

Multimediale Evaluation in der Informatiklehrausbildung

Michael Dohmen

Didaktik der Informatik
Universität Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
dohmen@uni-paderborn.de

Abstract: In der Informatiklehrausbildung an der Hochschule und auch im Studienseminar gilt es u. a., theoretisch erarbeitete und fundierte Konzepte des Unterrichts in Unterrichtssituationen abzubilden. Dabei ergeben sich im Fach Informatik 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.

1 Konzeption

Innerhalb der ersten Phase der Informatiklehrerausbildung steht der Erwerb von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Kompetenz im Vordergrund. Um bei Studierenden und Studienreferendarinnen und -referendaren ein höheres Maß an Lehrkompetenz zu erzielen, besteht die begründete Forderung, die praktischen Anteile der universitären Lehrerausbildung stärker mit den theoretischen Komponenten zu verzahnen. Um diese Verzahnung zu fördern, bietet es sich in der ersten und zweiten Phase der Lehrerausbildung im Fach Informatik an, schulischen Informatikunterricht mit speziellen multimedialen Evaluationswerkzeugen zu reflektieren und zu dokumentieren. Dadurch können Studierende und Studienreferendarinnen und -referendare eine Erweiterung der professionellen pädagogischen Handlungskompetenz erfahren. Daraus ergibt sich allerdings mit dem Ziel einer Förderung der berufspraktischen Komponente der Lehrerausbildung für das Fach Informatik die Notwendigkeit, entsprechende Evaluationswerkzeuge zu entwickeln und eine multimediale Datenbank mit Evaluationsdokumenten von Unterricht aufzubauen. Videoaufzeichnungen des Unterrichts und multimediale Erfassung aller dafür geeigneten Lehr- und Lernmittel sind – wie die Erfahrungen zeigen – geeignete Mittel, die Selbstreflexion der Studierenden und Referendarinnen und Referendare zu verbessern. Die Sammlung von Multimedia-Dokumenten soll zukünftig in fachdidaktischen Veranstaltungen von nachfolgenden Studierendengenerationen als Grundlage für Analyse, Planung und Evaluation des Unterrichts herangezogen werden.

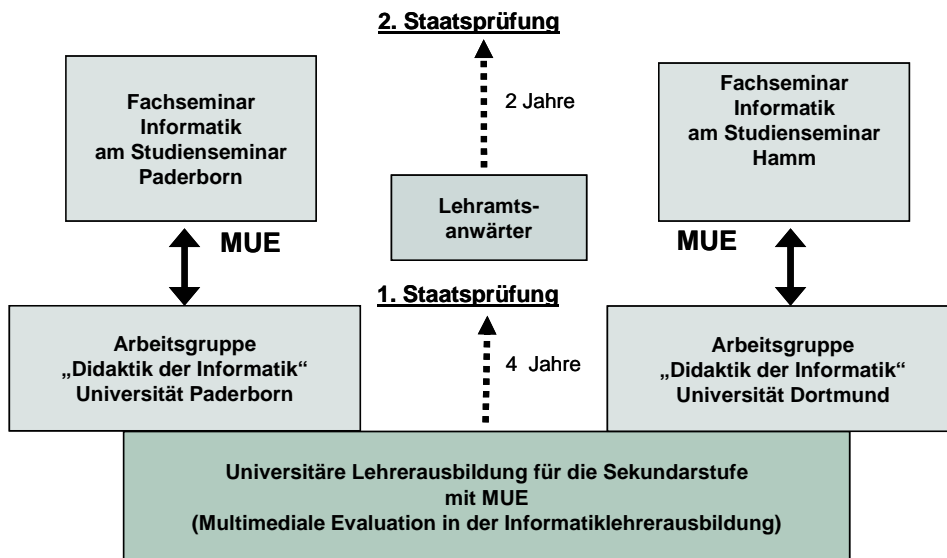


Abbildung 1: Integration des Projekts in die grundständige Lehrerausbildung

2 Praktische Umsetzung

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 Unterrichtende 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. Erlern werden sollen dabei 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, die ein Projektthema bearbeiten.

Im Zusammenhang dieses Seminars entstand das Gemeinschaftsprojekt der Universität Dortmund und Paderborn zur Unterstützung der Informatiklehrerausbildung durch Multimediale Evaluation.

An den Universitäten in Paderborn und Dortmund absolvieren Lehramtsstudierende des Fachs Informatik schulpraktischen Studien im Rahmen eines Seminars zur Methodik und Didaktik des Informatikunterrichts statt. Dabei spielt die enge Verzahnung von Lernorten (Schule/Hochschule) eine wichtige Rolle. Unterrichtseinheiten werden in diesem Seminar gemeinsam geplant, während der schulpraktischen Phase im Unterricht erprobt und mittels des Multimediawerkzeuges in einer anschließenden gemeinsamen Auswertungsphase evaluiert und dokumentiert. Die Evaluation des unterrichtlichen Geschehens bekommt innerhalb dies Begleitseminars unter verschiedenen Aspekten eine zentrale Rolle: die eigene Lehrerrolle, der Einsatz von Unterrichtsmedien, das Verhalten der Klasse, die Diagnose von Verständnisschwierigkeiten, der Zusammenhang von Planung und Ausführung des Unterrichts etc. sind nur einige wichtige Punkte, die in der Evaluation angesprochen werden sollten. Die Analyse dieser Aspekte erfolgt zudem vor einem individuellen Hintergrund spezifischer Vorkenntnisse, Erfahrungen, theoretischen Überlegungen und Standpunkten – auch dieser Bereich ist Lerngegenstand der schulpraktischen Studien.

Besondere Bedeutung für die Entwicklung fachdidaktischer Kompetenz haben der Dialog in den Ausbildungsgruppen und die Diskussion mit den Ausbildern. Für diese sehr sensible und zeitintensive Lern- und Beratungssituation schaffen die im Begleitseminar erstellten Materialien die notwendigen Grundlagen zu einer fundierten Diskussion.

Zukünftige Lehrkräfte können durch diese Art der Ausbildung leichter motiviert werden, aus fachdidaktischer Sicht empfehlenswerte Unterrichtsvarianten zu erproben und zu diskutieren, wenn dazu Anschauungsmaterialien und Rahmenlehrmaterial 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 und in den letzten Jahren durch Fortbildungsmaßnahmen forcierte Paradigmenwechsel, bei dem zu einer bestimmten Aufgabenklasse die passende Modellierungsstrategie „experimentell“ erkundet werden kann, wenn ein reicher und ausgewogener Vorrat an Unterrichtsbeispielen existiert. Somit ist eine Öffnung dieser Materialdatenbank auch über den universitären Bereich hinaus sinnvoll. Auch eine Erweiterung auf andere Fächer ist möglich. So ist im Rahmen des Projekts „Lernstatt Paderborn“, bei dem es neben der Schulvernetzung um Lernen mit neuen Medien geht, geplant, Unterricht mit Medienecken beispielhaft für Kollegen zu dokumentieren. Gerade für die Beobachtung von Gruppenarbeitsphasen sind verschiedene Kamerapositionen vorteilhaft.

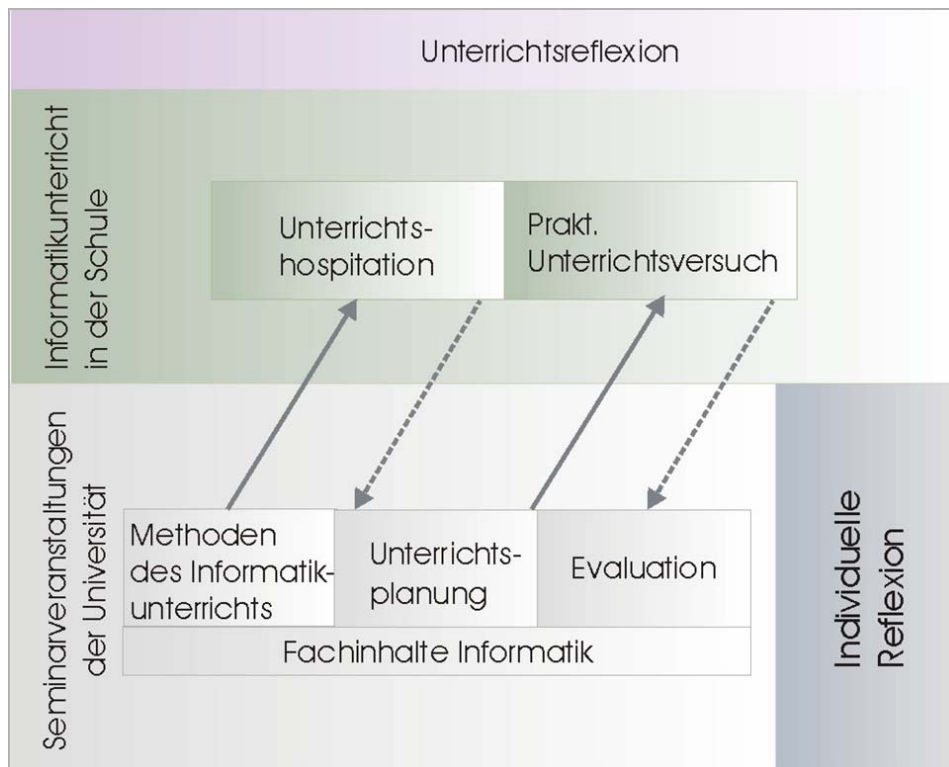


Abbildung 2: Verknüpfung von Schule und Universität während der schulpraktischen Studien

3 Multimediale Präsentation

Die Integration von multimedialen Dokumenten inklusiv Videoaufzeichnungen des Unterrichts verleihen diesem Material in diesen 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 Lehrerbildung 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 daneben liegenden 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.
- Indem die Dokumente durch die Studierenden angefertigt werden, wird ein Beitrag zur Medienbildung im Rahmen der Lehrerbildung geleistet:
 - o Erwerb von Medienkompetenz
 - o Erwerb von mediendidaktischer Kompetenz
 - o Erwerb von medienpädagogischer Kompetenz
 - o Evaluation von Unterricht im Hinblick auf Medienbildung.

Da die zukünftigen Lehrkräfte zur Vorbereitung ihres Unterrichts im Sinne konstruktiven, handelnden Lernens einsetzen, erwerben sie hierbei 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 die stets erweiterbare Sammlung zum Ausgangspunkt neuer Erfahrungen für zukünftige Lehrkräfte.

4 Autorenwerkzeug ViLM¹

Im Rahmen eines Projektes wurde zusammen mit dem C-LAB (Cooperative Computing and Communication Laboratory) ein Markierungswerkzeug entwickelt, welches das Erstellen und Editieren des Multimediadokuments ermöglicht. Dieses frei verfügbare Autorenwerkzeug² besitzt zurzeit folgende wichtige Funktionen:

- Synchronisation der Video Startzeiten
- zeitliche und inhaltliche Beschreibung der Unterrichtseinheiten und -phasen
- Zuordnung der Materialien zu einzelnen Unterrichtsphasen
- Markierung von besonderen Ereignissen innerhalb einzelner Phasen
- Export des Multimediadokuments zu verlinkten HTML-Seiten

Das Werkzeug wurde in der Programmiersprache Java entwickelt, um eine Plattformunabhängigkeit sicherzustellen. Zur Betrachtung der Ergebnisse reicht ein Browser mit einem Windows-Mediaplayer³ aus.

¹ ViLM = Visualisierung von Lehr-/Lernprozessen in verteilten Multimediasystemen

² verfügbar unter <http://ddi.uni-paderborn.de/didaktik/forschung/mue>

³ Um eine Plattformunabhängigkeit sicherzustellen, soll in Zukunft das Videomaterial umkodiert werden, damit auch andere Wiedergabegeräte möglich sind.

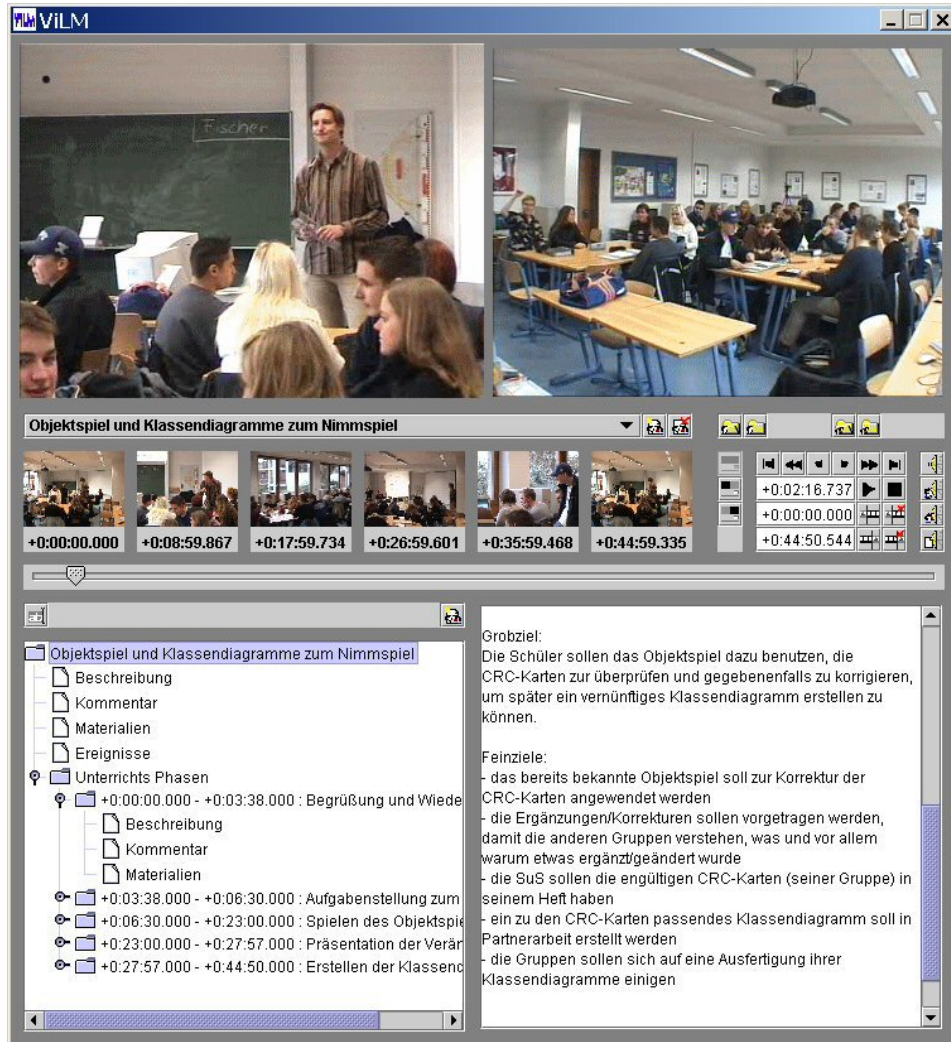


Abbildung 3: Screenshot des Autorenwerkzeugs ViLM

5 Datenbank DIVIS⁴

Eine weitere Anforderung im Rahmen des Projekts ist die Bereitstellung des erstellten Materials an unterschiedlichen Orten. So sollen unterschiedliche Personen leichter aus den verschiedenen Orten (regional und im übertragenen Sinne aus Schule, Hochschule, Studienseminar) und aus ihren je eigenen Perspektiven gruppenintern und im Austausch oder in Zusammenarbeit mit anderen Gruppen und/oder an anderen Lernorten am gleichen Material ihre Beobachtungen und Wertungen austauschen und miteinander diskutieren können. Dadurch kann der eigene Standort bewusst und reflektiert weiterentwickelt werden. Dieses kann durch eine Ablage der Dokumente in einer Datenbank und geeignete Streamingverfahren ermöglicht werden.

Durch die Ablage der Dokumente in einer Datenbank müssen zur besseren Strukturierung der Daten zusätzliche Informationen zu den Dokumenten angegeben werden. Die einzelnen Unterrichtsszenarien werden nach erweiterbarem Katalog kategorisiert und inhaltlich zugeordnet abgelegt. Im Selbststudium 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.

Die Videodateien müssen in ein streamingfähiges Format konvertiert werden. Hier bietet sich der aktuelle Standard für Multimediadaten MPEG-4 an. Durch die starke Komprimierung bei diesem Videoformat wird zusätzlich die benötigten Bandbreite zum Streamen reduziert.

Zur technischen Umsetzung dieser Ziele sollten aus Kostengründen frei verfügbare Softwareprodukte eingesetzt werden. Die Datenbank ist deshalb auf einem MySQL-Server implementiert, der zusammen mit einem Apache-Web-Server die Anfragen bearbeitet und den lokalen Web-Client mit Hilfe der Programmiersprache SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) steuert. Das Videostreaming wird mit Hilfe des frei verfügbaren Darwin-Streaming-Servers realisiert, der MPEG-4 Dateien streamen kann. Die Konvertierung der Videodateien kann mit Hilfe des Projekts „ffmpeg“⁵ geschehen.

⁴ DIVIS = *Didaktische Visualisierung*

⁵ Eine gute Einführung zu dieser technischen Umsetzung findet sich im Linuxjournal.

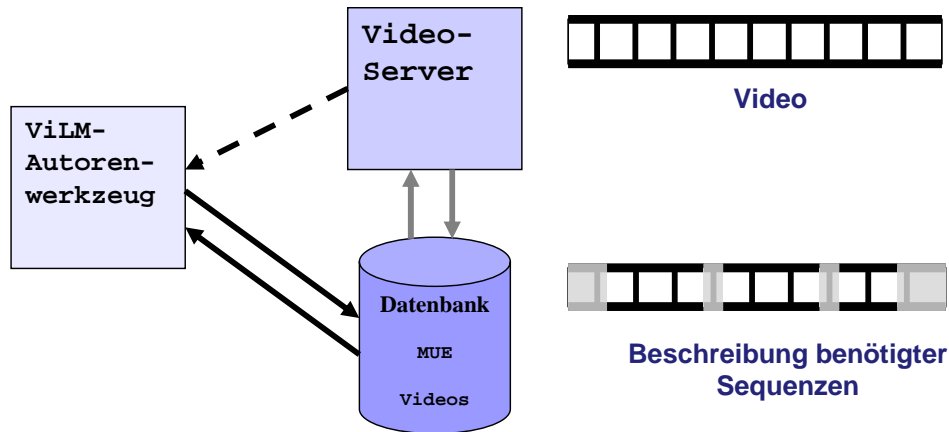


Abbildung 4: Verknüpfung von Markierungwerkzeug, Datenbank und Web-Server

6 Zusammenfassung

Die in der mehrmaligen Durchführung der Seminare gesammelten Erfahrungen machen deutlich, dass die Notwendigkeit der Nutzung elaborierten Techniken zur Verbesserung der Qualität der Ausbildung beiträgt. Die in den ersten Durchgängen entstandenen technischen Probleme konnten durch die Weiterentwicklung der Werkzeuge weitgehend beseitigt werden. Der Aufbau der Datenbank ist größtenteils abgeschlossen. Somit steht einer effektiven Nutzung der vorhandenen Infrastruktur für eine qualifizierte Lehrerausbildung nichts mehr im Wege.

Die Nutzung in der zweiten Ausbildungsphase ist sicher noch verbesserungswürdig. Leider weisen die Studienseminare heutzutage teilweise noch einen Ausstattungsstand aus, der in keiner Weise ausreicht, um an die beschriebenen Ziele zu erreichen. Hier besteht weiterer Handlungsbedarf.

Die innerhalb des Projekts entwickelte Software kann auch für andere Projekte nutzbar gemacht werden. Insbesondere eine bessere Unterstützung verschiedener Videoformate ist wünschenswert. Eine Integration in der Projekt „Lernstatt Paderborn“ findet zurzeit statt und ermöglicht dadurch einer Vielzahl von Lehrerinnen und Lehrern Einblick in Materialien, die in einer Unterrichtsdatenbank zusammengestellt sind.

Literaturverzeichnis

APACHE-HOME PAGE, <http://httpd.apache.org/>

DARWIN-STREAMING-SERVER-HOME PAGE,

<http://developer.apple.com/darwin/projects/streaming/>

FFMPEG-PROJEKT-HOME PAGE, <http://ffmpeg.sourceforge.net/>

LINUXJOURNAL (2003): Streaming MPEG-4 with Linux.

[http://www.linuxjournal.com/article.php?sid=6720&mode=thread&order=0,](http://www.linuxjournal.com/article.php?sid=6720&mode=thread&order=0) zuletzt
besucht am 15.08.2004

MUE-PROJEKT, <http://ddi.uni-paderborn.de/didaktik/forschung/mue/>

MYSQL-HOME PAGE, <http://dev.mysql.com/>.