

# **Projekt MUE: Multimediale Evaluation in der Informatiklehrerbildung**

*Ludger Humbert<sup>1</sup>, Johannes Magenheim<sup>2</sup>, Sigrid Schubert<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Fachseminar Informatik, Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II,  
59065 Hamm, E-Mail: humbert@semsek2.ham.nw.schule.de

<sup>2</sup>Didaktik der Informatik, Universität Paderborn, 33100 Paderborn,  
E-Mail: jsm@uni-paderborn.de

<sup>3</sup>Didaktik der Informatik, Universität Dortmund, 44221 Dortmund,  
E-Mail: schubert@cs.uni-dortmund.de

## **Zusammenfassung**

MUE ist ein Kooperationsprojekt zwischen Einrichtung der ersten und zweiten Phase der Lehrerbildung für das Fach Informatik. Das Projektziel besteht in der Verbesserung der Selbstevaluation der Auszubildenden. Es gelingt den selbstgestalteten Informatikunterricht für verschiedene Auswertungssichten als digitalisierte Unterrichtsaufzeichnung (Video- und Audioströme) mit Lehrmaterialkollektion bereitzustellen. Dafür wurde ein didaktisches Konzept entwickelt und angewendet, das den Einsatz multimedialer, netzbasierter Werkzeuge erfordert. Die Kollaboration zwischen Lehrenden und Studierenden in einer geschützten Studenumgebung brachten sehr innovative Unterrichtsideen und -vorschläge, die über den rezipierten Lehrstoff deutlich hinauswiesen. Die Differenzierung nach methodischen und inhaltlichen Ideen ermöglicht das Prüfen konstruktiver Alternativen. Schlußfolgerungen für die Weiterentwicklung der Konzepte und der technischen Infrastruktur runden den Beitrag ab.

## **1 Vorstellung des Konzepts**

Computergestützte Evaluation von Lehr- Lernprozessen in Hochschule und Studienseminar ist ein Element des Projekts „Multimediale Evaluation in der Informatiklehrerbildung - MUE“. In der Informatik-Lehrerbildung gilt es u. a., theoretisch erarbeitete und fundierte Konzepte des Unterrichts in Unterrichtssituationen abzubilden. Dabei ergeben sich in der Informatiklehrerbildung spezielle Probleme bezogen auf die Evaluation, da Teile des Unterrichtsgeschehens durch die Arbeit der Schüler mit Informatiksystemen in einem hochkomplexen technischen Umfeld stattfinden. Um die Komplexität dieser Lernumgebung in die Evaluation der Lehr- und Lernprozesse mit einzubeziehen, wurden Verfahren zur Dokumentation konzipiert, die mit Hilfe computergestützter multimedialer Elemente ein Abbild des Unterrichts in eine Datenbank vorsehen. Durch technisch elaborierte Zugriffsmöglichkeiten auf die Dokumente inklusive Suchmöglichkeiten lassen sich gegenüber herkömmlicher Evaluation weitere Gesichtspunkte der Lehr- und Lernprozesse in die ausbildungsbegleitende Evaluation einbeziehen. Innerhalb der ersten Phase der Informatiklehrerbildung steht der Erwerb von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Kompetenz im Vordergrund. Der praktische Anteil der universitären Lehrerbildung sollte stärker mit den theoretischen Komponenten verzahnt werden, um bei Studierenden und Studienreferendarinnen und -referendaren ein höheres Maß an Lehrkompetenz zu erzielen. Informatikunterricht sollte innerhalb der ersten und zweiten Phase der Lehrerbildung mit speziellen multimedialen Evaluationswerkzeugen reflektiert und dokumentiert werden. Dadurch können Studierende und Studienreferendarinnen und -referendare eine Erweiterung der professionellen pädagogischen Handlungskompetenz erfahren. Im Zentrum des Projektes steht die Entwicklung von hochschulübergreifenden Evaluationswerkzeugen, sowie der Aufbau einer multimedialen Datenbank mit Evaluationsdokumenten des Unterrichts zur Förderung der berufspraktischen Komponente der

Lehramtsausbildung Informatik. Videoaufzeichnungen des Unterrichts und multimediale Erfassung aller dafür geeigneten Lehr- und Lernmittel verbessern die Selbstreflexion der Studierenden und Studienreferendarinnen und -referendare und ermöglichen eine Sammlung von Multimedia-Dokumenten in einer Datenbank. Die Dokumente sollen in späteren fachdidaktischen Veranstaltungen von nachfolgenden Studierendengenerationen als Grundlage für Analyse, Planung und Evaluation des Unterrichts herangezogen werden.

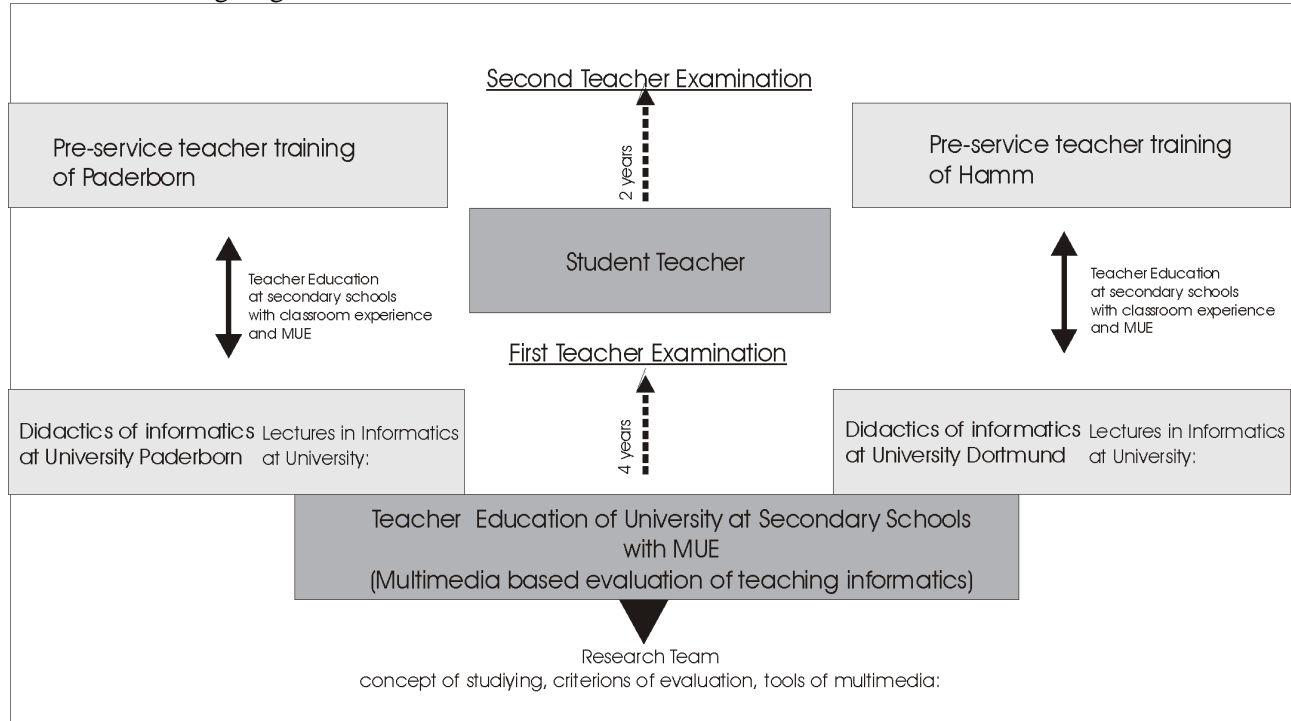


Figure 1 Integration of MUE – project in the traditional teacher education

## 2 Erste Ergebnisse

### Multimediale Präsentation

Die Integration von multimedialen Dokumenten inklusiv Videoaufzeichnungen des Unterrichts verleihen diesem Material in praxisbezogenen Seminaren eine neue Qualität in der Präsentation und Verfügbarkeit und versetzen die zukünftigen Lehrkräfte in die Lage, eigene Unterrichtspraxis vor dem Erfahrungshintergrund anderer zu entwickeln und umzusetzen. Die multimediale Darstellung unterstützt die Veranschaulichung zentrale Gelenkstellen des Unterrichts. Hochschuldidaktische Vermittlungszusammenhänge werden durch die Nutzung der Dokumentation praktischer Unterrichtstätigkeit erheblich transparenter. Außerdem sind sie in allen Phasen der Lehrerausbildung nicht nur als Anschauungsmittel abrufbar, sondern auch durch kritisch-konstruktive Beiträge erweiterbar. Dabei kommt der multimedialen Aufarbeitung der Unterrichtsvideos ein besonderes Gewicht zu, denn dadurch werden folgende Qualitäten erreicht:

- Durch exakt simultanes Abspielen zweier Perspektiven wird eine Gesamtsicht auf den Unterricht aus Schüler- sowie aus Lehrersicht möglich.
- Durch Sprungmöglichkeiten zu einzelnen Sequenzen können die Gelenkstellen des Unterrichts ohne vorherigen Schnitt in der Seminarsituation gemeinsam erarbeitet werden. Dabei ist es möglich, das Video als Ergebnis konstruktiver Diskussionsbeiträge zu schneiden. Dieses Schnittmuster wird dabei auf beide Filme angewendet.
- Aufgrund des unterliegenden Zeitkodex können Zusatzmaterialien passend eingeblendet werden. So können Tafelbilder, Arbeitsblätter oder auch verwendete Software in die Dokumentation eingebettet werden. Dieses Merkmal wird ebenfalls zur Analyse herangezogen, z. B. werden

durch Hervorhebungen oder durch Veränderungen im nebenliegenden Hypertextdokument, das den Unterrichtsplan enthält, Phasen- und Methodenwechsel deutlich.

- Durch passende Streaming-Fähigkeiten können diese Videos in Standard-Webbrowsern angesehen werden. Dazu werden Zusatzmodule verwendet, die speziell auf die didaktischen Erfordernisse abgestimmt sind: zwei Videos simultan, Tonspur umschaltbar, Fähigkeit zeitcodegesteuert Hypertext-Elemente anzuzeigen.

Durch die Ablage dieser Dokumente in einer Datenbank kommen weitere Fähigkeiten hinzu. Die einzelnen Unterrichtsszenarien werden nach einem im Projekt zu entwickelnden Katalog kategorisiert und inhaltlich zugeordnet abgelegt. Eigenständig oder in Seminaren können verschiedene Sequenzen verglichen, Alternativen besprochen und entwickelt werden. Diesen Prozess unterstützen Funktionen, die nach Schlag- und Stichworten suchen und so neue Zusammenhänge im unterrichtlichen Geschehen aufzeigen können.

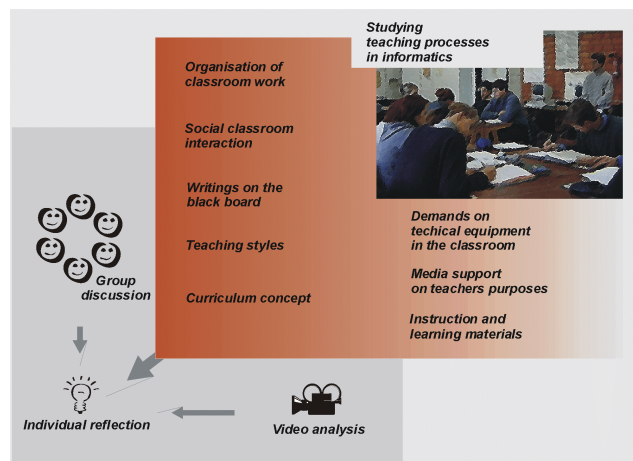


Figure 2 Education in didactics of informatics

Da die zukünftigen Lehrkräfte zur Vorbereitung ihrer Unterrichts im Sinne konstruktiven, handelnden Lernens die multimedialen Dokumenten einsetzen, erwerben sie in diesem Projekt zusätzlich Kompetenzen im Umgang mit vernetzten multimedialen Systemen. Die im eigenen Unterricht gewonnenen Erfahrungen werden durch Materialien und Erfahrungsberichte ebenfalls in elektronischer Form dokumentiert. Auf diese Weise wird diese Sammlung zum Ausgangspunkt neuer Erfahrungen für zukünftige Lehrkräfte. Die Datenbank wird durch Dokumente der zukünftigen Lehrkräfte erweitert. Da dies an verschiedenen Standorten geschieht, kommt es über die verteilte Datenbank zu einem Austausch von Unterrichtsideen und -konzepten, der erfahrungsgemäß einen hohen Zeit- und Kraftaufwand von den Beteiligten erfordert.

## Kooperation

Zur Bündelung fachdidaktischer Kompetenz und zur Verteilung des hohen Lehr- und Lernsoftware-Entwicklungsaufwandes müssen die beiden Hochschulstandorte Dortmund und Paderborn eng zusammenarbeiten. Das bringt zugleich den Vorteil der Integration der Kompetenz dieser beiden Informatikfachbereiche auf fachdidaktischer und technologischer Ebene. Für die Informatiklehrmatsausbildung wurden 1998 an beiden Standorten Didaktikprofessuren besetzt, die jetzt als Startpunkt der Forschung in diesem Teilgebiet der Informatik wirksam werden können. Eine Stärke dieser Lehrmatsausbildung ist die frühzeitige Kooperation zwischen erster, zweiter und dritter Phase der Lehrerausbildung. Dieser Prozess kann mit dem Projekt ganz wesentlich verbessert werden, da schrittweise ein gemeinsamer Datenbestand mit exemplarischen Ausbildungscharakter entsteht und Evaluationskonzepte ausgetauscht werden. Das Entwickeln von Referenzmaterialien, die in die Datenbank eingespeist werden, wird an insgesamt vier Standorten vorgenommen: Fachbereiche Informatik der Universitäten Dortmund und Paderborn, Studienseminare Hamm und Paderborn. Die Erfahrungen beim Entwickeln dieser Materialien werden in Bezug auf hochschuldidaktische

Implikationen evaluiert und gehen dann in die Entwicklung der Werkzeuge (Datenbank, Browser-Zusatzmodul) ein. Es werden Materialien ausgetauscht und vom jeweiligen Projektpartner in Veranstaltungen verwendet. Um die auf fachdidaktischer Ebene beschriebene Kooperation realisieren zu können, bedarf es geeigneter Software und Kommunikationstechniken. Es wird eine computerbasierte Arbeitsumgebung zur Dokumentation und Evaluation von Lehr- und Lernprozessen auf der Basis von Unterrichtsvideos entwickelt. Diese sollte folgenden Anforderungen genügen:

- Integration in Standard-Webbrowser,
- Schnittstelle für Standard-Software zur Digitalisierung von Videomaterial,
- Browser-Zusatzmodule zur Anzeige von Videodaten:
  - synchrone Anzeige zweier Kameraperspektiven,
  - Umschaltmöglichkeit der Tonspuren,
  - selektiver, zeitgesteuerter Zugriff auf das Video,
  - Videoschnittmöglichkeiten mit Export des Schnittmusters,
  - zeitgesteuerte Einblendung weiterer Unterrichtsmaterialien wie Tafelbild, Folien, Arbeitsblätter, Software, etc., sowie von Kommentaren und gegebenenfalls Untertiteln,
- Werkzeug zur Echtzeitkommentierung des Unterrichtsgeschehens beim Filmen des Unterrichts durch Unterrichtsbeobachter und dabei automatische Generierung von Vorschlägen für Video-Schnittmuster,
- Datenbankschnittstelle zum Zugriff auf die multimedialen Dokumente mit Möglichkeiten zum Verschlagworten von Videosequenzen,
- Integration von Videoservern in eine verteilte Datenbank an den Standorten,
- Nutzung von Kommunikationsprotokollen auf TCP/IP-Basis mit Qualitätsgarantie zur Sicherstellung einer qualitativ angemessenen Übertragung der Videodaten,
- Integration von Arbeitsgruppen-Funktionalitäten für Dokumentenaustausch, gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten.

Die Anforderungen an ein übergreifendes Multimediasystem erfordern den Aufbau einer geeigneten Infrastruktur. Der Einsatz einer verteilten Datenbank bietet den Vorteil von Synergien bei der Erstellung von Lerninhalten. Die unterschiedlichen Angebote können damit aufeinander abgestimmt werden. Die Möglichkeit von Querverweisen und gemeinsam genutzten Dokumente ermöglichen z. B. eine effizientere Aufgabenverteilung und ein einheitliches Erscheinungsbild. Eine gemeinsame Datenbank bietet zusätzlich die Möglichkeit einer sinnvollen Strukturierung und der direkten Suche in den multimedialen Inhalten. Die Nutzung eines zentralen Datenbanksystems birgt jedoch technische Probleme, da die Qualität beim Zugriff von verschiedenen Standorten erheblich durch die verfügbaren Netzwerke beeinflusst wird. Wenn mehrere (zukünftige) Lehrkräfte simultan auf die Datenbestände zugreifen, können Übertragungsengpässe entstehen. Aus diesem Grund ist für das Projekt eine verteilte Datenbank vorgesehen, die aus der Sicht der Nutzer logisch ein zentrales System darstellt, auf das über eine webbasierte Schnittstelle zugegriffen wird. Physisch existiert jedoch eine verteilte Datenhaltung, die es ermöglicht, beim Zugriff auf bandbreiten-intensive Multimedialinhalte, diese lokal anzubieten. In dem Projekt ist daher jeweils eine Datenbankkomponente in Dortmund und in Paderborn vorgesehen, die selbstständig ihre Inhalte in Zeiten geringer Belastung austauschen. Die beiden Studienseminare benötigen eine Hochschulanbindung über Standleitungen.

Mit dieser Konzeption ist es möglich, mit der bestehenden Vernetzung dennoch qualitativ hochwertige Übertragungen von z. B. Videoinhalten anzubieten. Langfristig ist damit denkbar, dass weitere Studienstandorte an dieser Infrastruktur mit eigenen Datenbank-Servern partizipieren.



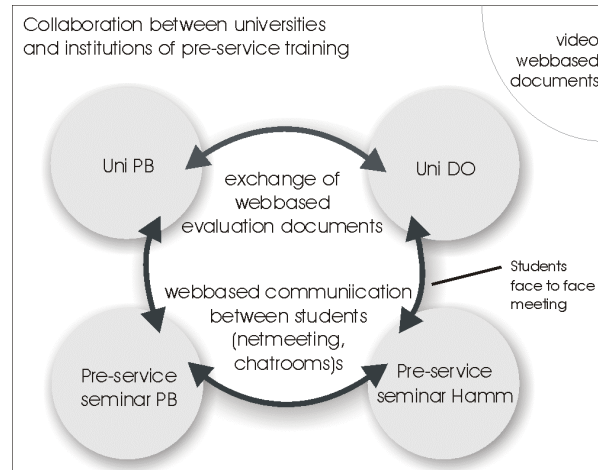


Figure 3 Locations of teacher education

Technisch ist für dieses Konzept eine Datenbankinfrastruktur zu schaffen, die in der Lage ist, Anfragen nach bestimmten Dokumenten über einen zentralen Server zu beantworten und dann die gewünschten Daten über örtlich verteilte Datenserver anzubieten. Die Dokumente sollen über entsprechende Mechanismen zwischen den Standorten automatisch ausgetauscht werden, um jeweils möglichst lokal Anfragen mit einer hohen Übertragungsqualität bedienen zu können. Die Datenbank kann so als zentraler Pool für alle Dokumententypen dienen, an dem z. B. in Gruppenarbeit oder in Telekonferenzen gemeinsam gearbeitet wird. Der Einsatz des Wissenschaftsnetzes für dieses Multimediaprojekt stellt ein interessantes Anwendungsgebiet dar, das schon seit einiger Zeit antizipiert, jedoch zur Zeit noch sehr vereinzelt verwendet wird. Der Einsatz in der Ausbildung stellt hier eine ideale Referenzapplikation dar, die als Grundlage für weitere Kooperationen dienen kann. Das ständig wachsende Wissenspektrum macht eine effizientere Ausbildung mittels moderner Technologien unumgänglich. Der Einsatz von Multimedia bei der Informatiklehrmatsausbildung ist hierbei ein erster Ansatz. Die erarbeitete Infrastruktur und die verwendeten Werkzeuge können nach erfolgreicher Bewährung auf andere Bereiche übertragen werden. Durch die Konstellation mit sowohl inhaltlichen als auch technischen Partnern jeweils in Dortmund und in Paderborn bietet das Projekt die Voraussetzungen, um praktische Lösungen mit Modellcharakter zu erarbeiten.

### Kombination und Abgrenzung bzgl. anderer Angebote im Lehrgebiet

In der Verbindung mit dem traditionellen Ausbildungsangebot zur Vor- und Nachbereitung des Informatikunterrichts liegt die Stärke dieser multimedialen Lehr- und Lernsoftware. Einerseits wird den Lehrenden die Möglichkeit gegeben, sich selbst als Lehrperson sehen und beurteilen zu können, andererseits ist es auch für andere Lehrende eine große Bereicherung, zu bestimmten Unterrichtsmethoden oder -inhalten nicht nur verbale oder schriftliche Erfahrungsberichte und Vorgehensweisen bei der Planung eigenen Unterrichts zur Verfügung zu haben, sondern diese direkt in der praktischen Umsetzung sehen zu können.

In der Informatik bietet sich die Kombination zwischen fachlichen und fachdidaktischen Lehrveranstaltungen zur Entwicklung multimedialer Beispiellösungen an, die sich auch für den Einsatz in der Unterrichtspraxis eignen. An der Universität Dortmund findet im Fachbereich Informatik für die Lehramtsstudierenden eine Projektarbeit im Rahmen der fachlichen Vertiefung statt, die sich dafür geradezu anbietet. Erlernt werden sollen die Denk- und Arbeitsweisen des Faches, aber die Auswahl des Projektthemas kann durchaus aus dem Berufsfeld der zukünftigen Lehrkräfte gewählt werden. Eine Besonderheit besteht dann in der fachlichen und fachdidaktischen Betreuung dieser Gruppen.

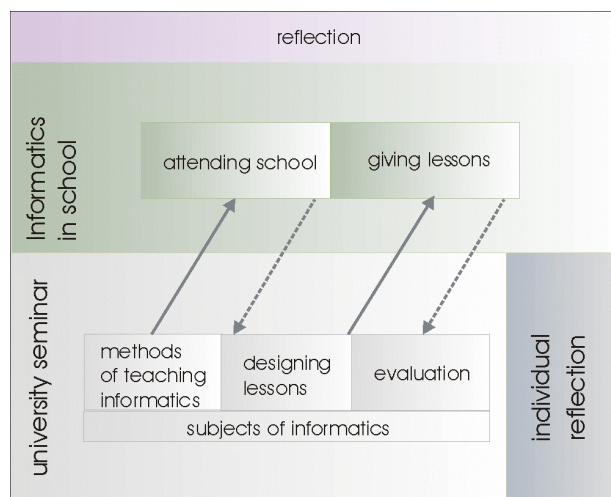


Figure 4 Connection between University and pre-service teacher training

An den Universitäten in Paderborn und Dortmund finden die schulpraktischen Studien im Rahmen eines Seminars zur Methodik und Didaktik des Informatikunterrichts statt. Unterrichtseinheiten werden in diesem Seminar gemeinsam geplant, während der schulpraktischen Phase im Unterricht erprobt und mittels der zu entwickelnden Softwaretools in einer anschließenden gemeinsamen Auswertungsphase evaluiert und dokumentiert. Besondere Bedeutung für die Entwicklung fachdidaktischer Kompetenz hat der Dialog in den Ausbildungsgruppen und die Diskussion mit den Ausbildern. Für diese sehr sensible und zeitintensive Lern- und Beratungssituation schaffen die im Projekt erstellten Materialien die notwendigen Grundlagen zu einer fundierten Diskussion. Die soziale Kommunikation in Seminargruppen über Unterrichtsplanung und Unterrichtsevaluation verankert das Projekt im Studiengang. Zukünftige Lehrkräfte können leichter motiviert werden, fachdidaktische Unterrichtsvarianten zu erproben und zu diskutieren, wenn dazu Anschauungsmaterialien und Lehrmaterialvorlagen (Rahmen, die ausgestaltet bzw. konkretisiert werden müssen) so zur Verfügung gestellt werden können, dass eine Entlastung von der durchaus nicht unerheblichen Routinearbeit erfolgt. Ein Beispiel aus dem Bereich des Informatikunterrichts ist der häufig geforderte Paradigmenwechsel, bei dem zu einer bestimmten Aufgabenklasse die passende Modellierungsstrategie „experimentell“ erkundet werden kann, wenn ein reicher und ausgewogener Vorrat an Unterrichtsbeispielen existiert. Die angebotenen Lehrbücher werden dem in keiner Weise gerecht. Bezüglich Aktualisierung und Grad der Flexibilität spricht vieles für den breiten Einsatz der Datenbanktechnologie.

### Standortspezifische Erfahrungen

Im April 1999 begannen die Didaktik der Informatik an der Universität Dortmund und der Universität Paderborn mit der Durchführung des durch das Land Nordrhein-Westfalen (Universitätsverbund Multimedia) geförderten Projekts „Multimediale Evaluation in der Informatiklehrerbildung“.

Vorstellung der konkreten Ausprägung im Zusammenhang mit der ersten Ausbildungsphase:

- Tagespraktikum der Studenten des Lehramts Informatik für die Sekundarstufe II an der Universität Dortmund:  
Im Projektverlauf zeichnete sich in 1999 - vor Beginn des Wintersemesters 1999/2000 - ab, dass im Rahmen der ersten Phase der Lehrerinnenausbildung (im Rahmen des Tagespraktikums für die Informatiklehrerinnenausbildung an der Universität Dortmund) keine Videoaufnahmen stattfinden würden, da die soeben neu aufgebauten Schulkontakte nicht durch weitere Anforderungen seitens der Universität belastet werden konnten/sollten. Es wurden erste Ansätze für eine Datenbankstruktur erarbeitet. Damit können zukünftig die im Zusammenhang mit der Vorbereitung, der Durchführung

und der Nachbereitung des Unterrichts im Tagespraktikum produzierten Materialien für die Einstellung in die aufzubauende Datenbank eingebunden werden.

- Nutzung multimedialer Dokumente zur Unterrichtsvorbereitung und -reflexion im Seminarzusammenhang an der Universität Paderborn:

In dem Seminar zur Methodik und Didaktik des Informatikunterrichts werden Unterrichtseinheiten gemeinsam von den Teilnehmerinnen geplant. In der schulpraktischen Phase werden diese geplanten Unterrichtseinheiten im Unterricht erprobt und mittels der zur Zeit erst in unvollkommener Form nutzbaren Softwaretools in einer anschließenden gemeinsamen Auswertungsphase evaluiert und dokumentiert.

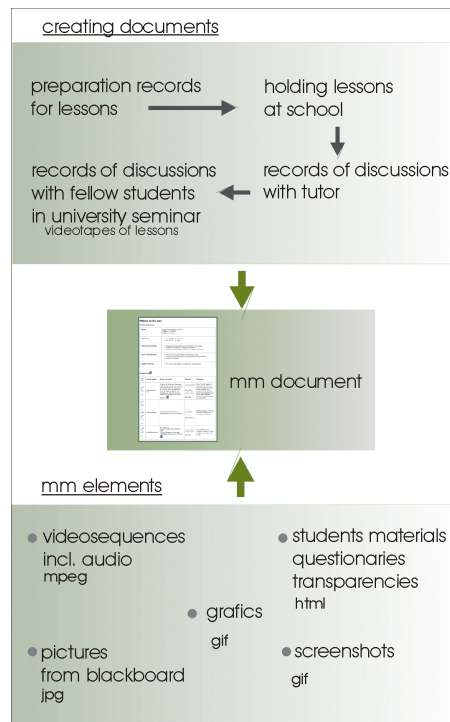


Figure 5 Content of multimedia documents

### Ausprägung der Konzeptidee im Zusammenhang mit der zweiten Ausbildungsphase

In der Ausbildung der Informatikreferendarinnen im Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II in Hamm bestand die Möglichkeit, im Bereich der Ausbildung Erfahrungen in Verbindung mit der Gestaltung der ersten Phase der Lehrerausbildung zu sammeln. Dies wurde von Seiten des Studienseminars ausdrücklich begrüßt und sogleich mit einem Projekttreffen verbunden. Eine Fachleiterkonferenz diskutierte die mit dem Projekt zusammenhängenden Möglichkeiten. Mit vier Referendarinnen hat das Informatikfachseminar am Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II in Hamm ausgesprochen wenig Teilnehmer. Diese werden durch ihre Einbindung in weitere (Informatik-) Projekte im Studienseminar bereits bis an die Grenze ihrer Belastbarkeit gefordert. Das Interesse der Teilnehmer des Fachseminars an dieser Form der Evaluation des Unterrichts wurde deutlich formuliert. Videoaufnahmetermine wurden nur auf ausdrücklichen Wunsch der Referendarinnen vereinbart. Der Wunsch der Referendarinnen besteht darin, in einer von Prüfungen unbelasteten Phase der Ausbildung diese Form der Selbstevaluation und -reflexion des Unterrichts mit technischer Unterstützung Erfahrungen zu sammeln. Die Beschaffung und Installation der technischen Infrastruktur blieb hinter dem Zeitplan zurück, so dass mit den ersten (regulären) Aufnahmen in der Willy-Brandt-Gesamtschule in Bergkamen Mitte September 1999 begonnen werden konnte. Ende September 1999 fand der erste Unterrichtsbesuch im Rahmen der Ausbildung statt. Im Projekttagebuch findet sich nach diesem Unterrichtsbesuch der folgende Eintrag: „Sichten der ersten Videos. Probleme: Ton, massive Veränderung des Verhaltens der Schülerinnen durch die Anwesenheit der beiden Kameras bei dem

Unterrichtsbesuch.“ Diese Erfahrung wurde den Referendarinnen mitgeteilt. Daraufhin fand sich - verständlicherweise - im Anschluss bisher keine weitere Referendarin bereit, ihren Unterricht - speziell im Besuchszusammenhang durch den Fachleiter - aufzeichnen zu lassen. Die Probleme mit der Tontechnik können inzwischen - durch eine entsprechende technische Infrastruktur - als gelöst betrachtet werden.

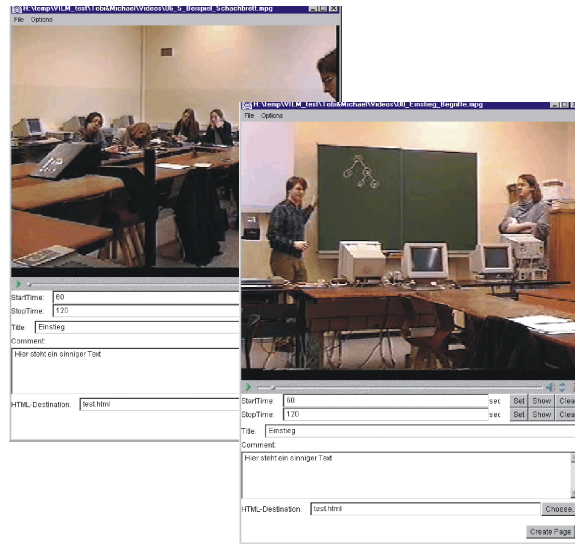


Figure 6 Different views on the process of learning and teaching

## Folgerungen

Für die erste Phase der Lehrerausbildung gilt, dass alle bei der Vorbereitung (inklusive Beratung), Durchführung, Nachbesprechung (inklusive Beratung) entstehenden Dokumente elektronisch in portablen Formaten (z. B. XML, HTML, PS oder PDF) verfügbar gemacht werden sollen.

Für die zweite Phase der Lehrerausbildung ist zu empfehlen, die Videoaufzeichnung in Beratungssituationen langfristig anzulegen und „zu üben“. Im aktuellen Ausbildungsdurchgang (Ausbildungszeitraum: 1999-2001) kann genau diese Übungsqualität näher bestimmt werden. Es steht nicht zu erwarten, dass bei den geänderten Ausbildungsrahmenbedingungen Referendarinnen sich ohne weiteres darauf einlassen, dass erfahrungsgemäß Lerngruppen ihr Verhalten so ändern, dass die Unterrichtsplanung nicht mehr greift. Die technischen Voraussetzungen für die Studienseminarstandorte zur Durchführung von Videoaufzeichnungen, zur Abspeicherung auf einer lokalen oder entfernten Serverplattform fehlen. Die technischen Voraussetzungen gilt es zu schaffen.

Für das Gesamtprojekt stellt sich die Frage, ob der Anspruch des Gesamtprojekts in der bei Antragstellung geplanten Weise aufrechterhalten werden kann. Es wird zur Zeit überlegt, für die Aufzeichnung des Unterrichts nicht Studierende und Referendarinnen, sondern erfahrene Informatiklehrer zu gewinnen, um damit Videomaterial zu produzieren, das in einer initialen Phase mit zukünftigen Studierenden und/oder Referendarinnen zur Einstimmung auf konkrete Unterrichtssituationen Verwendung finden kann. Erst nach dieser Phase sollten die bezeichneten Gruppen - nach grundlegender Einführung in die informatischen Systemzusammenhänge (wie ist die Datenbank aufgebaut, etc.) - in die Produktion neuen Videomaterials einbezogen werden. Darüber hinaus wird die Produktion und Einstellung von Unterrichtsmaterial in die Datenbank vorangetrieben werden, um einen Fundus von Materialien recherchierbar vorzuhalten.

## 3 Offene Fragen

Es muss angemerkt werden, dass die technische Ausstattung der an diesem Projekt beteiligten Studienseminare unzureichend ist. In diesem Projekt gelang die Kollaboration nur durch die Mitnutzung der technischen Infrastruktur der Universitäten.

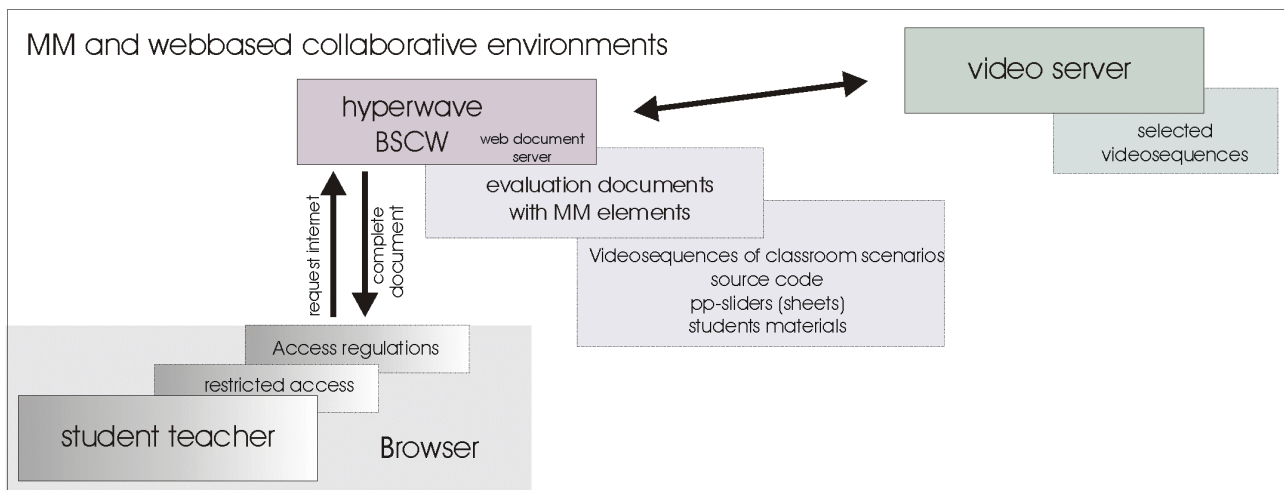


Figure 7 Webbased co-operation platform

An der Ausstattungsfrage scheitert vor allem die geplante Möglichkeit des Einsatzes der entwickelten technischen Möglichkeiten. So sind zur Zeit weder das Studienseminar in Paderborn, noch das Studienseminar in Hamm mit einer Standleitung an das Internet angeschlossen. In Hamm ist die Nutzung des Internet nur mit der einzigen (analogen) Telefonleitung des Studienseminars möglich, so dass in der Zeit der Internetnutzung nicht telefoniert werden kann. Bezogen auf die notwendige Bandbreite für die Übertragung von Videodaten ist festzustellen, dass diese für den Einsatz im Ausbildungszusammenhang unabdingbare technische Voraussetzung bisher an keinem Studienseminar in Nordrhein-Westfalen vorhanden ist. Des weiteren ist festzuhalten, dass die Studienseminare nicht über ein Intranet verfügen, das die notwendige Infrastruktur für die Nutzung dieser Technik innerhalb eines Studienseminarstandortes darstellt. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die technische Ausstattung der Studienseminarstandorte offenbar ein bisher zu wenig beachtetes Element der Lehrerbildung in der zweiten Phase ist. Da die Studienseminare anders als Schulen nicht in die Förderungen (z. B. Schulen ans Netz - Verständigung weltweit) einbezogen wurden, besteht ein immer größer werdender Nachholbedarf.

Die Dokumentation durch die Präsentationen der Projektideen und der in der bisherigen Umsetzung gesammelten Erfahrungen macht deutlich, dass die Notwendigkeit der Nutzung elaborierten Techniken zur Verbesserung der Qualität der Ausbildung unabweisbar ist. Bezüglich einiger zugrundeliegender Voraussetzungen ist die Konkretion des Unterrichtsmodells von Seiten der Projektpartner notwendig - ebenso müssen die für die konkrete Unterrichtsbeobachtung vorgesehenen Kriterien deutlicher herausgearbeitet werden. Bezogen auf die notwendigen minimalen Voraussetzungen an den Standorten ist zu bemerken, dass die Studienseminare einen Ausstattungsstand aufweisen, der in keiner Weise dazu ausreicht, auch nur Elemente der im Projekt intendierten Zielvorstellungen selbstständig umzusetzen.

## Literatur

- Chiappini, G., Chiocciariello, A., Gibelli, C. (1999) Collaborative Teacher Training Through Telematics. in Communication and Networking in: Education in a Networked Society. Proceedings IFIP Open Conference Aulanko, June 13-18.
- Cornu, B. (1996) Teachers and teacher education facing information and communication technologies. in Passey, D. and Samways, B. (eds.) Information technology: supporting change through teacher education. Chapman & Hall, London.
- Hampel, T., Magenheimer, J., Schulte, C. (1999) Dekonstruktion von Informatiksystemen als Unterrichtsmethode - Zugang zu objektorientierten Sichtweisen im Informatikunterricht. in Schwill, A. (ed.) Informatik und Schule - Fachspezifische und fachübergreifende Konzepte. Springer, Berlin.



- Humbert, L. (2000) Umsetzung von Grundkonzepten der Informatik zur fachlichen Orientierung des Informatikunterrichts. In: elektronische Zeitschrift „informatica didactica“  
URL <http://www.didaktik.cs.uni-potsdam.de/InformaticaDidactica>
- Kaasboll, J. (1998) Teaching critical thinking and problem defining skills. *Education and Information Technologies*, 3(2), 101-117.
- Magenheim, J. (1999) Lernen in vernetzten Lernumgebungen in Meschenmoser, H., Plickat, D. (Hrsg.): *Innovationen im Dialog*. Schneider, Baltmannsweiler.
- Magenheim, J. (1999) ViLM: Visualisation of Learning and Teaching Strategies with Multimedia in Teacher Education. in: *Proceedings of ED-MEDIA 99 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Seattle, Washington, USA, June 19-24.
- Rüdiger, B. (2000) Computerunterstützte Gruppenarbeit in der Schule. in Uellner, S. and Wulf, V. (eds.) *Vernetztes Lernen mit digitalen Medien*. Springer, Berlin.
- Schubert, S. (1999) Informatische Bildung und Telekooperation. *LOGIN*, 19(3/4), 30-35.
- Schubert, S. (2000) The impact of modelling in informatics education on collaborative learning with school Intranets. in: Hogenbirk, P.; Taylor H.G. (eds.): *The Bookmark to the School of the Future*. Kluwer Academic Publishers, Boston 2000, in press.
- Weiss, M. (1997) Using videotaped lessons to analyse changes in teachers' teaching practice of mathematics. In: Passey, D. and Samways, B. (eds.) *Information technology: supporting change through teacher education*. Chapman & Hall, London.