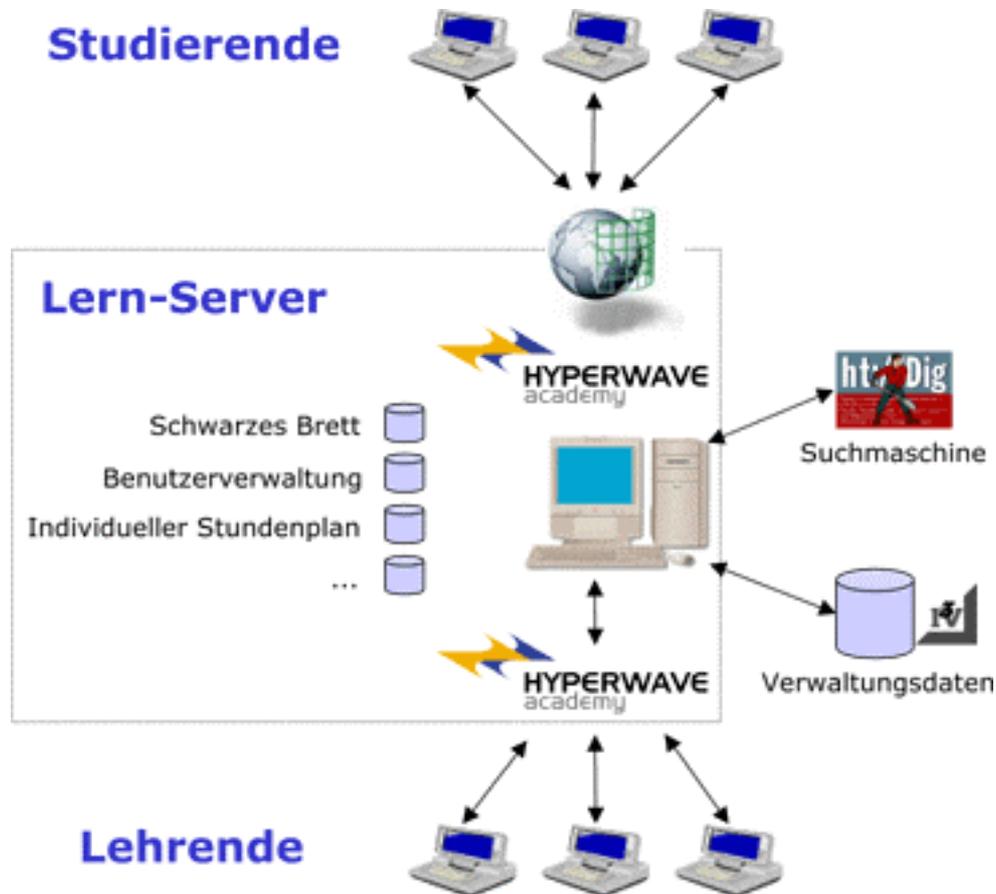


Bild 7: Lern-Server 1999

Für jedes Dokument werden in der Objektdatenbank Meta-Informationen gespeichert, die bei Hyperwave Attribute genannt werden. Vorgegebene Standardattribute (z.B. Type, Author, TimeCreated, Keyword usw.) können um beliebig viele benutzereigene ergänzt werden. Alle Attribute werden indiziert und der systemeigenen Suchmaschine zur Verfügung gestellt.

Auf einem HWIS existieren sogenannte Kollektionen, um Dokumente zu strukturieren. Verwandte Dokumente werden zusammen in eine Kollektion gelegt, wodurch eine gemeinsame Beziehung entsteht. Kollektionen können weitere Kollektionen beinhalten, so daß rekursive Beziehungen und eine ähnliche Struktur wie in herkömmlichen Filesystemen gebildet werden können.

Jedes Dokument ist mindestens einer Kollektion zugehörig. Das Navigieren durch diese Kollektionshierarchie verdeutlicht die inhaltliche Zusammengehörigkeit der Informationen, was über das normale „Verlinken“ deutlich hinausgeht. Durch die logische Nachbarschaft mit anderen Dokumenten ergibt sich für den Benutzer zu jeder Zeit einen genau definierten „Aufenthaltort“ im WWW. 3D-Benutzerschnittstellen sind durch die besondere Datenstrukturierung in einem HWIS ebenfalls denkbar und einfach realisierbar.

Spezielle Formen von Kollektionen sind Sequenzen und Cluster, deren Funktionalitäten denen herkömmlicher Webordner bei weitem übersteigt. Sequenzen enthalten eine geordnete Sammlung von Dokumenten und Unterkollektionen, die nicht nebeneinander, sondern vielmehr sequentiell dem Benutzer dargereicht werden. Spezielle „Vorher“- und „Nachher“-Verweise werden automatisch vom System „on the fly“ erzeugt und angeboten. Der Autor hat sich um diese Strukturelemente nicht zu kümmern und kann einfach und nach Belieben weitere Elemente einer Sequenz hinzufügen. Sogenannte „Guided Tours“ als Spezialform der Sequenzen können unterschiedliche Benutzer auf verschiedene Art und Weise durch ein und denselben Inhalt eines HWIS führen.

Eine weitere wichtige Art von Kollektionen sind die Cluster, die einen logischen und inhaltlichen Verbund von Kollektionen darstellen. So können beispielsweise Dokumente von verschiedenem Typ zu einem bestimmten Thema in einem Cluster angeordnet werden. Bild- und Textdokument werden vom Browser angezeigt, während ein Soundfile simultan im Hintergrund abgespielt wird. In einem Cluster können ferner Dokumente in unterschiedlichen Landessprachen angeordnet werden. Je nach Voreinstellung und Benutzervorliebe wird das Dokument in Englisch, Deutsch oder einer beliebigen anderen Sprache angezeigt.

Ein „Alternativcluster“ kann mehrere unterschiedliche Versionen bereitstellen, die beispielsweise je nach Internetverbindung unterschieden werden können. Eine hochauflösende Videoversion wird nur bei einer breitbandigen Verbindung angezeigt, während eine Version minderer Videoqualität für schlechte Anbindungen vorgehalten wird. Das System spielt automatisch die passende Version.

Während im herkömmlichen WorldWideWeb Verweise direkt in den Dokumenten eingebettet sind, speichert der HWIS Verweise separat in seiner Objektdatenbank. Verweisanker werden bei Bedarf und Vorhandensein des Zielobjekts „on the fly“ bei Anforderung eines Dokuments vom System eingefügt. Existiert das Zielobjekt nicht oder hat der Benutzer nicht die nötigen Systemrechte zum Aufruf des Zielobjekts, wird der Anker nicht eingefügt. Wird ein Verweis angezeigt ist also immer sichergestellt, daß das Zielobjekt zur Laufzeit überhaupt existiert und der Benutzer die entsprechenden Rechte hat, das Objekt aufzurufen.

Normale Webserver besitzen keine Benutzerverwaltung. Bestimmte Ordner können zwar gesperrt werden und sind dann nur durch Angabe eines Logins und eines Passwortes zugänglich, aber bereits an anderer Stelle muß diese Prozedur evtl. wiederholt werden, weil das System gar nicht weiß, wer denn überhaupt sein momentaner Benutzer ist. Der Dokumentzugang ist anonym. Im HWIS ist dies anders. Jedem Dokument können individuelle Benutzerrechte eingeräumt werden. Nichtangemeldete Benutzer haben lediglich Zugriff auf öffentliche Dokumente.

Dokumenten eines HWIS kann außerdem ein Preis angehaftet werden. Bei jedem Zugriff wird einem Benutzer automatisch der Preis des Dokuments von seinem Konto abgebogen. Besitzt ein Benutzer nicht mehr genügend Kapital auf seinem Konto, wird ihm die Möglichkeit auf den Zugriff auf ein kostenpflichtiges Dokument verweigert (ein Verweis auf das Dokument wird normalerweise noch nicht einmal angezeigt).

Jedes Dokument, das in ein HWIS eingebracht wird, wird sofort im Volltext indexiert, um es auch sofort über die eingebaute Suchmaschine des HWIS suchbar zu machen. Auch die separat gespeicherten Meta-Informationen (Attribute des Dokuments) sind über die Suchmaschine

erreichbar. Auf diese Weise können auch Bilder, Soundfiles und Videos in der Suchmaschine gefunden werden (z.B. über geeignete Schlüsselwörter).

Die Architektur des HWIS erlaubt es, Suchanfragen parallel an mehrere Server zu schicken und die Suchergebnisse anschließend wieder zusammenzuführen. So ist eine sehr effiziente Bearbeitung der Suchanfragen möglich. HWIS erlaubt es zudem Suchanfragen dauerhaft abzuspeichern, um diese je nach Bedarf jederzeit wieder aufrufen zu können. Selbstverständlich wird dann immer das aktuelle Suchergebnis als Resultat geliefert.

Schließlich ist die Multiuser-Fähigkeit des HWIS ein weiterer Vorteil gegenüber herkömmlichen Webservern, bei denen eine strikte Trennung zwischen Informationsanbieter und -nutzer vorherrscht. Beim HWIS kann der Benutzer auch zugleich Autor sein, Inhalte kommentieren und mit anderen Nutzern gemeinsam Dokumente bearbeiten. Es bietet sich eine kollaborative Arbeitsumgebung mit Diskussionsgruppen, die eine wesentliche Qualitätserhöhung der Inhalte verspricht.

Zum Beginn des Sommersemesters konnte an der Fakultät für Informatik der Lern-Server in Version 2 auf Basis des Hyperwave Informations Servers 4.1 in Betrieb gehen und die alte Version komplett ablösen. Bis auf wenige Ausnahmen werden alle Funktionsmerkmale des HWIS im Lern-Server integriert angeboten, so daß bereits eine Vielzahl der oben aufgestellten Anforderungen an eine moderne Lernumgebung erfüllt werden [Clau99]. Die Adaptierung der positiven Erfahrungen auf das ViKar-Projekt und die weiteren geplanten Ausbaustufen werden nun nachfolgend beschrieben.

#### **IV. Integration von Lern-Server und Studienassistent in die ViKar-Lernumgebung**

Nach den positiven Erfahrungen, die mit dem Lern-Server der Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe gewonnen werden konnten, wird auch der Lern-Server des ViKar-Projekts auf einem Hyperwave Information Server aufsetzen und damit bereits grundlegende Funktionalitäten einer modernen Lernumgebung beinhalten. Durch die allgemein offene kursorientierte Strukturierung wird eine Adaptierung an die veränderten Bedürfnisse schnell gelingen.

1999 wird hierzu der HWIS in seiner neuen Version 5 als Basis für den ViKar-Lern-Server dienen. Einige neue Funktionalitäten der Version 5 werden dabei dem Projekt unmittelbar zugute kommen [HW5-99]. Das Hauptaugenmerk bei der neuen Version liegt dabei auf der Steigerung der Benutzerfreundlichkeit. Der Zugriff auf die Dokumente ist komfortabler und schneller. Es können uneingeschränkt Diskussionsforen gebildet werden. Mit den Dokumentklassen werden erstmalig Operationen mit Dokumenttypen verbunden. So werden Dokumenttypen mit spezifischen Eigenschaften erzeugt, wodurch Wissensmanagement weiter automatisiert wird.

- **Verbesserte Virtual Folders**

Die Funktionalität der Virtual Folders wurde deutlich verbessert. Die Verzeichnisstruktur wurde um ein Kontextmenü erweitert. Der Zugriff auf ältere Versionen eines Dokuments wird jetzt ebenso unterstützt. Die Abfrage zwingend vorgeschriebener Attribute ist eben-

falls möglich. Schließlich erlaubt eine Microsoft Office Erweiterung, Office-Dokumente auf dem HWIS auch ohne ODMA-Tool zu öffnen und dort zu speichern.

- **Dokumentklassen**  
Das Besondere des HWIS besteht in der Trennung von Dokumentinhalt und Metadaten. Attribute wie Autor, Verfallsdatum oder Zugriffsrechte verknüpfen Informationen mit Ansprechpartnern, löschen veraltete Dokumente automatisch aus dem System und gewährleisten benutzerspezifische Sichten auf den Datenbestand.
- **Diskussionsforen**  
Der HWIS beinhaltet in der neuen Version standardmäßig Diskussionsforen für beliebig viele Diskussionsgruppen. Sie sind mit klassischen Newsgroups vergleichbar, weisen jedoch eine Reihe von nützlichen Erweiterungen auf. Am Anfang jeder virtuellen Diskussion steht ein spezielles Thema, zu dem die Teilnehmer Artikel schreiben bzw. andere Beiträge lesen und beantworten. Der Diskussionsverlauf wird optisch als Baumstruktur dargestellt und ist somit nachvollziehbar. Werden neue Beiträge publiziert, benachrichtigt das System die Diskussionspartner darüber per Email. Es läßt sich auch gezielt nach Schlagworten oder Attributen suchen. Im Gegensatz zu Newsgroups lassen sich die Diskussionsforen durch einfaches Löschen von Beiträgen pflegen.
- **Verbesserte Versionskontrolle**  
Es kann eine Momentaufnahme einer ganzen Kollektionsstruktur erstellt werden. Nutzer können darin anschließend browsen, sie verändern, speichern und wieder herstellen. So kann beispielsweise der Stand von Dokumentationen „eingefroren“, zur Verfügung gestellt und aktualisiert werden. Einzelne Dokumente können des weiteren aus der Versionskontrolle herausgenommen werden. Einzelne Versionen eines Dokuments können dauerhaft gelöscht oder auch mit einer Kollektion verlinkt werden.
- **Integrierter WYSIWYG-HTML-Editor**  
Der eingebaute WYSIWYG-Editor ermöglicht es, HTML-Texte in gewohnter Weise zu editieren. Anstelle des bisherigen textbasierten Formularfeldes erscheint nun dieser Editor.
- **Kontextsensitive Hilfe**  
Zu jedem Dialogfenster existiert jetzt ein Hilfebutton, über den bei Bedarf ein Hilfetext aufgerufen werden kann, der den Dialog erklärt. Diese Erklärungshilfen lassen sich zu den einzelnen Menüpunkten individuell erweitern.
- **Verbesserte Suche**  
Durch ein neues inkrementelles Suchverfahren wird die Suche erheblich beschleunigt. Es werden bereits erste Treffer angezeigt, während im Hintergrund die Suche weiterläuft.
- **Rekursive Operationen**  
Es ist nun möglich, ganze Kollektionen rekursiv über das Browser Interface zu kopieren bzw. zu duplizieren. Es können für mehrere Objekte gleichzeitig auch rekursiv Attribute hinzugefügt, geändert und gelöscht werden.
- **Schnellere Templates**  
In den Standardtemplates des HWIS werden nun zwar keine Browser der Versionen 3.x mehr unterstützt, durch das Entfernen des entsprechenden Codeteils aus den Standardtemplates beschleunigt sich jedoch das Parsen und Abarbeiten der Vorlagen entscheidend.

### ***Geplante Ausbaustufe des ViKar-Lern-Servers***

Nach der Installation des ViKar-Lern-Servers unter Ausnutzung der gewonnenen Erfahrungen aus dem Entwurf und der Implementierung des Lern-Servers der Fakultät für Informatik beginnt die zweite Ausbaustufe, insbesondere mit folgenden gewünschten weiteren Funktionalitäten:

- Accounting und Zugangskontrolle
- Kursorientierte Organisation der Lernmaterialien
- Erweiterbarkeit um eigene Funktionalitäten
- Einbindung externer Dienste in das System (z.B. elektronische Bibliothek)
- Private und öffentliche Annotationen
- Asynchrone Kommunikationsmechanismen: Diskussionsforen, Blackboard
- Betreutes Lernen
- Private Arbeitsbereiche
- Kollaboratives Arbeiten

Die gerade genannten Funktionalitäten werden weitestgehend durch den Hyperwave Training Space des IICM („Institute for Information processing and Computer supported new Media“ in Graz) angeboten:

Hyperwave Training Space [HTS] ist aus Forschungsprojekten des IICM (MANKIND [Mau97], LATE [Mau96] und GENTLE [Die98a]) hervorgegangen und basiert auf dem Hyperwave Information Server (s.o.) unter Verwendung von Server-Side Javascript. HTS ist modular aufgebaut, so daß sowohl individuelle Anpassungen als auch funktionelle Erweiterungen einfach möglich sind.

HTS bietet Autoren, Lehrenden und Lernenden eine virtuelle Lernumgebung, der eine Kursstruktur unterliegt. Autoren sind verantwortlich für die Erstellung der Kursmaterialien, Lehrende für die Vermittlung des Unterrichtsstoffes mit allen dazugehörigen Aufgaben (wie beispielsweise die Beantwortung von Fragen der Lernenden). In vielen Fällen wird eine solche klare Trennung nicht gegeben sein, da Lehrende auch Autoren sein können und umgekehrt. Eventuell werden sogar Lehrende eines Kurses Lernende eines anderen sein. Die gute Benutzerverwaltung des Hyperwave Information Server, die auch im HTS benutzt wird, ermöglicht und unterstützt auch solche Szenarien.

Kursmaterialien werden wie im HWIS hierarchisch angeordnet. Kursdokumente werden in Kollektionen abgelegt. Ein Kursdokument ist eine HTML-Seite, die beliebiges, webfähiges Lernmaterial enthält. Neben den kursspezifischen Kollektionen werden vom HTS automatisch die Kollektionen „Kursüberblick“, „Kurslogistik“ und „Kursübungen“ erzeugt und der Gesamtstruktur des Kurses hinzugefügt. Den Kursüberblick sehen auch Lernende, die den entsprechenden Kurs nicht explizit belegt haben. Die Kurslogistik enthält administrative Hinweise und die Kursübungen die Übungen, die vom Lehrenden zur Erfüllung des Kurszieles bearbeitet werden müssen. Zusätzliches Kursmaterial (z.B. elektronische Bücher und Zeitschriften) werden in einer *Background Library* angeboten.

Die Navigationsstruktur zu einem Kurs wird vom HTS automatisch bei der Erstellung des Kurses aufgebaut. Einen Überblick über den Kurs erhält man in einem Inhaltsverzeichnis.

Buttons zur sequentiellen Bearbeitung des Kursinhalts werden ebenfalls bereit gestellt. Auch die gute Suchmaschine des HWIS ist integriert, so daß Lernende als auch Lehrende und Autoren den gesamten Kursinhalt sowie die Background Library durchsuchen können.

Jeder Lernende kann sich seinen Lerninhalt zudem selber anpassen und mit Anmerkungen versehen. Über die Voreinstellungen kann sich der Lernende beispielsweise eine Anfänger- oder eine Expertenversion des Stoffes anzeigen lassen. Private Anmerkungen dienen – ähnlich einem herkömmlichen Textbuch – um eigene Gedanken spontan festhalten und später wieder aufrufen zu können. Öffentliche Anmerkungen können für Fragen zum Inhalt an den Lehrenden oder Autor genutzt werden.

Das Einbringen von neuen Kursen innerhalb des Hyperwave Training Space ist ein Entwicklungsprozeß in drei Schritten. Zunächst entwickelt der Autor seine Wissensmodule außerhalb des HTS mit seinen gewohnten Entwicklungswerkzeugen. Dann wird innerhalb des HTS mit Hilfe des Kurswizards ein neuer Kurs kreiert. Die entwickelten Lernmodule werden auf den Server gespielt und anschließend mit dem HTS Strukturwizard geordnet. Alle Kursmodule werden in einer Modul-Datenbank abgelegt, die es erlaubt, beliebig oft bereits entwickelte Lernmodule wiederzuverwenden.

Jeder Studierende hat auf dem HTS seinen ganz persönlichen eigenen Bereich, der in drei Sektionen geteilt ist. Die Kurssektion enthält alle von dem Studierenden augenblicklich belegten Kurse, enthält eine Liste von vorgeschlagenen Kursen und die bereits erfolgreich absolvierten Kurse. Die zweite Sektion enthält die Visitenkarte des Studierenden. Damit sind alle persönlichen Informationen (z.B. Name, Adresse, Photo, etc.) über den Studierenden gemeint. Der dritte Unterbereich ist der private Arbeitsplatz des Studierenden auf dem HTS-Server, der beispielsweise für die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Verfügung steht.

Drei unterschiedliche Funktionalitäten unterstützen die Kommunikation innerhalb des HTS. Ein Nachrichtensystem erlaubt die zielgerichtete, persönliche Kommunikation zwischen den Kursteilnehmern. Lehrende können eine Nachricht an alle Teilnehmer eines bestimmten Kurses schicken. Auf Wunsch wird jede Nachricht im Nachrichtensystem zusätzlich als Email versendet. Das Diskussionsforum erlaubt eine verknüpfte elektronische Diskussion. Ein interessanter Aspekt dabei ist, daß unterschiedliche Arten von Nachrichten eingebracht werden können. Dazu gehören beispielsweise Fragen oder Antworten oder Zustimmung oder Ablehnung anderer Beiträge. Schließlich können auch die Annotationen als eine besondere Art der Kommunikation angesehen werden. Öffentliche Notizen können an Dokumente angeheftet und so allen Kursteilnehmern zugänglich werden. Diese können Verständnisfragen bzw. deren Antworten beinhalten, aber auch Hinweise auf Referenzen usw.

Durch die besonderen Zugangskontrollmechanismen des darunterliegenden Hyperwave Information Servers ist es auch im HTS möglich, kollaborative Arbeitsumgebungen zu schaffen, in denen mehrere Studierende gemeinsam an einem Objekt arbeiten. Die Versionskontrollfunktionen bieten weitere Unterstützung hierfür an.

Hyperwave Training Space ist noch kein fertiges Produkt. Es basiert auf dem Forschungsprojekt GENTLE des IICM [Die98a] [Die98b] [Die98c] [Die98d]. Manche Funktionalitäten (auch oben beschriebene) sind in der augenblicklichen Version (1.0) ganz oder teilweise noch nicht verwirklicht worden. Die offene und modulare Architektur des HTS läßt jedoch vermuten, daß es auch nie ein endgültig fertiges Produkt geben wird. Individuelle und funktionelle

Anpassungen sind einfach durch Modifikation oder Austausch der Servermodule realisierbar. Neue Standards und Funktionalitäten sind so einfach implementierbar.

Bereits die jetzige Version bietet jedoch eine gute Lernumgebung, die sich relativ schnell an die eigenen Bedürfnisse anpassen und mit eigenen Kursen füllen läßt. In zukünftigen Versionen soll auch eine Offline-Unterstützung mit angeboten werden. Dem Lernenden kann so eine CD-ROM in die Hand gegeben werden, die in weiten Teilen den aktuellen Stand der Lernumgebung entspricht. Auch individuelle Anmerkungen und eine Teilnahme an den Diskussionsforen sollen so offline möglich sein.

Durch den modularen Aufbau kann der HTS jederzeit an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. Für das ViKar-Projekt sind dies insbesondere die Erstellung und das Einbringen von Kursen, das in einem eigenen Teilprojekt bei ViKar bearbeitet wird, sowie die Background Library, deren Funktionalität von der Elektronischen Bibliothek (d.h. Projektbereich der UB Karlsruhe) getragen werden soll. Die Benutzerverwaltung wird von der ViKar-Hochschulverwaltung übernommen. Übrig bleiben jedoch eine Vielzahl von Funktionen und Diensten, die das Aufgabenspektrum des ViKar-Lern-Servers beinahe vollständig abdecken.

Der persönliche elektronische Studienassistent wird in der HTS-Lernumgebung angesiedelt werden und dort seine Dienste den Studierenden anbieten.

### ***Integration des Studienassistenten***

Die ViKar-Lernumgebung hat das primäre Ziel, die Studierenden im virtuellen Studienalltag zu unterstützen. Dies geschieht natürlich einerseits durch das Bereitstellen hochwertiger Kursmaterialien, andererseits aber auch durch die aktive Unterstützung durch einen individuellen Studienassistenten, der den Studierenden gewisse Dienste anbietet. Wie bereits oben angeführt handelt es sich dabei um Hilfe bei der Informationsgewinnung, bei einer Reihe von Verwaltungsaufgaben, bei der individuellen Anpassung der virtuellen Lernumgebung an die persönlichen Bedürfnisse sowie bei der Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden. Die angebotenen Dienste können also im wesentlichen in vier Kategorien klassifiziert werden:

- Informationsdienste
- Kommunikationsdienste
- Organisationsdienste
- Lerndienste

Die hierbei innerhalb der virtuellen ViKar-Lernumgebung in der Startphase angebotenen Dienste des persönlichen elektronischen Studienassistenten sind folgende:

#### ***1. Informationsdienste***

##### ***a) Terminkoordination***

Zu einem virtuellen Kurs gehören eine Vielzahl von Terminen und Aufgaben. Beispielsweise müssen Übungsblätter rechtzeitig bearbeitet und Präsenzveranstaltung besucht werden. Klausurtermine sind einzuhalten und Rückmeldefristen zu beachten. Hierbei bietet der Studienassistent Unterstützung an, indem er an diese Termine und Aufgaben rechtzeitig erinnert. Er sammelt ferne Termine anderer Veranstaltungen, die etwas mit dem Thema des Kurses zu tun

haben und schlägt hier einen Besuch vor. Außerdem koordiniert er Übungs- und Selbsthilfegruppen der Studierenden untereinander.

Eine weitere Funktionalität wird ein individueller Stundenplan für jeden Studierenden sein, der interaktiv die unterschiedlichen Termine graphisch darstellt und Überschneidungen sichtbar macht.

#### b) Informationsbeschaffung

Im engen Zusammenhang mit den primären Kursmaterialien stehen auch eine Vielzahl von externen Informationsquellen. Die elektronische Background Library bietet bereits eine Anzahl empfohlener Literatur online an. Daneben gibt es aber auch noch zahlreiche andere Quellen, wie beispielsweise virtuelle Kataloge der realen Bibliothek, Suchmaschinen und Suchkataloge, Newsgroups und Diskussionsforen. Diese werden vom elektronischen Studienassistenten nach brauchbarem Material durchsucht und den Studierenden gefiltert dargeboten. Der Wunsch nach gebrauchten oder neuen Büchern wird in den elektronischen Informationskiosk getragen und dort entsprechende Angebote überwacht, gefiltert und preislich selbständig ausgehandelt.

#### c) Prüfungsmanagement

Der elektronische Studienassistent managt auf der Basis des Studienplans die abzulegenden Prüfungen, indem Übersichten über Prüfungen erstellt, Vorschläge gemacht und die Termine (z.B. Anmeldung) koordiniert werden. Der Studierende bekommt zu jeder Zeit seinen augenblicklichen und den zu erwartenden Notendurchschnitt errechnet. Der zuständige reale Studienmentor wird automatisch bei Überschreitung gewisser Schwellwerte benachrichtigt. Außerdem wird die Prüfungsvorbereitung unterstützt, indem auf alte Musterklausuren hingewiesen oder Vorschläge zu Vorbereitungsgruppen unternommen werden.

## 2. Kommunikationsdienste

#### a) Lernpartnervermittlung

Eine gute Betreuung in einer virtueller Lernumgebung ist ein wichtiges Kriterium für den Erfolg und die Akzeptanz des gesamten virtuellen Campus'. Die Studierenden sollen daher nie den Eindruck haben, sie würden alleine studieren. Der elektronische Studienassistent übernimmt wichtige Kontaktdienste und hilft beispielsweise bei der Suche nach einem Lernpartner bzw. nach Lerngruppen. Dabei unterbreitet der Studienassistent Vorschläge zur Lerngruppenzusammensetzung und betreut die Gruppe in der virtuellen Lernumgebung.

#### b) Expertenfindung

Bei Sach- und Verständnisfragen vermittelt der elektronische Studienassistent geeignete Gesprächspartner - auch innerhalb der Kommilitonen, so daß die Ebene der Lehrenden von einfachen Fragen entlastet werden kann. Dabei geht der Studienassistent vom anzunehmenden Wissensstand der Studierenden aufgrund ihres Nutzerprofils aus bzw. gibt Fragen auch an entsprechende existierende Lerngruppen weiter. Bei Bedarf werden Fragen automatisch an die Lehrenden und Autoren der Kursmaterialien durchgereicht.

c) Kontaktvermittlung

In einer 3D-Welt, in der die Anwesenheit eines Studierenden im Lernsystem durch Avatare symbolisiert werden, können die sich dabei entstehenden Kommunikationsmöglichkeiten aktiv durch Studienassistenten gezielter genutzt werden. Die Führung durch die 3D-Welt hin zu Studierenden mit ähnlichem Wissens- und Interessensprofil übernimmt der elektronische Studienassistent. Die hinter den Avataren stehenden realen Personen und Lernpartner können ebenfalls in die Kontaktvermittlung einbezogen werden, so daß der Brückenschlag zwischen der virtuellen Lernumgebung und dem realen Leben mit Hilfe des persönlichen elektronischen Studienassistenten vollzogen wird.

*3. Organisationsdienste*

a) Prüfungsanmeldung

Die Anmeldung zu den Prüfungen (reale sowie virtuelle) übernimmt der elektronische Studienassistent und erspart den Studierenden somit viel Zeit und Laufarbeit. Die Bestätigung einer Anmeldung erfolgt erst direkt nach Kommunikation mit dem Studierenden, so daß ein ungewolltes autarkes Handeln seitens des Studienassistenten vermieden wird. Für die Studierenden ergeben sich einheitliche Anmeldeverfahren (im Gegensatz zum realen Studium) und das System könnte zudem jede Anmeldung automatisch auf Korrektheit überprüfen.

b) Rückmeldung

Auch die Rückmeldung und Einschreibung sowie Kursbelegung kann der Studienassistent aktiv unterstützen. Das Übermitteln der Daten kann elektronisch erfolgen. Nach der derzeitigen Gesetzgebung sind elektronische Unterschriften den handgeschriebenen gleichwertig [Sig99]. Da das Bearbeiten und Versenden von elektronischen Dokumenten schneller erfolgen kann als das von solchen auf Papier, kann so auch der Aufwand in der universitären Verwaltung reduziert werden.

c) Buchausleihe

Auch in einer virtuellen Lernumgebung (oder gerade besonders dort) werden die Studierenden nicht ohne reale und virtuelle Bücher auskommen. Eine Integration bereits erfolgreicher virtueller Dienste der Präsenzbibliothek kann dabei der elektronische Studienassistent leisten. Er koppelt Literaturvorschläge der Lehrenden mit individuellen Buchwünschen der Studierenden und beobachtet die Ausleihsituation der realen Bibliothek, wenn die elektronische Bibliothek den Dienst nicht leisten kann. Er übernimmt im Erfolgsfall die Bestellung und benachrichtigt den Studierenden bei Verfügbarkeit.

*4. Lerndienste*

a) Kursbetreuung

Der elektronische Studienassistent besitzt genaue Kenntnis über den Studienplan und kann den Studierenden somit bei Studienfragen beraten. Er kann Kursvorschläge unternehmen und zu Kursbelegungen raten. Schwierige individuelle Fragen zum virtuellen Studium können automatisch an den zuständigen realen Studienmentor oder –berater weitergereicht und von

diesem beantwortet werden. Fragen und Hinweise zu Kursmaterialien können über den Studienassistenten abgewickelt und evtl. unter Hinzuziehung des Autors bzw. Kursbetreuers beantwortet werden.

Aber auch diverse Spezialdienste wie beispielsweise das Vorlesen der Kursmaterialien für sehbehinderte Studierende übernimmt der Studienassistent. Ein individuelles Anpassen der gesamten Lernumgebung an die individuellen Bedürfnisse des Studierenden ist so durchführbar und wird Aufgabe des persönlichen elektronischen Studienassistenten sein.

#### b) Profildienst

Schließlich ist es auch die Aufgabe des elektronischen Studienassistenten, geeignete Nutzerprofile der Studierenden anzulegen. Dabei muß sowohl der studienmäßige Werdegang als auch individuelle Wissens- und Interessensprofile in geeigneter Weise aus dem Verhalten und Antworten des Studierenden gewonnen und genutzt werden. Durch die ständige Begleitung des Studierenden durch seinen persönlichen elektronischen Studienassistenten durch das virtuelle Studium kann dabei – bis auf eine gewisse Anzahl von Einstiegsfragen – auf weitere Fragen verzichtet werden und die Profilgewinnung weitestgehend automatisch erfolgen.

## **V. Zusammenfassung & Ausblick**

Der Lern-Server gilt als der entscheidende Kernbereich der virtuellen Lernumgebung für das Projekt „Virtueller Hochschulverbund Karlsruhe“. Er stellt eine Reihe von Diensten und Funktionalitäten zur Verfügung, die bedeutsam für die Akzeptanz des gesamten Projekts durch Studierende und Lehrende gleichermaßen sein werden. Daher ist bei der Spezifikation und Implementation des Lern-Servers besondere Sorgfalt anzuwenden.

Nach erfolgreich gesammelten Erfahrungen mit dem Lern-Server der Fakultät für Informatik begann die erste ViKar-Projektphase mit einer Evaluation kommerzieller Lernsysteme und der Spezifikation des ViKar-Lern-Servers. Die Implementierung wird auf einem Hyperwave Information Server und dem Hyperwave Training Space aufsetzen, die die Mehrzahl der abgestrebten Funktionalitäten bereits grundlegend beinhalten:

- Kontrollierter Zugang und Accounting
- Modulare, erweiterbare Systemumgebung
- Private und öffentliche Annotationen
- Diskussionsforen sowie Blackboards
- Whiteboard und Online-Chat
- Private Arbeitsbereiche
- Kollaborative Lernmechanismen

Bereits im Jahr 2000 sollen Evaluationen mit Studierenden der beteiligten Präsenzhochschulen durchgeführt und aus den dabei gewonnenen Ergebnissen Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden, um das System kontinuierlich an die Bedürfnisse der Studierenden anpassen zu können.

Ein persönlicher elektronischer Studienassistent wird den Studierenden darüber hinaus in der virtuellen Lernumgebung als Begleiter fungieren und wichtige Spezialdienste übernehmen. Dazu gehören:

- Informationsdienste

- Terminkoordination
- Informationsbeschaffung
- Prüfungsmanagement
- Kommunikationsdienste
  - Lernpartnervermittlung
  - Expertenfindung
  - Kontaktvermittlung
- Organisationsdienste
  - Prüfungsanmeldung
  - Rückmeldung
  - Buchausleihe
- Lerndienste
  - Kursbetreuung
  - Profildienst

Der persönliche elektronische Studienassistent wird dabei so konzipiert und entwickelt, daß dieser auch ohne die „virtuelle Lernumgebung“ für das Präsenzstudium einsetzbar wird. Er übernimmt dabei zugleich eine Art Stellvertreterrolle des Leiters für Studien- und Prüfungsangelegenheiten an der Fakultät für Informatik und ist auch auf andere Ebenen konzeptionell übertragbar.

Bei der Implementierung des elektronischen Studienassistenten muß sowohl der Anspruch auf ein mehrsprachiges System erfüllt, als auch die Kommunikation und Steuerung durch Spracherkennung berücksichtigt werden (z.B. für körperbehinderte Studierende). Der persönliche Studienassistent wird zum Topagenten eines Multiagentensystems und muß auch die Grenzen seiner Kompetenz erkennen können. Case-Based-Reasoning-Systeme sind hierzu auf ihre Möglichkeiten und Leistungsfähigkeit innerhalb des Multiagentensystems zu überprüfen.

## VI. Literatur

- [AICC99] AICC  
„Guidelines & Recommendations, 1999“  
<http://www.aicc.org/pages/down-docs-index.htm#AGR>
- [Asy99] Asymetrix Learning Systems, Inc.  
„Asymetrix Librarian 6.1 Product Overview“  
<http://www.asymetrix.com/products/librarian/>
- [Bru98] Th. Brückner  
„Ein WWW-basiertes Lernsystem zum Thema Internet“  
Diplomarbeit, Universität Karlsruhe, 1998
- [Clau97] S. Claußen, P. H. Schmitt  
„Education via Nets“  
MeDoc-Klausurtagung in Dagstuhl, Juli 1997
- [Clau99] S. Claußen, A. Wolf, D. Saqe  
„Kurzanleitung Lern-Server v.2.0“  
Universität Karlsruhe, April 1999
- [Die98a] Th. Dietinger, H. Maurer  
„GENTLE – General Network Training an Learning Environment“  
Proc. of EDMEDIA98/ED-TELECOM98, S.274 – 280, Freiburg, Juni 1998  
<http://wbt.iicm.edu/gentle/papers/edmedia98.pdf>
- [Die98b] Th. Dietinger, H. Maurer, M. Pivec  
„Multimedia Learning Environment: Combining easier courseware production and new learning methods“  
Proceedings of XV. IFIP World Computer Congress, Aug/Sep 1998  
<http://wbt.iicm.edu/gentle/papers/ifip98.pdf>
- [Die98c] Th. Dietinger, Ch. Gütl, H. Maurer, M. Pivec, K. Schmaranz  
„Intelligent Knowledge Gathering and Management as New Ways of an Improved Learning Process“  
Proc. of WebNet98, Orlando/Florida, Nov. 1998  
<http://wbt.iicm.edu/gentle/papers/webnet98.pdf>
- [Die98d] Th. Dietinger, Ch. Gütl, H. Maurer, M. Pivec  
„GENTLE – Die sanfte Einführung in virtuelle Ausbildung“  
Proc. of ICL98, Villach, S.11-17, 1998
- [End95] M.Enderle, G.Ferch  
„Entwicklung und Aufbau eines WWW-Servers zur Unterstützung des Lehrbetriebs der Fakultät für Informatik“  
Teamstudienarbeit, Karlsruhe 1995
- [Gold97] Murray W. Goldberg, Sasan Salari  
„An Update on WebCT (World-Wide-Web Course Tools) - a Tool for the Creation of Sophisticated Web-Based Learning Environments“  
Proceedings of NAUWeb '97 - Current Practices in Web-Based Course Development, June 12 - 15, 1997, Flagstaff, Arizona.

- [Hoo95] Earl Hood  
„MhonArc“  
<http://www.oac.uci.edu/indiv/ehood/mhonarc.html>
- [HW5-99] Hyperwave GmbH  
„Release Notes Hyperwave 5, 1999“  
<http://www.hyperwave.de/product/releaseNotes>
- [Mac99] Macromedia  
„Pathware 4 Attain Productinfo“  
<http://www.macromedia.com/software/pathware/productinfo/>
- [Mau96] H. Maurer  
„LATE: A Unified Concept for a Learning And Teaching Environment“  
J.UCS 2(8), 580 - 595
- [Mau97] H. Maurer et al.  
„MANKIND: A General Description“  
04 / 1997
- [Mos98] M. Moser  
„Web Based Training Systems and Document Annotation – Implementations for Hyperwave“  
Graz, November 1998
- [Sig99] Signaturgesetz  
<http://www.regtp.de/Fachinfo/Digitalsign/start.htm#signaturgesetz>
- [Spe96] S. Spero  
„Progress on HTTP-NG, 1996“  
<http://www.w3.org/pub/WWW/Protocols/HTTP-NG/http-ng-status.html>
- [WBT99] WBT Systems  
„TopClass 3.0 Overview“  
<http://www.wbtsystems.com/solutions/overview.html>
- [Wic99] Chr. Wicke  
„Entwurf eines elektronischen Assistenten“  
Universität Karlsruhe, Seminararbeit 1999