

# Abschlußbericht des Projekts „Uni-TV“

Einrichten von verteilten Videoproduktionsdiensten  
und von Video-on-Demand - Teilnehmerdiensten

Zeitraum: 01.01.1999 – 31.05.2001

RRZE, IRT, HFF, TUM, BR

Projektverantwortlicher:

Regionales Rechenzentrum Erlangen (RRZE)

Projektpartner:

Leibniz-Rechenzentrum (LRZ)

Technische Universität München (TUM)

Institut für Rundfunktechnik (IRT)

Hochschule für Fernsehen und Film (HFF)

Bayerischer Rundfunk (BR)

Kurzbeschreibung:

Ziel des Projektes war, an den Universitäten in München und Erlangen den Aufbau von gegenseitig nutzbaren Video-on-Demand-Servern mit multimedialem Lehr- und Forschungs-Material zu betreiben. Diese sollen den Angehörigen und Studenten über Arbeitsplätze im LAN bzw. über das G-WiN offen stehen. Der Bayerische Rundfunk und das Institut für Rundfunktechnik unterstützten die Universitäten bei rein lokalen Produktionen. BR, IRT und die HFF übernahmen darüber hinaus selbst die Verarbeitung von Bild/Ton-Rohmaterial aus Lehrveranstaltungen mit allgemein bildendem Charakter für den digitalen BR-Bildungskanal (BR-alpha) und stellten dieses Material den Universitäten in aufbereiteter Form wieder zur Verfügung. Das Vorhaben verlangte eine hohe Bandbreitenkapazität zwischen den Server-Standorten (Leibniz Rechenzentrum und Regionales Rechenzentrum Erlangen) sowie zwischen den Aufnahme-Standorten (in einzelnen Hörsälen) und dem BR/IRT.

Das Projekt sollte insbesondere Erkenntnisse über die Eignung von ATM-Netzen zur Übertragung von echtzeitorientierten Anwendungen mit hohem Bandbreitenbedarf, aber auch die Integration von Daten und 'Echtzeit', d.h. ATM-native Echtzeit-Transport bei Produktion bzw. IP/ATM bei Video-on-Demand liefern.

## **Inhaltsverzeichnis:**

<u>Projektbeschreibung</u> .....	3
<u>Technik</u> .....	4
<u>Aufbauphase</u> .....	4
<u>Umsetzungsphase</u> .....	8
<u>Baumaßnahmen</u> .....	8
<u>Kameras</u> .....	9
<u>Audio- und Videoübertragung</u> .....	9
<u>Scheinwerfer</u> .....	10
<u>Steuerungskontrolle</u> .....	11
<u>Interner Projektaustausch</u> .....	11
<u>Regieanweisungen</u> .....	11
<u>Präsentation</u> .....	11
<u>Publikumsdiskussion</u> .....	12
<u>Routinebetrieb</u> .....	12
<u>Referentenbetreuung</u> .....	15
<u>Presse- und Öffentlichkeitsarbeit</u> .....	17
<u>Fazit</u> .....	20

# Projektbeschreibung

Multimediale Unterstützung kann den Lernerfolg auf vielen Ebenen der Ausbildung steigern. Ein möglichst breites Ausbildungsangebot steigert die Akzeptanz des Lehrmaterials. Eine hinreichende (Ausbildungs-) Breite ist nie an ein- und demselben Ort und bei gleichzeitiger Tiefe zu gewährleisten, sondern immer nur in einem leistungsfähigen (regionalen) Verbund zu erreichen. Weil multimedia-basierte Produktionen aufwendig sind, lohnt sich ihr Einsatz allerdings erst bei großer Verbreitung und ist nur unter Einbeziehung von Experten zu erreichen.

Aus diesen Gründen wurden multimedia-basierte Lehrangebote der Hochschulen in München und Erlangen in 'ein' gemeinsames Angebot zusammengefaßt. Da ein solcher Schritt für 'herkömmliche' Lehrveranstaltungen erst nach Abstimmung von Lehr- und Prüfungsplänen vollzogen werden kann und erst einige Hürden der Akzeptanz überschritten werden müssen (man denke nur an die gewollte 'Konkurrenz' von Hochschulen), begann das Vorhaben mit mehr allgemein bildenden und nicht unbedingt prüfungsrelevanten Veranstaltungen. Insbesondere den allgemein bildenden Veranstaltungen galt das Interesse des BR.

Das Projekt gliederte sich in zwei Teile:

- Einrichtung von VoD-Services innerhalb der Universitäten
- Test von Distributed-Video-Productions mit BR/IRT/HFF

Der Grund hierfür ist, dass verschiedene Einrichtungen mit verschiedenen Arbeitsschritten beteiligt waren. Während im ersten Teilprojekt mit Beratung des IRT eine 'Selbstversorgung' der Universität(en) in multimedialer Ausbildung in Consumer-Qualität angestrebt wurde, sollte im zweiten Teil-Projekt gezeigt werden, wie eine (semi)professionelle Qualität durch Nutzung 'entfernter' Schnitt-Technik bei BR/IRT/HFF zu erreichen ist.

## **Einrichtung von VoD-Services innerhalb der Universitäten**

An der FAU, TUM wie an einigen anderen Universitäten wurde vereinzelt multimediales Vorlesungsmaterial mit viel Engagement und Aufwand zusammengestellt. In diesem Projekt wurde die exemplarische Einrichtung von gegenseitig nutzbaren Vorlesungs-Services an LRZ und RRZE und entsprechenden Zugängen für Studenten gezeigt, wobei besonderer Wert auf eine solide Netz-Einbindung sowie eine hohe Qualität bei der Produktion der multimedialen Lehrmaterialien gelegt wurde.

## **Test von Distributed-Video-Productions mit BR/IRT/HFF**

Die verteilte Videoproduktion stellte die eigentliche Herausforderung dar. Absehbar war, daß hier die gesamte Übertragungstechnik (von Glasfaserverbindungen über Kommunikationstechnik bis hin zu Bild-/Ton-Codierung) einer extremen Prüfung unterzogen werden mußten. Hinzu kamen allerdings auch neue Formen einer intensiven arbeitsteiligen Telekooperation.

## **Nebenziele: geeignete Lehrveranstaltungen**

Um Lehrveranstaltungen multimedial auszustatten, bedarf es engagierter Lehrpersonen als auch einfach zu nutzender technischer Ausstattung. Insbesondere wegen der technischen Grundvoraussetzungen geht die Initiative in der Regel von der technischen Seite, also Rechenzentrum und Informatik aus. Dies führte in der Vergangenheit (aus der Interessenlage heraus) zu einer Beschränkung der Lehrinhalte auf deren spezifische Themengebiete. Im Zuge weiterer Verbreitung und stabilerer Technik können nach den Ergebnissen des Projektes wesentlich breitere Veranstaltungsfelder mit allgemein-attraktiveren Inhalten bearbeitet werden. Die Rechenzentren treten dabei nur als Anbieter der Technik und Koordinatoren auf ("Broker").

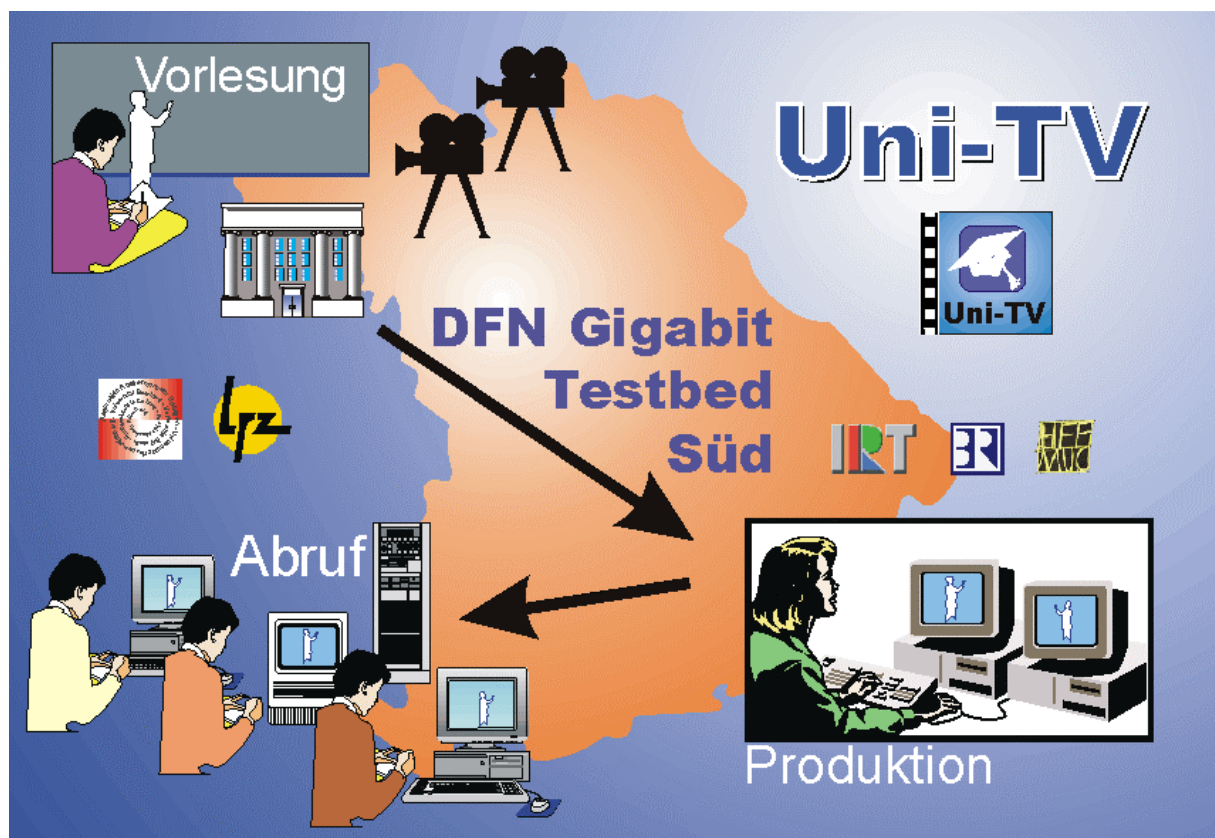
# Technik

## Aufbauphase

Das Projekt "Uni-TV" begann offiziell am 1.1.1999, wurde aber bereits am 13.8.98 im Rahmen der Einweihungsfeier des Gigabit Testbeds Süd (GTB-S) der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Infrastruktur des GTB-S / Berlin bestand aus einer Dark-Fiber-Verbindung, Wellenlängen-Multiplexern (WDM) und Vermittlungssystemen. Sie wurde von der Telekom zur Verfügung gestellt und großteils auch betrieben. Da die verwendete Technik und die eingesetzten Geräte auch für die Telekom neu waren, war ihr Interesse entsprechend ausgeprägt.

Zwischen den Standorten München, Erlangen (und auch Berlin) wurde von der Telekom eine exklusive Single-Mode Glasfaser-Verbindung zur Verfügung gestellt, außerhalb der üblichen Vermittlungsarchitektur. Zum Ausgleich der Dämpfung wurde sie nach jeweils ca. 70km mit optischen Zwischenverstärkern versehen. Der Abschnitt München-Erlangen hat eine Leitungslänge von ca. 200 Kilometer. Zwischenverstärker wurden in Heideck und Pfaffenhofen/Ilm eingerichtet.



Zum Einsatz kam WDM-System T31 von Pirelli. Es erlaubt einen Ausbau auf max. 8 Wellenlängen zu je 2.48 (ca. 2.5) Gbps und in der Summe eine Übertragung von 20 Gbps. Bestückt war es mit Transpondern für 3 Wellenlängen, so daß eine Gesamtübertragungsbandbreite von 7.5 Gbps zur Verfügung stand. Die Transponder (TXT-) arbeiteten mit Wellenlängen von 350 bis 500 nm. Die drei verfügbaren Kanäle waren belegt mit:

- ATM via Fore ASX4000
- ATM via Ascend GX550
- bzw. frei verfügbar für besondere Untersuchungen

Bei der Abnahme erwies sich ein Transponder (Strecke Erlangen-München) als fehlerhaft und wurde ausgetauscht. Auch im späteren Betrieb traten immer wieder Probleme mit den Transpondern auf, die durch Austausch gelöst werden mußte.

Ansonsten erwies sich das System aus Dark-Fiber und Wellenlängen-Multiplexern als stabil.

Dem Vernehmen nach wurden die Pirelli-WDM-Systeme von der Telekom aber nicht in den Regelbetrieb übernommen.

Eine der drei verfügbaren Wellenlängen war mit Switches des Typs Fore ASX4000 bestückt. Die Switches in München und Berlin verfügten für die Fernverbindungen über ein 2.5Gbps-Interface, der Switch in Erlangen über zwei Interfaces dieses Typs. Die Interfaces konnten die verfügbare Bandbreite unstrukturiert (STM16) übertragen. Zur Anbindung der lokalen Netze in den Universitäten dienten STM4-Interfaces.

Es war geplant, schon mit dem Beginn des Sommersemesters 1999 erste Vorlesungen an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) zu filmen und mit einem Online-Schnitt am Institut für Rundfunktechnik ein sendefähiges Produkt herzustellen.

Als Vorlesungsinhalt für die Sendungen wurde die allgemein bildende Reihe "Collegium Alexandrinum" festgelegt, die im wöchentlichen Rhythmus während der Semesterzeit stattfand und die neuesten Forschungsschwerpunkte der Universität vorstellte. Auch beim Uni-TV Projekt in München unter der Leitung von Prof. Schlichter wurde eine Ringvorlesung mit dem Titel "Technik und Ethik" gewählt und ab Sommersemester 99 aufgezeichnet.

Die Vorbereitungen am Regionalen Rechenzentrum **RRZE** der FAU begannen zunächst mit der Wahl



eines geeigneten Hörsaales. Nach mehreren Ortsbegehungen mit dem Bayerischen Rundfunk und dem IRT fiel die Wahl auf einen Hörsaal, der sich gut für TV-Aufnahmen eignete, insbesondere was Beschallung, Belüftungsgeräusche und die Beleuchtung des Raumes betraf. Die ersten Baumaßnahmen konnten noch im 1. Quartal begonnen werden. So mußten z.B. Glasfasern verlegt werden, und abschließbare Schränke und Regiebereiche (Kanzel) zur Verfügung gestellt werden. Weitere bauliche Maßnahmen umfaßten das feste Verlegen der Kamera- sowie Audio/Videokabel unter dem Hörsaal und das

Anbringen von Hängevorrichtungen für zwei Schwenk-/Neigekameras.

Da zu Beginn des Sommersemesters 99 die für das Projekt notwendigen Geräte noch nicht geliefert waren, und auch die Anbindungsstrecke vom Leibnizrechenzentrum zum IRT noch nicht fertiggestellt war, konnte ein Online-Schnitt im IRT noch nicht stattfinden. Trotzdem konnte die Vorlesungsreihe gefilmt werden, da der Bayerische Rundfunk sich freundlicherweise bereit erklärte, zu den wöchentlichen Terminen ein mobiles Kamerteam zu schicken. Dieses Team zeichnete die Vorlesungen auf, bereitete auch einen Trailer über das jeweilige Institut vor, und der Bayerische Rundfunk strahlte die 30-minütigen Sendungen im Bildungskanal BR-Alpha als Teil der Reihe "Alpha-Campus" aus.

Die Vorlesungen wurden gleichzeitig vom RRZE mit einer Videokamera aufgezeichnet, als Hilfestellung für die Professoren und um erste Erfahrungen zu sammeln, bevor die für den Einsatz im Projekt geplanten Studiokameras zur Verfügung standen. Die Beschaffung der technischen Komponenten nahm wegen der knappen Mittelbemessung und entsprechend harter Preisverhandlungen sowie wegen langer Lieferzeiten einen größeren Zeitraum in Anspruch als anfangs zu erwarten gewesen war. So konnten z.B. die Kamera, das Schnittsystem, A/D-Wandler und ein Quadsplitmonitor erst sehr spät geliefert werden. Auch die Anbindung des IRT an die Teststrecke des GTB Süds konnte erst Ende August 99 abgeschlossen und das Schnittstudio am IRT fertig eingerichtet werden.



Die Einrichtungen der **IRT**-Produktionssuite wurden dergestalt realisiert, daß sowohl die Offline-Bearbeitung von aufgezeichneten Signalen, die zur Aufzeichnung parallele Live-Bearbeitung der Lehrveranstaltung mit Offline-Nachbearbeitungsmöglichkeit als

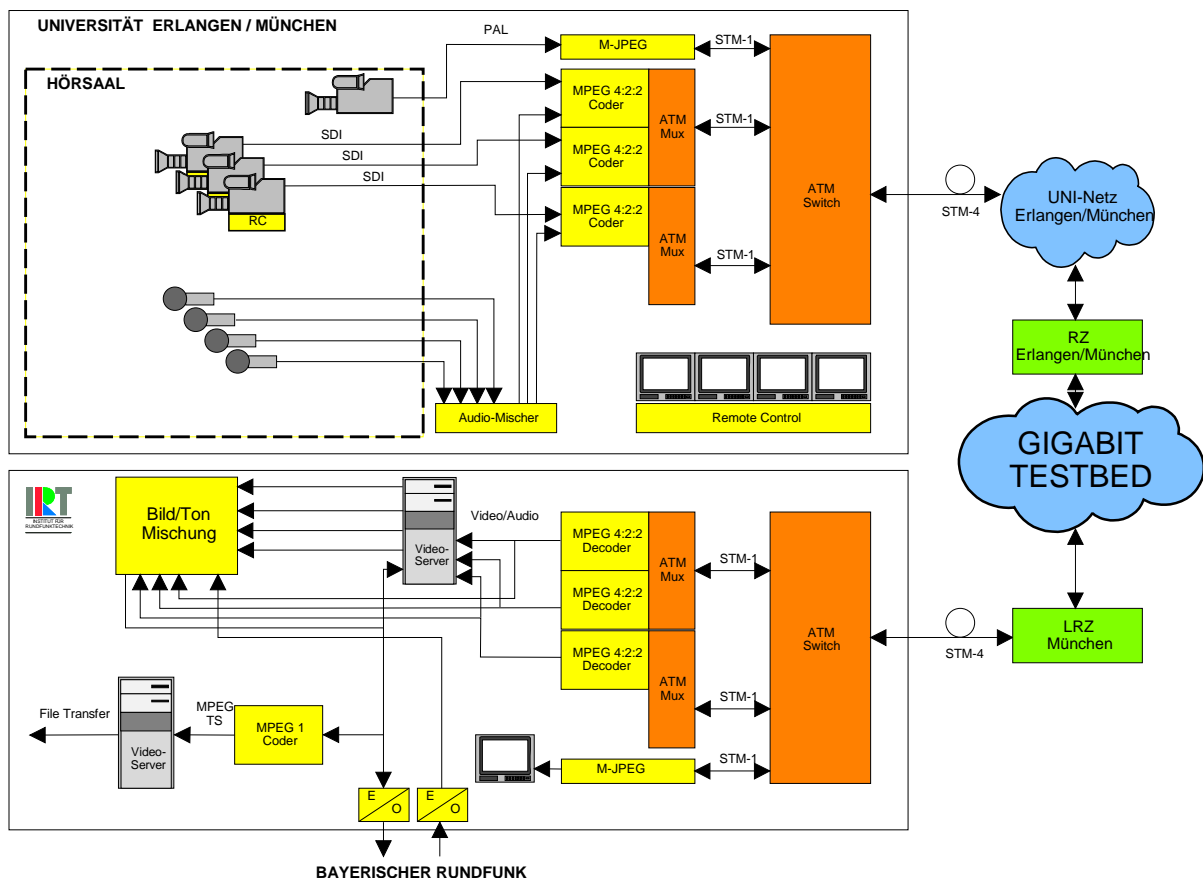


auch die komplette Livesendung mit Übergabe an den BR ermöglicht wurde.

Die Anbindung des IRT an das GTB (über das Leibniz-Rechenzentrum - LRZ) in München erfolgte über eine Dark-Fiber-Strecke des Citynetz-Providers M'net. Um über diese Dark-Fiber eine Hochgeschwindigkeits-Verbindung schalten zu können, hat das IRT die Strecke zunächst optisch vermessen. Sowohl im LRZ als auch im IRT wurde die Anpassung der Multimode-Ports (622 MBit/s) der beteiligten ATM-Einrichtungen durch MM/SM-Wandler, die vom IRT gefertigt und für das Projekt zur Verfügung gestellt wurden, vorgenommen. Als ATM-Abschluß zum GTB wurde vom IRT ein ATM-Switch IBM 8265 mit entsprechenden 622 MBit/s-Ports und 155 MBit/s-Ports beschafft und installiert. Über 3 LWL-Verbindungen der IRT-Glasfaserverkabelung wurden die 3 STM-1 Signale zur Produktionssuite geführt.

In der Produktionssuite wurden die ankommenden Bild/Tonsignale mittels des Newbridge-ATM-Switches (Main Street Xpress 36150) mit den eingebauten MPEG-4:2:2-Codecs decodiert und über 3 Framestore-Synchroniser auf den vom Studiotaktgeber gelieferten zentralen Studiotakt synchronisiert. Ein Verteilverstärker lieferte die für die Verkopplung der Studioeinrichtungen notwendigen Taktsignale als Blackburstsingal. Die Kamerasignale und die Mikrofonsignale wurden sowohl dem Videoserver Tektronix Profile mit 216 GByte RAID-Array als auch dem zentralen Bildmischer M1200 von Grass Valley zugeführt. Dieser Videoserver wurde so ausgelegt, daß drei Kamerasignale und die Tonsignale zusammen mit einem vierten Bild/Tonsignal über mehr als drei Stunden mit der höchstmöglichen Qualität aufgezeichnet werden konnten. So war sichergestellt, daß vor Fertigstellung der Sendeversion einer Lehrveranstaltung eine zweite Veranstaltung problemlos aufgezeichnet werden konnte.

Die für die Produktion benötigten Abhöreinrichtungen wurden über Tonausgänge des Tonmischpultes angeschlossen. Zusätzlich wurde eine Vorhörmöglichkeit zum individuellen Abhören einzelner Tonkanäle eingerichtet. Eine zusätzlich zum Mischpult-Display eingerichtete Aussteuerungsanzeige ermöglichte die leichte Überwachung der Tonaussteuerung des produzierten Tonsignals. Zur Vorschau der Kamerabilder aus dem Hörsaal sowie zur Überwachung sämtlicher Bildmischereingänge wurden Vorschaumonitore mit digitalen Schnittstellen beschafft und installiert, deren Eingangssignale über digitale Signalverteiler geführt wurden. Als Hauptmonitore für die Vorschau und für den Hauptsignalausgang wurden ebenfalls hochqualitative Studiomonitore beschafft und eingerichtet.



Die Editierung der einzelnen Bild- und Tonsignale im IRT-Studio erfolgte mit Hilfe eines ebenfalls vom IRT beschafften Editsystems für non-lineare Schnittbearbeitung der Firma Lift. Diese Einrichtung steuerte sowohl die Ausspielung bzw. Aufzeichnung von Signalen von/auf Videosever als auch den Bildmischer. Damit war eine automatisierte Produktion von Lehrveranstaltungen möglich.

Die fertiggestellten Lehrveranstaltungen wurden zunächst auf dem einen Kanal des Videosevers über digitale Ausgangsverteiler gespeichert und konnten dann entweder auf einem vom IRT gestellten Digitalen Studiorecorder aufgezeichnet und live oder nach Aufzeichnung über eine vom IRT zur Verfügung gestellten DSC-Strecke über LWL-Verbindungen zum BR und zu den Universitäten übertragen werden.

Um den Zeitbezug der einzelnen Kamerasignale untereinander sowie mit den Tonsignalen sicherzustellen, wurde der Videosever von einem zentralen Uhrtakt versorgt, der wiederum mit dem zentralen Stationstakt verkoppelt war. Jedem aufgezeichneten Take war damit eine der Realtime entsprechende Zeitcodeinformation zugeordnet. Zusätzlich versorgte dieser Uhrgenerator ein in der Monitorwand untergebrachtes Uhrendisplay, um eventuelle Ereignisse für die spätere Abmischung festhalten zu können.

Eine ebenfalls vom IRT beschaffte Intercom-Einrichtung nutzte Hilfskanäle der Codecs für bidirektionale Tonverbindungen zu den Universitäten, um eine Verständigungsmöglichkeit zwischen Regie im IRT und den Technikräumen der Universitäten zu schaffen.

Der Hörsaal in München hatte bereits bei Projektbeginn eine Multimedia-Grundausstattung, die bereits



für Kolloquiumsübertragungen zwischen München und Erlangen erprobt werden konnte. Die jedoch für UniTV zusätzlich notwendigen Geräte konnten nicht rechtzeitig zum Beginn des Sommersemesters 99 beschafft werden. Die Veranstaltungen wurden daher zunächst lokal auf Sony DSR-30P Videorekorder im Regieraum der Technischen Universität aufgezeichnet. Diese Aufzeichnungen erfolgten völlig autark ohne Mithilfe von BR oder IRT Kamerapersonal. Die Regieführung erfolgte durch Mitarbeiter der TUM. Bei jeder Veranstaltung war jedoch ein Redakteur des BR anwesend, der entsprechende Hinweise zur Regieführung an die

Mitarbeiter der TUM gab. Dabei wurden die Kameraeinstellungen so variiert, daß der Dozent aus mehreren Perspektiven aufgenommen wurde und auch Reaktionen des Publikums in diversen Naheinstellungen erfaßt werden konnten. Der Liveschnitt wurde erzeugt, indem ein Mitarbeiter jeweils ein Kamerabild von insgesamt drei Kameraperspektiven auswählte, was dann auf einem vierten



Videorekorder aufgezeichnet wurde. Diese Mitschnitte, die auch immer wieder Einblendungen der vom Video-Presenter aufgenommenen Präsentationsunterlagen der Dozenten beinhalteten, boten eine ausgezeichnete Möglichkeit, sich bereits unmittelbar nach Veranstaltungsende einen Eindruck von der Aufzeichnung zu verschaffen und konnten über den fakultätseigenen Videosever in verschiedenen Qualitätsstufen als Videostrom zugänglich gemacht werden. Der Live-Mitschnitt enthielt zudem die an den Vortrag anschließende Publikumsdiskussion.

Die letzte Veranstaltung der ersten Vortragsreihe an der TU München am 12.07.99 fand in Form einer Podiumsdiskussion mit vier Teilnehmern und einem Moderator statt. Der BR stellte zusätzliche Scheinwerfer nebst Beleuchter, zusätzliche Funkmikrofone und eine Stativkamera mit Kameramann zur Verfügung. Die Steuerung des kompletten technischen Ablaufs erfolgte jedoch nach wie vor ausschließlich durch TUM Mitarbeiter, denen allerdings wegen der häufigen und meist unvorhersehbaren Einstellungs- und Tonkanalwechsel höchste



Konzentration abverlangt wurde. Nach Aussagen des BR-Redakteurs war die Qualität der von den TUM Mitarbeitern produzierten Materialien so gut, dass sie als Ausgangsmaterial für die Produktion der endgültigen, halbstündigen Fernsehausstrahlung geeignet waren.

Alle Aufzeichnungen des Sommersemesters 99 konnten zu einer sendefähigen Version bearbeitet und ausgestrahlt werden. Herr Dr. Lukoschek von der **HFF** München begleitete die TV Aufzeichnungen sowohl in Erlangen als auch an der TU München. Dabei konnten Erfahrungen, die an der TU München schon mit TV Aufzeichnungen von Vorlesungen gemacht wurden, mit denen in Erlangen koordiniert werden. Neben der Abstimmung mit dem Institut für Rundfunktechnik wurde von ihm Kontakt zum Kompetenzzentrum Multimedia der Fachhochschule München aufgenommen (Leitung Prof. Dr. Brix), um Erkenntnisse, die dort mit Aufzeichnungen des BR Bildungskanals Alpha gewonnen wurden, in die spätere Arbeit mit einfließen lassen zu können. Alle bisher in Erlangen und München erstellten Vorlesungs-Aufzeichnungen wurden von ihm analysiert, um Optimierungsanregungen für die folgende weitgehend eigenständige Arbeit (ohne BR Team) im Wintersemester 1999/2000 zu gewinnen. Dabei wurde besonderes Augenmerk darauf gerichtet, wie es möglich sein würde, das spezielle emotionale Erlebnis einer Wissensvermittlung im Hörsaal durch die Übertragung zu retten. Es wurde von Dr. Lukoschek weiterhin verglichen, was an ausländischen Universitäten, die wie etwa Stanford 30 Jahre Erfahrung mit "distant education" proklamieren, auf diesem Gebiet geleistet wird.



## Umsetzungsphase

### Baumaßnahmen

An der FAU in Erlangen konnten nach dem Sommersemester 1999 die verbleibenden baulichen Maßnahmen im Hörsaal durchgeführt werden und die Kabel unter dem Hörsaal zur Kanzel verlegt werden. Zu dieser Zeit war auch die Ausstattung (mit Ausnahme der Scheinwerfer) komplett und konnte im Hörsaal in einen Schrank neben der Kanzel eingebaut werden. In Zusammenarbeit mit dem IRT wurden die Geräte zunächst einmal grundsätzlich eingestellt, so daß ein Aufnahmebeginn pünktlich zum Semesteranfang möglich war. Verfeinerte Einstellungen und diverse Nachbesserungen wurden dann während der Vorlesungszeit vorgenommen.



Auch an der TUM waren im Herbst 1999 mehrere Veränderungen im Hörsaal erforderlich: Als besonders schwierig hatte sich das Pegeln der Tonsignale herausgestellt. Insbesondere bei ruckartigen Bewegungen des Referenten waren häufig kurzfristige extreme Pegelsprünge aufgetreten, die manuell kaum kompensierbar waren. Zudem trat im Hörsaal gelegentlich ein Halleffekt auf, der nur durch sofortiges heftiges Absenken des Tonpegels abgestellt werden konnte. Die Akustik des Hörsaals war mit den im Sommersemester erprobten Maßnahmen nicht ausreichend in den Griff zu bekommen. Ein Toningenieur des BR untersuchte die Problematik vor Ort. Zusätzlich wurde das Ambiente des Hörsaals etwas verbessert, indem die Tafeln durch große, graue Tücher verdeckt wurden. Dies hatte auch den positiven Effekt, dass der Dozent nun vor einem ruhigen, gleichförmig ausgeleuchteten Hintergrund aufgenommen werden konnte.

Auch die Kamerapositionen sollten auf Empfehlung des BR verändert werden; es wurden daher zunächst versuchsweise mehrere Positionen erprobt, soweit dies ohne größere Umbauten machbar war. Auch das Ambiente des Hörsaales erschien auf den Videoaufzeichnungen eher unattraktiv. Die



hellen Wände und die dazu kontrastierenden riesigen dunklen Tafeln waren schwer auszuleuchten und machten eine optimale Einstellung der Bildhelligkeit sehr schwer. Es wurde angestrebt, den Raum mit Tüchern abzuhängen zu lassen und die Beleuchtung zu optimieren.

An der FAU in Erlangen begann der Aufnahmebetrieb des Projektes am 11.11.99. Parallel zu den Aufnahmen von „Uni-TV“ filmte zusätzlich ein EB-Team des Bayerischen Rundfunks die Vorlesungen und stattete den Hörsaal bis 10.02.00 mit Licht aus.

## Kameras



In Erlangen standen für die Aufnahmen insgesamt drei Kameras zur Verfügung. Bei zwei Kameras handelte es sich um fernsteuerbare baugleiche Kameras; die dritte Kamera war mobil. Zusätzlich dazu wurde im Hörsaal eine Überblickskamera an der Wand befestigt, die nicht für die Aufnahme verwendet wurde, sondern der Regie in München als Orientierungshilfe diente. Die fabrikneuen Kameras mußten komplett neu

eingestellt werden. Dazu gehörten nicht nur routinemäßige Schwarz-/Weißabgleiche und Sucherbildeinstellungen am Viewfinder der Kamera, sondern auch Einstellungen des Auflagemaßes.

Die Einstellungen wurden im Hörsaal unter Anleitung vom IRT über den Regietonkanal vorgenommen. Nach mehreren Terminen waren die Einstellungen für das IRT akzeptabel. Darüber hinaus wurden die Einstellungen der Kameras jedoch noch am IRT während der Vorlesungspause über den Jahreswechsel hinweg optimiert, da sich die Einstellung der Kameras über den Regieton durch die Verzögerungen über die Übertragungsstrecke als äußerst schwierig erwies. Trotzdem war ein zusätzliches Finetuning unter den Lichtverhältnissen im Hörsaal noch notwendig.



Die Einstellungen waren so schwierig vorzunehmen, weil eine Latenzzeit von 400 ms der Video-Codecs einen genauen Abgleich nach Anweisungen des IRT in München zum Hörsaal in Erlangen bisher kaum zuließen. Eine weitere Erschwernis war die Tatsache, daß die mobile Kamera und die beiden fernsteuerbaren Kameras unterschiedliche Modelle waren. Obwohl die beiden Schwenk-/Neigekameras farblich generell fast identisch aufeinander abgestimmt werden konnten, lieferte die mobile Kamera immer etwas davon abweichende Farbtemperaturen, die allerdings den natürlichen Farbverhältnissen im Hörsaal am besten entsprachen.

Die Latenzzeit der Video-Codecs spielte auch eine merkliche Rolle, was die Reaktionszeiten der Kameras betraf: So trat diese Verzögerung besonders dann in den Vordergrund, wenn die Regieanweisungen aus München einen schnellen Wechsel der Kameraposition oder des Zooms verlangten. Es hat sich gezeigt, daß sich die Regisseure vor Ort im Studio auf diesen Sachverhalt bewußt einstellen und sich die Problematik immer wieder erneut ins Gedächtnis rufen mußten.

## Audio- und Videoübertragung

Die Hörsäle und das IRT wurden an das Gigabit Testbed Süd (GTB) angebunden. Die Netzverbindung im Projekt wurde mit Hilfe von NewBridge Codecs/ATM Switches realisiert. Der NewBridge Codec/ATM Switch verfügte über insgesamt zwei ATM Karten und drei MPEG (Codec) Karten. Die Codec-Karten komprimierten die Videosignale jeweils auf 40 MBit/s mit dem Kompressionsstandard MPEG-2 [4:2:2].

Der NewBridge Codec/ATM Switch konnte im Betrieb als Ursache für Probleme sowohl mit dem Videosignal als auch mit dem Audiosignal ausgemacht werden. Zum einen zeigte es sich, daß die MPEG Karten Videoübertragungsstörungen verursachten. Daraufhin wurden die Karten in neuere

Versionen getauscht. Dieses Upgrade hat sofort eine Verbesserung der Bildübertragungsqualität aufgezeigt und die Fehlerrate merklich eingeschränkt.

Trotzdem zeigten Messungen der ATM Strecke am IRT und am RRZE immer wieder Bitfehler und Paketverluste auf. Am WDM System arbeitete ein Transponder fehlerhaft und wurde ausgetauscht. Außerdem konnte durch Abklemmen eines Interfaces an einem Betriebsswitch der Uni-Erlangen die Fehlerrate deutlich verringert werden. Eine weitere Störung konnte ausgeschaltet werden, nachdem auf einigen ATM Switch Ports das Traffic Policing ausgeschaltet wurde.

Was die Audioübertragung betrifft, so konnte festgestellt werden, daß der NewBridge nicht einsatztauglich war in Bezug auf den Signalstörabstand. Der vom IRT gemessene Signalstörabstand lag im Bereich 46-50 db, während Bayerischen Rundfunk wesentlich erforderlich sind. Da der übertragene Ton somit hörbar beeinträchtigt wurde, schlug das IRT die Ersatzlösung vor, die Tonübertragung des Dozenten über Cellstack Codecs zu führen. Unter Zuschaltung eines Verögerers am IRT konnte das Audiosignal des Cellstack mit dem Videosignal des NewBridge synchronisiert werden. Nur der Regieton wurde anfangs noch über den



für eine Online-Produktion für den höheren Werte (bis über 90 db) gene Töne somit hörbar beeinträchtigt zu führen. Unter Zuschaltung eines Audiosignals des Cellstack mit dem chronisiert werden. Nur der Regieton NewBridge Switch übertragen.

Für die Audioübertragung des Dozenten wurden Funkmikrofone eingesetzt. Anfangs war ein stark störendes Echo im Regieton zu hören. Dieses Echo konnte durch eine Direct Out Schaltung behoben werden. Dabei sind die NewBridge, ein Kanal für das IRT) gekoppelt, wobei Mikroeingänge ohne weitere Abmischung über Direct Out nach München geleitet werden. Mit Gain und Pegelregler am Audiomischpult konnte der Pegel auf ein akzeptables Niveau gehoben werden. Die drei Regieheadsets und Regiemikrofone wurden in Erlangen lokal eingepegelt.

Dozenten wurden Funkmikrofone störendes Echo im Regieton zu eine Direct Out Schaltung behoben Bridgekanäle 1 bis 4 (drei Kanäle für direkt mit dem Audiomischpult

Weitere Tonstörungen wurden durch die Basisstation des im Hörsaal vorhandenen schnurlosen Telefons verursacht, so daß vor dem Aufnahmebeginn die Basisstation ausgesteckt werden mußte. Auch Mobiltelefone des Publikums mußten während der Aufnahmen nicht nur stummgeschaltet, sondern komplett ausgeschaltet werden, um akustische Störungen zu vermeiden.

## Scheinwerfer



Die Beschaffung der Lichtquellen für die Hörsaalbeleuchtung in Erlangen wurde nach Absprache und laut Empfehlung des IRT durchgeführt. Die benötigten Scheinwerfer standen trotz zugesagter früher Lieferzeit erst am 10. Februar 2000 zur Verfügung und wurden noch am selben Tag erstmals eingesetzt. Zwei der Scheinwerfer zu je 1000W wurden auf Stativen oben rechts und links im Hörsaal aufgebaut. Zwei weitere 150W Scheinwerfer in Tafelhöhe wurden für zusätzliche Akzente auf den Dozenten verwendet. Darüber hinaus hat es sich gezeigt, daß ein weiterer Scheinwerfer notwendig ist, um den Bereich des Publikums in den vorderen Reihen zu erhellen. Für diesen Zweck war ein 300W Scheinwerfer im Hörsaal unten links im Einsatz. Die unteren Beleuchtungen wurden nicht auf Stativen fixiert, sondern an den Wandtafeln befestigt. Damit diese Scheinwerfer vorne nicht die Beamerprojektion durch eine zu starke Lichtintensität beeinflussen konnten, mußten die Scheinwerferklappen vor jeder Veranstaltung präzise eingestellt werden.

Ein Mitarbeiter des BR's analysierte die Beleuchtung des Hörsaals an der TUM. Auf dessen Rat hin wurde die Schaltung der Beleuchtung dahingehend geändert, dass der vordere Teil (Dozentenbeleuchtung) und der hintere Teil des Hörsaals (Zuhörerbeleuchtung) getrennt gesteuert werden konnte. Zusätzlich wurden mobile Scheinwerfer beschafft, die schnell aufzubauen waren und die mit entsprechenden Filtern versehen waren.

## Steuerungskontrolle

In der Kanzel im Erlanger Hörsaal wurde ein Monitor mit Quadsplit aufgestellt, auf dem die drei verschiedenen Kamerasignale und der von München kommende Rückkanal angezeigt werden können. Darüber hinaus waren für das Projekt zusätzlich zwei Kontrollmonitore im Einsatz, um zum einen ein Bild aus dem Regieraum im IRT in München zur Verfügung zu haben, und zum anderen, um die Aufnahme des Rückkanals aus München überwachen zu können.



## Interner Projektaustausch

An zwei Terminen wurde getestet, in wie weit und mit welchem Aufwand sich die Vorlesungen der Münchener Uni-TV Gruppe unter der Leitung von Prof. Schlichter gleichzeitig nach Erlangen übertragen lassen. Nachdem das Studio beim IRT entweder für die Richtung zur TUM oder für die Richtung zur FAU Erlangen eingerichtet war, traten Probleme auf, sobald beide Orte gleichzeitig eine Übertragung des online geschnittenen Signals auf ihrem Rückkanal wünschten. Aus diesem Grund wurde am 13.12.99 das Rücksignal nur nach Erlangen geleitet. Dort konnte es mit Hilfe eines Beamers im Hörsaal projiziert werden. Der Ton wurde über die im Hörsaal bereits vorhandene Tonanlage dem Publikum übermittelt. Am zweiten Termin (31.01.00) basierte die Übertragung des Rückkanals auf Multicast PVCs sowohl nach München als auch nach Erlangen.

## Regieanweisungen



Während des Wintersemesters 1999/2000 wurden in Erlangen immer wieder verschiedene Kamerapositionen ausprobiert; dabei hat es sich als günstig erwiesen, den unten rechts positionierten Dozenten mit der mobilen Kamera aus der 3. Hörsaalreihe von links und mit einer auf Höhe der Kanzel positionierten



fernsteuerbaren Kamera aus der totalen Perspektive zu filmen. Publikumsaufnahmen wurden von der zweiten fernsteuerbaren Kamera von unten links durchgeführt, wobei diese Kamera fast mittig im Hörsaal positioniert wurde.

## Präsentation

Da die Vortragsfolien nicht von der Projektionswand abgefilmt wurden, sondern direkt vom Notebook über den Scankonverter zum Studio beim IRT übertragen wurden, hätten Laserpointer oder Zeigestäbe vom Dozenten nicht im Schnittmaterial gesehen werden können. Aus diesem Grund wurden die Dozenten gebeten, Folien grundsätzlich mit PowerPoint auf einem Notebook zu verwenden, und als Zeiger die Maus einzusetzen, damit auch ein Fernsehzuschauer später den Erläuterungen anhand des Mauszeigers folgen konnte.

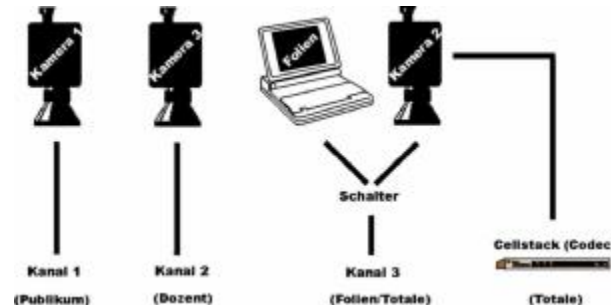


Da insgesamt nur drei Kanäle für die Übertragung von Bildquellen zur Verfügung standen, mußte sich die Übertragung der Präsentationsfolien als viertes Videosignal mit



einer Kamera einen Kanal teilen, und es mußte mit Hilfe eines Switchers zwischen den beiden Videoquellen hin- und hergeschaltet werden.

Es hat sich gezeigt, daß bei einem Vortrag mit sehr vielen Folien die Kamera, die mit den Präsentationsvorlagen gekoppelt war, nur sehr wenig beim Schnitt miteinbezogen werden konnte. Außerdem ergab sich die Schwierigkeit, daß der Regisseur während einer Folienübertragung das momentane Bild der Kamera desselben Kanals nicht sehen konnte. Als Abhilfe dazu wurde dieses Kamerabild parallel über den Cellstack anstelle des Übersichtsbildes übertragen. Als günstigste Konstellation hat es sich erwiesen, die Kamera oben in totaler Perspektive neben der Kanzel für die Aufnahme im Bildausschnitt zu positionieren, die während der Aufnahme im praktisch unveränderten Kamerabild im Gedächtnis bleiben konnte, auch während Folien übertragen wurden. Da es sich bei dieser Kamera um eine ferngesteuerte Kamera handelte, die längere Zeit für Positionierung und Fokussierung benötigte, konnte so auch ein wertvolles Zeitersparnis gewonnen werden, die der zweiten ferngesteuerten Kamera und deren Einstellungen zugute kam.



## Publikumsdiskussion

Auch die an den Vortrag anschließende Publikumsdiskussion wurde im Wintersemester aufgezeichnet. Allerdings konnten die Zuschauerfragen noch nicht entsprechend mit Mikrofonen eingefangen werden. Ein besonderes Problem waren Fragen aus dem Publikum, die während des Vortrags gestellt wurden.

Da bis 18.01.00 die Qualität der Übertragungen aus dem Hörsaal einen für den Bayerischen Rundfunk akzeptablen Level erreicht hatte, wurde zu diesem Zeitpunkt beschlossen, zwar für die letzte Vorlesung des Wintersemesters am 24.02.00 noch ein EB-Team als Backup Lösung nach Erlangen zu schicken, gleichzeitig aber erstmalig die Uni-TV Produktion als Grundlage für den Schnitt zur Ausstrahlung zu verwenden. Ab dem Sommersemester 2000 konnte dann ganz auf einen Einsatz eines EB-Teams verzichtet werden und alle Aufnahmen wurden nur mit Mitarbeitern des RRZE durchgeführt.

Mit Beginn des Sommersemesters 2000 fanden die Aufzeichnungen für das Projekt Uni-TV komplett ohne Hilfestellung durch das EB-Team des Bayerischen Rundfunks statt. Die wöchentlichen Beiträge des Semesters werden vom Projekt allein produziert und regelmäßig auf dem Bildungskanal BR-Alpha als Teil der Reihe Alpha-Campus ausgestrahlt.

## Routinebetrieb

Störgeräusche bei der Audioübertragung, die bereits im Herbst auf einen Fehler am NewBridge Switch zurückgeführt werden konnten, wurden mit einer temporären Ersatzlösung bis Mitte des Sommersemesters 2000 umgangen. Dabei wurde der K-NET-Codec anstelle des NewBridge Switches für die Audioübertragung des Referenten verwendet. Ab Juni 2000 stand ein zusätzlicher Codec der Firma Cellace zur Verfügung, der das Audiosignal an Stelle des NewBridge Switches für die Übertragung kodierte bzw. dekodierte. Der K-NET-Codec wurde ab diesem Zeitpunkt wieder wie ursprünglich vorgesehen für den Regieton und als Backup verwendet.

Die Produktionen im Sommersemester wurden mit Regisseuren vom BR durchgeführt; die anschließende Diskussion wurde unter der Regie von Dr. Lukoschek (HFF) probeweise aufgezeichnet. Dabei wurden die ersten Versuche ohne Mikrofon für die Diskussionsteilnehmer durchgeführt. Ende des Semesters wurde das zweite Funkmikrofon an eine Mikrofonstange montiert, die zum jeweiligen Sprecher gereicht wurde, und so der Ton aufgefangen. Es wurde der Versuch unternommen, diesen Online Schnitt der letzten drei Diskussionsbeiträge des Semesters offline



nachzubearbeiten. Es zeigte sich, daß die Diskussionsbeiträge ein interessantes Zusatzprodukt darstellen konnten. Problematisch waren allerdings Störgeräusche beim Herumreichen des Mikrofons und die Tatsache, daß die Diskussionsteilnehmer meist nicht die nötige Disziplin zeigten, mit ihrem Beitrag zu warten, bis das Mikrofon an Ort und Stelle plaziert werden konnte. Das immer wieder erneut notwendige Plazieren der Mikrofone riß zudem lange zeitliche Lücken in die Diskussionsveranstaltung.



sehr schwierig. Da zugegen war, wurden übersteuert ins Studio



Der Diskussionsschnitt wurde weiter fortgesetzt. Der Einsatz einer Mikrofonangel wurde jedoch nach kurzer Erprobung fallen gelassen, da sich die Handhabung als zu schwierig erwies: Die Mikrofonangel wurde durch ein Stab- (Funk-) Mikrofon ersetzt, das von einem Mitarbeiter des RRZE in die jeweilige Zuschauerreihe gereicht wurde. Die sehr stark unterschiedliche Sprechweise bzw. Handhabung des Mikros durch die Zuschauer machte die Aussteuerung des Audiopegels nicht immer ausreichend. Personal im Hörsaal einige Diskussionsbeiträge zu leise bzw. übertragen.

Das regelmäßige Auf- und Abbauen aller 3 Kameras (und auch des Lichts) zeigte nach einiger Zeit Ausfallerscheinungen an den Gerätschaften und Kabeln. Es wurde daher angestrebt, den zeitaufwendigen Umgang mit den Geräten möglichst durch den Einsatz von weitgehenden Festinstallationen zu minimieren.

Vereinzelt traten bei der Übertragung der Videoströme von Erlangen nach München Bildfehler auf. Sofern der betroffene Kanal im Online Schnitt gerade „auf Sendung“ war, wurden diese Fehler auch wieder zurück nach Erlangen übermittelt und bei einem Livestreaming auch ins Internet ausgegeben. Die auftretenden Fehler bewegten sich jedoch im statistischen Rahmen für Datennetze (geschätzte Fehlerwahrscheinlichkeit:  $10^{-11}$ ).

Da das Hörsaallicht fernsehtechnisch ungeeignet war, mußte mit eigenen Scheinwerfern entsprechendes Kunstlicht aufgebaut werden. Die vorhandene Anzahl an Scheinwerfern (2 x 650 Watt, 2 x 150 Watt, 1 x 300 Watt) erwies sich aber als zu gering: Sobald der Dozent seine gut ausgeleuchtete Standfläche verließ, um z.B. mit den Zuschauern zu diskutieren, versank der Vortragende „in der Dunkelheit“. Auch die Zuschauer waren chronisch „unterbelichtet“. An den Kameras konnte dies mit einer veränderten Blende nur sehr bedingt aufgefangen werden.

Die Rückübermittlung der durch den BR ausgestrahlten Sendung auf höchstem Qualitätsniveau mit den NewBridge-Codecs scheiterte weiterhin an technischen Hindernissen zwischen BR und IRT. Die Sendung wurde nur größtenteils im IRT-Studio geschnitten, der finale Abschluß (Ergänzung mit Bauchbinden) erfolgte beim BR. Eine Rückübermittlung vom BR zum IRT war nach Aussage des IRT nur mit unverhältnismäßig hohem administrativem Aufwand möglich. Deshalb wurden die fertigen Produktionen des BR weiterhin mit starkem zeitlichem Versatz auf Standard-VHS Kassetten nach Erlangen überbracht.

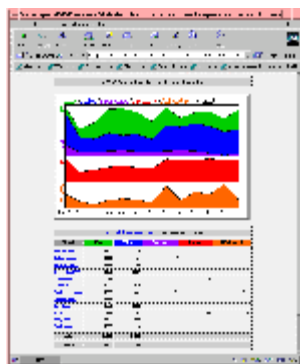
Dieses fertige Produkt wurde dann als MPEG-1 Datei und MPEG-2 Datei auf den Erlanger Internet-Seiten des Projektes ([www.uni-tv.net](http://www.uni-tv.net)) für ein individuelles Download zur Verfügung gestellt (<http://www.uni-tv.net/filme.html>) und kann zusätzlich für eine zeitlich beliebige Ausstrahlung auf einem der zwei speziell für Uni-TV reservierten Kanäle im Mbone ([www.mbone.de](http://www.mbone.de)) reserviert werden. Das fertige Sendeprodukt wurde auch auf dem Fernsehkanal BR-Alpha über Kabel und Satellit ausgestrahlt. Als Sendezeiten hatten sich Dienstags ab 18.00 Uhr, eine Wiederholung Mittwochs ab 10.00 Uhr und Samstags ab 11.00 Uhr durchgesetzt.

	Zugang zur Vorlesung nach der Veranstaltung zu einem späteren Zeitpunkt
<b>30-minütige Fernsehsendung</b>	Kanal BR-Alpha über Kabel und Satellit analog und digital (19.2 Grad Ost, ASTRA 1B, 1685.5 /1935.5 MHz)
<b>Individuelle Downloads/ Streaming über das Internet</b>	<a href="http://www.uni-tv.net/filme.html">http://www.uni-tv.net/filme.html</a>
<b>MBone Ausstrahlung mit Reservierung</b>	<a href="http://www.uni-tv.net/mbone.html">http://www.uni-tv.net/mbone.html</a>



Die Rohversion des online Schnitts wurde schon während der Veranstaltung vom IRT nach Erlangen rückübertragen und - falls der Dozent hierzu seine Zustimmung gegeben hatte - auch live ins Internet "gestreamed" und über das MBone (<http://giga.rze.uni-erlangen.de/mbone/index.html>) ausgestrahlt.

	Zugang live während der Veranstaltung
<b>Vorlesung</b>	Im Hörsaal
<b>Streaming ins Internet</b>	<a href="http://www.uni-tv.net/filme.html">http://www.uni-tv.net/filme.html</a>
<b>Live Ausstrahlung via MBone</b>	<a href="http://www.uni-tv.net/filme.html">http://www.uni-tv.net/filme.html</a>



Individuelle Downloads/Streaming wurden statistisch erfaßt und können über einen monatlichen oder jährlichen Zeitraum auf der Webseite <http://www.uni-tv.net/mpegs.html> abgerufen werden. Durch die Projektlaufzeit hindurch konnte ein stetiger Anstieg bezüglich Downloads verzeichnet werden; so betrug das Datenvolumen am Projektende durchschnittlich 48 GB im Monat. Spitzenreiter bei der Themenauswahl waren z.B. "Fundstücke aus der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)" (Dr. Franz Wolf), "Mammographie im Wandel" (Prof. Dr. Schulz-Wendtland, Dr. Aichinger) und "Der Regenbogen - Eine Herausforderung für Physik und Fachdidaktik" (Prof. Dr. Werner Schneider).

Aufgrund der Erfahrungen der TUM Mitarbeiter mit Multimediageräten konnte von Projektbeginn an auf den Einsatz mobiler Aufnahmeteams verzichtet werden. Ein Redakteur des BR, zunächst vor Ort im Hörsaal und später beim IRT (verbunden über das Gigabit-Netz) gab den Mitarbeitern Anweisungen bzgl. der gewünschten Kameraeinstellungen und der Bildschnitte. Weiterhin wurden aufwändige Experimente mit Beleuchtung und textiler Hörsaalgestaltung durchgeführt, durch die die Bildqualität - auch in ästhetischer Hinsicht - auf ein anerkannt hohes Niveau gesteigert werden konnte. Weiter sollte erwähnt werden, dass neben den beiden festinstallierten Kameras in den Veranstaltungen jeweils auch eine Schulterkamera zum Einsatz kam. Diese konnte besonders in Podiumsdiskussionen sehr flexibel eingesetzt werden. Die Bilder der Schulterkamera wurden von Seiten der BR-Redaktion wegen ihrer gegenüber den einfacheren Kameras signifikant höheren Qualität hinsichtlich Schärfentiefe und Farbstimmigkeit gelobt. Dies ist für das Projekt eine wichtige Erkenntnis hinsichtlich Kosten und erforderlichem technischem Aufwand hinsichtlich der Multimedia-Ausstattung.

# Referentenbetreuung

Die Akquisition der Referenten erfolgte in München über die Katholische und Evangelische Hochschulgemeinde und in Erlangen über das Collegium Alexandrinum. Dies war für das Projekt sehr hilfreich und aner kennenswert.

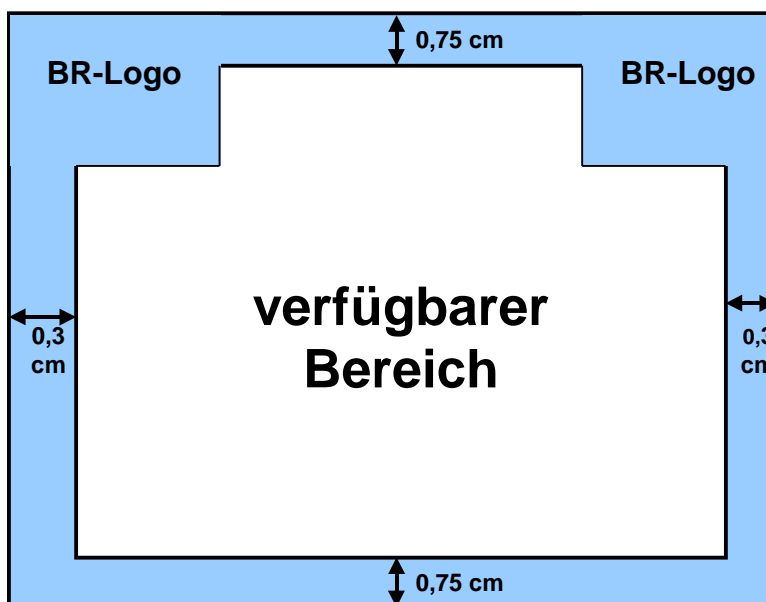
Da die Referenten in München jedoch nicht zum Personalstamm der Universität gehörten und durch den Veranstalter abgeschirmt wurden, waren die Möglichkeiten seitens der TU-Mitarbeiter, im Vorfeld der Veranstaltungen gezielt Einfluss auf die Referenten zu nehmen, leider sehr beschränkt.

So kamen die Vortragenden in der Regel nur wenige Minuten vor Veranstaltungsbeginn und mussten dann unter Zeitdruck mit den technischen Gegebenheiten konfrontiert werden. Auch der Einsatz geeigneter Präsentationsmedien konnte vorher meist nicht abgesprochen werden. Deshalb wurde zusammen mit einem Redakteur des BR ein einseitiges Informationsblatt erstellt, das kurz die wichtigsten Verhaltensregeln für den Vortrag zusammenfasste, um Fernsehqualität zu erreichen. Dieses Informationsblatt wurde im Vorfeld über den Organisator der Veranstaltung an die jeweiligen Referenten weitergeleitet. Da die meisten Referenten sehr renommierte Persönlichkeiten aus dem öffentlichen Leben waren, hatten Sie oft bereits eine umfassende Fernseherfahrung, und sie konnten sich deshalb i.a. schnell auf die ungewohnte Umgebung einstellen.

In Erlangen wurde regelmäßig ein Informationsnachmittag für die Referenten des kommenden Semesters veranstaltet, an dem neben den Referenten und ihren Mitarbeitern auch der BR, die HFF und die Mitarbeiter des RRZE teilnahmen. Durch ausführliche Informationen über das Projekt „Uni-TV“ und die Beantwortung aktueller Fragen konnten so eventuelle Hemmschwellen vor dem Fernsehauftritt abgebaut werden.

Die Dozenten erhielten außerdem eine Checkliste mit den wichtigsten Hinweisen für Ihren TV-Auftritt. Diese Liste enthält neben Hinweisen zur Kleidung und zum allgemeinen Zeitablauf auch Angaben zu den BR-Internetseiten, die zu jedem Vortragsthema erstellt werden. Außerdem erhalten die Referenten detaillierte rechtliche Vereinbarungen mit dem BR und dem RRZE, die sicherstellen, daß keine Copyright-Verletzungen bei der Nutzung des aufgezeichneten Materials, wie z. B. bei der Ausstrahlung im Fernsehen oder über das Internet entstehen.

Es konnte eine wesentlich höhere Qualität der Präsentationsmedien erreicht werden, da die Videosignale direkt vom Notebook über einen Scankonverter nach München übermittelt werden können und nicht mehr die Projektion abgefilmt werden müssen. Deshalb nehmen die Angaben zur Gestaltung eines fernsehtauglichen PowerPoint-Vortrages auf der Checkliste einen besonders wichtigen Platz ein.



Wichtig ist die Beachtung der Ränder, da das Fernsehbild nicht exakt mit dem Bild auf dem Computer-Monitor übereinstimmt. Zudem wird erst bei der Ausstrahlung der Sendung zeitweise das Logo des Bayerischen Rundfunks eingeblendet. Um zu vermeiden, dass hierdurch wichtige Inhalte der PowerPoint-Folien überdeckt werden, müssen auch diese Bereiche immer frei gehalten werden.

Weitere Hinweise beziehen sich auf sinnvolle Farben bzw. Farbkombinationen bei der Gestaltung der Folien. Die Verwendung von Farben ist im

Rahmen des Farbfernsehens sinnvoll, hilft aber auch bei der Strukturierung von Texten und der schnelleren Erfassung von Abbildungen. Einige Farben bzw. Farbkombinationen (z. B. rot/grün) sollten jedoch vermieden werden, da sie schlecht lesbar sind oder auf dem Bildschirm flimmern. Bei

der Einblendung von Computergraphiken auf dem Bildschirm kommt es zu einer Reduktion der Bildpunkte. Aus diesem Grund sollten serife Schriften und Schriftgrößen unter 20 Pt vermieden werden. Davon unabhängig sind fette Schriftarten immer zu präferieren.

Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Einhaltung des Copyrights durch die Referenten zu richten. Eingefügte Bilder und Filmsequenzen sind immer mit einem Quellnachweis zu versehen und müssen in einem angemessenen Verhältnis zum Vortragsinhalt stehen. Bei der Ausstrahlung durch den BR kommt dann das Zitatrecht zur Anwendung.

An der TUM war es nicht möglich die externen Referenten auf ein Medium festzulegen. Zahlreiche namhafte Referenten, wie sie fast ausschließlich bei TU-Vorträgen mitwirkten, sind in dieser Hinsicht nicht diskussionsbereit, sondern sie wählen die Medien entsprechend ihren eigenen Präferenzen und Bedürfnissen. Deshalb ist man sehr früh dazu übergegangen die Lehrunterlagen (wenn möglich bereits vor dem Vortrag) zu digitalisieren; auf diese Weise konnte der Qualitätsverlust durch das Abfilmen von Folien vermieden werden. Dieser Ansatz erlaubte es, flexibel auf unterschiedliche Medien reagieren zu können, z.B. konnten so auch projizierte Dias aufnahmetechnisch bewältigt werden.

Da die Sendezeit des Bayerischen Rundfunks pro Vortrag auf 30 min. beschränkt ist, bietet es sich für die Referenten an, ihren Vortrag modular aufzubauen, mehrere Beispiele zu verwenden und zu verschiedenen Vortragspunkten neben den allgemeinen Informationen auch Details auszuführen, damit der BR Ansatzpunkte hat, an denen er den Vortrag relativ unproblematisch auf das Sendeformat kürzen kann, ohne den Inhalt zu verzerren. Außerdem ist es für die Referenten möglich dem BR konkrete Hinweise zum Schnitt zu geben.

Eine Referentenbetreuung erwies sich außerdem als sinnvoll, um den Kontakt zwischen Referent, BR und dem technischen Personal herzustellen und zu festigen, Aufgaben zu koordinieren und Informationen an die jeweils betroffenen Stellen weiterzuleiten.



Im übrigen gelang es, die Referenten an der FAU von der Notwendigkeit einer PowerPoint-Präsentation zu überzeugen. Sogar Vertreter der geisteswissenschaftlichen Fächer, die zu Beginn noch sehr zurückhaltend bzgl. eines computergestützten Vortrages waren, konnten von dieser Vortragsform überzeugt werden. Hilfreich war, daß sie in PowerPoint unterwiesen und Dias, Fotos, Folien etc. für sie eingescannt und in die Präsentation integriert wurden.



# Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Um ausreichend Publikum zu den Fernsehaufnahmen im Hörsaal zu haben, wurde auf verschiedene Arten geworben:



Neben Postern, die auf den jeweils nächsten Vortrag aufmerksam machen, wurden auch Flyer mit Informationen zum Projekt und einer Veranstaltungsübersicht im Hörsaal ausgelegt.



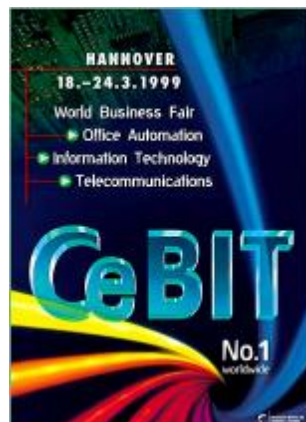
Außerdem können alle Informationen inzwischen auch über die Webseite <http://www.uni-tv.net> abgerufen werden.



Zur besseren Präsentation wurde von den Projektmitarbeitern auch ein Logo „Uni-TV“ entworfen und seither im Hörsaal, auf Werbematerialien und bei der Präsentation nach außen (z. B. bei Messen etc.) eingesetzt.

Das Projekt „Uni-TV“ wurde auch auf verschiedenen Veranstaltungen präsentiert, deren Vorbereitungen jedoch viel Zeit in Anspruch genommen haben. Diese Veranstaltungen waren aber auch sehr wertvoll, da hier die Technik nochmals getestet und das Projekt der Öffentlichkeit besser bekannt gemacht werden konnte. Als Folge dieser Veranstaltungen ergaben sich vielfältige Kontakte und Presse- und Radiointerviews.

- Systems'98 in München vom 21.10.1998 – 23.10.1998 (auf Einladung der DeTeSystem)
- Auf der CeBIT'99 in Hannover vom 18.03.1999 – 24.03.1999 wurde das Anwendungsprojekt "Uni-TV" auf dem Stand des DFN-Vereins und des BMB+F vorgestellt.



Zusätzlich dazu wurde die Technik des GTBs Süd mit den medizinischen Anwendungsprojekten der Fachbereiche Tumorchirurgie und Teleendoskopie auf dem Stand des DFN-Vereins präsentiert. Neben vielen Interessenten ließ sich auch Ministerin Bulmahn die Einzelheiten des Projekts erläutern.



- Tage der Forschung der FAU vom 18.06.1999 – 19.06.1999

- Auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin vom 28.08.1999 – 05.09.1999 (am Stand des DFN-Vereins) wurde unter anderem erstmals in Deutschland demonstriert, wie unkomprimierte digitale TV-Studio-Signale mit 270Mbps mittels ATM übertragen werden. Über das Gigabit-Testbed Süd/Berlin wurde eine Verbindung zwischen dem Institut für Rundfunktechnik (München) und dem Stand des DFN-Vereins hergestellt, über die Fernsehbilder in Studioqualität verlustfrei transportiert werden. Als bekanntester Besucher am Stand des DFN-Vereins ließ sich Staatssekretär Bury über das Projekt informieren.



- German-Israeli N[ext] G[eneration] I[n]ternet] Workshop vom 05.09.1999 – 08.09.1999 in Israel (durchgeführt vom BMB+F und dem israelischen Ministerium für Wissenschaft)
- Systems '99 in München (Präsentation durch das IRT)

- Auf der CeBIT 2000 in Hannover vom 24.02.2000 – 01.03.2000 (am Stand des DFN-Vereins und am Stand des IRT) stand der Themenbereich Übertragungs- & Codierverfahren von hochaufgelösten Videosignalen in der Tumorchirurgie im Mittelpunkt. In diesem Projekt werden Codierungs- und Prüfverfahren für Anwendungen in der Tumorchirurgie und Kieferchirurgie untersucht, für die eine Übertragung hochauflösender Bewegtbilder mit großer Farbtiefe hochgradig notwendig ist. Es gilt hier zu prüfen, inwieweit dies durch den Einsatz der Telekommunikation in zwei Zentren kontrollierbar und von technischer Seite her ausreichend beurteilbar ist. Diese Form der Telepräsenz stellt höchste Anforderungen an Auflösung und Farbtiefe bei der Bewegtbildübertragung sowie an die Synchronität der Tonübertragung und damit an die Dienstgüte (QoS) des Kommunikationsnetzes.



- Tage der Forschung der FAU am 6. Juli 2000

- Teil des „Show-Events“ am 10.10.2000 in München für interessiertes Fachpublikum und die Presse (mit ca. 100 Teilnehmern im Hörsaal des IRT) war eine in Erlangen bzw. im IRT-Studio live produzierte Sonderveranstaltung des Collegium Alexandrinum mit dem Titel: "Schmankerl moderner Chirurgie - Beispiele für eine operative Verbesserung der Lebensqualität".



- „Arbeitskreis neue Medien an den Kunsthochschulen Bayerns“ am 05.04.2001 (Bericht durch Herrn Dr. Lukoschek von der HFF)

Zum Projekt erschienen, außer in internen Medien beider Universitäten, u. a. folgende Veröffentlichungen:

- S. Naegele-Jackson, M. Gräve, N. Eschbaum, P. Holleczeck, „Uni-TV – Distributed TV Production and Video-on-Demand Services at Universities“, Terena Networking Conference 2000 in Portugal vom 22.05.2000 – 25.05.2000
- U. Hilgers, M. Gräve, S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, H. Hofmann, „Multimedia braucht ATM“, in: Computer Zeitung Nr. 39, 28.09.2000
- S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, „Verteilte Videoproduktionen und Video-on-Demand-Dienste an der Universität Erlangen-Nürnberg“, in: Hochschulfernsehen. Initiativen - Praxis - Perspektiven, S. Brofazy (ed.), Konstanz: UVK Medien, Reihe Praktischer Journalismus, Band 44, Konstanz, Germany 2001
- S. Naegele-Jackson, M. Gräve, P. Holleczeck, „Spontaneity and Delay Considerations in Distributed TV Productions“, European University Information Systems (EUNIS 2001, <http://www.eunis.org>), Berlin, März 2001

In der Presse erschienen folgende Berichte:

- „Schmankerl moderner Chirurgie‘. 10. Oktober: Live-Demonstration zu Uni-TV in München“, in: Fränkischer Tag, 05.10.2000
- „‘Big Brother‘ zieht in den Hörsaal ein“ – Aufgezeichnete Vorlesungen werden zu Filmen verarbeitet, in: Süddeutsche Zeitung, 11.10.2000
- „‘Uni-TV‘ gestartet: BR-Alpha überträgt Vorlesungen aus Hörsälen in München und Erlangen“, in: Straubinger Tagblatt, 11.10.2000
- „Projekt ‚Uni-TV‘. Lernen und Fernsehen“, in: Deutsches Ärzteblatt Nr. 2559, 20.10.2000
- „Hochschulen: TV im Wissenschaftsnetz“, in: Nordtext – Computerwelt Nachrichten, 27.10.2000
- „Uni-TV. Vorlesungen in der Studentenbude, in: INFOSAT, Nr. 153, 12/2000
- „Start von ‚Uni-TV‘“, in: Unix Open, 12.12.2000

Im Fernsehen wurde in den folgenden Sendungen über „Uni-TV“ berichtet::

- BR-Alpha intern, November 1999
- BR-Abendschau, 22.01.2001

# Fazit

Die vorgegebenen Ziele wurden erreicht.

Das Projekt konnte nach einem erfolgreichen Start in den regulären Produktionsbetrieb überführt werden. Alle von der TUM und der FAU aufgezeichneten Veranstaltungen konnten zu einer sendefähigen Version bearbeitet werden. Durch die tatsächliche Ausstrahlung der Aufzeichnungen auf dem Bildungskanal „BR-Alpha“ wurde diese Sendefähigkeit durch den BR nicht nur attestiert, sondern auch bewiesen. Der rege on-Demand-Abwurf des produzierten Materials von den Video-Servern der Universitäten unterstützt diesen Sachverhalt.

Die technischen Voraussetzungen erwiesen sich als prinzipiell geeignet für die Ziele dieses Projektes, wobei durch zahlreiche Maßnahmen im Verlauf des Projektes die erzielte Qualität des produzierten Materials noch weiter gesteigert werden konnte.

Technische Schwierigkeiten und entsprechende Kosten entstanden durch einige Produktfehler und durch Ausfallerscheinungen an den Geräten und Kabeln, die auf das regelmäßige Auf- und Abbauen der Kameras und des Lichts sowie das Verkabeln der Geräte zurückzuführen sind. Diese zeitaufwendigen Arbeiten sollen durch weitgehende Festinstallationen minimiert werden.

Besonders hervorzuheben sind auch die Synergieeffekte zwischen den Redakteuren des BR und den Mitarbeitern der Universitäten in München und Erlangen. Neben der Kommunikation per Email und Telefon hat es sich jedoch zur Koordination als unverzichtbar erwiesen, sich bei wichtigen Angelegenheiten persönlich zu treffen.

Diverse noch bestehende Probleme konnten identifiziert und Lösungen vorgeschlagen werden. Insbesondere Fragen einer (mangelnden) Echtzeitfähigkeit werden in einem Nachfolgeprojekt bearbeitet.