

Plug'n'Present: Eine referentenorientierte Infrastruktur zur Präsentation und Aufzeichnung von Vorlesungen

Gina Häußge, Michael Hartle, Amir Neziri, Guido Rößling
{gina, mhartle, neziri, guido}@rbg.informatik.tu-darmstadt.de

Rechnerbetriebsgruppe, Fachbereich Informatik
Technische Universität Darmstadt

Abstract: Vortragsaufzeichnungen digital präsentierter Inhalte erfreuen sich bei Studenten und Dozenten heute gleichermaßen großer Beliebtheit. Systeme zur Präsentation und Aufzeichnung von Inhalten sind bisher entweder Infrastruktur- oder Individuallösungen. Eine Infrastruktur-Lösung bietet für Dozenten ein System, auf dem man mit minimaler Vorbereitung eigene Inhalte präsentieren und aufzeichnen lassen kann, jedoch wird der Dozent in der Wahl der Inhalte durch das System beschränkt. Im Gegensatz dazu erlaubt eine individuelle Lösung dem einzelnen Dozenten, beliebige Inhalte zu präsentieren und aufzuzeichnen, was jedoch technisches Knowhow erfordert und einen jeweils hohen individuellen Aufwand für Wartung, Vor- sowie Nachbereitung für den Einzelnen nach sich zieht.

Im Rahmen dieses Papers zeigen wir anhand bestehender Präsentations- und Aufzeichnungssysteme Vertreter dieser Klassen und formulieren Anforderungen an eine neue, alternative Klasse. Wir skizzieren die Funktionsweise eines solchen Systems und präsentieren einen Prototypen sowie Erfahrungen, die im Rahmen einer Lehrveranstaltungen mit diesem System gemacht wurden. Das Paper schließt mit einer Reihe von Erweiterungen, welche sich aus dem bisherigen Erfahrungen heraus anbieten.

1 Einleitung

Bildschirmpräsentationen zählen zu den häufigsten Formen der elektronisch unterstützten Präsenzlehre. Moderne Präsentationswerkzeuge wie Microsoft Powerpoint, OpenOffice Impress oder Apple Keynote ermöglichen die einfache Erstellung auch komplexer Präsentationen. In Kombination mit Werkzeugen wie dem Digitalen Hörsaal [RTM⁺04] oder Lecturnity [IMC] können die elektronischen Inhalte präsentiert und samt Bild und Ton des vortragenden Dozenten aufgezeichnet werden. Diese Vorlesungsaufzeichnungen erfreuen sich bei Studenten zur Nachbereitung möglicherweise verpasster Veranstaltungen sowie zur Vorbereitung für abschließende Prüfungen großer Beliebtheit [Phi02].

Die Nutzung dieser Techniken stellt allerdings Anforderungen an Hard- und Software. Minimal umfassen diese Anforderungen für eine einfache Bildschirmpräsentation einen Rechner mit einer Installation der verwendeten Präsentationssoftware sowie einen angeschlossenen Beamer. Soll neben der Präsentation auch eine Aufzeichnung stattfinden, so erweitern sich diese Anforderungen um eine Videokamera, ein Mikrofon sowie Aufzeichnungssoftware.

Bei der Bereitstellung dieser Ausrüstung sowie dem Betrieb in der Praxis lassen sich in existierenden Ansätzen zur Präsentation und Aufzeichnung zwei unterschiedliche Varianten der Zuständigkeit identifizieren. Beide befinden sich in einem Spannungsfeld zwischen Gestaltungsfreiheit der mit einem System präsentierten Materialien einerseits, sowie Einsteigerfreundlichkeit und geringe Komplexität des Präsentationsaufwands für den Referenten andererseits.

Diese beiden Varianten werden im folgenden Abschnitt zunächst vorgestellt und die Vor- sowie Nachteile aufgezeigt, die aus der jeweiligen Herangehensweise entstehen. In Abschnitt 3 wird ein Ansatz präsentiert, der eine neue dritte Bereitstellungsvariante einführt und so eine Alternative zu bisherigen Präsentationsszenarien bietet, die das angesprochene Spannungsfeld vermeidet. Eine Beispielimplementation dieses Ansatzes wird in Abschnitt 4 präsentiert und die damit gemachten Erfahrungen in Abschnitt 5 reflektiert.

2 Bereitstellungsvarianten

Wir unterscheiden bei Präsentations- und Aufzeichnungssystemen zwischen zwei verschiedenen Ansätzen, der *Referentenorientierung* und der *Infrastrukturorientierung*. In der Definition dieser beiden Ansätze konzentrieren wir uns insbesondere auf den Unterschied in der *Verantwortlichkeit für die Bereitstellung, Konfiguration und Wartung* der für Präsentation und Aufzeichnung benötigten Hard- und Softwarekomponenten und die Flexibilität der präsentierbaren Inhalte. Als Inhalte verstehen wir hierbei neben statischen Bildschirmpräsentationen auch jegliche dynamische Ausprägung inhaltlicher Komponenten einer Präsentation, wie zum Beispiel Programmdemonstrationen oder Browserinhalte.

2.1 Der referentenorientierte Ansatz

Referentenorientierte Systeme legen die Verantwortung für die Bereitstellung, Konfiguration und Wartung aller benötigten Komponenten in die Hände des jeweiligen Referenten. Dazu zählen sowohl Hardwarekomponenten wie der Rechner zur Präsentation oder Aufzeichnungshardware als auch Softwarekomponenten wie das verwendete Präsentations- oder Aufzeichnungswerkzeug. Abbildung 1 zeigt den strukturellen Aufbau einer solchen Lösung. Beamer können im Regelfall als Bestandteil der Hörsaalausrüstung angesehen werden. Audio- und Video-Aufzeichnungshardware kann ebenfalls vorhanden sein, im Allgemeinen ist aber eher von einer Bereitstellung durch den Referenten auszugehen.

Verbreitete Beispiele für derartige Lösungen sind Lecturnity von IMC [IMC] oder Camtasia von TechSmith [Tec]. Lecturnity bietet ein System, über das PowerPoint-Präsentationen importiert, präsentiert und aufgezeichnet werden können. Bei angeschlossener und konfigurierter Aufzeichnungshardware wie einer Webcam und einem Mikrofon können zudem Ton und Bild des Referenten mit aufgenommen werden. Das Ergebnis ist eine synchronisierte Vortragsaufzeichnung, die bei Verwendung des proprietären Lecturnity-Aufzeichnungsformats auch folienbasierte Navigationselemente in die Aufzeichnung einbettet. Cam-

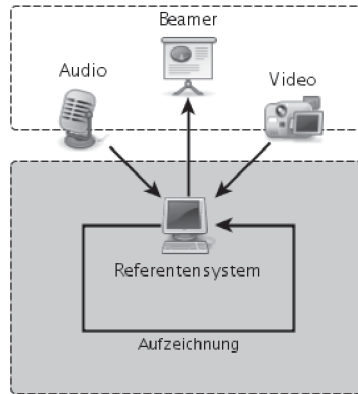


Abbildung 1: Struktureller Aufbau eines referentenorientierten Systems. Im weißen Kasten enthaltene Komponenten werden durch die Infrastruktur des Hörsaals bereitgestellt und liegen somit nicht in der Verantwortung des Referenten, im Gegensatz zu Komponenten im grauen Kasten aus dem Verantwortungsbereich der einzelnen Referenten. Audio- und Videoaufzeichnungshardware können Bestandteil der Hörsaal-ausstattung sein, aber auch vom Referenten gestellt werden.

tasia bietet ähnliche Funktionalität, ist allerdings nicht von der Verwendung von Microsoft PowerPoint abhängig, sondern ermöglicht stattdessen mittels Screencapturing die Aufzeichnung aller auf dem System des Referenten präsentierten Vortragsmaterialien. Beide Lösungen sind nur für Microsoft Windows verfügbar.

Der referentenorientierte Ansatz hat den Vorteil, dass der einzelne Dozent die freie Wahl hat, welches System er einsetzen will, um seine Inhalte zu präsentieren. So ist er im Allgemeinen nicht beschränkt auf die Nutzung einer spezifischen Präsentationssoftware oder die Form der zu präsentierenden Inhalte.

Eine Konsequenz dieser Freiheit ist jedoch ein erhöhter Aufwand für Wartung sowie Vor- und Nachbereitung der technischen Ausstattung für jeden einzelnen Dozenten, da Synergien durch die gemeinsame Nutzung von Ausrüstung nicht zustande kommen können. So müssen die Hardwarekomponenten vor jeder Veranstaltung am Veranstaltungsort aufgebaut, angeschlossen und die Softwarekomponenten möglicherweise den örtlichen Gegebenheiten entsprechend konfiguriert werden. Diese Schritte müssen in der Regel zudem unter Zeitdruck kurz vor dem Beginn der Veranstaltung durchgeführt werden, was bei dem Auftreten von technischen Schwierigkeiten oder Konfigurationsproblemen zu Verzögerungen oder fehlgeschlagenen Aufzeichnungen führen kann.

2.2 Der infrastrukturorientierte Ansatz

Infrastrukturorientierte Lösungen hingegen stellen alle benötigten Komponenten als Bestandteil einer hörsaal- oder universitätsweiten Infrastruktur bereit. Präsentations- und

Aufzeichnungshardware sowie benötigte Softwarelösungen sind fest am Veranstaltungsort installiert und passend konfiguriert. Der Referent bringt die Vortragsmaterialien in geeigneter Form auf einem portablen Datenträger mit oder lädt diese über das Internet herunter und präsentiert über das Präsentationssystem der Infrastruktur. Abbildung 2 zeigt den strukturellen Aufbau dieses Ansatzes.

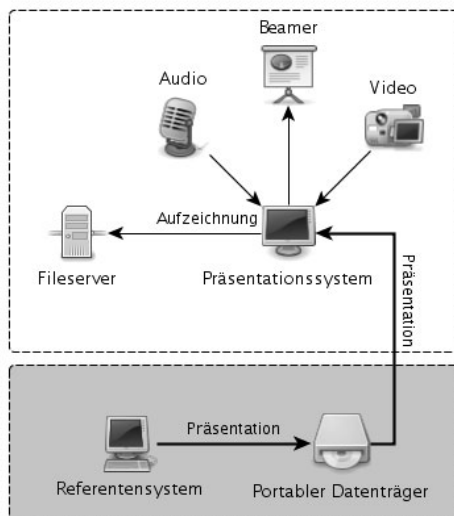


Abbildung 2: Struktureller Aufbau eines infrastrukturorientierten Systems. Im weißen Kasten enthaltene Komponenten werden durch die Infrastruktur des Hörsaals bereitgestellt und liegen somit nicht in der Verantwortung des Referenten, im Gegensatz zu Komponenten im grauen Kasten aus dem Verantwortungsbereich der einzelnen Referenten. Der Referent kann zur Präsentation lediglich vorbereitete statische Inhalte auf einem portablen Datenträger heranziehen.

Ein Vertreter dieses Ansatzes ist der Digitale Hörsaal (DLH) [RTM⁺04]. Mittels des DLH können auf einem Windows-basierten Präsentationssystem beliebige Inhalte sowohl präsentiert als auch annotiert und aufgezeichnet werden. Ähnlich zu Camtasia wird auch hier Screencapturing eingesetzt. Als Basis dient ein virtueller Bildschirmtreiber, der eine dedizierte Präsentationsfläche zur Verfügung stellt, in die anzuzeigende Inhalte per Drag-and-Drop hineingezogen werden.

Der Infrastrukturansatz vermeidet die Probleme referentenorientierter Lösungen, indem das System vor Ort passend konfiguriert und angeschlossen zur Verfügung steht, schränkt jedoch die Gestaltungsfreiheit der präsentierten Inhalte ein, da möglicherweise nicht alle gewünschten Inhalte kompatibel zur verfügbaren Präsentations- und Aufzeichnungssoftware sind. Beispielsweise kann ein Referent, der seine Präsentation mit Microsoft PowerPoint 2007 erstellt hat, diese nicht in einer Infrastruktur nutzen, die nur eine ältere Programmversion bereitstellt. Dasselbe gilt für Präsentationen, die mittels Anwendungen auf einem anderen Betriebssystem als dem der Infrastruktur erstellt wurde, beispielsweise mittels Apple Keynote unter Mac OS X. Sollen zusätzlich noch Programme demonstriert

werden, zum Beispiel zur Erläuterung ihrer Nutzung oder für eine Livedemonstration eines Forschungsbeitrags im Rahmen eines Konferenzvortrags, so stoßen derlei infrastrukturbasierte Lösungen an ihre Grenzen.

Nichtsdestotrotz hat der Infrastruktur-Ansatz den nicht zu vernachlässigenden Vorteil, dass die Referenten nicht mit der Wartung und der Vor- sowie Nachbereitung der technischen Ausrüstung belastet sind und sich somit auf die Erstellung und Präsentation ihrer Inhalte konzentrieren können.

3 Eine referentenorientierte Infrastruktur

Aus den Vor- und Nachteilen der beiden vorgestellten Ansätze folgt, dass bei der Präsentation und Aufzeichnung von elektronischen Inhalten bislang stets ein Kompromiss zwischen Gestaltungsfreiheit und Präsentationsaufwand gefunden werden muss. Wird dem Referenten freie Hand bei der Gestaltung seiner Inhalte gelassen, so ist er auch selbst für Auf- und Abbau der Technik sowie Installation und Konfiguration aller für die Präsentation und Aufzeichnung seines Vortrags notwendiger Komponenten verantwortlich. Alternativ steht eine vorbereitete Infrastruktur zur Verfügung, schränkt dadurch aber die präsentierbaren Inhalte und damit die Gestaltungsfreiheit des Referenten ein.

Der referentenorientierte Infrastruktur-Ansatz zielt darauf ab, diese Probleme zu vermeiden, indem die folgenden Anforderungen an ein entsprechendes System gestellt werden:

- Das System muss dem Referenten freie Hand bei der Auswahl und Gestaltung seiner zu präsentierenden Inhalte und Anwendungen lassen. Dies umfasst auch die Wahl des zur Präsentation verwendeten Betriebssystems und aller während der Präsentation verwendeten Anwendungen.
- Das System muss dem Referenten ermöglichen, die Präsentation ohne weiteren Aufwand wie die Installation von Zusatzsoftware oder Konfiguration von Zusatzhardware am Veranstaltungsort zu präsentieren. Idealerweise sollte der Referent die Vortragsmaterialien unter den selben Bedingungen vorbereiten können, unter denen er sie später auch präsentiert.

Diese Anforderungen zu erfüllen erscheint zunächst wie ein Widerspruch: Wie kann der Referent auf dem selben System, auf dem er auch den Vortrag vorbereitet, seinen Vortrag halten, ohne dieses System an die Gegebenheiten des Veranstaltungsorts anpassen oder Softwarekomponenten zur Aufzeichnung installieren zu müssen?

Das wesentliche Problem besteht in der Vermischung des Systems, welches den visuellen Inhalt der Präsentation zur Verfügung stellt, mit dem System, mit dem im lokalen Kontext konkret präsentiert wird. Die Trennung dieser Belange und somit eine Antwort auf das Problem liefert die Nutzung von Desktop-Fernwartungswerkzeugen wie das auf ITU T.128 [ITU98] aufsetzende *Remote Desktop Protocol* (RDP) von Microsoft oder das *Virtual Networking Protocol* (VNC) [RSFWH98]. Beide Protokolle ermöglichen über eine Netzwerkverbindung den Export der Anzeige des Desktops auf ein Hostsystem und

die Fernsteuerung des Gastsystems mittels Tastatur und Maus. Mit RDP unter gängigen Windows-Betriebssystemen sowie mit VNC unter MacOS X steht eine entsprechende Implementierung standardmäßig zur Verfügung oder kann im Fall von VNC mit einem entsprechenden Client auf anderen Plattformen wie Linux nachgerüstet werden.

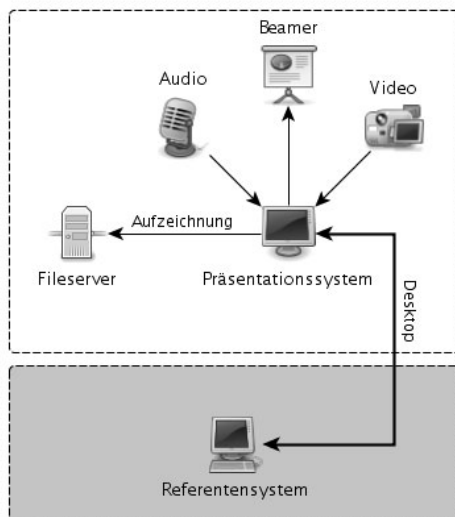


Abbildung 3: Struktureller Aufbau der referentenorientierten Infrastruktur. Im weißen Kasten enthaltene Komponenten werden durch die Infrastruktur des Hörsaals bereitgestellt und liegen somit nicht in der Verantwortung des Referenten, im Gegensatz zu den Komponenten im grauen Kasten aus dem Verantwortungsbereich der einzelnen Referenten. Der Referent nutzt vom Präsentationssystem aus sein eigenes System und alle darauf vorhandenen statischen und dynamischen Inhalte über ein Fernwartungsprotokoll.

Abbildung 3 zeigt den Einsatz dieser Technik im Kontext von Präsentation und Aufzeichnung eines Vortrags. Alle Komponenten zur Präsentation und Aufzeichnung – Beamer, Videokamera, Mikrofon und Präsentationssystem inklusive notwendiger Software – sind Bestandteil einer klassischen Hörsaalinfrastruktur (hervorgehoben durch einen Kasten). Anstatt jedoch die zu präsentierenden Inhalte auf einem portablen Datenträger in das Präsentationssystem zu übertragen und direkt mit diesem zu präsentieren, steuert der Referent sein eigenes System mittels RDP oder VNC fern. Alle auf dem eigenen System angezeigten Inhalte werden über das jeweilige Fernwartungs-Protokoll an das Präsentationssystem weitergereicht und dort gleichzeitig aufgezeichnet sowie auf dem angeschlossenen Beamer wiedergegeben. So kann garantiert werden, dass die Aufzeichnung der Präsentation in der Lehrveranstaltung vollständig ist und alle Elemente enthält, die für den Dozenten und die Studenten während der Präsentation zu sehen sind.

Die Voraussetzung für diese Lösung ist eine stabile Netzwerk-Verbindung zwischen dem Präsentationssystem und dem Referentensystem. Die physikalische Entfernung zwischen Präsentations- und Referentensystem spielt hingegen keine Rolle. Sowohl der Anschluss

eines Referenten-Notebooks mittels eines Crossoverkabels direkt an das Präsentationssystem als auch der Zugriff auf ein weit entferntes Referentensystem über das Internet sind mit dem hier vorgestellten Ansatz betriebssystemübergreifend möglich. Hierbei nutzen wir die Effizienz von Fernwartungs-Protokollen aus, denen das grundsätzliche Interesse zugrunde liegt, dem Anwender auch über große Distanz und bei geringer Bandbreite eine Nutzung seines Desktops wie vor Ort zu ermöglichen.

Zu Beginn des Vortrags muss sich der Referent mit seinem eigenen System über den in das Präsentationssystem integrierten RDP- oder VNC-Client verbinden und kann dann seinen Rechner per Fernsteuerung bedienen. Die Infrastruktur kümmert sich dabei für den Referenten transparent automatisch um die lückenlose und synchronisierte Aufzeichnung von präsentierten Inhalten, Bild und Ton und überträgt die entstehenden Rohdaten auf einen Fileserver zur weiteren Verarbeitung. Aus den Rohdaten können dann automatisiert beliebig zusammengestellte Vortragsmitschnitte erzeugt werden.

Durch den Einsatz von Desktop-Fernwartungswerkzeugen ist die Qualität der entstehenden Bildschirmaufzeichnungen der gängiger Screenshot-Systeme dahingehend überlegen, dass tatsächlich genau das aufgezeichnet wird, was auch im Auditorium angezeigt wird, und auch nur im Falle von Änderungen an der Anzeige Daten erfasst werden. Anstatt in einem *pull-basierten* Ansatz in regelmäßigen Intervallen einen vollständigen Screenshot des aufzuzeichnenden Bildschirms zu erstellen – unabhängig davon, ob sich seit der letzten Erfassung etwas auf dem Bildschirm geändert hat oder nicht – setzen sowohl RDP als auch VNC auf ereignisorientierte, *push-basierte* Bildschirm-Updates. Die Folge ist eine Minimierung der generierten Rohdaten durch Vermeidung von Redundanzen bei gleichzeitiger Garantie der Vollständigkeit der Aufzeichnung durch Vermeidung von Samplingfehlern.

4 Prototypische Implementierung

Wir haben basierend auf dem zuvor vorgestellten Ansatz einen ersten Prototypen entwickelt, der die Präsentation beliebiger Windows-Systeme mittels RDP ermöglicht. Als Referentensystem diente ein Windows Terminalserver. Der Prototyp wurde auch erfolgreich mit dem in Microsoft Windows XP standardmäßig integrierten RDP-Dienst getestet. Dieser Dienst ist Bestandteil gängiger Windows-Betriebssysteme wie Windows Vista, Windows XP Professional, Windows XP Media Center und Windows Tablet PC Edition.

Die Aufzeichnung von Bild und Ton des Referenten erfolgte über die im Hörsaal vorhandene Multimediainfrastruktur. Um Bild und Ton flexibel aufzeichnen zu können, wurde das Videokonferenz-Protokoll H.323 [ITU06] dahingehend eingesetzt, dass Video- und Audio-Daten aus der Infrastruktur des Hörsaals über den H.323-Client OhPhone des Open-H323 Projekts [Ope] bereitgestellt und nach einem Verbindungsaufbau vom Prototypen empfangen wurden. Die Aufzeichnung von Bild und Ton kann damit bei Bedarf auch in Hörsälen ohne fest installierte Kamera- und Mikrofon-Anlage eingesetzt werden, indem man alternative H.323-Anwendungen wie Microsoft NetMeeting unter Windows oder eKi-ga [Eki] unter Linux verwendet.

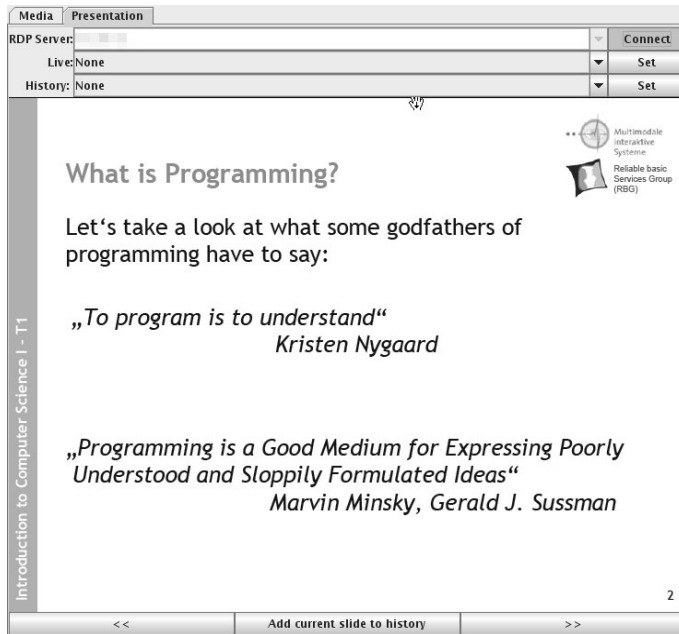


Abbildung 4: Screenshot der Referentenansicht auf dem Präsentationssystem

Abbildung 4 zeigt einen Screenshot der Referentenansicht auf dem Präsentationssystem. Der integrierte RDP-Client nimmt einen Großteil des Bildschirms in Anspruch und gibt die genaue Ansicht wieder, die über den angeschlossenen Beamer auch dem Auditorium präsentiert wird. Desweiteren steht dem Referenten auf dem separaten Reiter “Media” (oben links in Abbildung 4) eine Kontrollansicht der aufgezeichneten Video und Tonspur zur Verfügung.

Während der Präsentation werden alle hereinkommenden RDP-Pakete nicht nur vom RDP-Client verarbeitet, sondern zudem mit einem Zeitstempel versehen auf dem Präsentationssystem gespeichert. Analog wird auch mit den per H.323 erhaltenen Video- und Audio-daten verfahren. Die so entstandenen Rohdaten werden im Anschluss an die Vorlesung dann auf einen Fileserver übertragen und dort automatisiert in ein Flash-Video gerendert, das man dann Studenten über einen auf einer Website eingebetteten Players online zur Verfügung stellen kann. Der durchschnittliche Speicherverbrauch für die Rohdaten je Vorlesungstermin von 90 Minuten Dauer liegt bei etwa 450MB für Video des Dozenten, sowie zusätzlich 40MB für Audio und 20MB für die Präsentation. Die aus der noch unoptimierten Renderingpipeline des Prototyps erzeugte finale Vorlesungsaufzeichnung im Flashformat mit kontinuierlicher Präsentationswiedergabe und Ton des Dozenten ohne Dozenten-video lag bei etwa 200MB.

5 Erfahrungen

Der Prototyp wurde an der TU Darmstadt im vergangenen Wintersemester in einer englischsprachigen Grundlagenveranstaltung der Informatik getestet und von zwei Dozenten in 27 Vorlesungsterminen zur Präsentation und Aufzeichnung genutzt. Abbildung 5 zeigt einen Screenshot einer per Flash zur Verfügung gestellten Aufzeichnung von einem der ersten Vorlesungstermine. Dabei wurde die Live-Präsentation als Video sowie der Ton des Dozenten zur Verfügung gestellt. Auf die Einbindung des ebenfalls aufgezeichneten Dozentenvideos wurde hier verzichtet.

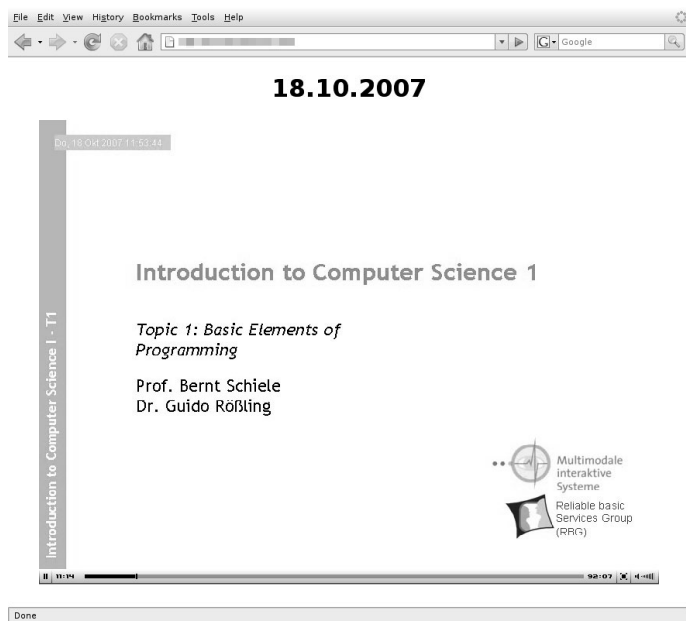


Abbildung 5: Screenshot einer per Flash im Browser per Streaming bereitgestellten Aufzeichnung

Als Referentensystem wurde ein bereits vorhandener Windows Terminalserver herangezogen, auf dem die Referenten im Vorfeld der einzelnen Vorlesungstermine die benötigten Materialien vorbereiten konnten. Nach einer minimalen Eingewöhnungszeit konnten beide Referenten das Präsentationssystem ohne weitere Hilfe eigenständig bedienen und die Vorlesung darüber halten.

Insgesamt konnten von den 27 Vorlesungsterminen abschließend 19 Aufzeichnungen bereitgestellt werden. Von den ausgefallenen 8 Vorlesungsterminen fielen dabei 6 Problemen mit der Peripherie zum Opfer:

- Bei einigen Vorlesungsterminen führte ein Bruch auf der Platine des Mikrofons zu einem schwer zu diagnostizierenden Wackelkontakt, der einen zeitweisen Ausfall des Tons in der Aufzeichnung zur Folge hatte.

- In anderen Fällen wurde nach einer Pause während der Veranstaltung vergessen, das Mikrofon des Referenten erneut einzuschalten. Die Vorlesungstermine fanden in einem Hörsaal statt, in dem das Mikrofon nur für die Aufzeichnung, nicht jedoch für die Verstärkung des Tons für das Publikum erforderlich war. Daher blieb der Fehler während der Veranstaltung unbemerkt.
- Beim Zugriff auf Bild und Ton über die Hörsaal-Infrastruktur per H.323 kam es zu Anfang des Semesters aufgrund von Firewall-Problemen auf dem Präsentationssystem zum Ausfall von RTP-Paketen mit Video- und Audiodaten, was zwei Aufzeichnungen unbrauchbar machte.

Zu Beginn des Semesters wurden zudem zwei Aufzeichnungen infolge eines nicht abgefangenen Bedienfehlers überschrieben. Die grafische Benutzeroberfläche erlaubt dem Dozenten die Aufzeichnung per Klick auf einem Button zu starten und wieder zu stoppen, wobei der Button jeweils seine Funktion wechselt. In den beiden Fällen beendete der Referent die Aufzeichnung am Ende des Vortrags nun nicht wie vorgesehen mit einem einzelnen, sondern mit mehreren Klicks, was die Aufzeichnung beendete, neu startete und damit die bereits vorhandenen Aufzeichnungsdateien überschrieb. In der noch während des Semesters zeitnah korrigierten Version des Prototypen wurde dem Problem durch die Verwendung von Zeitstempeln in den Dateinamen der Aufzeichnung entsprechend Rechnung getragen.

Insgesamt hängt in unserem System der Erfolg und die Qualität der Aufzeichnung nicht mehr primär vom Aufzeichnungswerkzeug ab. Die Fehlerquellen liegen eher in technischen Aspekten in der Peripherie oder bei der Nutzung. Diesen Fehlerquellen kann man nun schrittweise begegnen. So kann der Dozent über den “Media”-Karteireiter kontrollieren, ob Bild- und Tonsignal vorliegen und gegebenenfalls Kamera oder Mikrofon einschalten.

6 Erweiterungen

Erste Experimente mit einem Prototyp auf VNC-Basis unter zusätzlicher Verwendung einer optionalen Annotationsschicht über den präsentierten Inhalten waren vielversprechend. So konnte erfolgreich ein Linux Desktop inklusive handschriftlicher Annotationen aufgezeichnet werden. Weitere Implementierungen des *Plug’n’Present*-Ansatzes könnten somit auch mit Referentensystemen unter MacOS X oder Linux genutzt werden und damit eine plattformunabhängige Aufzeichnung von Präsentationsinhalten anbieten.

Mittels einer Schnittstelle zur automatischen Metadatengewinnung präsentierter Inhalte könnten Präsentationsaufzeichnungen automatisch indiziert und mit einer inhaltsorientierten Navigation versehen werden. Derartige Features existieren bereits bei den vorgestellten Systemen und erhöhen die Akzeptanz der Vortragsaufzeichnungen durch die Konsumenten [LMT04].

Das System bietet bislang nur eine Konvertierung der Rohdaten in das Flashvideoformat zum späteren Abspielen im Browser an. Eine Erweiterung in Richtung anderer Video-

formate wie zum Beispiel Apple Quicktime wäre hier, gerade auch im Hinblick auf die zunehmende Verbreitung von mobilen Multimediaplattformen wie dem Apple iPod oder aktuellen Smartphones und der Popularität von Podcasts, sicher interessant.

Ein weiterer attraktiver Erweiterungsgedanke zielt auf eine Kombination eines bestehenden Flash-basierten Prototypen zur Annotation von Vorlesungsaufzeichnungen durch Studenten und Zugriff auf mit unserem Interaktionssystem TVremote [BHR07] durchgeführten Interaktionen mit den RDP/VNC-basierten Präsentationssaufzeichnungen ab. Studenten könnten dann ohne Installation von Zusatzsoftware in einem beliebigen Browser mit Flashplugin die Präsentationssaufzeichnung nicht nur passiv betrachten, sondern zudem aktiv damit interagieren, Notizen hinzufügen und auf ihre während der Vorlesung eingereichten Fragen und Anmerkungen zugreifen.

Eine Erweiterung der Benutzerschnittstelle um Indikatoren für die Signalverarbeitung der Aufzeichnung könnte das Risiko einer fehlgeschlagenen Aufzeichnung weiter minimieren. So könnte der Dozent auf ein fehlendes oder übersteuertes Mikrofon-Signal durch eine Anzeige hingewiesen werden. Allerdings stellt sich die Frage, wie ein System bei einem fehlenden Audiosignal zwischen beabsichtigter Stummschaltung und einem Signalverlust unterscheiden kann, um den Nutzer entsprechend korrekt benachrichtigen zu können.

7 Fazit

Wir haben gesehen, dass bisherige Präsentations- und Aufzeichnungssysteme in einem Spannungsfeld zwischen Gestaltungsfreiheit und Präsentationssaufwand stehen, da sie entweder nur reine Referenten- oder Infrastrukturorientierung anbieten. Mit dem hier vorgestellten *Plug'n'Present*-Ansatz einer referentenorientierten Infrastruktur haben wir eine neue Bereitstellungsvariante für die im Rahmen elektronischer Vortragspräsentation und -aufzeichnung benötigten Komponenten definiert, die volle Gestaltungsfreiheit der Vortragsmaterialien bietet und dabei trotzdem den mit einer Präsentation und Aufzeichnung verbundenen Aufwand für den Referenten minimiert.

Unser Ansatz wurde in Form eines Prototyps implementiert, der im Rahmen von 27 Vorlesungsterminen bereits getestet wurde. Ein Großteil der dabei aufgetretenen Probleme ließ sich auf technische Fehler in der verwendeten Hörsaalinfrastruktur zurückführen, die nicht im Verantwortungsbereich der Referenten oder des Prototypen lagen. Die Referenten konnten nach einer kurzen Eingewöhnungsphase selbstständig und frei mit dem Prototypen die Vorlesungen halten.

Es lässt sich festhalten, dass der referentenorientierte Infrastruktur-Ansatz die Erzeugung von Vortragsaufzeichnungen als automatisiertes Beiwerk der Präsentation ermöglicht, somit einen niederschweligen Einstieg für technisch versierte und nicht so versierte Dozenten bieten kann und insgesamt die Kosten-/Nutzen-Relation zugunsten des Einsatzes von Aufzeichnungen in Lehrveranstaltungen verbessert.

Literatur

- [BHR07] Henning Bär, Gina Häußge und Guido Rößling. An Integrated System for Interaction Support in Lectures. In *Proceedings of the 13th ACM SIGCSE/SIGCUE International Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2007)*, Dundee, Scotland, Seite 329. ACM Press, New York, NY, USA, 2007.
- [Eki] Ekiga. Ekiga - Free your Speech. Online: <http://www.gnomemeeting.org/>.
- [IMC] IMC AG. Lecturnity. Online: <http://www.lecturnity.de/>.
- [ITU98] ITU-T. T.128: Multipoint Application Sharing. Online: <http://www.itu.int/rec/T-REC-T.128/en>, Februar 1998.
- [ITU06] ITU-T. H.323: Packet-based multimedia communications systems. Online: <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.323/e>, Juni 2006.
- [LMT04] Tobias Lauer, Rainer Müller und Stephan Trahasch. Learning with Lecture Recordings: Key Issues for End-Users. In *ICALT '04: Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Seiten 741–743, Washington, DC, USA, 2004. IEEE Computer Society.
- [Ope] OpenH323 Project. OhPhone: Command line H.323 client. Online: http://www.openh323.org/docs/ohphone_man.html.
- [Phi02] R. Phillimore. Face to Face or eContent: Student and Staff Perspective. In *Proceedings of the International Conference on Computers in Education*, Seiten 211–212. IEEE Press, 2002.
- [RSFWH98] Tristan Richardson, Quentin Stafford-Fraser, Kenneth R. Wood und Andy Hopper. Virtual Network Computing. *IEEE Internet Computing*, 2(1):33–38, Januar/Februar 1998.
- [RTM⁺04] Guido Rößling, Christoph Trompler, Max Mühlhäuser, Susanne Köbler und Susanne Wolf. Enhancing Classroom Lectures with Digital Sliding Blackboards. In *Proceedings of the 9th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2004)*, Leeds, UK, Seiten 218–222. ACM Press, New York, 2004.
- [Tec] TechSmith Cooperation. Camtasia Studio. Online: <http://www.techsmith.com/camtasia/>.