

DIALEKT: Digitale Interaktive Lektionen in der Studentenausbildung

Projektverantwortlicher: Nicolas Apostopoulos, FUB-WRZ

Projektmitarbeiter:

wiss. Mitarbeiter:
Jörg Caumanns
Cornelia Fungk
Albert Geukes
Gerald Haese

Studentische und
weitere Mitarbeiter:
Christian Bizer
Peter Buchmann
Volker Kroll
Gabriele Seiß

Projektbeginn und Laufzeit: Juni 1997, Laufzeit: 2 Jahre

Berichtszeitraum: Juni - Dezember 1997

Berichtverantwortlicher: Nicolas Apostopoulos

Beteiligte Einrichtungen:

FUB: Institut für Allg. Betriebswirtschaftslehre
(Lehrstuhl Prof. Dr. M. Kleinaltenkamp)

Weiterbildendes Studium Technische Ver-
trieb (WSTV)
(Lehrstuhl Prof. Dr. M. Kleinaltenkamp)

Institut für Bank- und Finanzwirtschaft
(Lehrstuhl Prof. Dr. L. Kruschwitz)

Institut für Statistik und Ökonometrie
(Lehrstuhl Prof. Dr. H. Büning,
Lehrstuhl Prof. Dr. P.-Th. Wilrich)

Zentraleinrichtung für Audiovisuelle Medien

HUB: Institut für Marketing
(Lehrstuhl Prof. Dr. W. Plinke)

Universität Bielefeld Lehrstuhl für Statistik und Informatik
(Prof. Dr. P. Naeve)

Universität Hamburg Institut für Statistik und Ökonometrie
(Prof. Dr. R. Schlittgen)

1. Einführung

Ziel des Projekts **DIALEKT – Digitale Interaktive Lektionen in der Studentenausbildung** ist die Erstellung von digitalem interaktivem Lernmaterial und dessen Verteilung und Einsatz mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitsnetzen. DIALEKT ist eine Weiterführung des bis IV/96 durch den DFN Verein geförderten Projektes *mmserv*, jedoch mit anderen Schwerpunkten.

Im Rahmen des Projekts *mmserv* wurde ein Modell für benutzerfreundliche interaktive Lernsoftware entwickelt, ebenso wie das Produktions-Framework für die Erstellung dieser Lernsoftware. Konkret wurden diese Erkenntnisse in zwei Lehreinheiten umgesetzt, welche Vorlesungsinhalte aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Hauptstudium vermitteln. Der in *mmserv* verfolgte Ansatz wird im Rahmen von DIALEKT weiterentwickelt, verfeinert und auf andere Unterrichtsformen übertragen. Im Blickpunkt stehen modularartig zusammengesetzte Übungen und Tutorien des Grundstudiums. Eine Übertragung des DIALEKT-Modells auf derartige Unterrichtsformen mit Übungscharakter soll zur Produktion von weniger komplexen Lektionen führen. Durch den Einsatz im Grundstudium soll die Funktionsfähigkeit des Modells in der Praxis mit einer größeren Anzahl von Studierenden erprobt und Erkenntnisse über Betriebsbedingungen gewonnen werden. Die erwartete Reduzierung der Komplexität der Anwendung und der potentiell größere Abnehmerkreis sollen die Wirtschaftlichkeit bei der Erstellung derartiger Anwendungen erhöhen. Schließlich sollen die neuen interaktiven Möglichkeiten von WEB-basierenden Arbeitsumgebungen mit der im Rahmen von *mmserv* entwickelten Windows-basierten Lernumgebung verglichen werden, um eine Vereinheitlichung zu erreichen.

2. Projektziele

Im wesentlichen verfolgt das Projekt drei Ziele:

- 1 Die Erweiterung des *mmserv*-Ansatzes auf andere Unterrichtsformen.
- 2 Die Verbreitung des erstellten Lernmaterials über das B-WIN.
- 3 Weitervermittlung der neuen Lernform an Dozenten.

2.1. Inhaltliche Schwerpunkte

Unter Umsetzung dieser Ziele sollen während der Projektlaufzeit mehrere digitale interaktive Lektionen entstehen. Diese werden Inhalte der stärker formalisierten Bereiche der Wirtschaftswissenschaften vermitteln. Eine sorgfältig ausgewählte Teilmenge aus dem Grundstudium der Ökonomie ist deshalb von größter Wichtigkeit für die erfolgreiche Umsetzung des Projektplans. Dabei spielen Aspekte wie Stoffvereinheitlichung, Formalisierbarkeit der Inhalte, Verfügbarkeit „umsetzbarer“ Lehr- und Übungsbücher und insbesondere begeisterte und begeisterungsfähige Autoren, die bereit sind, ihre didaktische Erfahrung und ihr Fachwissen einzubringen sowie gelungene Multimedia-Applikationen in ihre Veranstaltungen konkret einzusetzen.

Basierend auf die Erfahrungen mit dem Projekt *mmserv* und die o. g. Kriterien wurde eine Reihe von Gesprächen geführt, deren Ergebnisse im Vergleich zu den Vorgesprächen des Projekts *mmserv* als sehr positiv zu bewerten sind. Insgesamt hatte das Projekt mehr Angebote zur Zusammenarbeit als verfügbare Kapazität, obwohl die an die Autoren gestellten Forderungen an Mitwirkung bei der Erstellung und beim Einsatz der Lernsoftware erheblich höher lagen als beim ersten Projekt *mmserv*.

Es ist gelungen, zwei besonders erfolgsversprechende Teilprojekte zusammenzustellen:

1. Statistik

Für die statistische Grundausbildung der Wirtschaftswissenschaftler existiert ein bundesweit einheitlicher Stoffkanon. Mit den Professoren Büning (FUB), Naeve (Bielefeld), Schlüttgen (Hamburg) und Wilrich (FUB) konnte ein produktives und eingespieltes Autorenteam aus drei Universitäten gewonnen werden. Als Ausgangsmaterial für die zu erstellenden multimedialen Module dient das Lehrbuch „Einführung in die Statistik“ von Prof. Schlüttgen. Die erstellten Applikationen sollen während der Projektlaufzeit in allen drei Hochschulen eingesetzt und erprobt werden.

2. Rechnungswesen

Das klassische Rechnungswesen gliedert sich in zwei Bereiche: *Buchführung und Kosten- und Leistungsrechnung*. Insbesondere der Komplex *Buchführung* wird nicht nur an allen wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten nach dem gleichen Schema gelehrt, sondern auch an beinahe allen berufsbildenden Schulen. Wegen des Umfangs des Stoffes und der begrenzten Kapazitäten kann nur einer der beiden Bereiche bearbeitet werden. Leider genießt die Buchführung wissenschaftlich keine besondere Stellung in der universitären Ausbildung während die Kosten- und Leistungsrechnung insbesondere in Verbindung mit *Controlling*-Aspekten sehr aktuell sind. Die Professoren Kleinaltenkamp und Plinke waren bereits im Projekt *mmserv* bei der Erstellung von ODI beteiligt und haben ihre Bereitschaft zur Fortführung der erfolgreichen Zusammenarbeit erklärt. Die multimediale Lernsoftware wird sich inhaltlich an das Lehrbuch von Prof. Plinkeⁱⁱ anlehnen. Durch die Einbeziehung des WSTV können die multimediale Inhalte auch bei Berufstätigen eingesetzt werden.

3. Projektverlauf

3.1. Steuern UND Investitionsrechnung

Die Applikation Investitionsrechnung unter Steuern wurde im Oktober 1997 fertiggestellt und eingesetzt. Seitdem wurden noch kleinere Verbesserungswünsche der Autoren und der Nutzer in die Applikation integriert. Eine der letzten laufenden Aufgaben ist die Entwicklung eines CD-ROM-gestützten Installationsverfahrens, welches hardwareunabhängig für beliebige Windows95-Plattformen geeignet ist.

Insgesamt enthält Investitionsrechnung unter Steuern deutlich mehr Animationen als die erste Applikation. Zu diesem Zweck mußten erhebliche Ressourcen mobilisiert werden.

Indem ein erheblich größerer Anteil der Inhalte durch dynamische Medien präsentiert wurde, sollte die Qualität der Applikation generell erhöht werden. Zum anderen sollte dem komplexen Charakter der vorliegenden Materie Rechnung getragen werden.

Das durchgehend positive Echo von Nutzern, Autoren und fachverwandtem wissenschaftlichen Personal bestätigt die Zweckmäßigkeit der verwendeten Technik und wirft zugleich die Frage auf, ob der nötige Aufwand gesenkt werden kann.

Wiederverwendbarkeit und Modularisierung

Hohe Produktionskosten sind ein Hindernis für die Verbreitung multimedialer Applikationen. Viele Kunden würden erheblich mehr Multimedia nachfragen, wenn die Applikationen billiger und einfacher zu handhaben wären.

Ein Aspekt bei der Minimierung der Produktionskosten ist die Modularität und Wiederverwendbarkeit einmal produzierter Bestandteile. Zum Beispiel die Blöcke "Marktsegmentierung" und "Marketinginstrumente" der DIALEKT-Applikation ODI beinhalten Grundlagenstoff, der in beinahe jeder Applikation aus dem Bereich Marketing seinen Platz hätte.

Für die DIALEKT-Applikation INVESTITIONSRECHNUNG UNTER STEUERN stellt sich mittlerweile ganz konkret das Problem der Wiederverwendung eines Großteils ihrer Bestandteile. Nach Anfragen verschiedener Lehrstühle hat das Projekt mit Vorbereitungen begonnen, INVESTITIONSRECHNUNG UNTER STEUERN als Ausgangspunkt für neue DIALEKT-Applikationen zu benutzen.

Der besondere Charakter der Applikation und die anschließend erläuterten äußeren Umstände lassen INVESTITIONSRECHNUNG UNTER STEUERN als ein geeignetes Präzedenzobjekt erscheinen, um Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Modularisierung und Wiederverwendbarkeit multimedialer Applikationen zu untersuchen.

Dazu ein kurzer Rückblick.

Dichotomie der Applikation Investitionsrechnung unter Steuern

Die Applikation INVESTITIONSRECHNUNG UNTER STEUERN wurde nach den Vorgaben des Lehrstuhls Kruschwitz vom Institut für Bank- und Finanzwirtschaft an der Freien Universität Berlin erstellt. Die Zielvorgaben umfaßten von vornherein zwei teilweise divergierende Teilaufgaben.

- Die Studenten des Faches Finanzierung und Investition sollten eine Einführung in die Steuerlehre erhalten. Diese Einführung sollte dazu dienen, bestimmte Teile der Investitionsrechnung, in denen Steuern modelliert werden, besser zu motivieren und zur Wirklichkeit in Beziehung zu setzen. Die Studenten sollten das System der Besteuerung zwar verstehen, nicht aber in der Klausur zur Investitionsrechnung reproduzieren können.

- Zum zweiten hatten die Autoren vom Institut für Bank- und Finanzwirtschaft einen zentralen, abgrenzbaren und formalisierbaren Bestandteil der Investitionsrechnung für die multimediale Aufbereitung ausgesondert. Dieses Modell mit der Bezeichnung STANDARD-MODELL DER INVESTITIONSRECHNUNG ist grundlegend und klausurrelevant. Die Applikation mußte daher auch sicherstellen, daß die Benutzer das Standardmodell sicher und vollständig aus der Applikation heraus erlernen können.

Die interaktiven und vertiefenden Komponenten dieses zweiten Bestandteils der Applikation mußten daher erheblich umfangreicher sein. Zugleich mußte eine Programmimik gefunden werden, die dem Benutzer eindeutig zu verstehen gibt, zu welcher der beiden Stoffgruppen die gerade dargestellte Information gehört.

- **Integrierende Handlung**

Um diese inhaltlich und methodisch unterschiedlichen Bestandteile unter einem Dach zu vereinen, entwickelte das Projektteam gemeinsam mit den Autoren eine Rahmenhandlung. Datenerhebungen von früheren DIALEKT-Applikationen hatten gezeigt, daß eine Handlung nicht nur effizient situative Informationen transportiert, sondern auch einen "roten Faden" bereitstellt, der besonders Einsteigern zugute kommt. Diese Funktion erschien angesichts der Dichotomie von IRS besonders willkommen, umso mehr als digitale Lernsoftware gegenüber z.B. dem Buch den Vorzug hat, mehrere Ordnungsstrukturen auf ein und derselben Menge abilden zu können. Durch eine einsteigerorientierte Strukturierung per Storyline wird die Möglichkeit, für den geübten Anwender eine professionelle Gliederung zur Verfügung zu stellen, nicht eingeschränkt.

STEUERN IN DER INVESTITIONSRECHNUNG besitzt also eine disparate Struktur und funktional verschiedene Elemente, die durch enge Abstimmung aufeinander Synergien entwickeln. Natürlich hatte das Projektteam zunächst Bedenken, ob eine solche Integration unter eine Oberfläche gelingen würde. Diese Bedenken zerstreuten sich jedoch, als unsere Datenerhebungen zeigten, daß die Benutzer die Applikation als "klar strukturiert" und "selbsterklärend" einstuften.

Nach dem offiziellen Einsatz der Applikation in den Lehrveranstaltungen des Lehrstuhls Kruschwitz haben sich Interessen manifestiert, die eine Teilmenge der Applikation für ihre Bedürfnisse auskoppelt und erweitert haben möchten. Diese Wünsche lassen sich grob in zwei Gruppen kategorisieren.

- Angehörige des Instituts für Bank- und Finanzwirtschaft, die eine Anpassung ausgewählter Elemente speziell für die Illustration ihrer Vorlesung/Übung anstreben.
- Lehrstühle der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre, die die steuerrechtliche Propädeutik, die in STEUERN IN DER INVESTITIONSRECHNUNG enthalten ist, in ihren Veranstaltungen einsetzen wollen.

Dies kann insofern als zusätzlicher Erfolg des DIALEKT-Projektes bewertet werden, als dieselben Lehrstühle zuvor noch eine skeptische Haltung gegenüber der multimedialen Präsentierbarkeit ihrer Inhalte als auch gegenüber einem didaktisch dominierten Ansatz zur Einführung ins Steuerrecht eingenommen hatten. Das Projekt hat hier offensichtlich Möglichkeiten aufgezeigt, die vorher - selbst vom Projektteam her - nicht umfassend erkannt worden waren.

Das Projektteam wird dieser Nachfrage in Zukunft entsprechen und mit den involvierten Lehrkräften Vorgaben für autonome neue Applikationen formulieren.

Wie könnte eine vernünftige Lösung beispielsweise aussehen? Aus den inhaltlichen Blöcken können Medien und Bildschirmseiten selektiert und neu strukturiert werden. Solange die Handlung als Bestandteil der neuen Applikationen gewünscht wird, kann über Redundanzen nachgedacht werden. Für die Vorlesungsveranstaltungen sind auch einfache "Medien-Browser" denkbar.

Drei prinzipielle Probleme zeichnen sich bereits ab:

- **Die Akzeptanz guten Lehrmaterials durch Dozenten**, die dieses nicht selbst miterarbeitet bzw. mitgestaltet haben, ist oft gering. Diese Schwelle lässt sich erheblich senken, wenn den Dozenten die Möglichkeit zur Mitarbeit und bei erstellem Material ggf. zu Ergänzungen und Nachbesserungen gegeben wird. Dazu bieten selbst einfache Auskopplungen aus bestehenden Applikationen eine gute Gelegenheit.
- **Verteilbarkeit und technische Beschränkungen**:
Die Anzahl der Benutzer, die gleichzeitig DIALEKT-Applikationen über das Netz abrufen können, ist je nach Infrastruktur meist begrenzt. Sobald Lehrveranstaltungen mit ihrer Teilnehmeranzahl dieses Limit überschreiten, müssen besondere technische Vorkehrungen getroffen werden (Vorinstallation auf Festplatte, CD-ROM-gestütztes Setup, Konfigurieren eines Proxy-Servers). Viele Dozenten scheuen noch die nötige Kooperation mit den entsprechenden DV-Stellen. Dieses Problem muß im Zusammenhang mit Lernsoftware für das Grundstudium akzeptabel gelöst werden.

Andererseits wünschen die Nutzer natürlich auch außerhalb von Lehrveranstaltungen ständigen Zugriff auf alle DIALEKT-Applikationen. Die Leistungsfähigkeit der typischen PC-Windows-Klienten lässt jedoch einen Parallelbetrieb von DIALEKT-Applikationen und Standardapplikationen häufig noch nicht zu. Daher müssen ständig einige Rechner für die ausschließliche Benutzung durch DIALEKT-Benutzer reserviert werden.

Für CD-ROM-gestützte oder Festplatteninstallationen wiederum sind DIALEKT-Applikationen häufig zu umfangreich (über 1GB).

Schließlich müssen die Dozenten nicht nur die inhaltlichen Seite einer Veranstaltung mit DIALEKT-Applikationen betreuen können, sondern den Studenten beispielsweise auch sagen können, wie sie ein Medium starten und anhalten können.

All diese Beschränkungen lassen sich durch die Formulierung neuer maßgeschneiderter DIALEKT-Applikationen adressieren. Dies ist für den Betrieb zwingend notwendig, solange die verfügbaren Netze und Server die erforderliche Kapazität bzw. Antwortzeiten nicht bereitstellen können. Für den Vorlesungsbetrieb können beispielsweise einfache "Plug 'n Play"-CDs konzipiert werden. Für Lehrveranstaltungen können sinnvolle Beschränkungen der Datenmengen gesucht werden, die das Ausführen der Applikation von einer CD aus möglich machen. Diese CD kann dann vervielfältigt und den Lehrstühlen zur Verwaltung übergeben werden. Diese Maßnahmen stellen nur Ersatzlösungen dar. Das DIALEKT-Team ist kontinuierlich bemüht, die notwendigen Maßnahmen zur Verbesserung der Netzinfrastruktur zu realisieren.

- **Integration vs. Modularität:**

Natürlich können Lernapplikationen von vornherein radikal modular für die Wiederverwendung zugeschnitten werden. Die Erfahrungen des Projektes haben andererseits gezeigt, daß die einzelnen Module durch Abstimmung aufeinander erheblich an Qualität gewinnen.

Hier wird das DIALEKT-Team bei der Entwicklung der nächsten Applikation (aus dem Bereich Statistik) Konsequenzen ziehen, und generell *kleinere integrierte Einheiten* projektierten.

3.2. Evaluation und Betrieb von DIALEKT-Lektionen

Das Ziel entfernten Lernens ist nicht nur, mit Hilfe der heutigen Techniken neue Lernformen zu entwerfen, sondern diese auch effektiv einzusetzen. Aus diesem Grunde wurden bereits zu Beginn des Projektes zwei Ansätze verfolgt:

- 1) Besonderer Wert wurde auf die Evaluation der digitalen Lehreinheiten gelegt.
- 2) Aus den Ergebnissen der Nutzerumfragen und eigenen Beobachtungen wurde ein Betriebskonzept für den Einsatz multimedialer Lernsoftware entwickelt.

Evaluation

Zwei DIALEKT-Lektionen werden im Berichtszeitraum in der Studentenausbildung eingesetzt: Zum einen *ODI*, eine Lektion aus dem Bereich Marketing, und zum anderen *IRS*. *IRS* vermittelt einen Überblick über das deutsche Steuersystem und gleichzeitig die Grundlagen für Investitionsentscheidungen unter der Berücksichtigung von Steuern (Standardmodell der Investitionsrechnung).

Die Lektion *ODI* wurde inzwischen in mehreren Lehrveranstaltungen an der Freien Universität Berlin, sowie an der Universität Trier eingesetzt. Für das kommende Semester sind weitere Einsätze in den Berliner Universitäten angekündigt. *IRS* wurde in zwei Veranstaltungen des Lehrstuhls von Prof. Kruschwitz an der FU Berlin eingesetzt.

Die Evaluation jeder DIALEKT Kursveranstaltung an der FU Berlin erfolgt nach einer einheitlichen Vorgehensweise. Während der gesamten Veranstaltungsdauer werden die Aktionen jedes Nutzers protokolliert. Dies geschieht automatisch über ein Zusatz-Modul, welches die gewünschte Tracking-Funktionalität zur Verfügung stellt. Diese Sitzungsprotokolle geben einen Überblick über das allgemeine Nutzer- und auch das spezifische Navigationsverhalten. Ergän-

zend wird jedem Kursteilnehmer ein Fragebogen vorgelegt. Auf diesem Fragebogen werden allgemeine Daten, sowie Daten zur Benutzerführung und zum Medieneinsatz erhoben. Der Fragebogenaufbau ist für alle DIALEKT-Lektionen einheitlich; aufgrund der unterschiedlichen Inhalte und Schwerpunkte der Lektionen variiert er lediglich im Detail.

Im vergangenen Jahr ist in der Universität Trier eine umfangreiche Untersuchung zur „Akzeptanz von interaktiven Multimedia-Programmen im universitären Einsatz“ⁱⁱⁱ veröffentlicht worden. Das zentrale Untersuchungsobjekt dieser Studien war die DIALEKT-Lektion ODI. Im übrigen wurde ODI nicht nur von Entwicklungsteam und Anwendern evaluiert, sondern auch von einer unabhängigen Jury, die dieser Lernsoftware den Deutschen Bildungssoftwarepreis digita 97 verliehen hat (s.u.).

Alle Erhebungsergebnisse sprechen deutlich für die hohe Akzeptanz der DIALEKT-Lektionen. Die Video-Szenen der Story erwiesen sich auch in der IRS-Lektion als wesentlicher „roter Faden“ und Navigationswerkzeug für die Nutzer. Probleme ergaben sich hauptsächlich nur aus den Umgebungsbedingungen einer Kursveranstaltung: Speziell die Lärmbelästigung in den CIP-Pools wird bemängelt.

Betrieb

Bereits in den ersten Kursen mit DIALEKT-Lektionen hat sich gezeigt, daß die Umgebung des Lernenden, der Lernort, einen wesentlichen Einfluß auf seinen Lernerfolg hat. Es war zu beobachten, daß von den Lernenden ein kooperativer Lernstil bevorzugt wird: kleine Gruppen von 2-3 Lernenden arbeiten gemeinsam an einem Computer und diskutieren Inhalte und Ergebnisse. Dieses Verhalten widerspricht der These, daß der Einsatz multimedialer Lernsoftware zu einer Vereinzelung und Vereinsamung des Lernenden führen würde.

Der von den Studenten praktizierte kooperative Lernstil läßt sich jedoch nur schwer mit den baulichen Gegebenheiten in den CIP-Pools der Universitäten vereinbaren. Die dort aufgestellten Computer stehen relativ dicht beieinander, so daß für mehrere Nutzer an einem Gerät kaum Platz ist. Zudem ist die Lärmbelästigung durch andere Nutzer(gruppen) der Lernsoftware sehr hoch. Um den Lärmpegel zu senken, bietet sich zunächst nur der Verwendung von Kopfhörern an. Diese erschweren jedoch das Lernen in der Gruppe vor einem Computer.

Die geschilderten Probleme deuten darauf hin, daß Kursveranstaltungen derzeit nicht die geeignete Einsatzart sind, um das Potential moderner Lernsoftware auszuschöpfen. Vielmehr wird von den Lernenden gewünscht, die Lernsoftware auch zu Hause auf ihrem eigenen PC einzusetzen zu können. Unter anderem für diese Nutzergruppe wird von jeder DIALEKT-Lektion eine Version auf CD-ROM produziert.

Die Organisation einer DIALEKT-Kursveranstaltung mit mehr als 20 Teilnehmern ist für das DIALEKT-Team immer noch sehr aufwendig. Die Autoren fühlen sich für „ihr System“ nicht in dem Maße verantwortlich, daß sie Lernenden eine angemessene Betreuung zukommen lassen würden. Bei allen Einsätzen von DIALEKT-Lektionen an der FU Berlin war die Betreuung der Nutzer durch DIALEKT-Mitarbeiter wesentlich intensiver als durch die Kursveranstalter, welche teilweise über längere Zeiträume nicht einmal anwesend waren. Diese aufwendige Betreuung muß in Zukunft durch bessere Einbindung und evneuell auch Schulung der Autoren bzw. weiteren Veranstalter reduziert werden.

Technische Probleme beim Betrieb von DIALEKT-Lektionen entstanden aus der Verkettung mehrere Umstände: Neuere Lern-Applikationen benötigen immer mehr Ressourcen, so daß die Ausstattung älterer Multimedia-Pools nicht mehr vollständig ausricht, z.B. für eine lokale Installation der gesamten Applikation. Gleichzeitig kann aber aufgrund leerer Kassen der Um-

bau des Netzwerks hin zu kleineren Segmenten nicht fortgeführt werden, so daß bei einer größeren Anzahl von DIALEKT-Nutzern, die benötigte Bandbreite von 2,3 Mbit (brutto) pro Nutzer nicht mehr gegeben ist. Diese Umstände führen dazu, daß die Vorbereitung einer DIALEKT-Veranstaltung für 40 Computer und die notwendige Installation sehr aufwendig ist. Trotz größtmöglicher Automatisierung müssen diverse Einstellungen per Hand angepaßt werden. Durch eine verbesserte und einheitliche Infrastruktur kann dieser Aufwand jedoch erheblich minimiert werden.

3.3. DIALEKT-Lerneinheiten im Grundstudium

Die bisherigen Erfahrungen bei der Entwicklung und beim Einsatz von DIALEKT-Anwendungen im Hauptstudium geben wichtige Hinweise über die Nutzungsmöglichkeiten derartiger Systeme in Grundstudiumsveranstaltungen.

Entscheidender Faktor zum Erfolg multimedialer Lernsoftware in einer Universität ist die Akzeptanz. Der bisher verfolgte Ansatz war stark Nutzer-orientiert: Wenn die Applikation bei den Studierenden gut ankommt, dann ist der Erfolg gesichert. Ausgehend von der Einbindung der Autoren bei der Erstellung der Anwendung zur Erreichung bestmöglicher inhaltlicher Ergebnisse, wurde die Annahme gemacht, daß eine didaktisch gute Präsentation des Stoffes eine hohe Akzeptanz bei den Studierenden erzeugt. Damit sollten DIALEKT-Anwendungen zum Selbststudium geeignet sein. Diese Annahme wurde zwar durch die Studierenden bestätigt, hat jedoch einen entscheidenden Nachteil: Die Dozenten identifizieren sich nicht unmittelbar mit der multimedialen Anwendung, sie empfehlen diese, machen davon Gebrauch, wissen aber eher weniger über die Einsatzmöglichkeiten als die Entwickler selbst. Eine derartige Konstellation bei einer Grundstudiumsveranstaltung würde die Erfolgschancen der erstellten Anwendungen erheblich mindern.

Erfreulicherweise sind es die Dozenten, die auf dieses Problem aufmerksam gemacht haben. Die bisherigen Autoren haben nämlich bei den bereits produzierten Anwendungen festgestellt, daß gewisse Sachverhalte innerhalb der multimedialen Anwendung besser dargestellt werden als durch Vortrag, Folie bzw. Tafel und Kreide. Zusätzlich haben unsere neuen Partner aus dem Statistik-Bereich darauf bestanden, daß auch der Vorlesungsteil durch multimediale und computergestützte Komponenten (Animation, Simulation) unterstützt werden muß. Diese Forderungen lassen den Schluß zu, daß sowohl Lehrende als auch Lernende von dem multimedial erstellten Lernmaterial profitieren wollen.

Im ursprünglichen Projektantrag war als Hauptziel die Unterstützung von Veranstaltungen mit Übungs- bzw. tutoriellem Charakter für das Grundstudium formuliert. Selbststudium wurde ebenfalls gefordert. Diese Grundrichtung verletzt leider die Interessen des Dozenten. Er möchte auch eine Unterstützung für seine Veranstaltung selbst erreichen. Dieser Blickwinkel hat bisher bei dem Design der DIALEKT-Applikationen gefehlt und muß unbedingt berücksichtigt werden.

Glücklicherweise haben die Dozenten selbst (teilweise unbewußt) Hinweise gegeben, wie dies erreicht werden kann. Neben der kompletten Anwendung können Teile davon in abgespeckter Form für Demonstrationszwecke im Rahmen der Vorlesung „zusammengeschnitten“ werden. Diese kann der Dozent vorführen und erhält dadurch die gewünschte Unterstützung. Solche Teile können sogar Simulationen mit live Berechnungen beinhalten. Dazu ist es erforderlich, daß die Anwendung in entsprechende Modulen zerlegt ist. Die mehrfache Nutzungsmöglichkeit der Anwendung hat dann den zusätzlichen gravierenden Vorteil, daß der Dozent Teile der digitalen Lerneinheit selbst vorführt und dadurch die Studenten in das Arbeiten damit einweist. Selbst Assistenten und Tutoren machen von der Anwendung Gebrauch und können leichter bei den Übungen am Computer die erforderliche Unterstützung geben.

Ein Problem bleibt noch ungelöst: Die Bereitstellung von genügend Computer- und Netzressourcen für große Nutzerzahlen. Dies kann leider nicht durch Projektmittel gelöst werden. Die Vermutung liegt nahe, daß der eigene Arbeitsplatz zu Hause mitgenutzt werden muß, da die öffentlichen Mittel für eine nachhaltige Verbesserung nicht reichen. Hierzu ist aber ein massiver Ausbau der Netzinfrastruktur mögig. Zusätzlich sollte darüber nachgedacht werden, ob es nicht Aufgabe der Bibliotheken wäre, technisch anspruchsvoll ausgestattete Lernarbeitsplätze einzurichten, da die Trennung zwischen analogen und digitalen Medien eher als artifiziell, möglicherweise sogar als veraltet bezeichnet werden kann.

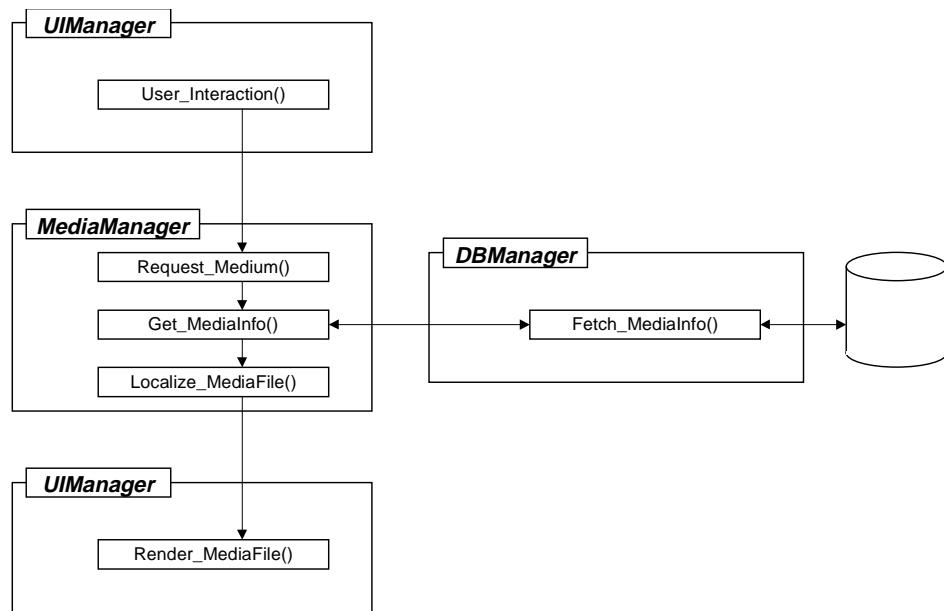
3.4. DIALEKT im WorldWideWeb

Das WWW wird zunehmend interessanter, wenn Entscheidungen für Entwicklungs- und Laufzeitumgebung im Zuge der Erstellung auch anspruchsvoller Applikationen anstehen. Noch bis vor 12 Monaten war der entsprechende Entscheidungsspielraum wesentlich kleiner und konzentrierte sich deutlich mehr auf proprietäre Systeme. Deren Vorteile lagen auf der Hand: Erprobte, leistungsfähige Entwicklungsumgebungen, maximale Kontrolle über das Layout, effiziente Schnittstellen (z.B. zu Datenbanken) u.a.m.

Doch das WWW entwickelt sich rasant weiter. Viele Anbieter für Entwicklungswerkzeuge favorisieren nun in ihrem verständlichen Bemühen um Marktanteile jeweils eigene Lösungsansätze im Bereich z.B. von HTML-Layout- und -Autorensystemen, Datenbank-Interfaces, Java-Tools oder Komponentensoftware (ActiveX vs. JavaBeans). Der Zweck dieser Lösungsansätze dient jedoch oft nicht der Suche nach einer optimalen Lösung für die Kunden sondern vielmehr der Stärkung der eigenen Produktpportfolios (Stichwort „Browerkrieg“). Auf diese Weise werden jedoch gleichzeitig auch neue Systemarchitekturen etabliert, die – häufig auch vorsätzlich – inkompatibel zu den Ansätzen anderer Hersteller sind. Diese unentschiedene Marktsituation wiederum läßt viele Entwickler zögern, die strategische, langfristig ausgerichtete Entscheidungen in diesem Zusammenhang zu fällen haben. Die Ungewißheit über Art und Struktur der in Frage kommenden Laufzeitumgebungen sowie die Qualität des Netzwerkanschlusses forcieren die Problematik.

Gleichwohl – mit den verbesserten Möglichkeiten des Web-Authoring und des WebSite-Managements stehen auch für die aktuellen und künftigen Lektionsentwicklungen im Rahmen von DIALEKT Grundsatzentscheidungen bzgl. Entwicklungsplattform und Laufzeitumgebung an. In einem ersten Schritt ist zu evaluieren, inwieweit die aktuelle Implementierung des DIALEKT-Frameworks die Vorteile einer www-gestützten Distribution für sich nutzbar machen kann. Wohlgemerkt: die bisherige Implementierung ist zwar u.a. auch internet-gestützt, aber nicht „webfähig“. Dies resultiert aus dem notwendigen Zugriff des Frameworks auf alle enthaltenen Medienobjekte als DOS-Dateien. Ein solcher Zugriff ist über IP mit den bekannten Vor- und Nachteilen nur per NFS zu realisieren.

Der folgende Blick auf das Zusammenspiel der beteiligten Softwaremodule des DIALEKT-Frameworks erläutert die bisherige Herangehensweise bei der Anforderung, Lokalisierung und Präsentation von einzelnen Medienobjekten. Unter Medien sind alle Arten von Hypertexten, Grafiken, Bilder, Chart, Audios, Videos und Animationen zu verstehen. Alle Medien werden dabei aus Gründen der Effizienz und der Wartbarkeit als externe Objekte (bisher gleichbedeutend mit Dateien) verwaltet und sind nicht Bestandteil der Laufzeitumgebung:

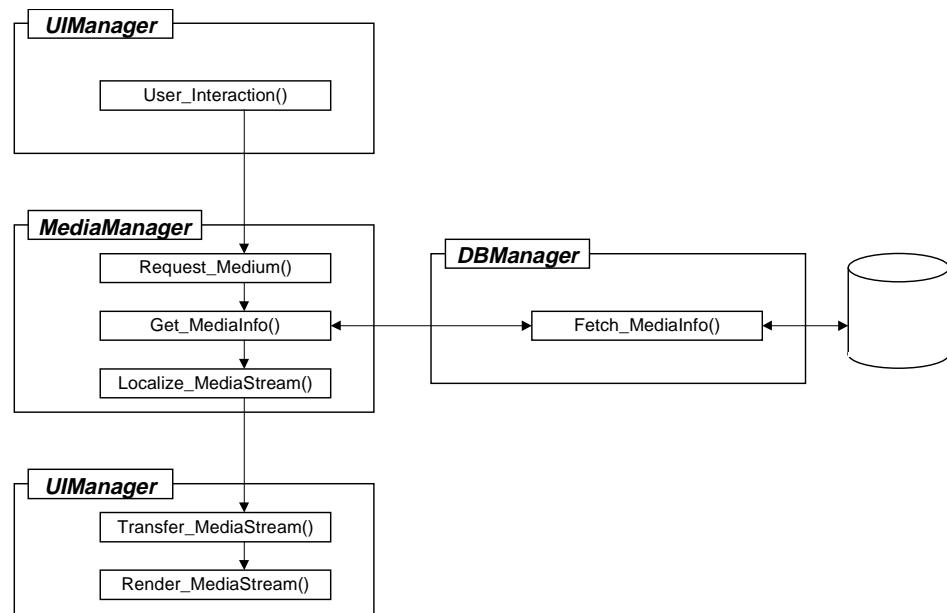


Solange das Framework auf der Basis lokaler Zugriffe (CD-ROM, Festplatte) operiert oder ein leistungsfähiges Intranet als Provider zur Verfügung steht, reicht diese Abstraktion aus. Probleme eines „Quality of Service“ brauchten in der Vergangenheit nur bedingt adressiert zu werden. Der Zugriff auf die Medien über das WWW erfordert nunmehr die Erweiterung des logischen Objektbegriffs auf **Medienströme**. Dies hat zum einen technische Ursachen, da z.B. HTTP die Daten definitionsgemäß als zeilenorientierten Bytestrom überträgt. Zum anderen stellt die Benutzungsmimik einer DIALEKT-Lektion bestimmte Anforderungen. Das hochinteraktive System erwartet gerade von kontinuierlichen Medien (also Videos, Audios und Animationen) Instant-Play-Reaktionen, d.h. lange Wartezeiten werden in einer solchen Umgebung von den Benutzern in der Regel nicht akzeptiert. Eine allgemeine Verteilung von Lektionen über das Internet steht jedoch vor dem Problem, daß garantierte Bandbreiten (noch) nicht realisiert sind bzw. die Qualität der vielfältigen Anschlüsse sehr unterschiedlich ist.

Die oben dargestellte Grafik zeigt, daß das Framework bereits gut auf die veränderte Situation vorbereitet ist. Drei Voraussetzungen müssen aber zusätzlich geschaffen werden:

1. Die Medienlokalisierung (*Localize_MediaStream()*) muß auch URLs verarbeiten können.
2. Der Datentransport muß zusätzlich über HTTP funktionieren (*Transfer_MediaStream()*).
3. Die Präsentationskomponenten des **UIManagers** muß auch Datenströme rendern können (*Render_MediaStream()*), idealerweise mit Instant-Play-Funktionalität zumindest beim Einsatz kontinuierlicher Medien.

Die folgende Abbildung zeigt die angepaßten Komponenten zur Verarbeitung von Medienströmen:



Unabhängig von dem modifizierten Framework ergeben sich jedoch weitere Aufgabenstellungen:

- **Neue Medienformate**

Sind die bisher von DIALEKT verwendeten Medienformate auch in der veränderten Rahmensituation die richtige Wahl? Sind diese Formate überhaupt streamingfähig, bzw. existieren andere, für die verschiedenen Aufgabenstellungen bzgl. ihrer Performance und Wiedergabequalität adäquatere Formate?

- **Mediacaching**

Sollten die einmal über das Internet bezogenen Datenströme zusätzlich lokal gespeichert werden können, um wiederholtes Streaming aus naheliegenden Gründen zu vermeiden, oder reichen die im WWW etablierten Cachingverfahren (Proxy) aus?

- **Aktives Medienserving**

Da die Distribution insbesondere von kontinuierlichen Medien für jedes Netzwerk eine Herausforderung darstellt, sollte über eine aktive, serverseitige Unterstützung des Verteilungsprozesses nachgedacht werden. Bestimmte Funktionen lassen sich nur mit aktiven Medienservern realisieren (siehe unten).

Neue Medienformate

Die folgende Übersicht gibt eine Sicht über die bisher innerhalb von DIALEKT-Lektionen verwendeten Medientypen und Medienformate.

Medientyp	Medienformate	ggf. Hersteller des entsprechenden AddOns
(Hyper-)Text	TXM ATX	DBS GmbH Bennet-Tec Corp.
Rasterbild	BMP	
Spreadsheet	VTS	Visual Components Inc.
Business-Grafik	VTC	Visual Components Inc.
Video	MPEG	
Animation	AVI (Cinepak) AVI (MS-RLE) AVI (MS-Video 1)	Radius Inc. Microsoft Corp. Microsoft Corp.
Audio	WAV	

Einige dieser Formate sind durchaus proprietär. Dies hängt mit der Struktur der zugrundeliegenden, auf VisualBasic basierenden Entwicklungsumgebung zusammen: Die Basisfunktionalität wird bei Bedarf durch entsprechende AddOn-Laufzeitbibliotheken übernommen. Bei diesen AddOns handelt es sich meist um kommerzielle Produkterweiterungen, die dedizierte Aufgaben innerhalb des Frameworks (z.B. Spreadsheet-Verarbeitung) übernehmen. Wenn diese Dateiformate auch über HTTP von einem WebServer übertragen werden können, so fehlt ihnen in der Regel doch die Instant-Play-Funktionalität. Bei der Verwendung von Medien geringer Speichergröße ist die daraus folgende Verzögerung der Präsentation vernachlässigbar. Werden jedoch z.B. großvolumige Bilder verwendet, kann dies die Wiedergabequalität signifikant einschränken. Diesem Problem kann momentan nur bedingt begegnet werden, z.B. durch die Wahl kompressionsfähiger Alternativen.

Die Betrachtung der kontinuierlichen Medientypen ist an dieser Stelle allerdings viel interessanter. Insbesondere Animationen und Videos sind auf effiziente Lösungen beim Datentransfer und bei der Präsentation angewiesen. Ebenso wie die anderen Formate sind natürlich auch AVI-, MPEG- und WAV-Dateien HTTP-transportfähig. Ob sie aber auch sofort (nach der Übertragung der ersten Blöcke) dem Nutzer zu präsentieren sind, hängt von dem Aufbau des jeweiligen Dateiformats ab. AVI bezeichnet eine Architektur, in die sich beliebige Codecs mit allerdings festgelegten Schnittstellen einfassen lassen. Über die jeweiligen Ansätze zur Kodierung und Dekodierung lassen sich keine Aussagen machen. So hängen manche Codecs bestimmte Indexinformationen an das Dateiende. Solche Dateien besitzen grds. keine Instant-Play-Funktionalität. Die bisher bei den DIALEKT-Lektionen verwendeten Codecs fallen unglücklicherweise darunter. Hier mußte also über mögliche Alternativen nachgedacht werden.

Die unten stehende Tabelle charakterisiert den aktuellen Stand dieser Analyse der von uns betrachteten Medienformaten bzgl. Fähigkeiten und Anforderungen für eine gelungene Integration in webverteilte DIALEKT-Lektionen.

RealMedia (Progressive Networks):

Dieses Format dient zur Darstellung von Audio- und/oder Videodaten, optimiert für den Transfer über geringen Bandbreiten (14.4 Kbit/s – 300 Kbit/s).

Flash (Macromedia):

Das Flash-Format dient zur Darstellungen von 2D-Animationen (mit Audiospur), die aufgrund ihrer Vektorarchitektur nur geringe Bandbreiten benötigen.

Indeo 5 Progressive Download (Intel):

Dieses Format dient zur Darstellung von vertonten Videos und Animationen, wobei dieser Medientyp – in verschiedene Qualitätsstufen (Layer) unterteilt – auch für geringere Bandbreiten geeignet ist.

NetShow (Microsoft):

NetShow dient zur Darstellung von Audio- und/oder Videodaten, optimiert für den Transfer über geringen Bandbreiten. Dafür werden eine Reihe ganz unterschiedlicher Codecs zur Verfügung gestellt.

Kriterium	RealMedia	Flash	Flash	Wave	MPEG	Indeo 5 Progressive Download	NetShow
Installation Requirements	RealMedia OCX	RealMedia OCX	Shockwave OCX	ActiveMovie OCX und ?	ActiveMovie OCX und ?	ActiveMovie OCX, Indeo5 Codec und IE4/NSNav	NetShow OCX und ?
Seek/Pause/Play/Stop Downloaded Event	X (#1) / X / X / X X (#1)	X (#1) / X / X / X X (#1)	X / X (#3) / X / X X	X / X / X / X X	X / X / X / X X	X / X / X / X X	X (#5) / X / X (#5) / X X
Request Status	IsDone (#1)	IsDone	Playing	ReadyState, Current-State, Error	ReadyState, Current-State, Error	ReadyState, Current-State, Error	StateChanged, Buffering, Error
Request Length	X (#1)	X (#1)	X	X	X	X	X
Save after Download	- (#2)	- (#2)	?	?	?	?	?(#4)
„Current Frame“ Control	X (#1)	X (#1)	X	X	X	X	X
eigene Lautstärken-regelung	X (#1)	X (#1)	-	X	X	X	-
Programming Interface	RealMedia SDK, OCX	RealMedia SDK, OCX	OCX	DirectX SDK, OCX	DirectX SDK, OCX	DirectX SDK, OCX	NetShow SDK, OCX
aktiver Serverprozeß	RealServer	RealServer	-	-	-	-	NetShowServer
LiveContent Distribution	X	X	-	-	-	-	X
Cache Location (WinNT)	-	-	Temporary InternetFiles (#6)	Temporary InternetFiles (#6)	Temporary InternetFiles (#6)	TEMP-Dir	?
max. Auflösung	640 x 480	640 x 480	(ohne Limit)	n/a	SIF-Size	800 x 600	720 x 720
max. Farbtiefe	24 Bit	24 Bit	24 Bit	n/a	?	24 Bit	24 Bit
max. fps	15	15	(ohne Limit)	n/a	30	30	15
Protokolle	TCP, UDP, HTTP, PNM	TCP, UDP, HTTP, PNM	HTTP	HTTP	HTTP	HTTP	UDP, TCP, HTTP, MMS
Multicast	X	X	-	-	-	-	X
Unicast	X	X	X	X	X	X	X
OCX royalty free	?	?	?	X	X	X	?

(#1) via SDK (laut SDK-Dokumentation), ansonsten via prop. RealMedia OCX

(#2) laut aktueller SDK-Dokumentation erst mit dem nächsten Release des SDK möglich; vielleicht mit speziellem RealPlayer Plus-OCX

(#3) Problem: Sound läuft bei manchen Animationen unabhängig weiter, bei anderen jedoch nicht

(#4) zumindest Proxy-fähig

(#5) grds. ist SEEK/PAUSE möglich, allerdings sind bisher häufig Fehler aufgetreten; hängt möglicherweise von der Art der Codierung ab

(#6) manchmal werden die Dateien auch in „unsichtbaren“ SubDirs der TempInternetFiles gespeichert

Mediacaching

Beim Einsatz eines WebServers als Medienprovider ergibt sich eine zusätzliche Aufgabenstellung: Es soll die Option bestehen, die einmal heruntergeladenen Medienströme auch lokal dauerhaft zu speichern. Dies würde die weitere Verwertbarkeit, v.a. aber die künftig performantere Verfügbarkeit gewährleisten. Diese Funktion hängt aber entscheidend vom Leistungsumfang der Clientsoftware ab.

Die Entwicklung der marktführenden Betriebssysteme kommt diesen Anforderungen grds. entgegen. So hat z.B. auch Microsoft zunehmend multimediale Komponenten in die aktuellen Versionen seiner Betriebssysteme eingebaut. Eine solche Komponente (ActiveMovie) ist in der Lage, inzwischen auch Formate wie MPEG und AVI direkt via HTTP zu transferieren und als Bewegtbild zu präsentieren, bei MPEG auch mit Instant-Play-Funktionalität. Gleichzeitig werden eine Reihe von Benutzeroberflächen (z.B. der ActiveMovie-Player) und Schnittstellen (z.B. das ActiveMovie OCX) bereitgestellt, so daß grds. auch eine programmtechnische Kontrolle möglich ist. Die oben dargestellte Tabelle zeigt aber, daß diese Punkte der Evaluation noch offen sind. Erste Tests zeigen, daß diese Funktion wohl nur in Einzelfällen zur Verfügung steht.

Zusätzlich kann über den Einsatz von HTTP-Proxy-Servern nachgedacht werden, die sicherlich Vorteile v.a. in der Ausnutzung zentraler Ressourcen bieten.

Aktives Medienserving

Spezielle Medienserver bieten eine Reihe von Vorteilen für die Verteilung kontinuierlicher Medien, u.a.:

- Bessere Performance
- Zugriffskontrolle
- Übertragung von LiveEvents
- Multicast-Distribution
- Instant Seeking
- Dynamische Bandbreitenverhandlungen (bandwidth negotiation)

Eine gute technische Sicht über verschiedene Serversysteme geben:

<http://www8.zdnet.com/zdimag/zdlabs/web.watch/>
und <http://www.infoworld.com/cgi-bin/displayTC.pl?/970804comp.htm>

Entscheidungen über künftig zu verwendende Medienformate und einzusetzende Medienserver beeinflussen sich gegenseitig, da meistens nur bestimmte Medientypen von den jeweiligen Serversystemen unterstützt werden. Diese Evaluationen werden Gegenstand der weiteren Projektarbeit sein.

3.5. „Bildung im Internet“

Am Beginn dieser Initiative stand die Überlegung, wie in einer Informationsgesellschaft, die immer stärker durch schnelle, dynamische Informationsprozesse geprägt ist, aktuelle Wege der Verteilung wissenschafts- und bildungsrelevanter Informationen gestaltet sein müssen. Der Arbeitsschwerpunkt und das Know-How von DIALEKT liegen hauptsächlich in der zeitgemäßen Vermittlung statischen Wissens. Mit dem Projekt „Bildung im Internet“ soll anhand der Bildungsdebatte untersucht und demonstriert werden, wie sich ein dynamischer Informationsprozeß strukturieren und in die vernetzte Architektur des Internets umsetzen läßt.

„Bildung im Internet“ verdankt seine spontane Entstehung der Grundsatzrede des Bundespräsidenten zur Bildungspolitik. Diese Rede wurde am 5. November 1997 auf dem Berliner Bildungsforum im Schauspielhaus am Gendarmenmarkt gehalten und von DIALEKT mit technischer Unterstützung des Prozeßrechenzentrum (PRZ) der Technischen Universität Berlin live über MBone übertragen. In Anbetracht der Aktualität des Themas „Bildungspolitik“, die nicht nur durch die Grundsatzrede des Bundespräsidenten, sondern vor allem durch landesweite Studentenstreiks gegeben war, wurde „Bildung im Internet“ als logische Weiterführung der MBone-Übertragung als Gemeinschaftsprojekt von DIALEKT und Bundespräsidialamt beschlossen. Nach Rücksprache mit dem DIALEKT-Projekträger, dem DFN-Verein, war es möglich, die nächsten Schritte innerhalb des Projektrahmens von DIALEKT durchzuführen.

In einem zweiten Schritt sollten die Rede des Bundespräsidenten sowie alle weiteren auf dem Berliner Bildungsforum gehaltenen Reden und Beiträge in Bild-, Ton- und Textform im Internet verfügbar gemacht werden; ebenso das Presse-Echo und TV-Beiträge zum Thema. Diese Beiträge sollen den Auftakt zu einer breiten bildungspolitischen Diskussion im Internet bilden. Die dritte Phase des Projektes – die Etablierung eines interaktiven bildungspolitischen Forums im Internet – wird in der Zukunft zu realisieren sein. Hierzu ist das DIALEKT-Team derzeit auf der Suche nach finanzieller und inhaltlicher Unterstützung.

Die Ziele von „Bildung im Internet“ sind:

- Die auf der Eröffnungsveranstaltung des Berliner Bildungsforums gehaltenen Reden aufzubereiten und über das WorldWideWeb als digitales Video anzubieten. Ein besonderer Raum sollte dabei auch den Reaktionen auf die Veranstaltung in Form eines Presseechoes eingeräumt werden.
- Aufbauend auf den Reaktionen – insbesondere auf die Grundsatzrede des Bundespräsidenten – ein Diskussionsforum zu bildungspolitischen Fragen zu bieten.
- Über weitere Aktivitäten des Berliner Bildungsforums bis zur 1998 stattfindenden Konferenz zur Bildungspolitik zu informieren.
- Daten, Fakten und aktuelle Informationen zur Bildungspolitik – vor allem in Berlin – zusammenzustellen.

Neben diesen inhaltlichen Zielsetzungen sollte „Bildung im Internet“ jedoch auch Antworten auf eine ganze Reihe technischer und organisatorischer Fragen geben. Im Mittelpunkt stand dabei vor allem die Idee, die einzelnen Redebeiträge als digitales Video in mehreren verschiedenen Qualitätsstufen anzubieten. Hierbei war neben Problemen der Medienproduktion und der Einbindung in das WorldWideWeb vor allem die Frage nach den Nutzungsgewohnheiten der Anwender von Interesse, d.h. welche Qualitätsstufen werden bevorzugt, Videos welcher Qualitätsstufen werden aufgrund von Bandbreitenproblemen vorzeitig abgebrochen, etc.

Planung des Projektes

Eine der wichtigsten Entscheidungen, die zu Beginn des Projektes getroffen werden mußte, be traf die Kodierung der Medien, da nicht nur die Medienproduktion an sich, sondern auch die benötigte Infrastruktur sehr stark von den verwendeten Videoformaten abhängen.

Da „Bildung im Internet“ darauf ausgelegt ist, Nutzer mit grundverschiedenen Internetanbindungen (von ATM bis 28.8kb/s Modem) anzusprechen, mußten Kodierungen gefunden werden, die sowohl für hohe Qualitätsanforderungen und Bandbreiten, als auch für niedrige Bandbreiten bei entsprechend schlechterer Qualität geeignet sind. Die Qualität eines Videos läßt sich dabei in die drei Aspekte Farbtiefe, Auflösung und Bildwiederholfrequenz aufschlüsseln. Für hochqualitatives Video wurde das MPEG-1 Format gewählt, da MPEG-1 bei einer

Bandbreite von mehr als 1,5 Mbit/s bezüglich der genannten Aspekte ein sehr gutes Verhältnis von Qualität zu Bandbreite bietet. Für die Benutzung über lokale Netze oder Telefonleitungen wurde bei der Wahl des Kodierungsformats vor allem auf eine dynamische Bandbreitenanpassung, die Verwendung von *Streaming*-Mechanismen und natürlich eine gute Wiedergabequalität Wert gelegt. Die Wahl fiel auf das RealVideo Format, da RealVideo nicht nur alle drei Bedingungen erfüllt, sondern darüber hinaus das zur Zeit im Internet am weitesten verbreitete Video-Format ist. Diese weite Verbreitung liegt neben dem guten Verhältnis von Qualität zu Bandbreite vor allem an der Tatsache, daß die zum Abspielen benötigte Software kostenlos ist und sich sehr einfach in alle gängigen Web-Browser integrieren läßt. Mittlerweile existieren eine ganze Reihe von Videoformaten mit ähnlichen Qualitätsmerkmalen, die jedoch bei weitem nicht die Verbreitung von RealVideo haben.

Schaffung der Infrastruktur

Um hochqualitatives MPEG-1 Video über das Internet anzubieten, wird ein WWW-Server mit sehr hohem Durchsatz und schneller Netzanbindung benötigt. Nur so kann gewährleistet werden, daß auch mehrere Benutzer gleichzeitig auf von diesem Server angebotene Videos zugreifen können.

Aus diesem Grund wurde für „Bildung im Internet“ die bereits im mmserv-Projekt verwendete SGI Challenge eingesetzt, da dieser Server nicht nur über genügend Durchsatz, sondern mit einem ATM-Anschluß auch über eine sehr schnelle Anbindung an das Internet verfügt.

Um mit der bestehenden Struktur der Internet-Seiten des Fachbereichs konform zu gehen, wurden die HTML-Seiten von „Bildung im Internet“ in den existierenden WWW-Server

(www.wiwi.fu-berlin.de) eingebunden, während sich sämtliche Medien auf der SGI Challenge befinden (bert-atm.fu-berlin.de). Der Zugriff auf die Medien folgt dabei für MPEGs und Real-Videos verschiedenen Mechanismen: RealVideos und Audios werden direkt über den RealServer auf der SGI Challenge bezogen. Dieser

Server hat - wie ein WWW-Server - eine IP-Adresse und einen Port, über den er mit einer vom WWW-Server gelieferten URL angesprochen werden kann. Im Fall der MPEG-Videos kann ebenfalls nicht direkt auf die entsprechenden Dateien zugegriffen werden. Damit der WWW-Browser die MPEG-Videos adressieren kann, liefert der WWW-Server beim Klick auf einen entsprechenden Link die Adresse eines zweiten WWW-Servers auf der SGI-Challenge, über den dann der Zugriff auf die Medien geschieht (siehe Abbildung 1).

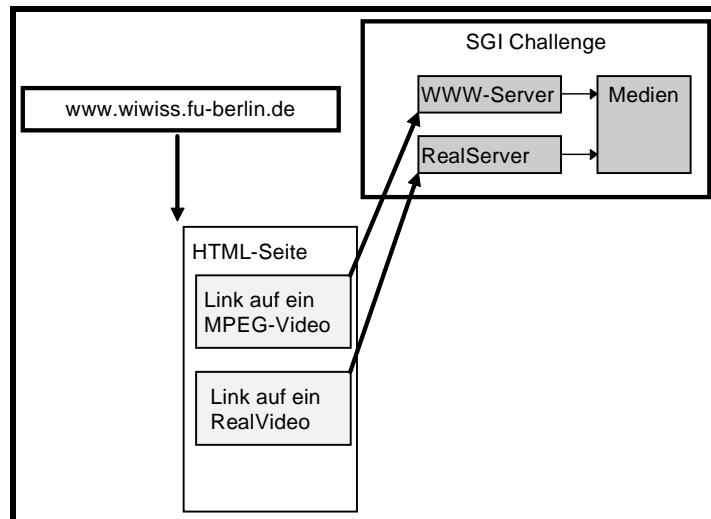


Abbildung 1: WWW- und Medienserver

Die Installation sowohl eines WWW-Servers, wie auch des RealServers auf der SGI Challenge war vollkommen problemlos, so daß die für „Bildung im Internet“ benötigte Infrastruktur sehr schnell geschaffen werden konnte.

Medienproduktion

Alle Medien (Reden der Eröffnungsveranstaltung, ergänzende Fernsehberichte) werden von „Bildung im Internet“ in vier verschiedenen Qualitätsstufen als Video angeboten. Zusätzlich existieren die auf der Eröffnungsveranstaltung gehaltenen Reden als Audio-Dateien in zwei verschiedenen Qualitätsstufen. Für die Kodierung der Audio-Dateien wurde das dem RealVideo sehr ähnliche RealAudio-Format eingesetzt, das ebenfalls über den RealServer abgespielt werden kann. RealAudio ist wie RealVideo streaming-fähig.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die verwendeten Qualitätsstufen und Kodierungen.

Erforderliche Bandbreite	Zielanbindung	Kodierung
$\geq 1,5$ Mbit/s	Breitbandnetze	MPEG
≥ 200 Kbit/s	LAN	RealVideo
≥ 50 Kbit/s	ISDN	RealVideo/RealAudio
≥ 28.8 Kbit/s	Modem	RealVideo/RealAudio

Die Digitalisierung und der Schnitt der analog vorliegenden Medien erfolgte teils über eigene Hard- und Software, teils über von der ZEAM bereitgestellte Geräte. Die Konvertierung in MPEG konnte ohne Zwischenstufen direkt aus einem als VHS-Video vorliegendem analogen Medium geschehen.

Da das Projekt über keine Abspielmöglichkeit für BetaCam-Bänder verfügt, mußten die von Fernsehsendern zur Verfügung gestellten BetaCam-Bänder zunächst bei der ZEAM auf SVHS umkopiert werden.

Die Digitalisierung der SVHS-Videos erfolgte anschließend auf einem PC mit einer AVMaster-Digitalisierungskarte von FAST sowie einer Matrox Millennium Grafikkarte mit MediaXL-Erweiterung. Anschließend wurden die nun als AVI vorliegenden Videos mit Adobe Premiere geschnitten und in einem letzten Schritt mit Hilfe einer zum RealServer gehörenden Software als RealVideo bzw. RealAudio kodiert. Für jede Qualitätsstufe mußte eine gesonderte Kodierung durchgeführt werden. Die nebenstehende Abbildung verdeutlicht diesen Prozeß der Medienproduktion.

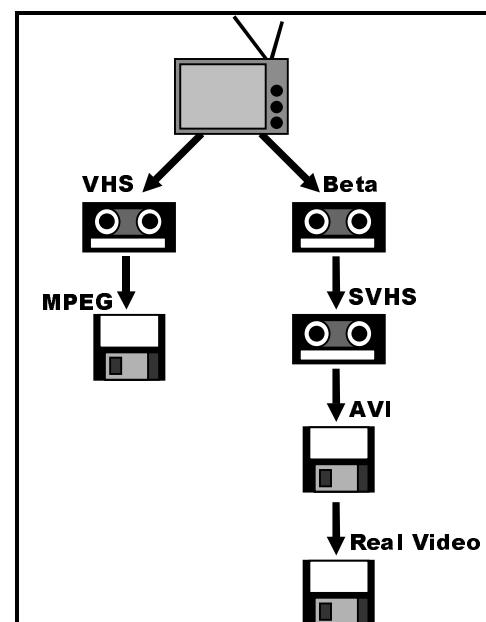


Abbildung 2: Medienproduktion

Die Qualität der RealVideos und Audios ist sehr gut, wobei jedoch berücksichtigt werden muß, daß in den Videos keine schnellen Schnitte enthalten sind und sich die Redner relativ wenig bewegen. Die nachfolgende Tabelle versucht einen Eindruck über die erzielten Video-Komprimierungen anhand der ca. 15-minütigen Rede von Prof. Dr. Wolf Lepenies zu geben:

Qualitätsstufe	Dateigröße
MPEG	190 MB
RealVideo (hohe Qualität)	23,1 MB
RealVideo (mittlere Qualität)	5,2 MB
RealVideo (niedrige Qualität)	2,3 MB

Wie die Übersicht zeigt, ist auch die Verbreitung von Videos über das Internet bereits mit relativ geringer Bandbreiten-Nutzung möglich. Bemerkenswert ist dabei vor allem, daß selbst bei schlechterer Bildqualität die Tonqualität immer noch sehr hoch ist.

Erstellung der Seiten für das WorldWideWeb

Für die Erstellung der im WorldWideWeb darzustellenden HTML-Seiten wurde der HTML-Editor SideMap 2.5 verwendet. Dieser Editor zeichnet sich neben seiner graphischen Oberfläche vor allem durch gute Voransichten und exzellente Möglichkeiten der Grafik-Einbindung aus, ohne zu sehr vom HTML-Code zu abstrahieren.

Auf neuere HTML-Techniken wie *Cascading Style Sheets* und *Dynamic HTML* wurde verzichtet, da die Mehrzahl der an der FU Berlin (und anderen Universitäten) verwendeten WWW-Browser diese nicht oder nur unzureichend unterstützen.

Der Aufbau von „Bildung im Internet“ zeichnet sich durch hohe Breite bei geringer Tiefe aus, d.h. jede enthaltene Seite ist mit wenigen Mausklicks zu erreichen. Die Navigation zwischen den Seiten geschieht über Hyperlinks und eine Navigationsleiste am linken Bildrand, in der alle Kapitel erster Ebene enthalten sind. Abbildung 3 stellt die Gesamtstruktur von „Bildung im Internet“ dar, wobei die grau hinterlegten Seiten Medien enthalten.

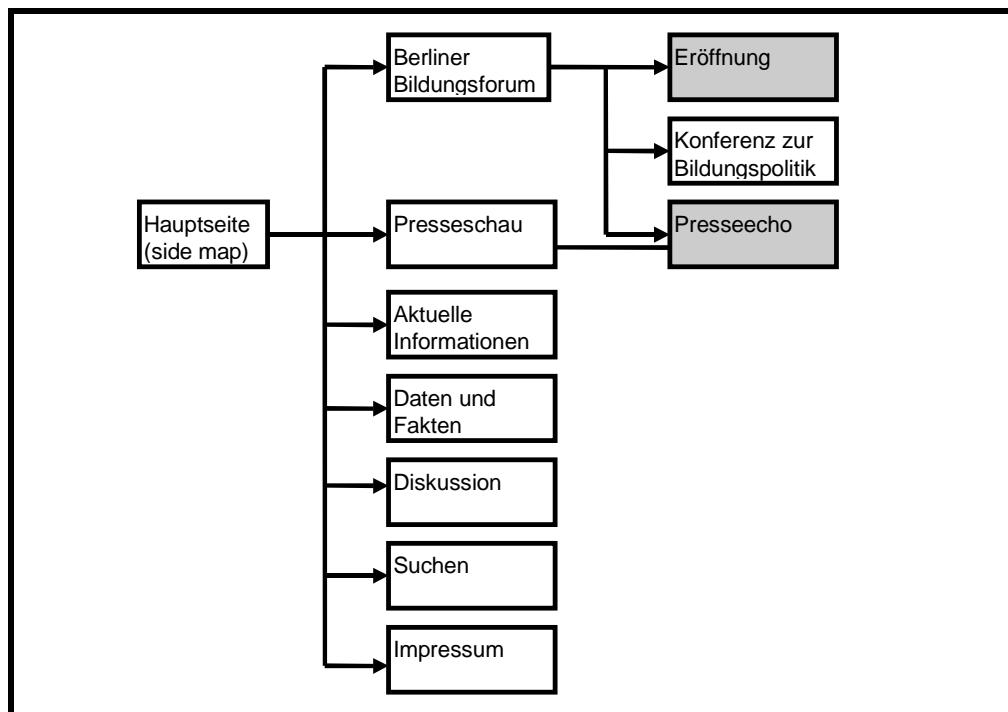


Abbildung 3: Aufbau von "Bildung im Internet"

Die Seiten „Suchen“, „Daten und Fakten“, „Aktuelle Informationen“ und „Diskussion“ sind zur Zeit (Mitte Januar 1998) noch nicht oder nur teilweise implementiert.

Die größte Herausforderung beim Design der Seiten stellte die Unterbringung der Medien dar. Da jedes Medium in bis zu sechs Versionen vorlag (viermal Video, zweimal Audio), mußte dem Benutzer eine Möglichkeit der Qualitätsauswahl gegeben werden. Diese sollte so intuitiv und dezent wie möglich sein. Zunächst wurde eine globale Qualitätsauswahl favorisiert. Der Nutzer sollte lediglich einmal eine Qualitätsstufe wählen und im folgenden alle weiteren Medien automatisch in dieser Qualität erhalten. Die technische Realisierung dieses Konzeptes durch dynamischer Seitengenerierung mittels CGI-Skripten erwies sich leider nicht als praktikabel.

Die Verlaufsordner der verschiedenen Browser reagierten höchst unterschiedlich auf die generierten Seiten, so daß keine für alle wichtigen Browser (*Netscape* und *Internet Explorer*) vernünftig lauffähige Version erstellt werden konnte.

Diese Probleme führten dazu, daß in der letztlich realisierten Version von „Bildung im Internet“ die Qualitätsauswahl für jedes Medium getrennt vorgenommen wird. Dadurch kann der Nutzer jedoch auch ohne Navigationsaufwand unterschiedliche Medienqualitäten betrachten.

Als größtes Problem bei der Programmierung der HTML-Seiten erwiesen sich die mehrfachen globalen Änderungen des Designs. Im Verlauf des Projektes traten mehrfach Änderungswünsche sowohl seitens der Projektleitung, als auch vom Bundespräsidialamt auf, die oftmals auch bereits fertige Seiten betrafen. Aus diesem Grunde wurde eine rudimentäre Projektverwaltung programmiert, mit der das Design und die Struktur der Seiten von deren Inhalt getrennt bearbeitet werden konnten. Mit Hilfe der Projektverwaltung konnten so auch globale Änderungen an den insgesamt fast 100 Seiten schnell und konsistent durchgeführt werden.

Fazit

Das gesamte Projekt wurde in einem sehr knappen Zeitrahmen (3 Wochen) mit relativ wenig Personal durchgeführt. Trotzdem ist „Bildung im Internet“ vor allem durch die Qualität und Integration der Medien mit Sicherheit zu einem der interessanteren Angebote im WorldWideWeb zu zählen.

Verbesserungsmöglichkeiten in Bezug auf die Durchführung weiterer, ähnlicher Projekte sind vor allem im Bereich der HTML-Programmierung zu sehen. Probleme ergeben sich nicht primär aus der einfachen Erstellung einzelner Seiten, sondern liegen in der Verwaltung großer und komplexer WWW-Projekte.

Vor allem die Möglichkeit, globale Änderungen an Design und Layout vorzunehmen, spielt bei der praktischen Realisierung eines Projektes der Größenordnung von „Bildung im Internet“ eine dominierende Rolle. Mittlerweile scheint dieses Problem jedoch auch von einigen Software-Anbietern erkannt worden zu sein, so daß für weitere WWW-Projekte voraussichtlich auf kommerzielle Produkte zurückgegriffen werden kann.

Neben der HTML-Programmierung sind auch auf dem Gebiet der Medienproduktion noch Produktivitätssteigerungen denkbar; z.B. durch die Verwendung einer integrierten Digitalisierungs- und Schnittlösung.

3.6. Zusätzliche Aktivitäten

- **Organisation der Treffen des Arbeitskreises „Verteiltes Lehren & Lernen“:** Für das letzte Treffen am 27. Juni 1997 in Mannheim konnten einige interessante Vorträge durch Vertreter der Deutschen Telekom AG und eines von der Bertelsmann-Stiftung im Rahmen von BIG geförderten Projektes an der Universität Saarbrücken arrangiert werden. Für das nächste Treffen am 11. Februar 1998 in Berlin wurde ein Programm aus Vorträgen von Mitgliedern des Arbeitskreises zusammengestellt.
- **Ausrichtung der LEARNTEC '98 in Berlin:** Im Rahmen der LEARNTEC'98, eines bedeutendes europäischen Kongresses für Bildungs- und Informationstechnologie, wird am 4. Februar 1998 ein ‚Virtueller Kongreßtag‘ durchgeführt. An diesem Tag werden die lokal in Karlsruhe stattfindenden Vorträge und Veranstaltungen über das B-WIN an Partneruniversitäten in jedem Bundesland übertragen. DIALEKT wird als Partner der LEARNTEC den virtuellen Kongreß an der FU Berlin ausrichten. Die Übertragung der Karlsruher Veranstaltungen soll mit Hilfe der Mbone-Tools unter Nutzung der ATM-Technologie erfolgen.
- **Teilnahme an der CeBit 98:** Auch 1998 wird DIALEKT – wie schon in den Jahren zuvor – im Rahmen des Berliner Forschungsmarktes als Aussteller auf der CeBit vertreten sein.
- **Konferenzteilnahmen:**
 - *Hochschulentwicklung durch neue Medien II*, Konferenz der Bertelsmann-Stiftung am 20./21. November 1997 in Gütersloh.

Ebenso wie im Vorgängerprojekt *mmserv* möchte DIALEKT auch die Ergebnisse dieses Projektes auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentieren. Angestrebt ist u.a. die Teilnahme an der ACM Multimedia '98 im September in Bristol. Das zugehörige Paper wird derzeit verfaßt.

3.7. Ergebnisse

3.7.1. Auszeichnungen, Preise

Die erste DIALEKT-Lektion *ODI* ist mit dem Deutschen Bildungssoftware Preis *digita 97* in der Kategorie „Förderpreis“ ausgezeichnet worden. Die Preisverleihung erfolgte im Rahmen einer Festveranstaltung am 15. Oktober 1997 auf der Frankfurter Buchmesse.

Der *digita*-Preis für Bildungssoftware, der 1997 zum dritten Mal vergeben wurde, zeichnet qualitativ hochstehende Off- und Onlineprodukte aus, die in Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden. Mit diesem Preis soll zugleich ein Anreiz geschaffen werden, „qualitativ hochwertige Software für alle Bereiche des Lernens zu entwickeln und damit Maßstäbe für den Markt zu setzen.“

Die Initiatoren des Wettbewerbes sind neben „bild der wissenschaft“ das Institut für Bildung in der Informationsgesellschaft, die Stiftung Lesen und die Frankfurter Buchmesse. Der *digita 97* wird unterstützt von der Deutschen Telekom, IBM und Novell. In insgesamt 6 Kategorien wurden 1997 aus 85 Bewerbern 11 Preisträger ausgewählt.

In der Preisbegründung hieß es u.a., daß *ODI* ein „didaktisch und multimedial überzeugend gestaltetes Programm“ sei. Die für Anfänger im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich schwierig zu vermittelnden Inhalte würden hier „greifbar und verständlich in einer fiktiven Fallstudie dargestellt“. Besonders hervorgehoben wurde von den Preisrichtern „das integrierte Kalkulations- und Simulationsprogramm und die Möglichkeit der selektiven Betrachtung von Videos nach vorhandenen Stichwörtern.“

3.7.2. Veröffentlichungen, Vorträge, Präsentationen usw.

Presse — Rundfunk — Fernsehen:

Deutschlandradio Berlin, 15.6.1997, 16:30 Uhr, *Forschung Aktuell*

Screen Multimedia 11/1997, S. 10, *Digita 97 – die Preisträger*

Vorträge - Präsentationen:

Seminar „Informationsgesellschaft I – Telelernen“ in der Humboldt-Universität zu Berlin (Berlin, 20. November 1997)

Präsentation am 15. Oktober 1997 auf der Frankfurter Buchmesse im Rahmen der *digita 97*-Preisverleihung

ⁱ Apostolopoulos, N., Geukes, A., Zimmermann, S.: *DIALECT – Network-based digital interactive lectures*, Computer Networks and ISDN Systems 28 (1996), p. 1873 – 1886 Elsevier

ⁱⁱ Plinke, Wulff/ Rese, Mario: Industrielle Kostenrechnungen – Eine Einführung

ⁱⁱⁱ Weiber, Rolf/Kollmann, Tobias: Die Akzeptanz von interaktiven Multimedia-Programmen im universitären Einsatz. Empirische Ergebnisse eines Pilotversuchs des Lehrstuhls für Marketing an der Universität Trier. Forschungsbericht zum Marketing, Nr. 4, Trier 1997.