

# Lecture on Demand Vorlesungen und Kongresse im Internet

Audio-/Video Streaming an der  
Friedrich-Schiller-Universität Jena



# Überblick/Schwerpunkte

- Streaming Technologie
- Nutzung an der Uni im MMZ
- Die Digitale Bibliothek Thüringen
- Praktische Hinweise zur Verwendung in der Lehre
- Laufende Projekte und Vorhaben.



# Streaming Technologie

## ➤ Definition:



## Streaming

Unter **Streaming** (engl. *streaming* „Strömen, Fließen“) versteht man die kontinuierliche **Übertragung** von **Daten**, das heißt die Übertragung von **Datenströmen**; dabei wird unterschieden zwischen:

- Streaming bei einem Gerät, *siehe Streamer*
- Streaming von **Audio-** und **Videodaten** über ein **Netzwerk**, *siehe Streaming Media*
- Streaming in der Pädagogik, *siehe Streaming (Pädagogik)*

Die Übertragung wird als **Livestream** oder **Direktstrom** bezeichnet.

- Kontinuierliche Übertragung
- Gleichzeitige Wiedergabe
- In Echtzeit

## ➤ Begriffe: on Demand und Live Streaming.



# Software

- Player auf Client Seite (Playback)
- Webserver (mit Einschränkungen)  
Oder besser
- Streaming Server (steht an der Uni zur Verfügung) (Deliver)
- Encoder (Create)
- Videoschnitt Systeme, Audiotbearbeitung
- Content Managementsystem (CMS)
- Sonstige: SMIL, Batch...



# Hardware

- Kamera/Mikrofon für Live Streaming
- Source Material für On Demand Streaming
  - Möglichst DV oder Live Mitschnitte, kein VHS
- Leistungsfähige Hardware und Capture Karte für Encoder
  - Dual Prozessor Board, P4 3GHz
- Gegebenenfalls Videoschnittsystem
- Server Plattform mit großen Speichermedien für Videosever
  - Raid Array
  - Schneller Netzanschluss
  - Möglichst Archivsystem.



# Create

## Warum Kompression?

- Bandbreiten typischer Übertragungskanäle
  - GSM Handy 9,6 Kbps
  - Modem analog 28,8 max. 56 Kbps
  - ISDN Basisanschluss 2x64 Kbps
  - UMTS 384-2000 Kbps
  - DSL 512-3000 Kbps
  - WLAN 11-54 Mbps
  - LAN 100-1000 Mbps (davon max. 20-30% effektiv nutzbar)
- Größe von Video Dateien
  - PAL-Fernsehbild:  $768 \times 576 = 442.368$  Pixel
  - 25 Bilder pro Sekunde:  $442.368 \times 25 = 11.059.200$  Pixel/sec
  - 1 Pixel = 1 Byte Rot + 1 Byte Grün + 1 Byte Blau = 3 Bytes,  
 $11.059.200 \times 3 = 33.177.600$  Bytes/sec
  - 1 Stunde unkomprimiertes Video:  $33.177.600 \times 3.600 = 119.439.360.000$  Bytes = 111,24 GBytes
  - Entspricht ca. 216 Mbps (ohne Audio).



# Create

## ➤ Übliche Kompressionen

- (PAL < 15 Mbps)
- DVD (MPEG2) < 10 Mbps
- Postproduction/Archiv professionelles Fernsehen 50 Mbps
- Telefonqualität (unkomprimiertes bandbegrenzt PCM) 64 kbps
- Stand der Technik (MPEG4, H264, RealVideo) 350-450 kbps mit PAL Qualität
- UMTS erreicht gegenwärtig 384 kbps



# Create

- Wie wird komprimiert
  - Verlustlos, Verlustbehaftet
  - Redundanzreduktion, Irrelevanzreduktion
  - Transformationen (DCT, Wavelet)
  - Bewegungsprädiktion
  - Orientierung an psychologischen Wahrnehmungseffekten (MP3, YUV-422)
  - Beispiel Audio:
    - Maskierungseffekte
    - Hörbereichsgrenzen
    - Frequenzgruppenbildung.





# Create

## ➤ Grundsätze des Encoding

- Die Qualität des Rohmaterials bestimmt die Qualität des Ergebnisses  
- Verbesserungen i.R. nicht möglich (Audio!!!)
- Format (Framegröße) des Zielvideos nicht größer als Capture Material.  
Üblicherweise Verkleinerung (320x240)
- Keine Veränderung des Seitenverhältnisses!



# Create

- Streamingfähige Videoformate
  - Windows Media (Microsoft)
  - QuickTime (Apple)
  - Real Media (Real Networks)
  - MPEG 1/2/4 unter Vorbehalten
  - H264
- Streamingfähige Audioformate
  - Siehe oben
  - Mp3 (MPEG1 Layer 3)
  - WAV (PCM)
  - AU, AIFF
- Sonstige streambare Formate
  - Makromedia Flash
  - Bilder (GIF, JPEG, PNG, RT)
  - Textdateien.



# Create

## ➤ Der eigentliche Produktionsprozess

- Aufnahme (auf DV Band, Festplatte) 2...5 mal mehr Material als verwendet,
- Bearbeiten (Import, Schneiden, Effekte, Titel...) sehr zeitaufwändig 2...20 fache Zeit des Zielvideos,
- Export, je nach Hardware und Format ca. Echtzeit
- Vorteil: bessere Qualität auch durch two (oder mehr) pass encoding

## ➤ Verkürzte Produktion (bei Live Streaming)

- Aufnahme und Export finden live statt
- Bearbeiten beschränkt sich auf Beschneiden
- Das Video steht 15 min nach Veranstaltung auf Server



# Deliver

- Verteilen über Webserver
  - Preiswert und überall verfügbar
  - Aber: Spezialisierung auf Text- und Bilddarstellung
  - TCP Internetprotokoll (verbindungsorientiert) ist zuverlässig aber langsam, fehlerhafte Daten werden noch einmal übertragen
  - UDP (verbindungslos) unzuverlässiger aber flüssiger
  - Nachteile: kein Live Stream, nur kurze Clips und keine Navigation im Video möglich
  - Gegenwärtige Nutzung: Verteilen von Präsentationen
- Verteilen über Streaming Server
  - Spezialisierte Software mit hoher Performance
  - Spezielle Administrationstools
  - In der Regel werden viele Formate unterstützt
  - Unterstützen von verteilten (skalierbaren) und redundanten Systemen
  - Sollte für viele Betriebssystem Plattformen verfügbar sein
  - DRM möglich



# Playback

- Software auf Client Seite zur Dekodierung und Wiedergabe
- Bedienelemente ähnlich Videorekorder
- Ermöglicht schnelle Navigation
- Erweiterte Funktionen:
  - Organisation von Abspiellisten
  - Visualisierungen
  - Integrierter Browser
  - Datenpuffer für unterbrechungsfreie Wiedergabe
  - ...



# Streaming Media an der FSU

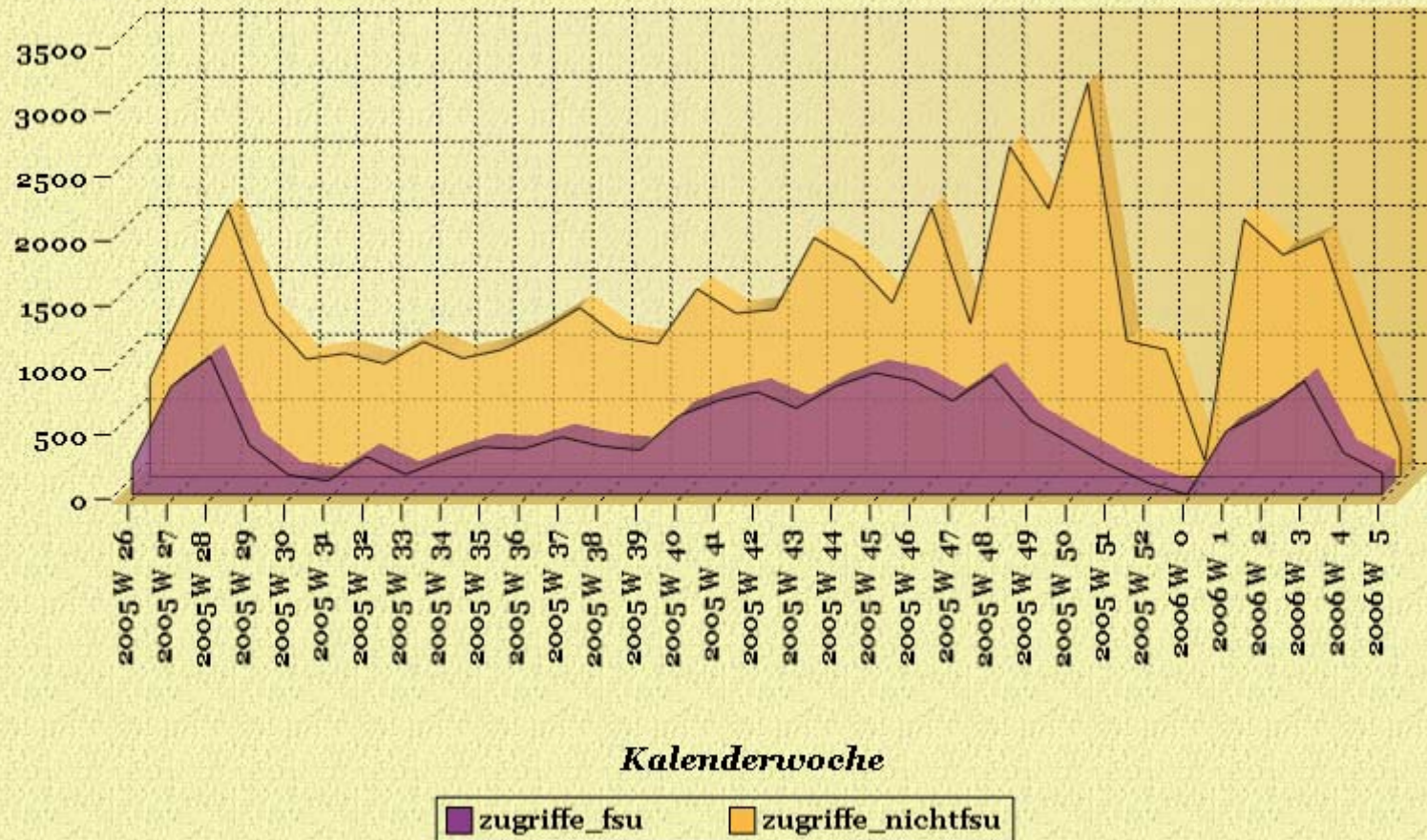
- Zentraler Videosever Helix Universal Server (RealNetworks)
  - Unbegrenzte Anzahl Clients, über 50 Formate
  - Direkte Nutzung und Anbindung an DBT bzw. div. Lernplattformen
  - Gegenwärtig 2900 Videos im Bestand davon 1300 in Digitaler Bibliothek Thüringen
  - 5000h Videomaterial, ≈2000 [Abrufe](#) pro Woche,
  - 30% aus FSU mit sinkender Tendenz
- IBM VideoCharger Server
  - Kaum Bedeutung
  - Hat Vorteile bei Videostreams mit hohen Bandbreiten
- Helix Producer (Encoder) in zwei Hörsälen (R7 URZ, HS E028 MMZ) und an Videoschnittplätzen (MMZ1/2)
- Alle PC Pools des URZ/MMZ sind mit aktuellen Real Playern ausgestattet (ca.200).



# Statistik 2005

(Zugriffe pro Woche)

*abgerufene Videos*



Tino Tschiesche: "Streaming Technologien"

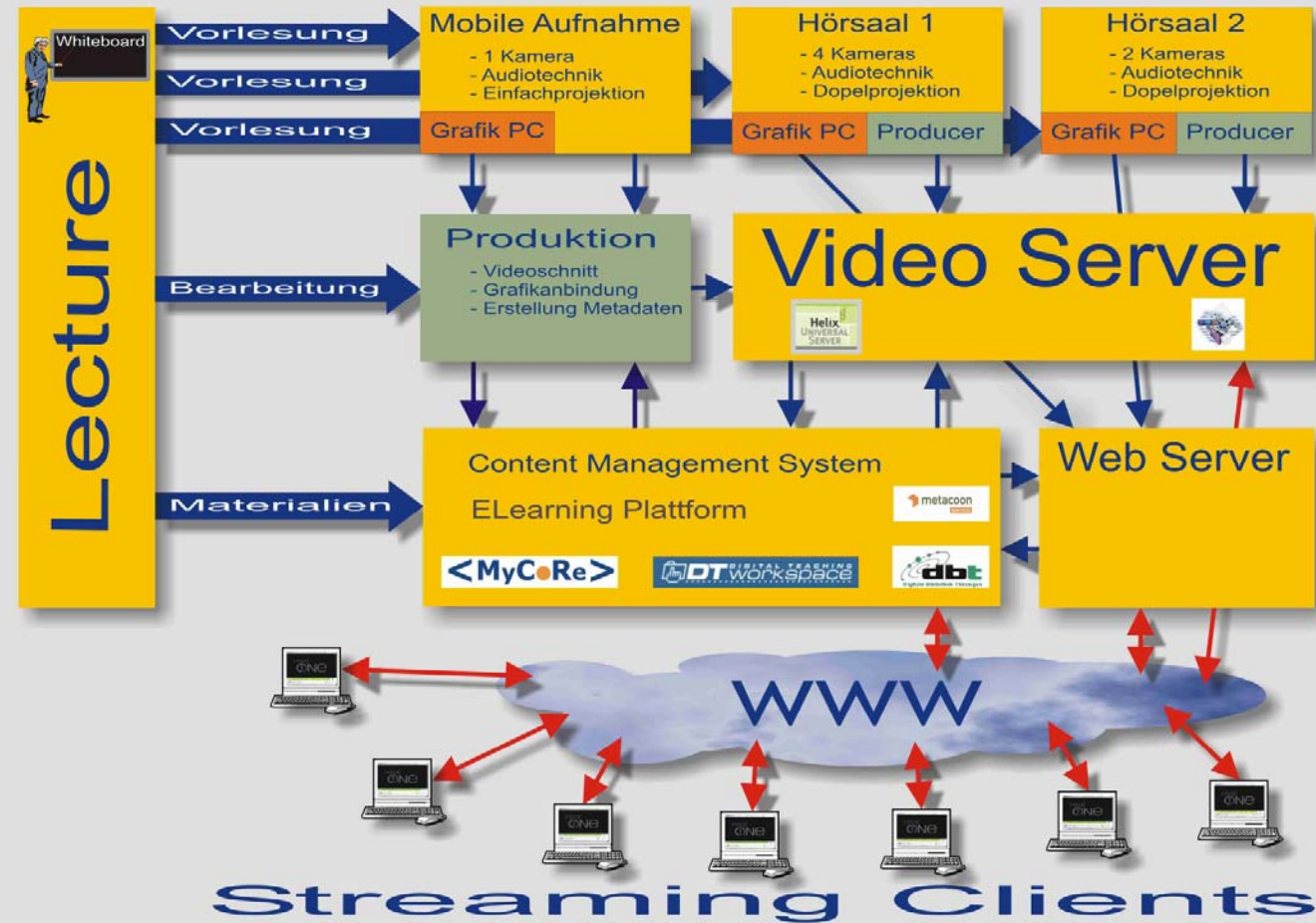
# Streaming Media an der FSU

- Nutzung im Hörsaalbetrieb (MMZ)
- Nutzung in anderen Hörsälen
  - Quasistationär zu Kongressen
  - Mobil zu Lehrveranstaltungen und zentralen Veranstaltungen der Uni
- Videoproduktion
  - Eigene
  - Fremde (DBT, JenaTV, CampusTV, Lehrfilme)





# Streaming Media an der FSU



Tino Tschiesche: "Streaming Technologien"

# Streaming Media an der FSU

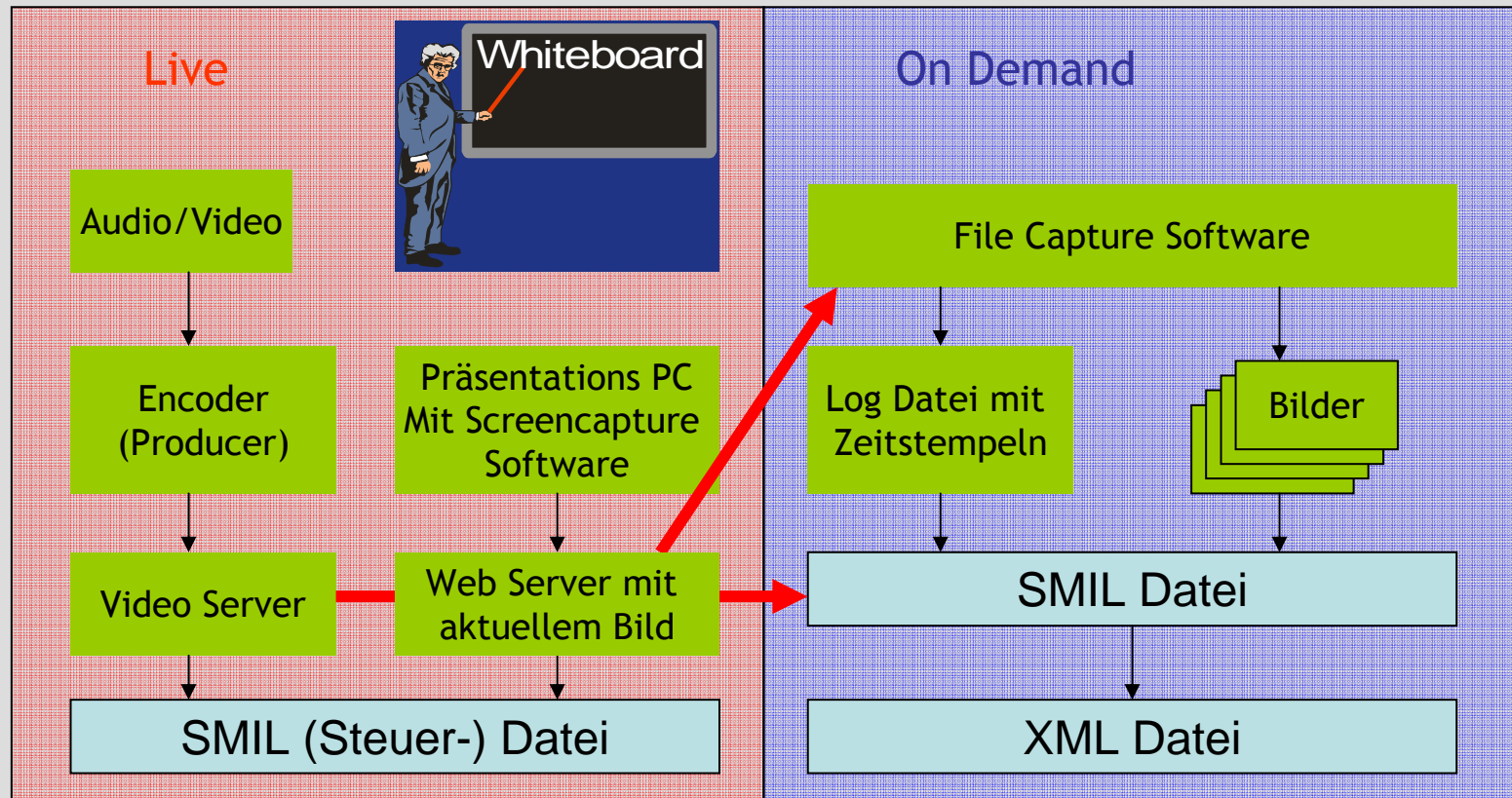
## ➤ Möglichkeiten:

- „normale“ Aufnahmen
- -“- mit Live Streaming
- -“- und Präsentation
- Mobile Aufnahmen
- Quasistationäre Aufnahmen
- Verbindung mit Teleteaching
- Verbindung mit Videokonferenzsystemen
- Fremdnutzer des Serverdienstes (aus fremden Netzen).



# Live Streaming und Archivierung

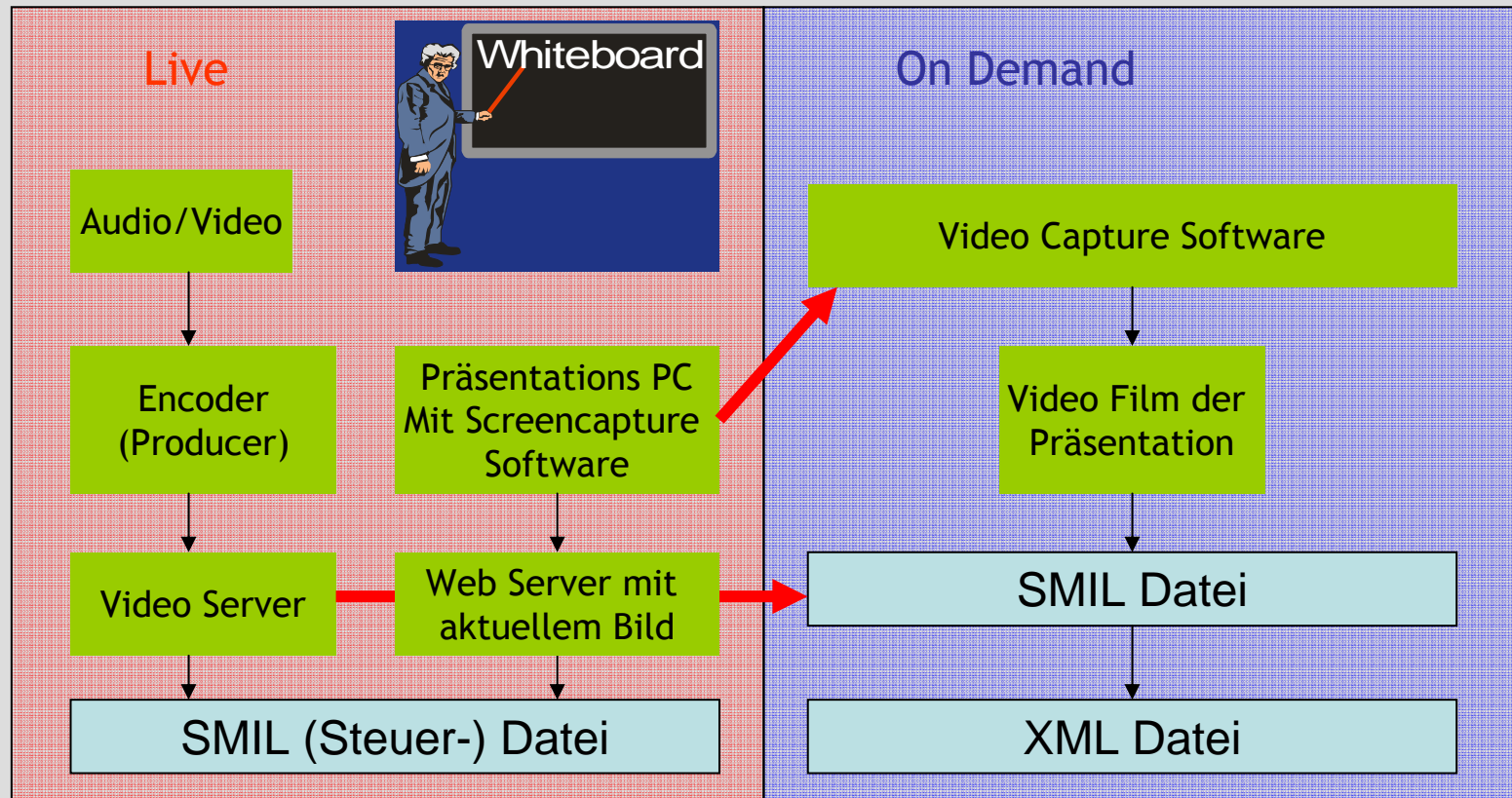
## Vorlesung mit Präsentation



Beispiele.

# Live Streaming und Archivierung

## Vorlesung mit Präsentation



Beispiele.

# Digitale Bibliothek Thüringen

- Seit 2000, basierend auf Essener Open Source Applikation MILESS, Weiterentwicklung durch [MyCoRe](#) Community
- Ein Kernprojekt von URMEL (University Multimedia Library)
- Evaluierte Sammlung Erschließung und Archivierung im Rahmen eines abgestimmten Konzepts der Thüringer Hochschulbibliotheken
- Auch multimediale Dokumente
- Vorteile:
  - einfache Handhabung
  - Ermöglicht registrierten Autoren selbstständig Dokumente einzustellen
  - Ergänzung mit Metadaten
  - Einfacher Zugriffsschutz
  - Urheberrechte
- Nachteil:
  - Stark „Bibliothekslastig“
- Beispiel: [Vorlesungen](#), [Storyboard](#).



# Praxis

- Vorstellen der Technik
- Mikrofonnutzung
- Whiteboard
- Beleuchtung
- Start einer Streaming Session
  - Server Monitor
  - SNAGIT
- Archivierung



# Aktuelle und zukünftige Projekte

- „Lecture on Demand“
  - Seit WS 2004/5 Angebot als Dienst des MMZ
- Laufende Arbeiten an der Verbesserung der Grafikanbindung
  - Handhabbarkeit
  - Präsentations-Desktop als Videostream
- Videoinformationssystem  
[vis@uni-jena.de](mailto:vis@uni-jena.de)
- High Definition Video ???



# Kontaktangaben

Dipl-Ing. Tino Tschiesche

Universitätsrechenzentrum

Multimediazentrum (MMZ 2) Zi. 1201

Ernst-Abbe-Platz 4

Tel: 03641/ 9 40551

Fax: 03641/ 9 40664

Mail: [тино.тшчешче@uni-jena.de](mailto:тино.тшчешче@uni-jena.de)



Tino Tschiesche: "Streaming Technologien"