

Andreas Kunz / Thomas Kennel / Markus Meier

# Ein neues Präsentationstool für die Lehre

## ÜBERSICHT

Die Leistungsfähigkeit der Netzwerke erlaubt es, multimediale Daten zu übertragen. Diese Tatsache ist von Interesse, wenn Vorträge oder Vorlesungen digital übertragen und einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden sollen. Gleichzeitig müssen auch zusätzliche Informationen übertragen werden wie die Visualisierung von Overhead-Folien oder die Darstellung von PowerPoint-Präsentationen, welche zusätzlich in der Laufzeit des Vortrages mit Annotationen versehen werden (rich media). Obwohl einzelne Teillösungen vorliegen, ist es bislang nicht oder nur unter sehr grossen Aufwand möglich, eine Vorlesung mit allen Funktionalitäten digital zu erfassen und zu verteilen.

In dem vorliegenden Beitrag wird ein digitales Rednerpult beschrieben, welches allein durch den Redner bedient wird und die gestellten Anforderungen abdeckt. Es wird die Handhabung als auch der Nutzen, der sowohl für den Dozenten als auch für die Zuhörenden im Hörsaal und extern im Netzwerk besteht, beschrieben..

## EINLEITUNG

Die steigende Leistungsfähigkeit der Informationstechnologie erlaubt es, grössere Informationen wie Bilder, Ton sowie Videofilme im Internet bereit zu stellen. Somit liegt es nahe, die Möglichkeiten auch für die Ausbildung wie z.B. Vorlesungen einzusetzen. Dies stellt besondere Anforderungen an die Medien. Eine Vielzahl von Medien ist notwendig, die im schnellen Wechsel oder auch gleichzeitig genutzt werden. Kennzeichnend ist, dass analoge und digitale Medien gemischt eingesetzt werden. Darüber hinaus erfolgen Vorlesungen auch immer vor einem real anwesenden Publikum, so dass der Einsatz neuer Technologien nicht den live zu haltenden Vortrag beeinträchtigen darf.

Trotz der technischen Möglichkeiten ist es bislang kaum oder nicht realisierbar, Wort, Bild und zusätzliche Informationen wie beispielsweise eine mit Annotationen versehene PowerPoint-Präsentation synchronisiert im Netzwerk verfügbar zu machen. Speziell im Bereich des Teleteaching oder Telelearning, synchron als auch asynchron, stösst man sehr schnell an technische Grenzen, der hinzugewonnene Nutzen rechtfertigt nicht den entstehenden Aufwand. Andererseits wächst der Bedarf, Tätigkeiten zu erledigen, ohne physisch an einem Ort präsent zu sein. Teleteaching, Teleworking oder netzbasiertes Arbeiten finden immer mehr Verbreitung. Sie kommen zum Einsatz, wenn die verfügbare Technik und die verfügbaren Informationskanäle ausreichend sind, um die Datenerzeugung, die Datenweiterleitung als auch die Datenausgabe einfach und mit hinreichender Geschwindigkeit zu gewährleisten.

## MOTIVATION

Der Bereich der Lehre stellt hohe technische Anforderungen an die Technik, da mehrere Informationen synchron übertragen werden müssen (rich media). Übliche Videokonferenzsysteme sind nicht ausreichend, da sie meist nur eine Punkt-zu-Punkt Verbindung ermöglichen. Häufig wird

lediglich eine Bild- und Tonübertragung des Redners an einen anderen Ort durchgeführt, zusätzliche Visualisierungen wie Photographien, Anschauungsgegenstände oder PowerPoint-Präsentationen werden direkt mit der Videokamera anstelle des Redners erfasst. Um diesem Problem zu begegnen, wird häufig der Redner nicht übertragen, sondern lediglich die Präsentation, gegebenenfalls noch mit akustischen Erläuterungen. In der Lehre ist neben der bildlichen und akustischen Übertragung des Redners ein Fokus auf die Übertragung der Folien und Annotationen, wie Notizen oder Skizzen, als auch physischer Objekte zu legen.

Reine Videokonferenzsysteme decken den Bedarf nicht, die Informationen aus einer Vorlesung quasi gleichzeitig an verschiedenen Orten verfügbar zu machen. Die Teilnehmerzahl ist bei diesen Systemen auf eine Station beschränkt und die Empfängerseite benötigt einen relativ grossen und kostenintensiven Hardwareaufwand. Videokonferenzsysteme haben zudem die Eigenschaft, dass sie nur eine synchrone Aktion übertragen, nicht aber für eine Speicherung sowie für einen asynchronen Aufruf durch Benutzer in einem Netzwerk geeignet sind. Bei Vorlesungen wächst der Bedarf, die Informationen permanent für die Studierenden verfügbar zu halten, d. h. sie im Internet zu hinterlegen.

Um einen kompletten Vortrag mit Rednerbild, Ton sowie PowerPoint-Präsentation mit zusätzlichen Annotationen zu erstellen und im Internet verfügbar machen zu können, ist bislang ein sehr grosser technischer Aufwand nötig [1]. Der Redner selbst darf während der Präsentation nicht behindert oder abgelenkt werden, es ist deshalb eine zweite Person zur Bedienung der Geräte notwendig. Insbesondere ist auch die Nachbereitung der erzeugten Daten sehr zeitintensiv, da das Videobild des Redners und der Ton geschnitten und mit Screenshots der dazugehörigen PowerPoint-Präsentation synchronisiert werden müssen. Diese Synchronisation war bislang nur manuell möglich. Die hinzugefügten Annotationen waren nicht synchronisierbar bzw. waren erst gar nicht erzeugbar. Für diese zusätzlichen Nacharbeiten ist in der Regel nochmals das Zehnfache der eigentlichen Vortragszeit einzuplanen, so dass die Bereitstellung einer Vorlesung im Internet sehr zeit- und kostenintensiv wird. Die aufwändige Nachbereitung hat zudem den Nachteil, dass ein grosser, zeitlicher Versatz zwischen dem Zeitpunkt der eigentlichen Präsentation und deren digitaler Verfügbarkeit auf dem Webserver entsteht. Dieser zeitliche Versatz ist vielfach nicht akzeptabel, wenn die Präsentationen in einem schnellen, zeitlichen Turnus stattfinden und die Zuhörer einmal live und einmal über das Netz beiwohnen. Dieser Sachverhalt besteht innerhalb einer Vortragsreihe, z. B. einer Vorlesung, beispielsweise zur Repetition des Gehörten oder zur Vorbereitung auf die nächste Präsentation (Vorlesung).

Noch nicht gelöst ist, wie auch Annotationen in der PowerPoint-Präsentation erfasst werden können. Zwar bietet PowerPoint die Möglichkeit von Annotationen an, jedoch sind diese nicht dauerhaft in den Präsentationsfolien integriert. Ein Blättern in den Präsentationsfolien führt dazu, dass die Annotationen verloren gehen. Ebenso ungelöst ist, wie zusätzliche Anschauungsobjekte sinnvoll visualisiert werden können. Es ist zu beachten, dass eine zusätzliche zweite Person solche Gegenstände mit der Kamera erfassen kann, hierdurch aber auf jeden Fall eine Störung auftritt, sowohl für den Vortragenden selbst als auch für die Zuhörer, welche dem Vortrag live beiwohnen.

## **LÖSUNGSVORSTELLUNG**

In dem vorliegenden Paper wird eine Möglichkeit vorgestellt, die es erlaubt, eine Präsentation mit allen gewünschten Funktionalitäten durchzuführen, Bild und Ton zu erfassen, zu digitalisieren und nahezu verzögerungsfrei einem Anwender über das Internet zur Verfügung zu stellen. Dabei ist es möglich, Annotationen in den Präsentationsfolien sowie Anschauungsgegenstände darzustellen und mit dem Vortrag zu synchronisieren. Sämtliche Tätigkeiten laufen automatisch ab oder werden vom Präsentator selbständig erledigt, ohne dass hierfür eine lange Einarbeitung in die Bedienung des Gerätes notwendig ist. Es entfällt die Notwendigkeit einer zweiten Person sowie die Nachbereitung der Daten. Die Publikationszeit einer Vorlesung im Internet wird merklich verkürzt. Durch das

Streaming der Signale und durch deren Bereitstellung auf einem Server ist die Teilnehmerzahl nahezu unbegrenzt und auf der Empfängerseite ist keine aufwändige Hardware notwendig. Es wird vorgestellt, welche Erfahrungen mit dem erstellten Prototypen vorliegen und welcher Nutzen sowohl für den Vortragenden als auch für die Zuhörer entstanden ist.

## **ANFORDERUNGEN**

Um einen Überblick über die Anforderungen zu erhalten, wurde unter den potentiellen Anwendern eine Internet-Befragung durchgeführt. Eine Auswertung zeigte die meistbenötigten Anforderungen:

- **Videoerfassung des Redners:** Zur vollständigen Erfassung aller Informationen ist es notwendig, dass der Redner für den Zuhörer im Netzwerk sichtbar ist. Das Bild des Redners ist zwar nicht das zentrale Element des Vortrages, für die Akzeptanz der Lernenden auf dem Internet jedoch psychologisch wesentlich. Neben dem Bild ist auch der Audiokanal ein wichtiger Träger von Information. Es muss die Möglichkeit bestehen, den Audikanal synchron zum Bild des Redners übertragen und digitalisieren zu können.
- **Visualisierung der Präsentation:** Alle Präsentationsgegenstände (PowerPoint-Folien, physische Folien, Anschauungsobjekte, etc.) müssen ebenfalls für den Zuhörer im Netzwerk sichtbar und mit dem Vortrag synchronisiert sein.
- **Möglichkeit von Annotationen:** Sowohl bei konventionellen Medien wie Papier- und Folienvorlagen als auch bei digitalen PowerPoint-Präsentationen muss die Möglichkeit bestehen, zusätzliche Herleitungen, Anmerkungen und Skizzen direkt auf die Folie oder auf eine leere Seite, manuell eintragen zu können. Diese müssen dann ebenfalls synchron in die digitale Aufzeichnung einfließen und müssen dauerhaft vorhanden sein.
- **Flexibilität in der Informationsbereitstellung:** Das System muss Informationen aus mehreren Quellen bereitstellen können. Diese Informationen werden entweder vorab oder aber auch während der laufenden Präsentation auf das System geladen. Zudem muss die Möglichkeit bestehen, verschiedene Medien wie beispielsweise Diskette, DVD, CD oder Video einlesen zu können. Ebenso soll es möglich sein, einen externen Rechner anschliessen zu können. Zusätzlich sollen auch über einen USB-Anschluss weitere Peripheriegeräte anschliessbar sein. Für einen universellen Einsatz muss es das Gerät erlauben, konventionelle Medien wie beispielsweise Papiervorlagen oder Overheadfolien verarbeiten zu können. Ausserdem sollen auch dreidimensionale Anschauungsgegenstände visualisierbar sein.
- **Möglichkeit der Online-Digitalisierung und Synchronisation:** Alle Aktionen am Gerät sollen möglichst automatisch erfasst und digitalisiert werden. Eine an den Vortrag anschliessende Nachbearbeitung soll vollständig entfallen und es soll eine zu dem laufenden Vortrag zeitgleiche Bereitstellung des Vortrags im Internet möglich sein.
- **Intuitive Bedienung:** Die Bedienung des digitalen Rednerpultes soll möglichst einfach und intuitiv möglich sein. Damit soll eine möglichst kurze Einarbeitungszeit erreicht werden. Für die Bedienung der Anlage ist allein der Vortragende selbst verantwortlich, der hierdurch aber nicht in seinem Vortrag gestört werden soll.

## **REALISIERUNG**

Die Umsetzung der obigen Anforderungen führte zu einem Produkt namens „SpeakersCorner“, welches in Abbildung 1 dargestellt ist.



Abbildung 1 Das digitale Rednerpult „SpeakersCorner“

Zentrales Bedienelement des Gerätes ist das interaktive Pen Display (WACOM-Tablett) [6], ein Flachbildschirm mit zusätzlicher Eingabemöglichkeit durch einen auf induktiver Basis arbeitenden Stift. Für weitere Eingaben ist unter diesem Tablett noch eine ausziehbare Tastatur angebracht. Für die Visualisierung von Dokumenten, Overheadfolien oder Anschauungsobjekten existiert die links in Abbildung 1 ersichtliche Dokumentenkamera.

An der Frontplatte ist ein Wahlschalter, mit dem anstelle der Dokumentenkamera auch ein Videogerät oder sonstige Audio- oder Videoquellen zugeschaltet werden können. Je nach Stellung des Schalters ist die PowerPoint-Präsentation, das Signal der Dokumentenkamera oder das des Videogerätes aufgeschaltet und für das Auditorium lokal als auch im Netzwerk sichtbar.

Das Aufstarten der notwendigen Software für das Streamen und Encoden der Video- und Audiosignale ist in einem Batchfile zusammengefasst, so dass der Redner lediglich ein Knopf drückt, ebenso für das Abschalten des Streamings [2] [4] [5] und zum Abspeichern der Daten.

Weiterhin wird die bestehenden PowerPoint-Funktionalität durch die Software „JustWrite“ [7] erweitert, die sich in einem Popup-Menü am oberen Bildrand des PowerPoint-Präsentationsmodus ein- und ausblendet:

Diese zusätzliche Software erlaubt es, Annotationen anzufügen, die nicht beim Umschalten auf die nächste Folie gelöscht werden. Das Popup-Menü beinhaltet für diese Annotationen zusätzliche Werkzeuge wie beispielsweise Strichstärke oder das Zeichnen einfacher, geometrischer Figuren. Auch ist es möglich, leere Folien-Seiten einzublenden, welche als Ersatz einer Wandtafel dienen. Die zusätzlichen Annotationen verändern nicht das ursprüngliche PowerPoint-File, sondern sie werden in einem anderen File separat abgespeichert. Der Anwender kann bei einem erneuten Aufstarten der PowerPoint-Präsentation entscheiden, ob er diese mit oder ohne den bereits abgespeicherten Annotationen darstellen möchte.

Während das Auditorium vor Ort nur die jeweils am Wahlschalter ausgewählte Signalquelle visualisiert erhält, bietet sich für den Zuhörer im Netzwerk der folgenden Bildschirminhalt:

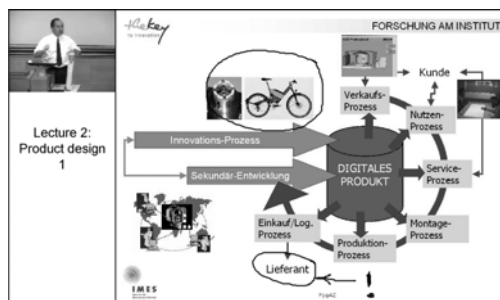


Abbildung 2 Bildschirminhalt für den Zuhörer im Netzwerk

Links oben erkennt man die gestreamte Aufzeichnung des Redners. Da dieses Videobild nicht der Hauptträger der Information ist, wurde es bewusst kleiner gewählt. In dem Feld darunter werden zusätzliche Informationen eingeblendet wie beispielsweise der Titel der Vorlesung oder der Name

des Redners. Am grössten dargestellt ist der Hauptinformationsträger, nämlich die PowerPoint-Präsentation sowie die hinzugefügten Annotationen. Wird anstelle der Präsentation am Wahlschalter des Gerätes eine andere Quelle ausgewählt, so erscheint dieses Signal im Hauptfenster.

## ERSTE ERGEBNISSE

Hard- und Software: „SpeakersCorner“ wurde in einem dreimonatigen Versuch in einer Vorlesung erprobt und war viele Stunden im Einsatz. Die eingesetzte Hard- und Software erwies sich in diesem Testzeitraum als sehr stabil. Das Gerät wurde während dieser Testphase stationär in einem Raum betrieben. Beim Einsatz einer drahtlosen Übertragungsstrecke zwischen der Kamera und dem digitalen Rednerpult kann es zu Interferenzen mit gleichzeitig im Raum betriebenen Laptops am vorhandenen wireless-LAN kommen. Insbesondere bei der gleichzeitigen Bedienung mehrerer im LAN angemeldeter Computer war eine unzulängliche Kanaltrennung zwischen dem drahtlosen LAN und der Kamera-Funkstrecke zu beobachten.

Um das Datenaufkommen zu reduzieren, wurde für das Hauptfenster eine Abtastrate von 1 Hz gewählt. Diese ist ausreichend für die Darstellung von statischen PowerPoint-Folien sowie für die langsam entstehenden Annotationen. Es ist jedoch mit dieser Abtastrate nicht möglich, Videofilme, die im Hauptfenster gezeigt werden, mit genügend hoher zeitlicher Auflösung im Netz wiederzugeben. Der Beobachter im Netzwerk erhält in diesem Fall zwar einen durchgängigen Ton des Videos, jedoch wird das Bild nur in einem 1-Sekunden Takt aufgefrischt. Eine höhere Leistungsfähigkeit der eingesetzten Hardware wird hier in naher Zukunft Abhilfe schaffen.

Redner: Die Bedienung des Gerätes erwies sich als ausgesprochen intuitiv. Nach einer kurzen Einarbeitung von ca. 10 Minuten konnte das Gerät produktiv eingesetzt werden. Insbesondere das Arbeiten mit dem WACOM-Tablett und dem dazugehörigen Stift ist äusserst intuitiv. Das Schreiben mit diesem Stift ist vergleichbar mit dem Schreiben auf einem Overhead-Projektor, nach Aussage der Dozierenden eher angenehmer. Es hat sich gezeigt, dass der Redner beim Einfügen von Annotationen in bestehende PowerPoint-Folien automatisch die dort vorhandene Schriftgrösse als Referenz nimmt, so dass eine Handschrift in lesbarer Grösse resultiert. Zum Weiterschalten der Folien wird die Tastatur eingesetzt. Die derzeit eingesetzte Kameratechnik zwingt den Redner dazu, weitestgehend hinter dem digitalen Rednerpult zu verbleiben. Da die Kamera momentan nicht nachgeführt wird, würde der Redner das Kamerabild verlassen, sobald er sich zu weit von dem Gerät entfernt. Hierdurch wirkt der Redner etwas statisch, was für einige Anwender und Zuhörer zunächst gewöhnungsbedürftig ist. In einer Ausbaustufe soll die Kamera den Redner tracken.

Obwohl die Präsentation von PowerPoint-Vorträgen als auch das Anfertigen von Annotationen auf Overhead-Folien heute übliche Tätigkeiten sind, ist die unmittelbare Kombination beider Tätigkeiten direkt auf einem Display neu. Die Redner haben sich jedoch so schnell an diese Kombination gewöhnt und diese geschätzt, dass ein Präsentieren ab Laptop, ohne diese direkte Annotationsfähigkeit auf dem Display, als ungewohnt und nachteilig eingestuft wurde.

Auditorium: Der Einsatz von „SpeakersCorner“ wurde vom Auditorium – sowohl lokal als auch im Netzwerk – positiv aufgenommen. So führt die Verwendung des Gerätes in Zusammenhang mit einer genügend grossen und hellen Projektion dazu, dass die Annotationen von allen Plätzen im Hörsaal aus gut erkannt werden können, was bislang bei Tafelanschriften schwierig war. Hier stand der Redner zudem mit dem Rücken zum Auditorium, so dass dieses die Entstehung der Annotationen nicht direkt mitverfolgen konnte. Vorteilhaft aufgenommen wurde auch die Möglichkeit, Anschauungsobjekte in guter Auflösung in der Visualisierung zu erkennen.

Für das Auditorium im Netzwerk besteht nun erstmals die Gelegenheit, eine gleichwertige Vorlesung zu hören wie das physisch anwesende Auditorium, inklusive aller eingesetzten Medien. Das Aufrufen und gleichzeitige Mitverfolgen einer gestreamten Vorlesung setzt allerdings voraus, dass ein Netzwerk mit genügend hoher Übertragungskapazität von ca. 600 kB/s vorhanden ist. In

den Intranets von Schulen und Universitäten, wo „SpeakersCorner“ hauptsächlich eingesetzt wird, besteht diese Datenrate schon heute [3]. Bei niedrigeren Übertragungsraten muss gegebenenfalls die Datenmenge erst lokal auf einem Rechner zwischengespeichert werden.

Begrüsst wurde auch die Möglichkeit, dass neben den bereits im Netz verfügbaren Vorlesungs- und Präsentationsunterlagen auch die Vorlesung bei Bedarf (z. B. für eine Prüfungsvorbereitung) zeitlich und örtlich unabhängig nochmals gehört werden kann. Mit allen Medien und Unterrichtsformen im Verbund ergibt sich eine Steigerung der Individualität des Lernens.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Möglichkeit eines elektronischen Rednerpultes vorgestellt, mit dem eine Präsentation, bestehend aus PowerPoint-Präsentationen, zusätzlichen Annotation sowie Audio- und Videosignal des Redners durchgeführt und gleichzeitig synchronisiert gestreamt werden kann. Zudem besteht die Möglichkeit, auch Overheadfolien, Aufsichtsvorlagen sowie Anschauungsgegenstände zu erfassen und digital in die Präsentation einzubinden. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, einem grösseren Zuhörerkreis eine vollwertige Präsentation als synchronen Livestream oder auch als asynchrone Aufzeichnung zur Verfügung zu stellen. Die Bedienbarkeit der kompletten Anlage ist so gestaltet, dass sie vom Redner selbständig und ohne Mehrbelastung erfolgt.

## NÄCHSTE SCHRITTE

Die Bedienbarkeit des digitalen Rednerpultes soll weiter optimiert werden. Während das gegenwärtig vorhandene Gerät für den stationären Einsatz in einem Hörsaal konzipiert wurde, wird das Design derart überarbeitet, dass eine erhöhte Portabilität gewährleistet ist.

Durch eine weitere Leistungssteigerung der Hardware sowie durch eine weitere Optimierung der eingesetzten Software soll es weiterhin ermöglicht werden, eine höhere Bildauflösung oder eine höhere Framerate zu streamen. Die Leistungsfähigkeit des Gerätes soll auf die zukünftig zu erwartende höhere Bandbreite der Netzwerke und damit auch der höheren Übertragungskapazität vorbereitet werden. Es wird möglich sein, auch Videosequenzen einzuspielen und zu digitalisieren. Es werden drahtlose Übertragungstrecken untersucht, um das Bildsignal der abgesetzten und zukünftig getrackten Kamera zu übertragen. Hierdurch sollen die Interferenzen mit den drahtlosen LANs eliminiert werden. In einem weiteren Gerät wird ausserdem ein drahtloses Mikrophon installiert sein, um so dem Vortragenden mehr Bewegungsfreiheit zu gewährleisten.

### Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] Zwimpfer, Markus; Digitales Rednerpult; Studienarbeit ETH Zürich; 2001
- [2] Breiing, Alois; Skript „Produkte-Design“; 3. Ausgabe, ETH Zürich, 1997
- [3] Lichtenberg, Matt; Travis, Jim; Creating Dynamic Presentations with Streaming Media; ISBN 0735614369; Microsoft Press 2001
- [4] Sun, Ming-Ting; Reibman, Amy R.; Compressed Video over Networks (Signal Processing and Communications); ISBN 0824794230; 2000
- [5] Camtasia Documentation and Getting Started Resources; <http://www.techsmith.com/techsupp/camtasia/default.asp>
- [6] Austerberry, D.; The Technology of Video and Audio Streaming; ISBN: 024051694X
- [7] WACOM White Papers; <http://www.wacom-europe.com/de/presse/white-papers/index.asp>
- [8] Editech Computer Systems; <http://www.editech.com.sg>

### Autorenangabe(n):

Dr. Andreas Kunz  
Thomas Kennel  
Prof. Markus Meier  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
CH-8044 Zürich  
Tel.: +41-1-6325771  
Fax: +41-1-6321181  
E-mail: [kunz@imes.mavt.ethz.ch](mailto:kunz@imes.mavt.ethz.ch)