

# Anwendungsszenarien für ein Werkzeug zur Video-Annotation in der universitären Lehre

Dieter Engbring, Wolfgang Reinhardt, Johannes Magenheim,  
Matthias Moi, Julian Maicher

Universität Paderborn, Institut für Informatik,  
Fachgruppe Didaktik der Informatik,  
Fürstenallee 11, 33102 Paderborn  
{didier,wolle,jsm,moisun,jmaicher}@uni-paderborn.de

**Abstract:** In diesem Artikel beschreiben wir didaktische Szenarien, in denen Video-Annotationen zur Unterstützung der universitären Lehre eingesetzt und wie damit individuelle Lernprozesse von Studenten unterstützt werden. Wir beschreiben ViLM – eine Plattform-unabhängige Software – mit der allein oder kooperativ Videos annotiert werden können. Weiterhin stellen wir die Integration von ViLM in das universitätsweit eingesetzte koaktive Lernmanagementsystem (koaLA) vor und besprechen weitere Forschungsmöglichkeiten und Lernszenarien, die vom Einsatz von ViLM möglicherweise profitieren.

## 1 Einleitung

In der Fachgruppe Didaktik der Informatik an der Universität Paderborn begannen wir bereits im Jahr 1998 Multimedia- und Hypermediasysteme in der universitären Lehre zur Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer<sup>1</sup> einzusetzen. Die multimediale Aufbereitung von Videomaterial hat sich als sehr geeignet erwiesen, das eigene Auftreten und den eigenen Unterricht selbst und im sozialen Kontext des Begleitseminars zum Schulpraktikum zu reflektieren. Durch die Videoaufnahme von realen Situationen im Klassenraum und deren Annotation (auch als Ergebnis der Nachbesprechungen des Unterrichts) lernen die zukünftigen Lehrer die spezifischen Methoden des Informatikunterrichts kennen. Außerdem wird die Analyse von Unterrichtsstunden insbesondere in Bezug auf die Formen sozialer Interaktion im Klassenraum und der Lernprozesse der Schüler möglich. Als Ergebnis dieser Prozesse lernen die Lehramtsstudenten, wie man Informatikunterricht plant und reflektiert.

Im Zusammenspiel von Design- und Lernprozessen durch den Einsatz in der alltäglichen Praxis der universitären Lehre haben wir das Werkzeug ViLM (Vizualization of Learning and Teaching Strategies with Multimedia) über viele Jahre iterativ weiterentwickelt. Dabei konnten fortgeschrittene Programmiersprachen zur Re-Implementierung genutzt werden. Dies verhinderte aber nicht, dass es weiterhin Unzulänglichkeiten gab. Es fehlt die Einbindung in das universitäre LMS, die Speicherung des Video-Materials und der Annotationen erfolgt separat, Video-Streaming Möglichkeiten sind nicht vorhanden und

---

<sup>1</sup> ab hier steht die männliche Form für „Lehrerinnen und Lehrer“ und Schüler für „Schülerinnen und Schüler“

der Zugriff auf die Nutzerbereiche der Universität ist beschränkt. Außerdem fehlen globale Möglichkeiten der Authentifizierung.

Ausgehend von diesen Unzulänglichkeiten haben wir einen Prozess des Reengineering gestartet, der ViLM besser in die universitäre IT-Infrastruktur integriert und sie zum Teil der digitalen Lernumgebung macht. Wir werden die Architektur und Technik des ViLM ControlCenter sowie des ViLM-Player ebenso darstellen wie die vielfältigen Annotations-Szenarien, die ViLM unterstützt. Dies beinhaltet auch die dazugehörigen Kooperations- und Zugriffsstrategien, die wir über *koala* (der koaktiven Lern- und Arbeitsumgebung der Universität Paderborn) realisieren.

Wir beginnen mit den Anwendungsszenarien, beschreiben dann kurz *koala* und die ViLM-Architektur um dann anhand von detaillierten Beschreibungen von zwei Anwendungsszenarien aus der Hochschullehre den didaktischen Mehrwert von ViLM aufzuzeigen. Schlussfolgerungen für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beschließen diesen Beitrag.

## 2 Mögliche Anwendungsszenarien in Schule und Hochschule

Video-Aufzeichnungen können in vielen Lehr- und Lernszenarien angewendet werden. Daraus resultieren unterschiedliche Anzahlen von (Kamera-)Perspektiven, die auf die Prozesse gerichtet werden sollten. Im Folgenden werden wir zeigen, welche Bedeutung die videogestützte Analyse im Allgemeinen und ViLM insbesondere für diese Lernprozesse haben können. Hierbei geht es zunächst um Fallbeschreibungen („use cases“), die bei der Entwicklung eine Rolle gespielt haben und die insbesondere die Notwendigkeit der Annotation einzelner Szenen begründen. Weiter unten werden wir wesentlich ausführlicher zwei weitere Szenarien beschreiben, in denen wir ViLM seit Jahren einsetzen.

### 2.1 Vorträge und Präsentationen (Ein-Kamera-Perspektive)

In einem Vortrag werden – mal mehr und mal weniger stark – verschiedenen Themen und Inhalte mit einander verbunden. Es ist wichtig, dass die Zuhörer dem Vortrag gut folgen können. Dafür trägt der Vortragende die (Mit-)Verantwortung. Ob dies dem Vortragenden gelingt, kann zum Beispiel anhand folgender Leitfragen analysiert werden: a) Wird eine angemessene Sprache verwendet? b) Werden verschiedene Medien verwendet? c) Sind die Medien aussagekräftig gewählt? d) Wie ist die Argumentationskette gestaltet? e) Unterstützen Mimik und Gestik den Vortrag?

Diese Leitfragen stellt nur eine Auswahl möglicher Kriterien dar, die im Zuge einer Bewertung des Vortrages eine Rolle spielen können. Ohne die Nutzung von ViLM können während des Vortrages zwar Notizen gemacht und der Vortrag kann aufgezeichnet werden. Beides kann aber nicht zusammengeführt werden. Hier liegt ein Medienbruch vor [Ke07].

Um die Nachvollziehbarkeit der Anmerkungen zu erhöhen, kann ViLM genutzt werden. Dazu ist erstens eine Videoaufzeichnung des Vortrages notwendig, bei der die Kamera immer auf den Vortragenden gerichtet ist; wenn möglich, sollte sie sogar dem Vortragenden folgen. Für die Analyse wird der Vortrag dann in die erkennbaren Phasen geglie-

dert. Dabei kann man sich an der Vortragsgliederung orientieren und auch auf unvorhergesehene Ereignisse während der Präsentation eingehen. Zu jeder Phase werden dann die notwendigen Anmerkungen hinzugefügt. Dabei können in den verschiedenen Phasen auch unterschiedliche Aspekte von unterschiedlichen Personen angesprochen werden.

## **2.2 Film-Analyse (Ein-Kamera-Perspektive)**

Um eine Film-Analyse mit ViLM durchzuführen ist eine digitale Kopie des entsprechenden Films Voraussetzung. Je nach Anwendungskontext können sowohl technische als auch inhaltliche Aspekte untersucht werden.

Bei einer nur schriftlichen Filmbeschreibung gibt es keine Verbindung zwischen den Notizen und der beschriebenen Situation. Normalerweise notiert man sich den Zeitpunkt bzw. die Zeitspanne, auf die man sich bezieht. Daraus resultiert allerdings kein direkter Zugriff auf das Video.

Bei einer Film-Analyse mit ViLM können hingegen verschiedene Phasen und Ereignisse direkt im Video gekennzeichnet werden. Eine detaillierte Analyse (in dem man eine Beschreibung hinzufügt oder sie mit zusätzlichen Material „verlinkt“) kann von einer Einzelperson vorgenommen oder auch kooperativ erfolgen. Die Markierungen, die dadurch im Video entstehen, können die Navigation durch die verschiedenen Aspekte der Filmanalyse wesentlich erleichtern.

## **2.3 Analyse von Gruppenarbeitsprozessen (n-Kamera-Perspektive)**

Gruppenarbeit ist eine übliche Sozialform im Fachunterricht der Schulen. Die Zahl der Gruppen ist dabei abhängig von der Anzahl der Schüler. Aus  $n$  Gruppen ergeben sich  $n$  verschiedenen Kameraperspektiven. Die  $n$  Aufnahmen müssen nicht simultan starten, sie können durch ein entsprechendes akustisches Signal (z.B. Händeklatschen) synchronisiert werden. Es kann auf den Videoaufzeichnungen beobachtet werden, wie die Gruppenarbeit in den einzelnen Gruppen gelaufen ist, was sich normalerweise der Aufmerksamkeit eines einzelnen Lehrenden entzieht. Mit der Videoaufzeichnung können dann u.a. die folgenden Fragen beantwortet werden. a) Welche Schüler haben aktiv in der Gruppenarbeit gearbeitet und welche nicht? Wer hat die Gruppenarbeit koordiniert oder getragen? b) Wer hat die Entscheidungen getroffen und wie hat er das gemacht? c) Wie wurde das Problem bzw. die Aufgabe gelöst?

ViLM erlaubt auch hier die Einteilung in bestimmte Phasen und deren Annotation, in dem z.B. die beobachteten Aktivitäten der Schüler beschrieben werden. Die  $n$  Kameraperspektiven, die simultan abgespielt werden können, machen es sehr einfach, die unterschiedlichen Arbeitsstrategien der verschiedenen Gruppen miteinander zu vergleichen. ViLM erlaubt es damit dem Lehrer, einen besseren Eindruck in die gruppenspezifischen Prozesse zu erhalten. Meinungsführer und wenig aktive Schüler werden zum Beispiel erkennbar. An diese Analyse anknüpfend kann der Lehrer die Arbeitsprozesse in den Gruppen verbessern, indem Gruppenstruktur, Zeitmanagement und Rollenbeschreibungen zukünftig verändert werden. Darüber hinaus kann der Lehrer in der Reflexion der verschiedenen Gruppenprozesse die unterschiedlichen Zugänge anhand der Aufzeichnungen aufzeigen und würdigen. Die Schüler lernen durch die Analyse der verschiede-

nen Gruppenarbeiten, dass es ein breites Spektrum gibt, wie Aufgaben in einer Gruppe bearbeitet und gelöst werden können.

In diesem Beitrag werden wir noch zwei weitere Szenarien detaillierter beschreiben, in denen wir ViLM seit Jahren einsetzen. Zuvor wird zum besseren Gesamtverständnis die koaktive Lernumgebung *koaLA* der Universität Paderborn dargestellt, auf die ViLM aufsetzt. Danach wird die Architektur von ViLM beschrieben, die aus der Anforderungsanalyse der Einsatzszenarien abgeleitet ist.

### **3 koaLA: eine koaktive Lern- und Arbeitsumgebung**

Kooperatives Lernen mit neuen Medien hat durch die Konzepte des Web 2.0 neue Impulse erhalten. Neben der Verwendung von ausgereiften Technologien wie AJAX oder RSS gab es zuletzt vor allem Fortschritte hinsichtlich der Benutzbarkeit und Offenheit von Lernumgebungen. Die Diskussion um Persönliche Lernumgebungen (PLEs), die dem Lerner die weitestgehende Kontrolle über die Auswahl des Inhalts und der Art der medialen Repräsentation ermöglicht, ist in vollem Gange [Wi07,SW08] und Bildungseinrichtungen müssen sich zunehmend auf die technologischen Ansprüche der Studierenden einstellen. Auch die Möglichkeiten der Kooperation haben zugenommen und sind inzwischen essentieller Bestandteil moderner Lernumgebungen geworden: Werkzeuge wie Wikis, Weblogs und Podcasts stellen in Verbindung mit sozialen Netzwerken den Benutzer als Produzent von Inhalten respektive seine kooperativen Aktivitäten deutlich in den Mittelpunkt (vgl. [BD05]). Nicht nur beim täglichen Arbeiten, auch beim Lernen vollziehen sich Veränderungen weg von starr vorgegebenen Strukturen, hin zu offenen Umgebungen, die das Individuum in das Zentrum des Interesses stellen und eine individuellen Lern- und Arbeitsprozess zu unterstützen versucht [Ros06].

Im Rahmen eines BMBF-geförderten Projekts an der Universität Paderborn wurde die koaktive Lern- und Arbeitsumgebung *koaLA* (<http://koala.uni-paderborn.de>) entwickelt, die diesen Fokus auf Individuen aufgreift und mit den herkömmlichen Funktionen des klassischen Kursmanagements kombiniert. Über virtuelle Lern- und Arbeitsräume werden die wichtigsten Elemente und Notwendigkeiten des Lernens, der Organisation des Studiums und des Aufbaus sozialer Strukturen integriert [Rot07]. Die Umsetzung von *koaLA* als offenes System mit dem Schwerpunkt auf individuell anpassbare Lern- und Arbeitsräume wird sowohl von den Studenten als auch den Lehrenden akzeptiert. Lehrende nutzen *koaLA* zur Implementierung und zum Test neuartiger didaktischer Lehr- und Lernszenarien und erzeugen so ein Potpourri von verfügbaren und vorstrukturierten Lektionstypen.

Die koaktive Lern- und Arbeitsumgebung *koaLA* setzt auf einer bestehenden Architektur für CSCW/L-Systeme namens sTeam (<http://open-steam.org>) auf, welche bereits grundlegende Funktionalitäten für das kooperative Lernen bereitstellt. In seinem Kern implementiert der Server ein Objektmodell virtueller Wissensräume. Darauf aufbauende Anwendungen basieren also auf persistent verknüpften Raumstrukturen. Hier können verschiedene Dokumente und Kontexte verwaltet werden, in denen sich Nutzer aufhalten und bewegen können. Der Server stellte in der Vergangenheit bereits mehrfach die Basisdienste für verschiedene Lern- und Community-Plattformen. Neu in *koaLA* ist jedoch der zentrale Fokus auf soziale Netzwerkfunktionen und die Einbettung neuer kooperati-

ver Werkzeuge wie Weblogs und Podcasts neben Wikis und Foren.

Durch die Möglichkeit zur einfachen Erweiterung von *koaLA* durch neue Lernszenarien, die Anbindung an die zentralen IT Systeme der Hochschulinfrastruktur und nicht zuletzt die hohe Akzeptanz bei Studierenden und Lehrenden bot sich *koaLA* als Plattform für die Integration der ViLM-Software an.

## 4 Technische Aspekte von ViLM

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen, die Architektur des ViLM-Projekts und die entwickelten Komponenten vorgestellt. Darüber hinaus wird die Kommunikation zwischen den Komponenten erörtert.

### 4.1 Anforderungen und eingesetzte Technologien

Da *koaLA* plattformunabhängig ist, sollten auch alle von uns entwickelten Komponenten ebenfalls plattformunabhängig gestaltet werden. So wurde das ViLM-ControlCenter (VCC) als AIR-Anwendung mit Hilfe des Adobe Flex-Frameworks<sup>2</sup> entwickelt. Das Flex-Framework ist weit verbreitet und bietet eine sehr gute Unterstützung bei der Anzeige und dem Streaming von Videos. AIR-Anwendungen können auf den gängigen Plattformen Windows, Linux und Mac OS X ausgeführt werden.

Die Videosequenzen werden über einen Streamingserver zur Verfügung gestellt. Streamingserver besitzen im Gegensatz zu HTTP-Servern den Vorteil die Datenrate eines Streams dynamisch zu verändern. Weiter erlauben sie eine präzisere Navigation in den Videos. Als Anforderungen an den Streamingserver waren die Unterstützung möglichst vielseitiger Videokompressionsstandards, das Streaming über RTMPS (Real Time Messaging Protokolls über HTTPS) und die leichte Anbindung an Flash-basierte Anwendungen für uns entscheidend. Der Open Source Java Streamingserver Red5 erfüllt die genannten Anforderungen und ist einfach zu erweitern und anpassbar.

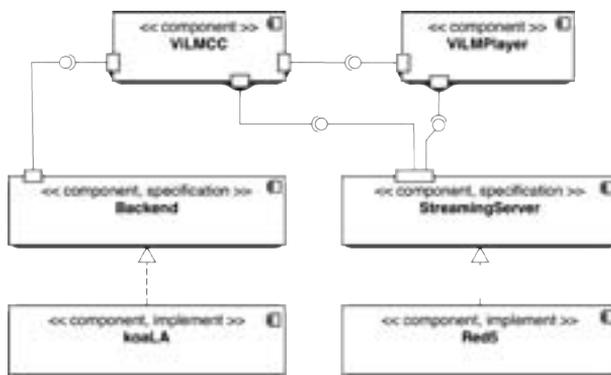


Abbildung 1: Beziehungen der ViLM-Komponenten und der Infrastruktur

<sup>2</sup> Mehr zum Flex-Framework von Adobe unter <http://www.adobe.com/products/flex/>

## 4.2 Architekturbeschreibung der Komponenten

In Abbildung 1 sind die entwickelten und integrierten Komponenten als UML-Komponenten-Diagramm dargestellt. Das VCC wurde als Interaktionsschnittstelle zum Anlegen und Verwalten von Projekten als AIR-Anwendung entwickelt. Es nutzt die Schnittstellen der Komponenten Backend, Streamingserver und ViLM-Player. Über die Schnittstellen des Backends wird die Authentifizierung sowie das Anlegen und Abrufen von Projekten ermöglicht. Des Weiteren stellt das Backend die Möglichkeit zur Verfügung, Benutzerrechte für angelegte Projekte zu vergeben. Die Implementierung des Backends ist durch *koaLA* realisiert.

Ein ViLM-Projekt besteht aus einem speziellen Ordner mit projektbezogenen Materialien, sowie einem XML-Dokument als Steuerdatei. Die Steuerdatei enthält Beschreibungen zum Projekt sowie Referenzen zu den Videosequenzen, die zu dem Projekt gehören. Die Videos werden nicht in *koaLA*, sondern über die Komponente Streamingserver gespeichert und abgerufen. Die Komponente Red5 wurde dahingehend erweitert, dass sie den Upload von Videodateien ermöglicht. Der ViLM-Player wurde speziell für das Abspielen von Annotationsprojekten entwickelt und nutzt die *koaLA*-Schnittstelle um Projekte zu laden. Hierbei interpretiert er die XML-Steuerdatei und greift auf die Projektvideos auf dem Streamingserver zu.

### Das ViLM ControlCenter (VCC)

Das VCC ist die Anwendung, um Videos zu annotieren und Annotationsprojekte zu verwalten. Mitarbeiter und Studenten besitzen unterschiedliche Möglichkeiten zur Interaktion mit dem VCC. Neue Projekte werden durch die Mitarbeiter angelegt. Sie können dabei zwischen unterschiedlichen Szenarien wählen. Jedes Szenario unterliegt einem Rechteschema, deren Rechte automatisch an das erstellte Projekt übergehen. Für neu erstellte Projekte können Lehrende einen Studenten als Projektbesitzer bestimmen und für das Projekt vorgesehene Videos direkt an den Streamingserver übertragen. Nach dem erfolgreichen Anlegen eines Projektes wird vom VCC initial die XML-Steuerdatei erstellt und in einem neuen Projektordner auf *koaLA* abgelegt.

Aus den im Abschnitt 2 dargestellten Einsatzszenarien ergeben sich Rechte für den Zugriff auf die Daten und die Möglichkeiten von deren Bearbeitung, die hier nicht in ihrer technischen Umsetzung dargestellt werden. Prinzipiell mussten jedoch Möglichkeiten bereit gestellt werden, verschiedene Streams zu synchronisieren, Phasen oder Events zu setzen sowie das Einbinden von externen Dokumenten zu erlauben.

### ViLM Player und Red5-Streamingserver

Der ViLM Player ist für das Streaming der Videodateien und für die Darstellung der annotierten Phasen, Events und der angehängten Dateien zuständig. Der Player kann als unabhängige Anwendung oder über das VCC gestartet werden. Die grafische Oberfläche besteht aus den gängigen Multimedia-Kontrollelementen Play, Pause, Stop und dem zusätzlichen Menü für annotierte Phasen. In diesem Menü können die Phase ausgewählt

werden und die jeweils dazugehörigen Beschreibungen, Kommentare und die angehängten Dateien werden angezeigt. Alle Informationen werden in einem eigenen XML-Format (ANN-Datei) gespeichert. Wird der Player über das Control-Center gestartet, dann wird die ANN-Datei mit übertragen. Im Standalone Betrieb können ANN-Dateien ausgewählt und geladen werden.



Abbildung 2: Darstellung eines ViLM Projekt im ControlCenter (links) und im Player (rechts)

Das Streaming erfolgt über das Real Time Messaging Protocol auf Basis von HTTPS (RTMPS), womit eine sichere Verbindung zwischen Player und Red5 Streaming Server gewährleistet ist. Der Player ermöglicht die Darstellung von Videos und einzelnen Phase im Vollbild-Modus und eine individuelle Lautstärkeregelung für alle verfügbaren Videos. Die Streamingzugriffe über den ViLM Player werden serverseitig nochmals gegen *koaLA* authentifiziert, um einen unberechtigten Zugriff zu verhindern. Außerdem bietet er dem ControlCenter die Möglichkeit, zu einem Projekt hinzugefügte Videodateien auf den Server zu übertragen.

## 5 Zwei häufige Einsatzszenarien für ViLM

Im Folgenden werden wir ausführlich zwei Szenarien darstellen, die die Entwicklung von ViLM maßgeblich beeinflusst haben.

### 5.1 Informatiklehrausbildung

Schulpraktische Studien sind auch in der Informatik Teil der universitären Lehrerausbildung. Die entsprechende Veranstaltung trägt den Titel „Methoden des Informatikunterrichts in Theorie und Praxis“ (MIU). Die Erfahrungen, die in der Schule gesammelt werden, sollen systematisch auf die folgende zweite Phase der Lehrerausbildung (Referendariat oder Vorbereitungsdienst) vorbereiten. Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung die vielfältigen Methoden des Informatikunterrichts und die Verbindungen von Theorie und Praxis kennen lernen.

## Zur Begründung der Zielsetzung

In der ersten Phase der Ausbildung zum Informatiklehrer (dem Studium) geht es – neben der fachlichen Qualifikation – auch darum Kompetenzen im Umfeld des Informatikunterrichts zu erwerben. Dies betrifft die Planung, die Durchführung und die aktive Auseinandersetzung mit Planung und Durchführung, die im Allgemeinen Reflexion genannt wird. Die Professionalisierung dieser Prozesse ist das wesentliche Ziel der zweiten Phase. Die entsprechenden Kompetenzen müssen schon im Studium fundiert werden.

Dies betrifft vor allem die Reflexion des Unterrichts, die wir durch Video unterstützen. Bei der Reflexion stellt sich den Studierenden implizit die Frage, was guter Informatikunterricht ist. Allerdings lässt sich diese Frage – und dies vermitteln wir den Studierenden auch – nicht explizit, eindeutig und kontextfrei beantworten. Allerdings können wir Hinweise auf Bewertungskriterien geben. Die Bewertung einer Unterrichtsstunde findet tatsächlich situativ vor dem Erfahrungshorizont der Bewertenden (Lehrer, Fachleiter oder Fachdidaktiker) statt. Es wird bewertet, ob Alternativen zur Planung und Durchführung der Stunden genannt werden können. Solche Alternativen lassen sich immer benennen; insbesondere in der Verwendung der Sozialformen und damit eng zusammenhängend der Unterrichtsmethoden. Die Integration einer Sicherungsphase ist ein weiterer Aspekt der Bewertung von Unterricht. Darüber hinaus ist es lernwirksamer, wenn Unterricht Methodenwechsel beinhaltet. Solche Wechsel führen offensichtlich zu größerer Aufmerksamkeit und damit zu größerer Aufnahmebereitschaft [vgl. hierzu z.B. K194].

Damit sind drei Aspekte genannt, mit denen bereits Studierende die Alternativen bewerten können, die es bei der Unterrichtsgestaltung gibt. Voraussetzung dafür ist, dass sie die Alternativen kennen lernen. Dies hat Auswirkungen auf die inhaltliche und methodische Gestaltung des MIU-Seminars: das Reflektieren der Unterrichtspraxis der Studierenden vor dem Hintergrund möglicher Alternativen steht im Fokus des Seminars und begründet auch den Umgang mit den Videoaufzeichnungen. Diese stellt für sich allein keine Innovation dar; Video wird schon länger genutzt. Allerdings bringt das sequentielle Anschauen einer ganzen Unterrichtsstunde nur wenige Erkenntnisse. Es müssen Ausschnitte ausgewählt werden. Der punktgenaue Zugriff auf einzelne Aspekte ist bei analogen Videos allerdings schwierig, so dass deren Nutzung sehr schnell an technische Grenzen stößt, da sehr viel Zeit mit hin- und herspulen vergeht. Für den punktgenauen Zugriff auf markante Situationen bietet sich digitalisiertes Video in Verbindung mit textuellen Anmerkungen zum Unterricht an, mit der die Reflexion dargestellt wird. Da es hierfür aber keine entsprechendes Autorenwerkzeug gab, haben wir bereits 1998 begonnen, ViLM zu entwickeln. Durch die Herstellung eines solchen multimedialen Dokumentes wird dem einmaligen Ereignis einer Unterrichtsdurchführung seine Flüchtigkeit genommen. Kritik wie auch Lob zu den Unterrichtsstunden kann von den Adressaten wahr- bzw. mitgenommen (=gesichert) werden. Aus dem flüchtigen Ereignis der Unterrichtsstunde wird ein solides *Artefakt*, das insofern als *externes Gedächtnis* dient, da nicht nur der Student selbst, sondern auch alle anderen im Seminar Beteiligten darauf zugreifen können.

Das MIU-Seminar beinhaltet drei Phasen, in denen die folgenden drei Teilziele erreicht werden sollen. Die Studierenden sollen

1. lernen Unterrichtsstunden in Informatik vorzubereiten (*Vorbereitungsphase*)

2. Unterrichtsstunden in Informatik durchführen und lernen diese (möglichst direkt nach der Stunde, in einem ersten Auswertungsgespräch mit Beobachtern) zu reflektieren (*Durchführungsphase*)
3. die Unterrichtsdurchführung erneut (theoriebasiert, mittels Analyse von Videosequenzen) reflektieren und die gesammelten Erfahrungen verallgemeinern (*Reflexionsphase*)

### **Phase der Vorbereitung (ca. 4 Wochen)**

Zunächst wird ein Beobachtungsbogen erstellt. In diesem Bogen tragen die Studierenden ihre Beobachtungen ein. Die grundlegenden Sozialformen des Unterrichts, wie Lehrervortrag, Unterrichtsgespräch sowie Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit sollen als solche erkannt werden. Eingesetzte Medien werden ebenso notiert wie Tafelbilder oder Besonderheiten in der Unterrichtsdurchführung. Arbeitsblätter des beobachteten Unterrichts werden gesammelt und wenn möglich in der Lern- und Arbeitsumgebung *koala* eingestellt.

Im Seminar werden diese Erfahrungen durch folgende Inhalte ergänzt: Es werden eine Reihe von Unterrichtsmethoden vorgestellt, die nicht nur auf den Informatikunterricht bezogen sind. Nach Möglichkeit werden die Seminarsitzungen mit einer dieser Methoden durchgeführt (z.B. Gruppenpuzzle als spezielle Gruppenarbeit mit Expertenteams). Zudem informiert der Fachleiter Informatik, der zu einer Sitzung eingeladen wird, über den formalen Rahmen des Referendariats im Allgemeinen und die Bewertung von Unterricht im Speziellen. Darüber hinaus werden Sitzungen durchgeführt, in denen wir uns mit der Herstellung von Arbeitsblättern und Aufgaben befassen und mit dem Lernverhalten der Schüler im Unterricht.

### **Phase der Durchführung (ca. 6 Wochen)**

In dieser Phase unterrichten die Studierenden gemäß der vom betreuenden Lehrer (Mentor) geplanten Unterrichtsreihe eine Stunde selbst. Die Studierenden werden dazu angehalten, diese Planung mit ihren Kommilitonen, mit denen sie zur selben Schule gehen, gemeinsam durchzuführen, um schon hier Alternativen in die Planung einzubeziehen. Diese Unterrichtsstunde wird von zwei Kameras gefilmt. Die eine hat das Lehrerpult und die Tafel bzw. die Projektionsfläche im Blick; die andere einen möglichst großen Teil der Schüler. In besonderen Phasen, z.B. Gruppenarbeitsphasen, werden die Kameras auch auf einzelne Gruppen von Schülern gerichtet.<sup>3</sup>

Nach der Unterrichtsstunde findet zunächst ohne Blick in die Videoaufzeichnung eine Nachbesprechung mit dem Mentor und den anwesenden Kommilitonen statt. Hier erhält der Student Hinweise darauf, wie seine Leistung von außen gesehen und beurteilt wird. Diese Hinweise helfen die Videoaufzeichnung so zu betrachten und zu bearbeiten, dass sie während der dritten Phase im Kurs reflektiert werden kann.

---

<sup>3</sup> Für diese Videoaufzeichnungen holen wir uns vorher die Einverständniserklärung der Schüler bzw. der Eltern bei noch nicht volljährigen Schülern ein. Wir sichern dabei zu, dass die Aufnahmen nur intern (im Seminar) verwendet werden.

Um diese Reflexion einzuüben, ist die Videoaufzeichnung mit zwei Perspektiven ein wichtiges Hilfsmittel. In dieser Phase nutzen die Studierenden bereits die Gelegenheit, Teile ihrer Unterrichtsstunde im Seminar zu präsentieren, um von den Kommilitonen, die die Stunde nicht *live* gesehen haben und von den beteiligten Mitgliedern der Fachgruppe Didaktik der Informatik weitere Anregungen zu erhalten. Die Gegenüberstellung von Planung und Durchführung der Stunde verbindet dann Theorie und Praxis. Darüber hinaus werden an dieser Stelle methodische Alternativen der Planung und Durchführung diskutiert.

Die Bewertung von Unterricht wird dadurch als sozialer, auf Vereinbarungen beruhender Prozess implementiert, der sich zwar nicht an objektiven Maßstäben orientiert aber doch an intersubjektiven Bewertungskriterien. Die Videoaufzeichnung unterstützt die individuelle Rekonstruktion der eigenen Designentscheidungen und der dazu geäußerten Bewertungen.

### **Phase der Reflektion (ca. 4 Wochen)**

Im Vorbereitungsdienst sind die Referendare nach jedem Unterrichtsbesuch (und insbesondere nach den beiden Prüfungsstunden) aufgefordert, ihre Unterrichtsstunde zu reflektieren. Nach der Vorbereitung in Phase 1 und Phase 2 des MIU-Seminars sollen die Studierenden hier einen ersten Versuch der Reflexion unternehmen. Dazu gestalten sie mit dem ViLM ControlCenter ein multimediales Dokument, in dem sie die Anmerkungen des Mentors, der Fachgruppen-Mitglieder und der Kommilitonen mit einbeziehen. Der Student markiert Unterrichtsphasen und bindet alle relevanten Materialien der Unterrichtsstunde ein. Dazu gehören die ursprüngliche Planung, die Arbeitsblätter, gezeigte Folien, Ergebnisse der Arbeitsprozesse, wie z.B. von Schülern erstellte Folien oder Tafelbilder usw.. Die Studierenden rekonstruieren auf diesem Weg die Unterrichtssituation und werden dafür sensibilisiert, arbeits- und lerneffektive Methoden im Unterricht einzusetzen. Vorteilhaft ist, dass sie diesen Prozess anhand des eigenen Unterrichts haben erfahren können. Basierend auf den Lerntheorien des Konstruktivismus ist das derart erstellte Multimediadokument damit auch ein methodisches Hilfsmittel, die kritische Evaluation des eigenen Unterrichtsverhaltens einzuüben, anstatt die Kriterien guten Unterrichts nur zu dozieren und abzufragen.

## **5.2 Schulung von Informatik-Tutoren**

Schon seit mehr als 10 Jahren werden im Institut für Informatik an der Universität Paderborn studentische Tutoren, die in Übungsgruppen des Bachelor-Studiums eingesetzt werden, für ihre Aufgabe geschult. Als wesentliches Ziel dieses Vorbereitungskurses sollen die Studierenden den Wechsel der Perspektiven verstehen lernen, der notwendig ist, wenn man nun andere Studenten unterrichtet und auf verschiedenen operationalen Ebenen agieren muss [RM08]. Um diese Ziele zu erreichen, ist der Kurs in zwei Teile aufgeteilt. Der erste Teil des Kurses findet vor Beginn der Vorlesungszeit statt; der zweite während des Semesters.

Der erste Teil beinhaltet zum einen eine Phase, in der die zukünftigen Tutoren den Umgang und die Arbeit mit *koaLA* einüben. Zusätzlich findet ein einleitender Workshop statt, in dem unter anderem verschiedene Situationen aus Übungsgruppen simuliert wer-

den. Dies geschieht unter Anleitung der hierfür abgestellten Mitarbeiter des Institut für Informatik, die wir im Folgenden Mentoren nennen. Diese Simulationen werden mit einer Kamera aufgezeichnet und mit den Teilnehmern diskutiert. Ziel dabei ist, dass übliche (Anfänger-)Fehler aufgedeckt werden, eine Vorbereitung für unvorhergesehene Situationen stattfindet, die Nutzung von Multimedia-Evaluationsinstrumenten trainiert wird und existierende Ängste gelindert werden. Die Videoaufzeichnungen werden direkt nach der Aufnahme betrachtet, so dass es hier nicht angebracht ist ViLM schon in dieser Phase zu nutzen.

Dieser Workshop wird schon länger durchgeführt. In den letzten Jahren ist man zusätzlich dazu übergegangen, während des Semesters einige Besprechungen mit den jetzt aktiven Tutoren zusammen mit den Mentoren durchzuführen. Die aufgelaufenen Erfahrungen und Probleme werden diskutiert. Dazu ist jeder studentische Tutor zu einer Beobachtungsgruppe zugewiesen worden. Jeder Tutor wird während des Semesters zwei Mal von anderen in seinem Tutorium besucht. Die Besucher füllen hierbei einen ausführlichen Beobachtungsbogen aus, in dem Befunde und Bemerkungen zum Ablauf der Übungsgruppe und zum Verhalten des Tutors festgehalten werden. Die beobachtete Übungsstunde wird (wieder nur mit einer Kamera) aufgezeichnet und wird dem entsprechenden Tutor zur Verfügung gestellt. Mit dem Beobachtungsbogen und der Videoaufzeichnung kann der Tutor nun seine Lehrtätigkeit nachvollziehen und die bemerkenswerten Phasen entsprechend annotieren. Aus Datenschutzgründen (eigentlich rechtliche Gründe zum Schutz der Privatsphäre des Tutors) können nur die Mentoren und der jeweilige Tutor selbst auf das Multimedia-Dokument zugreifen. Die anderen am Kurs teilnehmenden Studenten sehen nur die Phasen, die von dem präsentierenden Tutor ausgewählt wurden und im Workshop mit dem ViLM-Player gezeigt werden.

In den Workshops zur Mitte und zum Ende des Semesters präsentieren die studentischen Tutoren diese markanten Phasen ihrer eigenen Tutorien mit dem ViLM-Player und stellen Bezüge zu den Bemerkungen auf den Beobachtungsbögen her. Die Phasen werden zusammen mit den Tutoren, der Beobachtungsgruppe und allen anderen Teilnehmern im Tutorentraining diskutiert. Darüber hinaus werden durch die Mentoren spezielle Aspekte benannt, die zur Einschätzung des Tutorenverhaltens wichtig sind. Die sind z.B. der Mediengebrauch, des Verhalten während einer Gruppenarbeitsphase oder Reaktionen auf Fragen.

## **6 Fazit und weitere Perspektiven**

In diesem Beitrag haben wir ViLM und seine Komponenten im Kontext der im Moment hauptsächlich praktizierten Anwendungsszenarien und seiner Einbettung in die universitäre LMS (*koaLA*) vorgestellt. Das ViLM-ControlCenter und der ViLM-Player erlauben es den Studierenden, sich im Wesentlichen auf die Reflexion ihres unterrichtlichen Handelns zu konzentrieren, ohne dass der technische Aufwand so groß ist, dass er von dem Nutzen aufgeessen wird. Dies war nicht immer so, ist aber ein Erfolg der langjährigen Entwicklungen. Es wird weiterhin unser Ziel sein, durch fortwährende Evaluation den Mehrwert von ViLM für die Studenten zu verbessern, indem den Entwicklern Hinweise gegeben werden, wie und wo das System optimiert und weiter ausgebaut werden kann.

Bis heute sind die beiden ausführlich dargestellten Szenarien erfolgreich in die Praxis umgesetzt worden. Unsere künftigen Entwicklungen werden sich auf die weiteren Szenarien konzentrieren, die wir im Abschnitt 2 dargestellt haben. Basierend auf unseren eigenen Erfahrungen und denen anderer Projekte, die sich auf die videogestützte Analyse sozialer Interaktionen stützen [Me09, St10], sollte die Entwicklung von ViLM nicht stagnieren. Denkbar ist ein „Scene Graph Editor“, der es den Studenten erlaubt, die Szenen eines Videos so darzustellen, dass die Abschnitte erkennbar sind und gemäß inhaltsbezogener Kriterien eine nicht lineare Anordnung erfolgt. Darüber hinaus ist es denkbar, eine Sammlung von Video-Schnipseln (ViLM-Tube) mit Lern- und Lehrszenarien anzulegen, z.B. zum Unterrichtseinstieg, zur Gruppenarbeit oder zur Arbeit mit den Rechnern. Last but not least können wir uns vorstellen ein Annotationswerkzeug zu implementieren, das „social-tagging“ der Schnipsel entsprechend einer LPO (learning process ontology) ermöglicht und zur Informationsbeschaffung über das Lehren und Lernen dient.

## Literaturverzeichnis

- [BD05] Beuschel, W., Draheim, S.: Potenziale kooperativer Medien für neue Lehr- und Lernformen – das Beispiel Weblogs. In (Fellbaum, K. Hrsg.): Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens, Shaker Verlag, Aachen, 2005; S. 225–236.
- [Bl04] Blömeke, S. et al.: Gestaltung von Unterricht – Eine Einführung in die Didaktik. 2004.
- [HR05] Hampel, T., Roth, A.: Rapid Development of Non-Monolithic CSCL-Applications - About the Benefits of Using a Prescribed Terminology in Web Programming. In: Proceedings of the E-Learn 2005, Seiten 2095-2102.
- [Ke07] Keil, R.: Medienqualitäten beim eLearning: Vom Transport zur Transformation von Wissen. In: Bibliothek, 31(1), 2007; S. 41-50.
- [KI94] Kippert, H.: Methodentraining. Übungsbausteine für den Unterricht. Beltz Verlag. Weinheim und Basel, 1994.
- [Ma99] Magenheimer, J.: ViLM: Visualization of Learning and Teaching Strategies with Multimedia in Teacher Education. In: Proceedings of ED-MEDIA, 1999; S. 1593-1594.
- [Me09] Meixner, B. et al.: SIVA Producer – A Modular Authoring System for Interactive Videos. In: Proceedings of I-KNOW and I-SEMANTICS, 2009, S. 215-225.
- [MS00] Magenheimer, J., Schubert, S.: Evaluation of teacher education in informatics. In: (Benzie, D.; Passey, D., Eds.): Proceedings of WCC, 2000, S. 181-184.
- [RM08] Reinhardt, W., Magenheimer, J.: Modulares Konzept für die Tutorenschulung in der universitären Informatikausbildung. In: (Schwill, A., Editor), Commentarii informaticae didacticae, Vol 1, 2008.
- [Ros06] Rosenberg, M. J.: What Lies Beyond E-Learning? Pfeiffer, 2006.
- [Rot07] Roth, A. et al.: koaLA – Integrierte Lern- und Arbeitswelten für die Universität 2.0. In (Eibl, C. et al. Hrsg.): Tagungsband der DeLFI 2007.
- [St10] Stephan, A. et al.: Autorentool für interaktive Videos im E-Learning. In (Breitner, M. H. et al. Eds): E-Learning 2010, Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, S. 143-154.
- [SW08] Schaffert, S., Hitzensauer, W.: On the way towards Personal Learning Environments: Seven crucial aspects. In: eLearning Papers, Nummer 9, Juli 2008.
- [Wi07] Wilson, S. et al.: Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems. In: Journal of e-Learning and Knowledge Society, Nummer 2, 2007.