

## ZIV-Aktuell

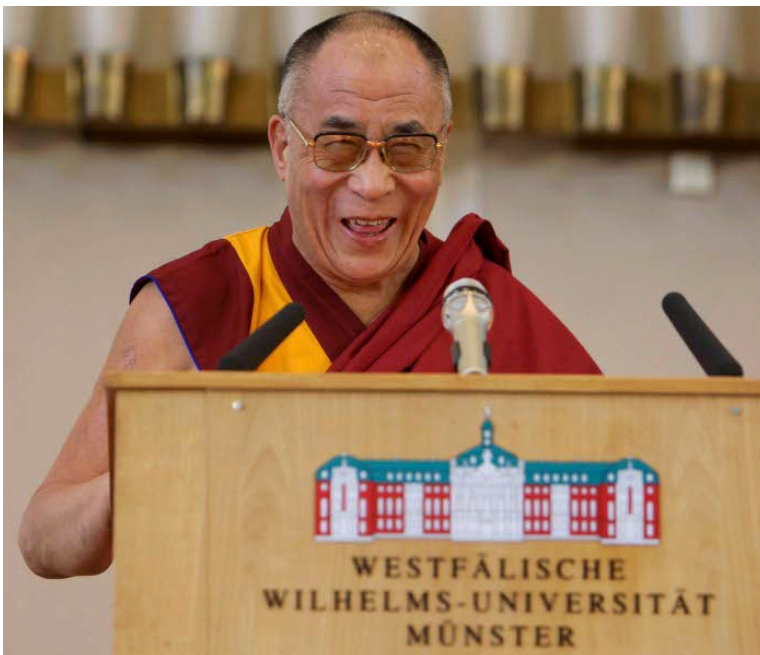
### Livestreaming – bald Realität

G. Wessendorf

**Zusätzlich zu dem bereits vorhandenen Angebot, gespeicherte Audio- und Video-Dateien über das Rechnernetz (Internet) zu „streamen“, bereitet das ZIV auch „Livestreaming“ als ergänzendes Angebot vor.**

Im **infoforum** August 2007 wurde bereits über Streamingserver im ZIV berichtet. Der Fokus dieser in Kooperation von ZIV und ULB (Universitäts- und Landesbibliothek) betriebenen Server liegt in der Wiedergabe von zentral gespeicherten multimedialen Inhalten wie z. B. Audio- und Video-Dateien. Sollen jedoch Veranstaltungen wie z. B. Vorlesungen oder Kongresse *live* als Stream im lokalen Netz der WWU oder auch global im Internet einer möglichst breiten Nutzergemeinde angeboten werden, so reichen die bisherigen Installationen dafür nicht aus.

Unter **Livestreaming** versteht man die Live-Übertragung von Audio- und Video-Daten über ein Kommunikationsnetz. Beispielanwendungen sind Internetradio oder IPTV (Internet-Protocol-Television). Ein wichtiges Merkmal ist die Übertragung der Inhalte in Echtzeit. Ein einzelner Inhalt, also ein „Radiokanal“ oder ein „Fernsehsender“ wird dabei als **Livestream** bezeichnet.



Anlässlich des Besuches des Dalai Lama am 20./21. September 2007 in der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster hat das ZIV, Abteilung Kommunikationssysteme, erstmals Streaming-Technik zur Live-Audio- und Live-Video-Übertragung in größerem Stil eingesetzt.

Nicht nur für diese Festveranstaltung, sondern auch im Allgemeinen ergeben sich typischerweise folgende, unterschiedliche Streaming-Szenarien für Liveübertragungen, welche auch technisch zu unterschiedlichen Vorgehensweisen führen können:

- Live-Übertragungen in technisch höchster Qualität in andere Räume oder Gebäude
- Livestream-Angebot für (weltweite) Nutzer im Internet

Im Folgenden werden beide Szenarien beschrieben und es wird auf die technische Umsetzung am Beispiel der Dalai Lama Festveranstaltung eingegangen.

#### Live-Übertragung in technisch höchster Qualität in andere Räume oder Gebäude

Oft besteht der Wunsch bzw. die Notwendigkeit, Veranstaltungen von einem Hörsaal in einen bzw. mehrere andere gleichzeitig *live* zu übertragen. Auch ist das Publikum nicht immer im gleichen Gebäude, sondern durchaus im Stadtgebiet verteilt. So war in der Aula und im Senatssaal im Schloss zu Münster, wo der Dalai Lama auftrat, aus räumlichen Gründen und aus Gründen der Sicherheit nur ein begrenztes Publikum möglich. Daher wurde die Veranstaltung von den Mitarbeitern des Dez. 4.43 (Audio-Visuelle Medien) und dem Servicepunkt Film des ZIV mit hochwertiger Video- und Audiotechnik aufgenommen und von der Abteilung Kommunikationssysteme des ZIV live über das LAN in andere Hörsäle im Schloss sowie ins Foyer im Fürstenberghaus übertragen. Zusätzlich wurde der Hörsaal S6 im Schloss für die internationale Presse hergerichtet und mit Live-Bild und -Ton versorgt. Auch bei der Rede des Dalai Lama in der Aula lief im Hintergrund auf der großen Leinwand das Live-Bild der Kameraaufnahmen. Insbesondere hier kam es auf eine zuverlässige und hochwertige Bildqualität mit geringer Übertragungsverzögerung an. Erstmals bei die-

ser Veranstaltung wurden die Audio- und Videosignale nicht analog, sondern digital über das LAN der WWU, d. h. über das Internet Protokoll (IP) „gestreamt“.

Bei einer angestrebten „DVD-Qualität“ werden allgemein Übertragungsraten von bis zu 12 MBit/s benötigt. Für hochwertige und zuverlässige Übertragungen werden deshalb vom ZIV Spezial-Systeme eingesetzt. In diesem Fall wurden Encoder der Firmen Scientific Atlanta (Cisco Systems, Modell: D9032) sowie Teracue (Modell: ENC-100) verwendet. Die Encoder wandeln die Audio- und Video-Signale quasi in Echtzeit um in IP-Pakete und schicken sie zu sogenannten Set-Top-Boxen. Dies sind spezielle Decoder, welche einen eingehenden IP-Stream zurückwandeln können in analoge Audio- und Video-Signale, um sie beispielsweise auf direkt angeschlossenen Beamer und Lautsprecheranlage präsentiert zu können. Für die Veranstaltung wurden Set-Top-Boxen von Cisco Systems (Modell: Digital Media Player 4300G) und Amino (Modell: AmiNET110) verwendet. Damit die Encoder den IP-Stream nur einmal ins Intranet senden mussten, wurde mit IP-Multicast übertragen. So können im Prinzip beliebig viele Decoder ein und denselben Multicast-Stream empfangen und gleichzeitig wiedergeben.

### **Livestream-Angebot für weltweite Nutzer im Internet**

Soll eine Veranstaltung live beispielsweise im weltweiten Internet angeboten werden, so ist das mit den oben genannten Qualitäten und Techniken nur eingeschränkt möglich: Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die meisten Nutzer im Internet IP-Multicast über ihren Internet Service Provider (ISP) nicht angeboten bekommen und daher den Livestream so nicht empfangen könnten. Deshalb setzt das ZIV Streamingserver ein, die in der Lage sind, live eingehende IP-Streams **gleichzeitig** einer großen Anzahl Nutzern im Internet anbieten zu können. Im Gegensatz zu der effizienten IP-Multicast-Übertragung wird über einen Streamingserver für **jeden** Nutzer eine eigene IP-Unicast-Verbindung aufgebaut. Bei entsprechend hoher Nutzerzahl kommt so schnell ein sehr hoher Bandbreitenbedarf für die Streamingserver zusammen. Um zum einen die benötigte Bandbreite für die Streamingserver zu reduzieren und zum anderen nicht all zu hohe Anforderungen an den Internet-Anschluss der Nutzer (z. B. DSL-Anschluss zu Hause) zu stellen, muss die Übertragung in geringerer Qualität und Bandbreite erfolgen. So wurde für die Festveranstaltung für die Videokodierung der neue und hocheffiziente H.264/MPEG-4-AVC-Standard verwendet. Die Audiokodierung erfolgte mittels MPEG-4 AAC. Je nach zur Verfügung stehender eigener Internet-Bandbreite konnte der Nutzer zwischen einem Angebot in „hoher“ Qualität (rund 1 MBit/s) und „mittlerer“ Qualität (rund 200 KBit/s) auswählen. Da dem ZIV noch keine Spezialsysteme zur H.264-Encodierung zur Verfügung standen, wurden zwei Macintosh-Rechner mit dem Programm „Broadcaster“ von Apple verwendet.

In einer Programmübersicht auf den Webseiten des ZIV [1] werden die Livestream-Angebote mit den zugehörigen Sendezeiten aufgelistet. Zurzeit sind für jedes Programm Links auf die redundant zur Verfügung stehenden Streamingserver aufgeführt. Fällt ein Server aus oder ist er überlastet, kann ein anderer Server verwendet werden; später sind für diese Art der Lastverteilung und Redundanz Loadbalancer-Mechanismen sinnvoller.

Wird eine Sendung ausgewählt, so öffnet sich eine neue Seite mit dem „ZIV Livestream-Player“. Dort hat der Nutzer die Möglichkeit, die gewünschte Bandbreite auszuwählen und den Stream zu starten. Voraussetzung für die Nutzung ist, dass auf dem Rechner des Nutzers ein entsprechender Streaming-Client („Player“) installiert ist. Die Livestreams des ZIV können zurzeit mit aktuellen Versionen des Apple-QuickTime-Player oder des VLC-Media-Players genutzt werden. Beide Programme bieten Browser-Plugins, so dass der Stream innerhalb der ZIV-Livestream-Player-Seite verfolgt werden kann.

Leider funktionieren die Browser-Plugins noch nicht in der gewünschten Zuverlässigkeit, so dass wir uns entschlossen haben, auch einen Button anzubieten, welcher die URL anzeigt, die mit QuickTime oder VLC auch außerhalb des Browsers geöffnet werden könnte.

Entscheidend für eine gute Übertragung zu vielen Nutzern gleichzeitig ist die hochbandbreitige Anbindung der Streamingserver selbst. Für den Besuch des Dalai Lama hatte das ZIV in Zusammenarbeit mit dem DFN-Verein, welcher das deutsche Forschungsnetz „X-WiN“ betreibt, eigens zwei leistungsfähige Streamingserver direkt an einen Router des X-WiN-Kernnetzstandortes in Münster angebunden. Jeder dieser Server war mit 2 GBit/s

Anschlussgeschwindigkeit angebunden, d. h. es standen alleine 4 GBit/s nur für das Internet-Angebot zur Verfügung! WWU-intern stehen zwei weitere Server, auch jeweils mit 2 GBit/s angeschlossen, den Nutzern zur Verfügung.

Das ZIV versucht, das neue Livestream-Angebot weiter aufzubauen und beide oben genannten Szenarien den Nutzern zur Verfügung zu stellen. Allerdings ist die Evaluationsphase für die zu beschaffenden eigenen Encoder und Decoder noch nicht abgeschlossen. Insbesondere ist mehr Flexibilität dahingehend wünschenswert, dass mit den gleichen Systemen beide Szenarien abgedeckt werden können, d. h. sowohl hochqualitativ zu Set-Top-Boxen in andere Hörsäle über das LAN, als auch (alternativ oder gleichzeitig) in geringerer Qualität mittels der Streamingserver zu einem möglicherweise weltweiten Publikum im Internet gestreamt werden kann.

Bitte sprechen Sie uns an, wenn das eine oder andere Szenario für Sie interessant wird; wir beraten Sie dann gerne.

Übrigens wurde die Veranstaltung auch digital aufgezeichnet. Der Servicepunkt Film [2] beabsichtigt, aus dem so gewonnenen Material (es waren alleine fünf Kameras gleichzeitig beteiligt) eine DVD zu produzieren und anzubieten.

Links:

[1] <http://www.uni-muenster.de/ZIV/Service/Netze/Livestream/>

[2] <http://www.uni-muenster.de/ZIV/Service/ServicepunktFilm.html>

Pressemitteilungen der WWU

[3] <http://www.uni-muenster.de/Rektorat/upm2/2007/upm08429.htm>

[4] <http://www.uni-muenster.de/Rektorat/upm2/2007/upm09099.htm>