

HYPERVERVIDEO WISSENSMANAGEMENT VON E-LECTURES AM BEISPIEL EINER INTERNATIONALEN VORLESUNGSREIHE

Niels Seidel

IHI Zittau, Bereich Hochschuldidaktik und E-Learning
nseidel@ihi-zittau.de

Zusammenfassung

Ausgehend von Anforderungen des Wissensmanagement videographischer Informationen spannt dieser Beitrag einen Bogen von basalen Hypervideo-Konzepten über das *Information Retrieval* in Video-Kollektionen bis hin zu ausgereiften *user interface* Lösungen für web-basierte Player. Anwendungsgegenstand sind dabei 40 verfilmte Vorlesungen von internationalen Experten auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft, welche in der hier vorgestellten Applikation des *IWRM Lecture Nets* miteinander verknüpft wurden.

Einleitung

Die Zahl der Lernvideos, die über Portale und Datenbanken im Internet zur Verfügung stehen wächst kontinuierlich. Zu den größten und bekanntesten Anbietern zählen *yovisto*, *YouTube education* einschließlich der *Khan Academy*, *iTunes U* und *MIT OpenCourseWare*. Auch ist die Aufzeichnung von Vorlesungen an deutschen Hochschulen mittlerweile gängige Praxis. Dieser Beitrag greift die Fragestellung auf, wie man die gewonnene Menge an videographischer Information im Sinne der Anwender respektive Lernenden organisieren und strukturieren kann. Gängige Lernmanagementsysteme bzw. Lernumgebungen wie *Moodle*, *studIP*, *OLAT* oder *Blackboard Learn* unterstützen das Wissensmanagement von Lernvideos nur unzureichend oder überhaupt nicht. Ein zweiter Beweggrund dieses Beitrags sind die aus der zeitlichen Dimension von Videos resultierenden Möglichkeiten zur zeitbezogenen Verknüpfung von Inhalten mittels Hyperlinks.

An einem Beispiel aus der Wasserwirtschaft zeigen wir, wie aus einer losen Sammlung von Lernvideos eine semantisch und zeitlich strukturierte Lernumgebung - das *IWRM Lecture Net* - entstanden ist. *IWRM* steht für *Integrated Water Resources Management*. In Zahlen ausge-

drückt, handelt es sich dabei um 40 eigens produzierte Vorlesungen vom Gesamtumfang eines Semesters. Die Aufzeichnungen wurden von 32 Dozenten von 20 Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen weltweit beigesteuert. Das Sekretariat des UNESCO Wasserinstitut "Wasserressourcen und globaler Wandel"¹ agierte in diesem kooperativen Projekt federführend. Gegenstand der Vorlesungsreihe ist das *Integrated Water Resources Management*, d.h. die Entwicklung und das Management von Wasser, Land und anderen Ressourcen zur Maximierung des wirtschaftlichen und sozialen Wohlstands unter Berücksichtigung lebenswichtiger Ökosysteme. Zielgruppe des E-Learning-Moduls sind Studierende, Entscheidungsträger und Fachleute auf diesem oder angrenzenden Gebieten, sowie Staatsbedienstete in Schwellen- und Entwicklungsländern.

In diesem Beitrag erläutere ich zunächst Anforderungen an das Wissensmanagement videographischer Informationen. Für diese funktionalen Anforderung werden jeweils gestalterische Lösungen diskutiert und zugrunde liegende Konzepte vorgestellt. Die daran geknüpfte Erwartung zielt zuvorderst auf ein effizienteres Arbeiten und Lernen mit audiovisuellen Medien. Die Realisation baut auf ein vielseitiges und erweiterbares Framework für videographische Lernumgebungen auf, mit dem wir insbesondere die mediendidaktische Forschung im Bereich des Lernens mit Videos forcieren möchten. Insofern eröffnet diese Arbeit neue Sichtweisen auf Lernszenarien des Blended-Learning sowie auf die Auf- und die Nachbereitung archivierter Vorlesungsaufzeichnungen. Konzepte dieser Art können aber auch eine Ergänzung vorhandener Online-Angebote in Fernstudiengängen oder virtuellen Lehrveranstaltungen darstellen. Der internationale Fokus auf Anwender in Schwellen- und Entwicklungsländern bedingt im Besonderen die Funktionsfähigkeit in Gegenden ohne hinreichende Internetanbindung, die durch eine browserbasierte USB-Stick-Applikation gewährleistet wird.

Anforderungen an das Wissensmanagement videographischer Informationen

Die Forderung nach einem medienadäquaten und personalisiertem Wissensmanagement videographischer Lernressourcen resultiert aus dem Umfang der Lernressourcen, ihrer sequentiellen Präsentation und dem nutzerseitigen Bedürfnis individuelle Schwerpunkte legen zu können. Grundsätzlich lässt sich eine Ordnung hinsichtlich zeitlicher, raumzeitlicher und semantischer Parameter herstellen.

¹ Das Sekretariat ist identisch mit dem IHP/HWRP-Sekretariat an der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz.

Die Länge des Videos sowie die sequentielle Präsentation der darin transportierten Lerninhalte erschwert die Orientierung und den unmittelbaren Zugang, sowohl innerhalb einzelner Videos, als auch in einer Sammlung videographischer Lernressourcen. Zu beantworten ist die Frage, in welcher Weise die sequentielle Präsentation von videographischer Information aufgebrochen oder zugänglich gemacht werden kann.

Eine einfache Lösung besteht in der Aufteilung großer Informationseinheiten in viele kleinere Stücke. Tesar et al. (2011) empfehlen Videos auf eine Länge "von maximal 15 Minuten, besser 7 Minuten" zu reduzieren, um die Aufmerksamkeit im Sinne des beabsichtigten Lerneffekts aufrecht zu erhalten (Tesar et al. 2011, Trier et al. 2003). Angesichts der typischen Dauer einer Vorlesungsaufzeichnung von 90 Minuten ist dieses Vorgehen, abgesehen vom produktionsseitigen Aufwand, nicht für die Wissensvermittlung jeglicher Sachverhalte geeignet - auch nicht für die hier aufbereiteten IWRM-Vorlesungen.

Alternativ sind auch längere Videos einsetzbar, jedoch erfordern sie eine zeitliche und semantische Strukturierung, sowie entsprechende Ein- bzw. Ausstiegspunkte. Eine semantische Strukturierung in Abhängigkeit der Zeit kann durch Inhaltsverzeichnisse (Gross et al. 2010), analog der Menüs auf Film-DVDs, oder durch zeitabhängige *tags* (Pea & Lindgren 2008), analog den Schlagwortverzeichnissen in Büchern, erzielt werden (Sack & Waitelonis 2008). Als zusätzliche Navigations- und Orientierungshilfe eignen sich simultan dargebotene Medien, wie etwa Vorlesungsfolien, die als visuelle Anker fungieren können.

Einstiegspunkte können durch Vorschauvideos oder *skimmings* (Smith 1997) sowie zeitbasierte "Lesezeichen" gewährt werden. Auch die Suche über Schlagworte, Annotationen und Transkription der Medien bietet Einstiege.

Ausstiegspunkte bilden vornehmlich Hyperlinks. Sie erlauben die sequentielle Präsentation des Videos aufzubrechen. Die Lernenden bewegen sich dadurch im Netz der Videos sowohl auf der Zeitachse (Vor- und Zurückspringen), als auch zwischen den Videos und ihrer zeitlichen Ausdehnung (Hardman et al. 2000). Hinzu kommen Verweise auf externe Ressourcen. Die daraus entstehenden komplexen Assoziationen erweitern die Bernsteinischen Hypertext-Muster (Bernstein 1998) um die zeitliche Dimension.

In einer größeren Sammlung von Lernressourcen sollten Lernende Videoszenen nicht nur identifizieren und auf Relevanz prüfen können, sondern auch Möglichkeiten erhalten, individuelle Schwerpunkte auf bestimmte Videos sowie zeitliche (Huber et al. 2010) bzw. raumzeitliche Sequenzen (Vohle 2010) legen können. Persönliche Präferenzen be-

zöglich einzelner Videos können in einer *playlist* festgehalten werden. Zeitliche bzw. raumzeitliche Positionen lassen sich unter anderem durch *tags*, Kommentare und *temporal hyperlinks*, sowie Marker erschließen.

Interaktions-Design des IWRM Lecture Nets

Die zentrale Herausforderung bei der Gestaltung der graphischen Benutzerschnittstellen zwischen Mensch und Video ist die bestmögliche Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche in Abhängigkeit der Zeit. Dabei gilt es einerseits die filmische Ästhetik weitestgehend zu erhalten und andererseits den Rezipienten gebührende Zugriffs- und Reaktionsmöglichkeiten auf enthaltene Informationen und zeitliche Ereignisse zu gewähren. Der Interaktionsraum kann in drei Bereiche unterteilt werden: 1) das Video, 2) die Zeitleiste einschließlich der zugehörigen Steuerungskomponenten und 3) Bedienelemente außerhalb von Video und Zeitleiste. Zeitliche Ereignisse bzw. Interaktionsmöglichkeiten sind in der Regel durch das Sprechervideo nach dem Master-Slave-Prinzip bestimmt.

Das Interaktions-Design des *IWRM Lecture Nets* zeichnet sich vor allem durch Gestaltungslösungen für das *Information Retrieval* und *Spatio Temporale Hyperlinks* aus. Nutzerseitige Anpassungen des Systems spielen hier eine untergeordnete Rolle, da die Anwendung vorerst ohne Server-Backend und Datenbank von einem USB-Stick gestartet werden soll.

Information Retrieval durch zeitliche und semantische Strukturierung

Der Zugriff auf einzelne Vorlesungen im *IWRM Lecture Net* kann grundlegend durch Auswahl des Titels, eines Schlüsselwortes (*tags*) oder einer Kategorie erfolgen. Jede Vorlesung ist einer von sechs Kategorie zugeordnet und enthält mehrere *tags*. *Tags* können sowohl in mehreren Vorlesungen, als auch mehrmals in einer Vorlesung vorkommen. Insofern stellen sie eine Verbindung zwischen der Semantik der Inhalte und der Zeit dar. Ähnlich verhält es sich mit dem Inhaltsverzeichnis, in welchem Sprungmarken (Hyperlinks) der einzelnen Kapitel zeitliche Positionen referenzieren. Während das Inhaltsverzeichnis typischer Weise als Liste erscheint, werden die insgesamt 164 *tags* in einer sogenannten *tag cloud* visualisiert. Solche *tag clouds* sind auf mehreren Ebenen vorhanden. Zunächst beim Video selber, aber auch auf der Startseite mit den *tags* aller Vorlesungen sowie auf den Kategorie- und Suchergebnisseiten.

Die Darstellung, der durch Angabe einer Kategorie oder eines Suchbegriffs gelisteten Vorlesungen enthält neben Metadaten wie Titel, Vortragender und Länge auch einen Abstract und relevante Schlüsselbilder der Vorlesungsfolien - die sogenannten *skimmings* (Smith1997). Für die Suche werden neben den bisher erwähnten Metadaten, Kategorien, *tags* und Abstracts auch das gesprochene Wort der Vortragenden herangezogen.

Ganz unabhängig davon, wie man diese Datenströme in einem Layout standardmäßig in der VLU vereint und gewichtet, sollten die Anwender die Medien individuell anordnen und zwischen den verschiedenen Darstellungsformen wechseln können (Schwan 2005; Gross et al. 2010). Da multiple "Informationstypen über den selben visuellen Sinneskanal verarbeitet werden müssen", empfiehlt Schwan die größtmögliche inhaltliche Redundanz zwischen den simultan dargebotenen Medien zu erzeugen, d.h. "gleiche Informationen auf unterschiedliche Weise" zu transportieren (Schwan 2005).

Individuelle Anpassungen durch den Benutzer

Aufgrund der Anzahl und des Umfangs der 40 Vorlesungen muss man dem Anwender eine Chance geben seinen selbstgesteuerten Lernprozess zu organisieren. Wohlgemerkt gibt es keinen linearen Lernpfad, der durch alle Vorlesungen führt, sondern vielmehr individuelle Einstiegspunkte, um den Ansprüchen der heterogenen und internationalen Zielgruppe zu genügen. Trotz dieser Flexibilität unterstützen wir die Organisation des Selbststudiums durch zwei Funktionen: Playlist und Lesezeichen. Eine Playlist erlaubt es dem Anwender sich zunächst einen Überblick über die Vorlesungen zu verschaffen und sich dabei ausgewählte Aufzeichnungen in der Playlist vorzumerken². Lesezeichen sind dem gegenüber spezielle URIs, die es dem Nutzer gestatten, individuelle zeitliche Markierungen im Browser zu speichern und bei Bedarf wieder aufzurufen. Ebenso kann eine URI als Hyperlink in einer externen Ressource auf eine zeitliche Position in einem Vorlesungsvideo verweisen.

Spatio Temporale Hyperlinks

Eine Form zeitbezogener Interaktion während der Videowiedergabe sind die von Sawhney et al. (1996) beschreiben *spatio temporal hyperlinks*, die für eine gewisse Zeitspanne und in einem begrenzten Bereich des Videos einen Linkanker definieren. Ihre Repräsentation hebt sich deutlich von der im Hintergrund laufenden Filmszene ab und besitzt eine gewisse *affordance* (Norman 1990), die sie als Interaktionselemen-

² In Anlehnung an <http://videos.arte.tv/>.

te kennzeichnet. Die räumliche Nähe zwischen den Objekten im Film und dem Linkanker symbolisiert deren semantische Beziehung (Liestøl 1994). Die Repräsentation der Filmszene wird dadurch visuell beeinträchtigt. Die Visualisierung der Linkanker ist deshalb nur ein Kompromiss zwischen Erkennbarkeit und Selbstbeschreibungsfähigkeit auf der einen Seite und einer minimalen Beeinflussung der Filmästhetik auf der anderen Seite. Im Hinblick auf die Barrierefreiheit war es erforderlich die minimale Anzeigedauer von Hyperlinks festzulegen. *Fitt's Law* gestattet hierbei eine sinnvolle Abschätzung, welche sowohl die Größe des Videos, als auch die Ausdehnung des Links berücksichtigt (Seidel 2008).

Die zeitliche Charakteristik des Mediums bedingt im Vergleich zu Hypertext-Links ein breiteres Spektrum an unterschiedlichen Arten von Hyperlinks. In Anlehnung an Bernsteins (1998) "Hypertext Patterns" lassen sich vier grundlegende Arten unterscheiden (Seidel 2008):

- **Standard-Links:** Der Linkanker hat eine zeitliche Ausdehnung im Quellvideo und verweist auf den Anfang bzw. eine zeitliche Position im Zielvideo
- **Self-Link:** Der Linkanker hat zeitliche Ausdehnung im Quellvideo und verweist auf zeitliche Position im selben Video
- **Cycle:** Funktioniert wie ein Standardlink, ergänzt um einen automatischen Rücksprung zum Quellvideo nach Verstreichen einer bestimmten Zeitspanne.
- **Externer Link:** verweist auf eine externe Ressource, die bei Aufruf den Videoplayer terminiert.

Die Repräsentation der Links muss konsistent zu den Konsequenzen bei der Link-Aktivierung erfolgen. Der Benutzer soll also abschätzen können, wie sich das System verhält, wenn er einen Link anklickt. Die Darstellung der Links im *IWRM Lecture Net* setzt sich deshalb aus einem Icon für die jeweilige Link-Art (siehe Abb. 1) und einem kurzen Text mit Bezug auf die referenzierte Ressource zusammen. Zusätzlich werden die Links auf der Zeitleiste des Videos abgetragen.

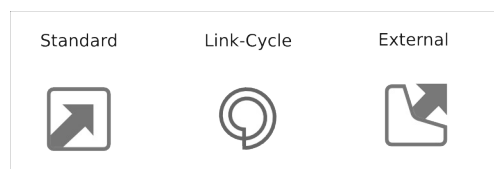


Abb. 1: Icons der verwendeten Linkarten.

Realisierung

Die allgemeine Entwicklung zeitabhängigen graphischer Benutzerschnittstellen befindet sich noch in ihren Anfängen. Derartige *graphical user interfaces* respektive *human video interfaces* gehen dabei weit über das hinaus, was standardmäßige Steuerungselemente von Video-Player seit Jahrzehnten bieten. Mit der fortschreitenden Etablierung des HTML5-Standards fällt zumindest eine weitere technologische Hürde für den nahtlosen, d.h. plugin-freien, Einsatz interaktiver Videos im Webbrowser. Im Rahmen dieses Projektes wurde ein grundlegendes Framework für videographische Lernumgebungen auf Basis allgemeiner Webstandards wie HTML5 und Javascript/jQuery sowie einer dokumentenorientierten Datenbank entwickelt. Das hier vorgestellte *IWRM Lecture Net* (Abb. 2) ist neben dem VideoWiki (Seidel 2011) eine der ersten Anwendung dieses Frameworks.

Die Architektur des Frameworks besteht aus einem Player und mehreren Widgets sowie einem Observer zur Koordination derselben. Widgets sind Teilprogramme, welche Daten integrieren, verarbeiten und via web-basierter Schnittstellen anbieten und austauschen. Ein jedes Widget ist dabei nach dem *Model-View-Control-Pattern* aufgebaut und auf der Ebene des Datenmodells und Controlers imstande, sich mit anderen Widgets zu verbinden (*meshup*). Ziel dieses Ansatzes ist es, die Lernumgebung zu modularisieren und funktionale Einheiten logisch zu verknüpfen, um die Daten für das Suchen, Browsen, Filtern und die Aggregation wiederzuverwenden. Da die Widgets untereinander via HTTP-REST kommunizieren, kann man diese Kanäle bei Bedarf für andere Internetanwendungen öffnen.

Das Ausgangsmaterial für das *IWRM Lecture Net* bestand aus den Rohdaten der mit Camtasia® produzierten und mit Vorlesungsfolien angereicherten Videos. Mangels standardisierter Web-Schnittstelle für MS PowerPoint® respektive deren Open Source Pendanten mussten auch die Folien verfilmt werden. Mittels *ffmpeg* konvertierten wir die Filme ins *ogg theora* Format, was vornehmlich Mozilla Firefox unterstützt. Zur Extraktion der Sprache aus den Sprechervideos setzten wir *Julius* zusammen mit den entsprechenden englischen Sprach- und Akustikmodellen ein.

Dr. P. Lehmann: The Economics of Water Pricing

Table of Content

Tagcloud

water pricing(1) economics of water(1)
benefit(1) costs(1) market(1) tariff of water(1)
rivalry(1) excludability(1) externalities(1)

About

Gender Issues in
Integrated Water Resource Management

ihp-hwrp
germany

IWAS

Olivier Graefe
Professor of Human Geography, Fribourg University

Ursula Meyer
PhD student, Lausanne University

00:04 / 65:02

Abb. 2: Sprecher- und Folienvideo, sowie Inhaltsverzeichnis, tags und Metadaten.

Fazit und Ausblick

Das *IWRM Lecture Net* ist eine portable videographische Lernumgebung, die Lernenden Zugriff auf semantisch und zeitlich strukturierte Informationen gewährt und sie beim selbstgesteuerten Lernen unterstützt. Die Lernumgebung basiert auf einem flexiblem Framework, welches in einer Reihe ähnlich gelagerter Projekte am *Bereich Hochschuldidaktik und E-Learning* am IHI Zittau weiterentwickelt wird.

Da die Annotation von Hyperlinks und *tags* noch händisch im *JSON*-Format erfolgte, soll die Lernumgebung bis Ende 2011 auf einem *Content Management System* wie dem *VideoWiki* (Seidel 2011) aufsetzen. Die Vorlesungsreihe wird dabei auch online verfügbar sein. Dadurch können dann Anwender auch individuelle Daten ablegen und somit öffentliche Kommentaren und persönliche Annotation sowie weitere *tags* festhalten.

Durch die synchrone Darbietung von Sprecher- und Folienvideo kommt es zu einem erhöhten Datenaufkommen. Um dies zu reduzieren und insbesondere den Browser zu entlasten, empfehlen sich, angesichts nicht vorhandener Schnittstellen zu *MS Power Point*, objekt-basierte Folien auf Basis von *HTML5*. Dieser Ansatz erlaubt zudem eine bessere zeitliche und räumliche Positionierung von Markern und Hotspots (Vohle 2010), um Objekte auf den Folien hervorzuheben.

Eine weitere Herausforderung besteht durch kulturelle Barrieren im Interaktions-Design, die wir durch Nutzerbefragungen ermitteln und weitestgehend reduzieren wollen.

Literatur

- [1] *Bernstein, Mark* (1998): "Patterns of hypertext" In *Proceedings of ACM Hypertext '98*, 21-29. ACM Press, New York.
- [2] *Groß, Andreas; Meinel, Christoph; Moritz, Franka; Siebert, Maria* (2010): "Aufbau eines Multi-Plattform-Lernvideo-Archivs: Herausforderungen und Lösungen". In: "*Handbuch E-Learning 31*", 3747-3766.
- [3] *Liestøl, Gunnar* (1994): "Aesthetic and rhetorical aspects of linking video in hypermedia". In *ECHT '94: Proceedings of the 1994 ACM European conference on Hypermedia technology*, 217-223. New York, NY, USA: ACM Press.
- [4] *Norman, Donald A.* (1990): "The design of everyday things". Ausgabe 2002, Doubleday Business.
- [5] *Pea, Roy; Lindgren, Robb* (2008): "Video Collaboratories for Research and Education: An Analysis of Collaboration Design Patterns." In: *IEEE Transactions on Learning Technologies* 1, no. 4, IEEE Computer Society.
- [6] *Sack, Harald; Waitelonis, Jörg* (2008): "Zeitbezogene kollaborative Annotation zur Verbesserung der inhaltsbasierten Videosuche". In: "Good Tags -- Bad Tags. Social Tagging in der Wissensorganisation", Hampel, T.; Panke, S.; Gaiser, B. (Hsg.), S. 107–117, Münster: Waxmann.
- [7] *Sawhney, Nitin; Balcom, David; Smith, Ian* (1996): "Hypercafe: Narrative and Aesthetic Properties of Hypervideo". In: *Proceedings of ACM Hypertext '96*, S. 1-10, ACM Press, New York.
- [8] *Schwan, Stephan* (2005): "Gestaltungsanforderungen für Video in Multimedia-Anwendungen". In: <http://www.eteaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/video/schwan.pdf> [2011/10/05].
- [9] *Seidel, Niels* (2008): "Web-basierte Hypervideo-Produktion". Diplomarbeit, Universität Ulm.
- [10] *Seidel, Niels* (2011): "Enable Wikis for Seamless Hypervideo Integration". In: *Proceeding of European Conference on Cognitive Ergonomics 2011*, S. 251-5, ACM Press, New York.
- [11] *Smith, Michael A.* (1997): "Video Skimming and Characterization through the Combination of Image and Language Understanding Techniques." In: *Proceedings of Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR '97)*, S. 775, IEEE Computer Society.

- [12] *Tesar, Michael; Pucher, Robert; Stöckelmayr, Kerstin; Metscher, Johannes; Vohle, Frank; Ebner, Martin* (2011): "Interaktive, multimediale Materialien - Gestaltung von Materialien zum Lernen und Lehren". In: "Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien", Schön, Sandra; Ebner, Martin (Hsg).
- [13] *Vohle, Frank* (2010): "Forschungsnotiz Nr. 3: Videoannotation. Ein Beitrag zur didaktischen Musterforschung?". München: Professur für Lehren und Lernen mit Medien, Universität der Bundeswehr München.

Acknowledgements

Für die Bereitstellung der Vorlesungsvideos und die gute Zusammenarbeit bei der Entwicklung dieser Anwendung danke ich Dr. Johannes Cullmann, Andrea Wessler und Alemayehu Habte Saliha vom IHP/HWRP-Sekretariat, sowie Marco Leidel (Technische Universität Dresden) und Dr. Steffen Niemann (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Leipzig) recht herzlich.