

Prozesse und Abläufe beim kollaborativen Wissenserwerb mittels computergestützter Videoannotation

Cristian Hofmann¹, Nina Hollender², Dieter W. Fellner¹

¹TU Darmstadt, Graphisch-Interaktive Systeme / Fraunhofer IGD
Fraunhoferstr. 5, 64283 Darmstadt

²TU Darmstadt, Hochschuldidaktische Arbeitsstelle
Hochschulstr. 1, 64289 Darmstadt

{cristian.hofmann, d.fellner}@gris.informatik.tu-darmstadt.de
hollender@hda.tu-darmstadt.de

Abstract: Computergestützte Annotation und Analyse von Videoinhalten finden zunehmend Anwendung in unterschiedlichen Lehr-Lernszenarien. Eine Reihe von Projekten hat sich mit dem Forschungsbereich Videoannotation mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten beschäftigt, diese fokussierten jedoch stets einen oder nur wenige Bestandteile des gesamten Annotationsprozesses. Bisher wurde den einzelnen Aufgaben, Prozessen und Abläufen, die einer (kollaborativen) Annotation von Videos zugrunde liegen, keine ausreichende Beachtung geschenkt. In diesem Beitrag möchten wir unter besonderer Berücksichtigung von einer Applikation in kollaborativen Lehr-Lernsituationen ein Modell präsentieren, das die Phasen, die zu erledigenden Aufgaben sowie die konkreten Abläufe innerhalb von Videoannotationsprozessen beschreibt.

1 Einleitung

Szenario: eine Gruppe von Studenten hat die Aufgabe, mittels einer webbasierten Anwendung Videosequenzen aus Fernseh-Diskussionsrunden bezüglich des Gebrauchs spezifischer Argumentationsstrategien zu analysieren. Dazu markieren sie Objekte und Sequenzen innerhalb der Videos, kategorisieren diese Bereiche in einem weiteren Schritt und fügen Annotationen in Form von eigenen Beschreibungen und Bewertungen über die beobachteten Ereignisse hinzu. Anschließend vergleicht und diskutiert die Gruppe die einzelnen Ergebnisse. Zu diesem Zweck müssen die annotierten Daten der Gruppenteilnehmer, sowie bereits vorhandene Videoanalyseprojekte exploriert werden. Benutzer, die mit einer spezifischen Videoanalyse- bzw. Videoannotationssoftware arbeiten, sehen sich aufgrund der Varietät und Anzahl von zu erledigenden Aufgaben mit schwer überschaubaren Benutzungsschnittstellen konfrontiert. Besonders Anfänger wissen oft nicht, welche konkreten Arbeitsschritte als nächstes zu erledigen und welche Werkzeuge dabei zu verwenden sind [Sp04]. Um diesem Problem entgegenzutreten, muss sich eine Anwendung demnach den Aufgaben, den zum Teil zyklischen Prozessabläufen sowie den entsprechend angemessenen Werkzeugen und Verfahren anpassen.

Unsere Forschungsarbeit fokussiert die Unterstützung von kollaborativen Analysen von Videoinhalten mittels Videoannotationssoftware. Eine wesentliche Eigenschaft von videobasierten Medien ist die Fähigkeit zu Transfer und Reflektion von realen Gegebenheiten auf eine direkte Art und Weise [Ra03]. Dies begründet sich unter anderem durch den hohen Grad an Authentizität und einer als „natürlich“ empfundenen Präsentationsform [Br03]. Diese „zusätzliche Lebendigkeit“ bietet Aufmerksamkeits- und Motivationsanreize an und gestattet zudem eine Unterstützung und sogar die Steuerung von kognitiven Verarbeitungsprozessen [Ma01] [Sc00]. Weiterhin können durch Videos dynamische Prozessabläufe auf eine verbesserte Weise visualisiert werden [Fi05]. Dies kann dann gelten, wenn Prozesse nicht in der Realität beobachtbar oder kaum verbal zu verdeutlichen sind [ZF03]. Annotationsverfahren generieren referenzierbare multimedialer Dokumente, die als Mittel zur Beschreibung, Dokumentation und Validierung von Analyseergebnissen dienen [HHK08] [MJ06]. Durch die Möglichkeit, zusätzliche Informationen beliebigen Medienformats wie Texte oder Graphiken zu annotieren, wird ein „Aufbruch“ der ursprünglich linearen Rezeptionsweise klassischer Videopräsentationen erreicht, hin zu einem nicht-linearen Organisationskonzept für interaktive Videoinformationen [Fi05]. Für den Nutzer resultieren daraus Möglichkeiten zur aktiven und selektiven Exploration des Informationsraums, bei der er selbstständig den Pfad durch die Inhalte bestimmen kann [SFZ06]. Bei kooperativen Lernprozessen mit Video spielt das visuelle Referenzieren spezifischer Regionen innerhalb eines Videos eine wichtige Rolle und wird bei Face-To-Face-Situationen oft durch deiktische Gesten erreicht [PLR06].

In den vergangenen Jahren hat der Forschungsbereich um computergestützte Videoannotation starken Zuwachs erhalten. Entsprechende Lösungen wurden für unterschiedliche Einsatzfelder realisiert, so z.B. für interaktive audiovisuelle Präsentationen in E-Commerce und Edutainment, oder interaktive technische Dokumentationen [Ri07]. Für den Einsatz von Videoannotationssoftware beim kollaborativen Wissenserwerb können eine Reihe von Anwendungsszenarien lokalisiert werden. An Seminaren eines Fachbereichs für Filmwissenschaften einer amerikanischen Hochschule wurden zwei unterschiedliche Verfilmungen des Stücks „Henry V“ von studentischen Gruppen hinsichtlich der Umsetzung des Originaltextes durch verschiedene Schauspieler und Regisseure analysiert [PLR06]. Verschiedene Projekte berichten von computergestützter Analyse von Unterrichtsvideos in der Lehramtsausbildung, bei denen Aufzeichnungen von sog. Lehrproben nachträglich reflektiert werden [HMP05] [SHH07]. Weitere Anwendungsbeispiele finden sich bei Bewegungsanalysen in den Sportwissenschaften oder auch Kompetenztrainings zur Erweiterung von Fähigkeiten in den Bereichen Präsentation und Argumentationstechnik [HHD08].

Viele Disziplinen sind dem Forschungsbereich Kollaborative Videoannotation angegliedert, z.B. Hypermedia Forschung, CSCL, Mensch-Computer-Interaktion oder Videoanalyse [Fi05] [HHD08] [HH07] [PLR06] [SFZ06]. Diese beschäftigen sich jeweils mit einem oder nur wenigen Bereichen innerhalb des gesamten Annotationsprozesses. Bisher wurde den einzelnen Aufgaben, Prozessen und Abläufen, die einer (kollaborativen) Annotation von Videos zugrunde liegen, keine ausreichende Beachtung geschenkt [HHK08].

Ein vollständiger Annotationsprozess beinhaltet zahlreiche Phasen und zu erledigende Aufgaben, die mit Hilfe einer Vielzahl von unterschiedlichen Werkzeugen und Verfahren bearbeitet werden können [HB92]. Dementsprechend sehen sich Benutzer solcher Anwendungen oft mit komplexen Benutzungsoberflächen konfrontiert, die viele Bedienungsoptionen und aufrufbare Werkzeuge anbieten [Sp04]. Derartige Benutzungsoberflächen können einen solchen Aufwand für das bloße Zurechtfinden und Bedienenlernen abfordern, dass eigentliche inhaltliche Lernprozesse im Rahmen der Videoannotation beeinträchtigt werden können. Damit sind also zunächst zwei Arten von Lernprozessen zu unterscheiden: Zum einen erlernen Benutzer, die Videoannotationssoftware zu bedienen. Darüber hinaus gibt es Lernprozesse, die mit der inhaltlichen Auseinandersetzung mit Videomaterial verknüpft sind. Zusätzlich kann auch das Erlernen von Methoden, also z.B. die Vorgehensweise bei quantitativen Videoanalysemethoden, als weiterer Lernprozess gesehen werden. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Hauptziel, die Belastung durch die Bedienung der Software möglichst gering zu halten, so dass Lernende den Fokus auf inhaltliche Lernziele rücken können. Weiterhin wird das Erlernen von Methoden unterstützt durch Anbieten einer visuellen Brücke zwischen Methoden und zugehörigen Werkzeugen. In diesem Zusammenhang zielt unsere Forschungsarbeit darauf ab, Übergänge zwischen einzelnen Phasen und Aufgaben, aber auch insbesondere durch kollaboratives Schaffen bedingte Schleifen und Rücksprünge innerhalb des Annotationsprozesses seitens der Benutzungsschnittstelle zu unterstützen. Konkret sollen zur Verfügung stehende Werkzeuge und Verfahren abhängig von der aktuellen Phase im Annotationsprozess zum richtigen Zeitpunkt bzw. im richtigen Kontext hervorgehoben werden, während nicht relevante Elemente in den Hintergrund gestellt werden. Dies entspricht der Verwendung von „Affordanzen“ (engl. affordances) und Einschränkungen im Sinne von Norman [No88] zur Vereinfachung der Interaktion mit einer Schnittstelle. Da insbesondere Laien bzw. Anfänger in einer Domäne häufig Probleme haben, ihren Lernprozess angemessen zu steuern [Ba00] [Sp04] sollen Lernenden zudem Statusinformationen angeboten werden über den zu erledigenden Aufgabenbereich, bereits erledigte Aufgaben, und die nächsten durchzuführenden Schritte. Vor allem unter der Annahme, dass das Erlernen der Bedienung von Videoannotationssoftware nicht das primäre Lernziel sein soll, erwarten wir eine wesentliche Entlastung von Lernenden hinsichtlich der Handhabung derartiger Anwendungen.

In diesem Beitrag stellen wir unsere Ergebnisse aus der Analyse von Phasen, Aufgaben und gängigen Verfahren vor, bei der ein besonderes Augenmerk kollaborativen Szenarien galt. Dazu soll ein entsprechendes strukturelles Modell exemplifiziert werden. Die Ergebnisse basieren auf Experteninterviews sowie aus einer vergleichenden Analyse von fünfzehn aktuellen Videoannotations- bzw. Videoanalyseanwendungen.

2 Prozesse und Abläufe beim kollaborativen Annotieren von Videos

Bezüglich einer zukünftigen Realisierung eines Systems, das Übergänge zwischen einzelnen Phasen, Aufgaben und durch kollaborative Aktivitäten bedingte Schleifen und Rücksprünge unterstützt, haben wir als ersten Schritt ein Modell aufgestellt, das die Arbeitsabläufe beim kollaborativen Annotieren von Videos beschreibt. Zu diesem Zweck haben wir Experten aus dem Bereich wissenschaftlicher Videoanalysen am IPN Kiel und am Institut für Sportwissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt interviewt. Darüber hinaus führten wir Gespräche am IWM Tübingen, welche Studien zum kooperativen Design von videobasierten Hypermedien in der universitären Lehre geleitet haben [SFZ06]. Das Modell basiert ebenfalls auf gegebener Literatur zum Workflow von Videoanalyseprozessen [BFW07] [BCR04] [HHK08] [HB92] [MJ06] [PH07] [Ra03] [SPK05]. Die lokalisierten Veröffentlichungen fokussieren zu meist unterschiedliche Teilaspekte des gesamten Annotationsprozesses. Darüber hinaus wird der Aspekt einer kollaborativen Zusammenarbeit nicht berücksichtigt. Zu diesem Zweck haben wir die einzelnen Berichte und Ergebnisse zu einem gemeinsamen Modell zusammengefasst und anschließend durch die Beschreibung von kollaborativen Aktivitäten, die durch eine Gruppe von Benutzern bzw. Lernenden durchgeführt werden, erweitert. Dazu wurden Erkenntnisse aus Seminaren zu kollaborativem Hypermedia Design in das Modell integriert [SFZ06]. Wir haben ebenfalls eine vergleichende Analyse von fünfzehn Videoannotationssystemen hinsichtlich Funktionalitäten bzw. Diensten, Benutzungsschnittstellen- und Interaktionsdesign durchgeführt. Auf diese Weise konnten wir herausfinden, welche spezifischen Dienste derzeit angeboten werden und damit auch welche Aufgaben beim Analysieren von Videos durch Annotationssoftware erledigt werden können.

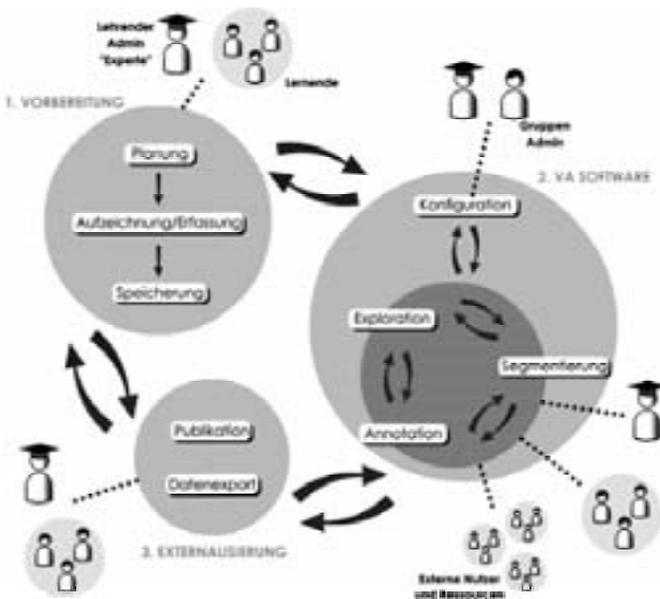


Abbildung 1: Prozessabläufe bei kollaborativer Videoannotation.

Wie in Abb. 1 zu sehen ist, kann der Annotationsprozess in drei grundlegende Phasen gegliedert werden: *Vorbereitung*, *Arbeit mit der Annotationssoftware* und *Externalisierung*. Im Folgenden sollen die wesentlichen Bestandteile dieser Arbeitsphasen erläutert werden.

2.1 Vorbereitung

Die Vorbereitungsphase impliziert alle Aufgaben und Arbeitsschritte, die vor der eigentlichen Analysetätigkeit mit Hilfe der spezifischen Software erledigt werden müssen.

2.1.1 Planung

Am Anfang eines Projekts müssen ggf. diverse Entscheidungen hinsichtlich der Videoaufzeichnungsprozedur getroffen werden, beispielsweise wie viele Kameras verwendet werden sollen, ob und welche Art von Beleuchtung notwendig ist, ob ein Storyboard erstellt werden muss, etc. [PH07] [Ra03]. Weiterhin muss in Erwägung gezogen werden, ob Zusatzinformationen wie Sensor- oder Eye-Tracking-Daten parallel zur Videoaufzeichnung erfasst werden sollen [BR04] [HHK08]. Aus methodischer Sicht muss unter Umständen ein theoretisches Rahmenwerk gebildet werden, das die Identifikation von Forschungsfeldern, Forschungsfragen und Hypothesen einbezieht [SPK05]. In Videoanalyseszenarien wird oftmals basierend auf Categoriesystemen annotiert. Diese werden entweder deduktiv anhand einer Theorie oder induktiv basierend auf gegebenem Videomaterial entwickelt [BD06] [Li06] [MJ06] [SPK05].

2.1.2 Aufzeichnung/Erfassung

Im nächsten Schritt wird das Video aufgezeichnet und die zusätzlichen Daten erfasst. Wenn das Informationsmaterial bereits vorhanden ist, können die Daten aus diversen spezifischen Datenbanken oder Speichermedien einbezogen werden [HHK08] [MJ06] [PH07].

2.1.3 Speicherung

Abhängig vom Format der erfassten Daten müssen die Videoinhalte zu konformen Dateien enkodiert oder digitalisiert werden [MJ06] [PH07]. Anschließend werden die Dateien gespeichert und innerhalb des Speicherbereichs organisiert [PH07]. Dieses kann zu einem erneuten Aufbereiten der Videodateien zu feiner granulierten Einheiten führen [HHK08] [SFZ06].

2.2 Arbeit mit der Annotationssoftware

Grundsätzlich beinhaltet die Arbeit mit der Annotationsanwendung Aktivitäten von der Systemkonfiguration, Videosegmentierungs- und -annotationsprozeduren, bis hin zu Informationsaustausch.

2.2.1 Konfiguration

Bevor die (kollaborative) Arbeitsphase eingeleitet wird, müssen die Teilnehmenden erfasst und Benutzeraccounts und Benutzergruppen zugewiesen werden. Die Zuweisung zu Gruppen entspricht dabei den spezifischen Aufgaben oder den verknüpften zu untersuchenden Teilen des Videos. Benutzer werden Rollen zugesprochen, welche üblicherweise mit Zugangsrechten und -beschränkungen verbunden sind. Vor und während des Annotationsprozesses kann ein Gruppenadministrator Aufgaben und Aufgabenbereiche unter den Gruppen und Gruppenmitgliedern aufteilen [LTS03] [VSN05]. Darüber hinaus können spezifische Projektkonfigurationen wie z.B. individuelle Einstellungen an der Benutzungsoberfläche editiert werden [BR04]. In Videoanalyseprojekten muss (falls verwendet) ein oder mehrere Categoriesystem in Form eines Metaschemas in das Annotationssystem übertragen werden [Li06]. Dabei muss eine nachträgliche Modifikation von Categoriesystemen gestattet sein, insbesondere wenn ein induktiver bzw. einvernehmlicher Ansatz verfolgt wird [BD06].

Die folgenden drei Phasen – *Segmentierung*, *Annotation*, *Exploration* – sehen wir als eine (kollaborative) Einheit. In diesen Phasen stehen inhaltliche Lernprozesse bei der Auseinandersetzung mit Videomaterial im Vordergrund. Pea und Hoffert beschreiben den Prozess der Videoanalyse als eine Anordnung von Aktivitäten der Zerlegung (segmentieren, kodieren, kategorisieren, transkribieren) und des Wiederausammenfassens (bewerten, interpretieren, reflektieren, vergleichen, zusammenstellen) der Videoinhalte, welche in starker Wechselbeziehung zueinander stehen [BD06] [PH07]. Dabei wird ein komplexer Prozess durchlaufen, der zyklische und iterative Schleifen beinhaltet, in denen Analytiker abwechselnd markieren und kategorisieren, bewerten und reflektieren, sowie nach vorhandenen Informationen und Resultaten suchen. Diese Prozesse werden von Datenüberprüfungen, Vergleichen und daraus folgenden Modifikationen begleitet [PH07] [Ra03] [SFZ06]. So gesehen, müssen die Phasen Segmentierung, Annotation und Exploration – als den beschriebenen Arbeitsschritten übergeordnete Phasen – ebenfalls zusammenhängend betrachtet werden. Für kollaborative Szenarien muss zudem beachtet werden, dass es sich bei Informationen, die sich aus den Segmentierungs- und Annotationsphasen ergeben, um verteilte kollaborative Beiträge handeln kann. Darüber hinaus kann Exploration auch kollaborative Aktivitäten implizieren [BCR04] [BR04] [NRC93]. In den folgenden Abschnitten sollen die drei Prozessphasen, auch unter Berücksichtigung ihrer kollaborativen Aspekte, exemplifiziert werden.

2.2.2 Segmentierung

Die Annotatoren beginnen mit der Markierung von relevanten Inhalten, indem sie die Videosequenz in kleinere Video-Subsets aufteilen. Zu diesem Zweck können generell sowohl manuelle als auch halb- und vollautomatische Verfahren benutzt werden [Fi05] [Ki08] [PH07]. Beispiele dafür sind manuelles Selektieren von Zeitpunkten innerhalb der Wiedergabefläche oder einer Zeitleistendarstellung [Ki08] [Li06], die semiautomatische Keyframe-Methode, welche sich auf lineare Interpolation stützt [Fi05] [HH07], oder automatische Ansätze wie Object/Scene Detection, Scene-based Event Logging, oder Object of Focus Detection [Ba04] [Be04] [SW05].

In Bezug auf den Zeitcode, in welchem Ereignisse auftreten, können entweder Zeitpunkte als Einzelbild oder Zeitintervalle als eine Reihe von aufeinanderfolgenden Einzelbildern definiert werden. Darüber hinaus ist es meistens notwendig, diese zeitlichen Angaben durch räumliche Informationen zu erweitern, um auf räumliche Bereiche innerhalb der Videofläche verweisen oder „zeigen“ zu können [Fi05] [HH07] [Ki08] [PLR06]. Videosegmente können entweder von einer einzelnen Person, aber auch von einer verteilten Gruppe von Lernenden gemeinsam erstellt und editiert werden. Stahl und Kollegen berichten beispielsweise von Hochschulkursen, in denen Studenten zunächst die zu definierenden Segmente konzipierten und diskutierten, bevor die erforderlichen Informationen in das System eingegeben wurden [SFZ06]. Um Vorgänge des *Distributive Authoring* zu koordinieren und unterstützen, werden systemintern Annotationen in Form von kommunikativen Beiträgen verwendet. In einigen der identifizierten Anwendungsszenarien wird zudem die Segmentierungsaufgabe geteilt und diese Teilaufgaben verschiedenen Benutzern oder Benutzergruppen zugewiesen. Beispielsweise segmentiert Gruppe A das Video gemäß einer bestimmten Eigenschaft 1, Gruppe B sucht nach Eigenschaft 2, usw. Weiterhin können Benutzer und/oder Gruppen auch innerhalb des gleichen Projekts mit unterschiedlichen Categoriesystemen bzw. Segmentierungsanleitungen arbeiten.

2.2.3 Annotation

Nach Erstellung von Videosegmenten werden diese mit bestimmten Informationen annotiert. Anschließend werden die Annotationen angeordnet, für gewöhnlich anhand einer ebenenbasierten Zeitleiste [Ki08] [Li06].

Annotationen lassen sich in unterschiedliche Typen gliedern. Beispielsw. können Segmente mit Metadaten oder spezifischen Beschreibungsinformationen versehen werden. Videoannotation setzt typischerweise eine Klassifizierung von Videoelementen wie Ereignisse oder Objekte gemäß einer bestimmten vordefinierten Ontologie der vorliegenden inhaltlichen Domäne voraus. So ist beispielsweise Tagging ein nützliches Verfahren zur Organisation und Strukturierung von videobasierten Informationen [BFW07]. Semantische Videoannotation, insbesondere in Verbindung mit der Nutzung von Ontologien, ist ein fundamentales Werkzeug zur Bewältigung einer wachsenden Anzahl von videobasierten Informationen, die eine Nachfrage nach geeigneten Such- und Abfragemechanismen mit sich zieht [BBS08].

Mittels Annotationen können Lernende beobachtetes Verhalten, Ereignisse oder Objekte innerhalb des Videos beschreiben. In den meisten Fällen werden dazu freie Textannotationen verwendet. In diesem Kontext können auch andere beliebige Medienformate integriert werden [Fi05]. Eine andere Aufgabe in der Annotierungsphase kann das Transkribieren von verbaler oder nonverbaler Kommunikation zwischen Charakteren des Videos sein. Dieses Verfahren wird oft im Rahmen von Kommunikations- oder Interaktionsanalysen angewandt [MJ06]. Bei der Analyse von Videos beinhaltet die Annotationsphase auch Bewertungs-, Interpretations- und Reflektionsaktivitäten. Diese können entweder qualitativ durch Gruppendiskussion oder quantitativ mit Hilfe von spezieller Software durchgeführt werden [HHK08] [PH07].

Entsprechend dem Vorgehen bei Segmentierungsaufgaben, kann auch die spezielle Annotationsaufgabe aufgeteilt und verschiedenen Nutzern und Nutzergruppen zugewiesen werden. In diesem Fall erhält jeder Teilnehmende schreibenden Zugriff auf die Annotationen seiner Gruppe und ist in der Lage, diese zu modifizieren. Demnach handelt es sich bei diesen Annotationen um verteilte kollaborative Beiträge [Fi05] [HH07].

Kommunikationsbeiträge sind ein essentieller Annotationstyp im Bezug auf kollaborative Anwendungsszenarien. Sie ermöglichen eine systeminterne Kommunikation zwischen Co-Annotatoren sowie organisatorische Absprachen hinsichtlich gemeinsam zu bearbeitenden Aufgaben. Die meisten der von uns analysierten Applikationen bieten dazu die Eingabe von textuellen Beiträgen ähnlich Diskussionsforen des Internets. Weiterhin ist es bei einer räumlichen Trennung von Annotatoren notwendig, dass diese ihre eigenen Annotationen, Ergebnisse und den Arbeitsverlauf mit anderen Teilnehmern diskutieren [BCR04] [BR04] [NRC93]. Demnach ist Diskussion ein wesentlicher Bestandteil von kollaborativen Annotationsprozessen. Im Kontext von einvernehmlichen Ansätzen ist Diskussion ein Mittel zur Gewährleistung von Übereinstimmung und Konsistenz von Resultaten verschiedener Annotatoren. Diskussion führt dabei häufig zu Rücksprüngen zu vorangegangenen Phasen innerhalb des Prozesses. Letztendlich ergeben sich die finalen Resultate eines kollaborativen Annotationsprojekts aus der Traversierung von iterativen Schleifen innerhalb des Gesamtprozesses, bei denen die Daten stetig modifiziert und angepasst werden. Beispielsweise berichten die interviewten IPN Experten von Trainingsphasen, die vor dem eigentlichen Analysieren der Videos durchlaufen werden. Diese Phasen dienen vorwiegend der Erlangung und Erweiterung von grundlegenden Fähigkeiten [SFZ06]. Außerdem werden Checks hinsichtlich Objektivität und Reliabilität anhand von unterschiedlichen Übereinstimmungsmaßen durchgeführt, welche oft zu Rücksprüngen in die Planungs- und Konfigurationsphasen führen [HHK08] [Li06] [MJ06] [SPK05]. Folglich halten wir als relevante Lernaktivität den Vergleich mit Informationen anderer Lernenden fest [HHD08].

2.2.4 Exploration

Suchen und Durchstöbern gehen stets einher mit Segmentierungs- und Annotationstätigkeiten. Pea und Hoffert stellen fest, dass das Begutachten von eigenen Daten notwendig ist, um Analysen auf eine angemessene Weise durchzuführen. Insbesondere hinsichtlich kollaborativer Prozesse benötigen Lerner Informationen über Resultate von Co-Annotatoren oder Experten, wie auch Daten aus externen Quellen [HHD08]. Eine Exploration von externen Informationen ist in diesem Zusammenhang eine essentielle Lernaktivität, denn so wird ein Vergleich mit Informationen von anderen Lernenden oder Experten ermöglicht. In den vom IPN beschriebenen Trainingsphasen beispielsweise betrachten Anfänger bereits annotierte bzw. analysierte Videos und vergleichen ihre eigenen Ergebnisse mit denen von erfahrenen Kollegen [HHD08].

Die Exploration von Informationen anderer Lernender kann auch in Prozessen eine Rolle spielen, die sich – zumeist asynchron – über einen längeren Zeitraum erstrecken. In diesem Fall müssen Lernende, die sich erneut in das System einloggen, zunächst Änderungen und neue Beiträge sichten, die sich im Zeitraum ihrer Abwesenheit ereignet haben.

Hier dient Exploration der Gewährleistung von *Change Awareness* [TG06]. Weiterhin ist es möglicherweise notwendig, dass Chat- oder Kommentar-Histories durchforstet werden müssen [BFW07].

Ein wesentlicher Aspekt der Exploration von videobasierten Annotationsdaten ist die Restrukturierung von dargestellten Informationen. Um wichtige Lernaktivitäten wie Vergleiche und Gegenüberstellungen zu unterstützen, müssen Lernende eigenständig die Datenpräsentation umstrukturieren und filtern können. Wie Pea und Hoffert aufzeigen, gehört das Zusammenstellen von ähnlich kategorisierten Daten sowie statistische Vergleiche zu den Aktivitäten des „Wiederzusammenfassens“ eines Videos [PH07]. Dies ermöglicht die Erschließung von multiplen Sichten auf das Video. Folglich unterstützt Exploration auch eine Reflektion von Prozess und Resultaten. Auch dies wird als relevanter Aspekt respektive Lehr-Lernsituationen angesehen, denn auf diese Weise erhalten Lernende eine Sicht auf die angebotenen videobasierten Lerninhalte, die über ihren eigenen subjektive Blickpunkt hinausgeht [SFZ06] [VSN05].

2.3 Externalisierung

Externalisierung umfasst alle Aktivitäten, die ohne Nutzung der Videoannotationssoftware ausgeführt werden. Dazu gehört die Veröffentlichung von Ergebnissen. Dies beginnt mit der Editierung und Umwandlung der Daten in unterschiedliche Formate und fährt fort mit der Informationspräsentation mittels angemessenen Medienformaten [PH07]. Veröffentlichte Ergebnisse können beispielsweise für demonstrative Zwecke genutzt werden. In der *CPV Video Study Physics* beispielsweise wurden ausgewählte Unterrichtssequenzen in der Lehramtsausbildung als Beispiele der „guten“ Praxis eingesetzt [MJ06]. Wie oben erwähnt, können Datenbanken mit bereits analysierten bzw. annotierten Videoinhalten als digitale Ressource für Informationsabfragen in nachfolgenden Annotationsprojekten dienen.

Oft ist es notwendig, Daten zur weitergehenden analytischen Begutachtung durch spezifische Software zu exportieren. Lernende müssen unter Umständen Überblicke und Zusammenstellungen von ähnlich kategorisierten Inhalten erstellen, sowie Vergleiche von annotierten Daten durchführen [HHK08] [PH07]. Die Experteninterviews ergaben, dass Informationen in beliebig unterschiedliche Formate exportiert werden. Dies reicht von Text- und Transkriptionsdateien bis hin zu Zusammenfassungen von Videosegmenten. Demnach werden weitergehende analytische Vorgänge mittels Werkzeugen und Diensten ausgeführt, die zumeist nicht von der vorhandenen Annotationssoftware angeboten werden.

3 Zusammenfassung

In diesem Artikel haben wir ein Modell illustriert, das einzelne Aufgaben, Phasen und iterative Schleifen innerhalb eines kollaborativen Videoannotationsprozesses aufzeigt. Wir haben drei Arten von Lernprozessen unterschieden: Erlernen der Softwarebedienung, videobezogene inhaltliche Lernprozesse und Lernprozesse bezogen auf Methoden

und Vorgehensweisen. Als inhaltliche Lernaktivitäten haben wir auf der einen Seite die Auseinandersetzung mit den gegebenen Videoinhalten beim Segmentieren und Annotieren und auf der anderen Seite den Vergleich Exploration von Resultaten anderer Projektteilnehmer, Experten oder Datenbanken von bereits annotierten Videos identifiziert. Exploration ermöglicht eine Erschließung von Videos in multiplen Sichten, die über den eigenen subjektiven Blickpunkt hinausgehen. Dies führt oftmals zu einer Revision und Modifikation von Ergebnissen.

Ausgehend von dem hier beschriebenen Modell haben wir eine service-orientierte Referenzarchitektur entwickelt, die Steuerung, Regulation und Übergänge zwischen einzelnen Arbeitsphasen und Aufgaben unterstützt. Momentan arbeiten wir seitens der Benutzungsschnittstelle an der visuellen Präsentation von Aufgaben und Arbeitsschritten sowie and der Gestaltung von angemessenen Interaktionsstrategien. Zusammenfassend erwarten wir eine verbesserte Handhabung von Videoannotationssoftware sowie einen flüssigeren Prozessablauf, so dass folglich die eigentlichen inhaltlichen Lernprozesse im Rahmen der Videoannotation in den Fokus treten.

Literaturverzeichnis

- [BFW07] Baecker, R.M., Fono, D., Wolf, P.: Toward a Video Collaboratory Video research in the learning sciences. In (Goldman, R., Pea, R., Barron, B., and Derry, S.J., Hrsg.): Video Research in the Learning Sciences. Lawrence Erlbaum Associates, 2007; S. 461-478.
- [Ba04] Banerjee, S. et al.: Creating multi-modal, user-centric records of meetings with the carnegie mellon meeting recorder architecture. In: IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech, and Signal Processing, Meeting Recognition Workshop, Montreal 2004.
- [Ba00] Bannert, M.: The effects of training wheels and selflearning materials in software training. In: Journal of Computer Assisted Learning 16, 2000; S. 336-346.
- [Be04] Bertini, M. et al.: Applications ii: Semantic video adaptation based on automatic annotation of sport videos. In: Proc. 6th ACM SIGMM Int. Workshop on Multimedia Information Retrieval, New York 2004. ACM Press, New York, 2004; S. 291-298.
- [BBS08] Bertini, M., Del Bimbo, A., and Serra, G.: Learning ontology rules for semantic video annotation. In: Proc. 2nd ACM Workshop on Multimedia Semantics MS '08. ACM Press, New York, 2008; S. 1-8.
- [BD06] Bortz, J., Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin, 2006.
- [Br03] Braun, N.: Nonlinear Storytelling: Programmierter, interaktiver Narrationsansatz für kontinuierliche Medien. Dissertation, Technische Universität Darmstadt, 2003.
- [BCR04] Brugman, H., Crasborn, O.A., Russel, A.: Collaborative annotation of sign language data with peer-to-peer technology. In: Proc. 4th Int. Conf. on Language Resources and Evaluation, Lisbon 2004. European Language Resources Association, Paris, 2004; S. 213-216.
- [BR04] Brugman, H., Russel, A.: Annotating multi-media / multi-modal resources with ELAN. In: Proc. 4th Int. Conf. on Language Resources and Evaluation, Lisbon 2004. European Language Resources Association, Paris, 2004; S. 2065-2068.
- [Fi05] Finke, M.: Unterstützung des kooperativen Wissenserwerbs durch Hypervideo-Inhalte. Dissertation, Technische Universität Darmstadt, 2005.
- [HHK08] Hagedorn, J., Hailpern, J., Karahalios, K.G.: VCode and VData: illustrating a new framework for supporting the video annotation workflow. In: Proc. Working Conf. on Advanced Visual Interfaces, Napoli 2008. ACM Press, New York, 2008; S. 317-321.

- [HB92] Harrison, B.L. and Baecker, R.M.: Designing video annotation and analysis systems. In: Proc. Conf. on Graphics Interface '92, Vancouver 1992. Morgan Kaufmann Publishers, 1992; S. 157-166.
- [HH07] Hofmann, C., Hollender, N.: Kooperativer Informationsaustausch mit Hypervideo: Potentiale für das Web 2.0. In: Proc. Pre-Conf. Workshops of DeLFI 2007, Logos Verlag, Berlin, 2007.
- [HHD08] Hollender, N., Hofmann, C., Deneke, M.: Principles to reduce extraneous load in web-based generative learning settings. In: Workshop on Cognition and the Web 2008, S. 7-14.
- [HMP05] Huppertz, P., Massler, U., Ploetzner, R.: V-share - video-based analysis and reflection of teaching experiences in (virtual) groups. In: Proc. Of the 2005 Conf. on Computer Support For Collaborative Learning, Taipei 2005. International Society of the Learning Sciences, 2005; S. 232-236.
- [Ki08] Kipp, M.: Spatiotemporal Coding in ANVIL. In: 6th Int. Conf. on Language Resources and Evaluation. European Language Resources Association, Marrakech, 2008.
- [LTS03] Lin, C.Y., Tseng, B.L. Smith, J.R.: Video Collaborative Annotation Forum: Establishing Ground-Truth Labels on Large Multimedia Datasets. In: TRECVID 2003 Workshop, 2003.
- [Li06] Link, D.: Computervermittelte Kommunikation im Spitzensport. Sportverlag Strauß, Köln, 2006.
- [Ma01] Mayer, R.E.: Multimedia Learning. Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- [MJ06] Mikova, M., Janik, T.: Analyse von gesundheitsfördernden Situationen im Sportunterricht: Methodologisches Vorgehen einer Videostudie. In (Mužík, V., Janík, T., Wagner, R., Hrsg.): Neue Herausforderungen im Gesundheitsbereich an der Schule. Was kann der Sportunterricht dazu beitragen? MU, Brno, 2006; S. 248 -260.
- [No88] Norman, D.A.: The design of everyday things. Basic Books, New York, 1988.
- [NRC93] National Research Council Committee on a National Collaboratory: National Collaboratories: Applying information technology for scientific research. Nation Academy Press, Washington, 1993.
- [PLR06] Pea, R., Lindgren, R., Rosen, J.: Computer-supported collaborative video analysis. In: 7th Int. Conf. on Learning Sciences, Bloomington 2006. International Society of the Learning Sciences, 2006; S. 516-521.
- [PH07] Pea, R., Hoffert, E.: Video workflow in the learning sciences: Prospects of emerging technologies for augmenting work practices. In (Goldman, R., Pea, R., Barron, B., Derry, S.J., Hrsg.): Video Research in the Learning Sciences. Lawrence Erlbaum Associates, London, 2007; S. 427-460.
- [Ra03] Ratcliff, D.: Video Methods in Qualitative Research. In (Camic P.M., Rhodes, J.E., Yardley, L., Hrsg.): Handbook of Qualitative Research in Psychology: Expanding Perspectives in Methodology and Design. American Psychological Association, Washington, 2003; S. 113-130.
- [Ri07] Richter, K., Finke, M., Hofmann, C., Balfanz, D.: Hypervideo. In (Pagani, M., Hrsg.): Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking. Idea Group Pub, 2007; S. 641-647.
- [Sc00] Schwan, S.: Video in Multimedia-Anwendungen. Gestaltungsanforderungen aus kognitionspsychologischer Sicht. In (Krampen, H. Zayer, (Hrsg.): Psychologiedidaktik und Evaluation II: Neue Medien und Psychologiedidaktik in der Haupt- und Nebenfachausbildung. Deutscher Psychologenverlag, Bonn, 2000; S. 55-72.
- [SFZ06] Stahl, E.; Finke, M.; Zahn, C.: Knowledge Acquisition by Hypervideo Design: An Instructional Program for University Courses. In Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Vol. 15, Nr. 3, 2006; S. 285-302.

- [SHH07] Schmellekamp, D.; Holodynski, M.; Haaser, K.: Studieren geht über probieren?! Computerbasierte Analyse von Unterrichtsvideos in der Ausbildung von Lehramtsstudierenden. In (Berendt, B., Voss, H.P., Wildt, J., Hrsg.): Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten. [Teil] D. Medieneinsatz. Elektronische Medien. Raabe, Berlin, 2007.
- [Sp04] Spiers, J.A.: Tech Tips: Using Video Management/Analysis Technology in Qualitative Research. In: International Journal of Qualitative Methods, 3(1), 2004; Article 5.
- [SPK05] Seidel, T., Prenzel, M., Kobarg, M. (Hrsg.): How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study. Waxmann, Münster, 2005.
- [SW05] Snoek, C. G. M., Worrying, M.: Multimodal video indexing: A review of the state-of-the-art. In: Multimodal Tools and Applications. Springer, 2005; S. 5-35.
- [TG06] Tam, J. and Greenberg, S.: A framework for asynchronous change awareness in collaborative documents and workspaces. In: Int. J. of Man-Machine Studies 64(7), 2006; S. 583-598.
- [VSN05] Volkmer, T., Smith, J. R., Natsev, A.: A web-based system for collaborative annotation of large image and video collections: an evaluation and user study. In: 13th Annual ACM international Conference on Multimedia, Singapore 2005. ACM Press, New York, 2005; S. 892-901.
- [ZF03] Zahn, C., Finke, M.: Collaborative knowledge building based on hyperlinked video. In (Wasson, B., Baggetun, R., Hoppe, U., Ludvigsen, S., Hrsg.): Proc. Int. Conf. on Computer Support for Collaborative Learning, Bergen 2003. InterMedia, 2003; S. 173-175.