



Neue Medientechnik für die Uni Konstanz

Dieter Michel

In den Jahren 2007-2008 wurden einzelne Hörsäle und Seminarräume der Universität Konstanz modernisiert und mit neuer Medientechnik ausgestattet. Insbesondere das AudiMax (Auditorium Maximum, größter Hörsaal der Hochschule mit über 700 festen Tisch- und Sitzplätzen) hat im Vergleich zu früher mit einer Innenarchitektur mit Schwerpunkt auf heller Holzoptik ein ganz neues Gesicht bekommen. Ebenfalls ganz neu sind auch ELA-Anlage, Projektion und Medientechnik, die im Rahmen der Modernisierung auf den neuesten Stand gebracht wurden.

Auftraggeber für das Projekt war das Land Baden Württemberg vertreten durch Vermögen- und Bau Baden Württemberg, Amt Konstanz und die Universität Konstanz.

Die Planungsleistungen im Bereich der Elektro-, Informations- und Kommunikationstechnik wurden durch das Experten-Team Planungsgemeinschaft Ingenieurbüro Kienle/Günthner Ingenieure GmbH aus Leinfelden-Echterdingen erbracht.

Auftragnehmer für die IuK- und Medientechnik war die Firma Pfeiffer GmbH aus Ettligen/Stuttgart, die jetzt innerhalb der euromicron-Gruppe unter euromicron solutions GmbH firmiert.

Unterauftragnehmer für die Medientechnik war die KST Moschkau GmbH aus Düren, die u.a. bereits an der medientechnischen Ausstattung von Projekten wie dem Konferenzbereich im Post Tower in Bonn und dem Sparkassen Karree in Hagen beteiligt waren.

Nutzungsprofil

Das Audimax der Universität Konstanz wird sowohl für den normalen Vorlesungsbetrieb mit Einsatz moderner elektronischer Präsentationsmedien, als auch für Veranstaltungen verschiedenster Art, von Konzertaufführungen bis hin zu Filmvorführungen - heutzutage auf der Basis digitaler Projektion mit Bluray-Disc-Zuspielung - genutzt.

Bei der medientechnischen Ausstattung eines Hörsaales für den Vorlesungsbetrieb kommt der Projektion eine besonders große Bedeutung zu weil diese; mit in der erforderlichen Weise für die elektronische Präsentation aufbereitetem Lehrmaterial; heutzutage teilweise das klassische Tafelbild ersetzt. Im Zuge der immer weiter steigenden Erhöhung der Projektorauflösung - die natürlich zum Teil auch durch den Trend zu Flachbildfernsehern in Full-HD-Technik befördert wird - kann man auch bei der Projektion neue Konzepte andenken. Hohe Auflösung bedeutet hier nicht einfach nur

eine detailliertere Darstellung, obwohl natürlich bei aktuellen Notebooks der Trend von XGA zu höheren Auflösungen wie SXGA und höher sowie 16:9-Formaten spürbar ist. Mit höheren Auflösungen verbunden ist im Allgemeinen auch die Möglichkeit der Nutzung für den Kinobetrieb und auch die Vorbereitung für den Einsatz moderner Videoprozessoren mit Fenstertechnik. Damit können dann auf der Bildfläche der Projektion mehrere Fenster definiert werden, deren Inhalt von jeweils unterschiedlichen Quellen gespeist wird.

Im Audimax der Universität Konstanz kommt als Hauptprojektor ein 3-Chip-DLP-Projektor vom Typ Panasonic PT-DW10000E mit einem Nenn-Lichtstrom von 10.000 ANSI-Lumen zum Einsatz. Diesem Projektor zur Seite steht ein Reservergerät vom Typ Panasonic PT-D5500E. Das ist ein 1-Chip-DLP-Projektor mit einem Nenn-Lichtstrom von 5500 ANSI-Lumen (siehe Testbericht in Ausgabe 2/2005). Beide Projektoren arbeiten mit einem Mehrfach-Lampensystem (PT-DW10000E vier Lampen, PT-D5500E zwei Lampen), das eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleistet. Bei Ausfall einer Lampe kann der Betrieb mit verminderter Lichtleistung weitergehen, ohne dass der Projektor komplett ausfällt. Der Havarie-Projektor ist im Rahmen einer Zweitnutzung bei Bedarf - etwa bei Veranstal-



tungen - auch mobil an einem anderen Standort, etwa im Foyer, einsetzbar.

Mediensteuerung

Für die Steuerung der Medientechnischen Einrichtungen wird eine Mediensteuerung von Crestron eingesetzt. Als Besonderheit der Installation in Konstanz besteht hier die Möglichkeit, auf dem Monitor des Dozentenpultes alle verfügbaren Bildquellen vorschauen zu können. Das ist insofern wichtig, als dass im Regelbetrieb Vorlesungsveranstaltungen ohne Techniker gefahren werden, und der Dozent das Mediensystem von seinem Pult aus kontrolliert.

Darüber hinaus gibt es natürlich im Rahmen von Sonderveranstaltungen auch die Möglichkeit eines regiegeführten Betriebes oder zum Beispiel von Live-Veranstaltungen mit Live-Mischpult im Hörsaal. Der reguläre Vorlesungsbetrieb wird aber in aller Regel vom Dozentenpult aus gefahren. Dieses elektrisch in der Höhe verstellbare Dozentenpult wurde wie

auch die Regiemöblierung vom Berliner Spezialisten für technischen Möbelbau easypac geliefert.

Neben den erforderlichen technischen Anschlusseinheiten zur Anbindung an die kabeltechnische Infrastruktur, beinhaltet das projektspezifisch abgestimmte Dozentenpult ein Optimum an Nutzen und Bedienkomfort für den jeweilig Vortragenden. Dazu gehören u. a. neben den steckbaren Rednerpultmikrofonen, ein integriertes PC-Schreibtablett (Smart Symposium), das Bedien-Touchpanel der Mediensteuerung, ein PC incl. Tastatur und Mouse, sowie eine elektrisch unterstützte Zentralschließung.

Die komplexe Bedienung der Audimax Beleuchtung mit 17 Schalt- und Dimmgruppen und über 85 Leuchteinheiten mit gemischter Leuchtmittelbestückung von jeweils 1x250W QT32 und 1x150W HIT ermöglichen ebenfalls die Bedienmedien der Mediensteuerung, die Kopplung erfolgt über DMX-Schnittstellen.



Quickmedia-Verkabelung

Das Dozenten Pult ist verfahrbar und hat Anschlußmöglichkeiten für Notebook und Videospieler. Der Anschluss erfolgt über Bodentanks links und rechts an der Bühne, die Signalwege können in der Regie entsprechend gepatcht werden. In Anbetracht der langen Kabelwege vom Regie- beziehungsweise Technikraum zu den Hörsälen (jeweils 60 bis 70 Meter) musste ein besonderes Augenmerk auf die Verkabelungstechnologie gelegt werden, da ansonsten mit spürbaren Beeinträchtigungen der Signalqualität hätte gerechnet werden müssen. Bei der geplanten Standardauflösung von 1920x1080 Bildpunkten kommt man bei traditioneller Verkabelung über derartige Distanzen bereits in den Bereich sehr teurer, hochwertiger Kabel mit für die Verlegung möglicherweise schon ungemütlich großem Durchmesser.

Aus diesem Grund entschied man sich, die relativ umfangreiche Verkabelung mit dem Quick Media System von Crestron durchzuführen, das die Video-, Audio- und Steuerungssignale mit einem speziellen Doppelkabel überträgt, das im Prinzip eine Kombination aus Cat.5e-Kabel mit niedrigem Skew (Laufzeitversatz zwischen den einzelnen Aderpaaren) und einem Cresnet-Kabel darstellt.

Ein Teil des Quickmedia-Doppelkabels ist also für die Audio und Videosignale zuständig und kann gleichzeitig ein RG-BHV, ein S-Video- und ein Composite-Video-Signal übertragen und bietet darüber hinaus vier Audiokanäle für zwei symmetrische Line-Signale und zwei Mikrophonsignale. Der Cresnet-Teil des Kabels ist für die Steuersignale und die Stromversorgung zuständig. Wer nicht das integrierte Quickmedia-Doppelkabel nutzen will, kann auch Cat.5e- oder Cat.6-Kabel mit einem Skew <15ns und ein separates Cresnet-Kabel einsetzen, wobei dann natürlich der Vorteil des geringeren Verlegeaufwands nicht zum Tragen kommt.

Das Crestron Quick-Media-System verfügt über entsprechende Anschlußkomponenten für Bodentanks, Konferenztische etc. sowie Signalverteiler und Kreuzschienen. Ein- und ausgangsseitig kann daher mit den üblichen Geräteschnittstellen

und Signalformaten gearbeitet werden, die an den Zusppielern beziehungsweise Wiedergabegeräten zur Verfügung stehen. Für das eigentliche Signalrouting können dann einheitlich Quick-Media-Komponenten mit der entsprechenden Quickmedia-Verkabelung zum Einsatz kommen. Das vereinfacht die Signalführung und reduziert auch den Verkabelungsaufwand ganz erheblich.

Das ist besonders beim Dozentenpult wichtig, das ja eine große Zahl verschiedener Anschlussmöglichkeiten - nicht nur für die hauseigenen Zuspierer - vorhalten muss, um möglichst flexibel einsetzbar zu sein.

Es stehen hier zwei Composite-Video, zwei S-Video- und drei VGA-Anschlüsse, sowie DVI- und HD-SDI-Anschlüsse zur Verfügung. Zu jedem dieser Signale wird ein Audioeingang sowie darüber hinaus noch zwei zusätzliche Audioanschlüsse bereitgestellt. In klassischer Technik wäre die Verkabelung dieser Anschlußvielfalt eine recht aufwändige Angelegenheit, mit Quickmedia benutzt man im Prinzip Cat.5e-Kabel, die leicht zu beschaffen und auszutauschen sind. So kann man den kompletten Anschluss über einen Bodentank abwickeln und hat noch genug Kapazität frei für zwei Vorschau-Signale, die zum Dozentenpult geführt werden. Bei anderen, nicht über Quickmedia angebotenen Hörsälen hingegen stellt gerade die Anschlußvielfalt des Dozentenpultes mit seinen vielen Anschlußleitungen ein großes Problem dar.

Stromversorgung, Steuer- und Nutz-Signale werden bei einer Quickmedia-Verkabelung also unabhängig vom Signalformat in einem einzigen Kabelstrang geführt. Dadurch wird das sonst übliche Verlegen von drei und mehr Kabeltrassen überflüssig, die Installation erleichtert und letztendlich natürlich auch die Installationskosten gesenkt.

Videostreaming

Parallel zur Signalübertragung über Quickmedia gibt es als weitere Möglichkeit die Videoübertragung über ein lokales Netzwerk, an das Hörsäle und Seminarräume ebenfalls angebunden sind. Diese parallele Möglichkeit der Video-Distribution dient zum einen zur Anbindung von Räu-

men und Hörsälen, die nicht über Quickmedia angeschlossen sind. Parallel dazu ergibt sich zusätzlich die Möglichkeit, den Vorlesungsbetrieb auf einem iCue-Video-Server von Teracue für eine spätere Verwendung (zum Beispiel im Internet) aufzuzeichnen.

Ein wichtiger Grundansatz beim vorliegenden Projekt bestand darin, die eingesetzten Ressourcen möglichst vielseitig nutzen zu können. So kann beispielsweise das Video Schnittsystem (Avid, Liquid Chrome Xe) auch genutzt werden, um Mitschnitte von Vorlesungen aufzubereiten und beispielsweise im Internet zur Verfügung zu stellen. Durch die campusweite Vernetzung aller Räumlichkeiten ist man darüber hinaus sehr flexibel, was die möglichen Standorte von Signalquellen angeht.

Als weitere Besonderheit wäre noch die Möglichkeit der Übertragung von Bild- und Tonsignalen in vier weitere Hörsäle und den Foyerbereich zu nennen, die zum Beispiel bei Tagungen oder Sonderveranstaltungen interessant sein kann, wenn die Kapazität des Audimax allein nicht mehr ausreicht. Umgekehrt ist auch eine Signalübertragung aus diesen Bereichen ins Audimax möglich.

Beschallung

Speziell für den Kinobetrieb im Audimax ist ein sehr guter Medienton erforderlich, der alle Sitzplätze im Auditorium möglichst gleichmäßig versorgt. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Umbaus auch die Beschallungsanlage aus dem vorigen Jahrhundert komplett erneuert.

Das neue Beschallung System basiert auf Lautsprecherkomponenten des niederländischen Herstellers Alcons Audio. KST Moschkau hat mit diesen Lautsprechersystemen bereits in mehreren Projekten gute Erfahrungen gemacht, so etwa auch im Projekt Sparkassen Karree Hagen (siehe Bericht in Medientechnik & Systemintegration 4/2006), und zwar sowohl was die Robustheit und Zuverlässigkeit der Systeme, als insbesondere auch die Klangqualität und sehr hohe Sprachverständlichkeit angeht.

Bei den in Konstanz verbauten Systemen handelt es sich um leistungsfähige, aber dennoch kompakte Lautsprechersysteme aus der Q-Serie von Alcons Audio. Die hier eingesetzte QR18 und QR36 sind Line-Array-Konstruktionen, die mit 6,5"-Konuslautsprechern im Tiefmitteltonbereich arbeiten und für den Hochtonbereich horngeladene Magnetostaten (Pro-Ribbon Driver, ähnlich den im Testbericht in PROSOUND 4/07 beschriebenen) einsetzen, die sich von ihrer Konstruktion als Linienstrahler her besonders gut für den Aufbau von Line-Arrays eignen.

Die in der Q-Serie eingesetzten Magnetostaten zeichnen sich zum einen durch Verzerrungsarmut aus, weil sie von ihrer Arbeitsweise her anders als ein typischer Hornstreiber ohne Druckkammer arbeiten und daher prinzipbedingt keine Kompressionsverzerrung erzeugen. Darüber hinaus liefert die "Bändchen"-förmige Membran eine sehr gut definierte Abstrahlung in der Vertikalen. Dies war auch für die Installation im AudiMax der Universität Konstanz besonders nützlich, weil sich auf diese Weise die verschiedenen Bereiche des Hörsaals mit ihren unterschiedlichen Entfernungen zur Projektionsfläche beziehungsweise zum Lautsprechersystem sehr gut in unterschiedliche Zonen getrennt beschallen lassen.

Von den säulenförmigen Lautsprecherclustern links und rechts der Leinwand beschallen die oberen Systeme (QR36) jeweils den oberen Rang deutlich oberhalb der Projektoren. Die mittleren Systeme sind Subwoofer vom Typ QB363, die unteren Systeme (QR18) beschallen den Bereich unterhalb der Projektoren, und die kleineren Systeme (VR8) sind für die Nahfeld-Beschallung im Bereich der vordersten Sitzreihen zuständig.

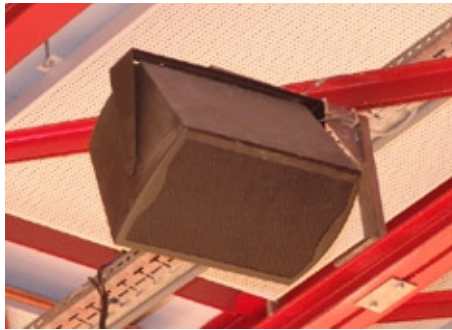
Für eine Surroundbeschallung, wie sie beispielsweise für Filmvorführungen benötigt wird, braucht man zusätzlich zu den Systemen links und rechts der Leinwand noch einen Center-Lautsprecher und Surroundsysteme im Saal. Als Center-Lautsprecher sind im Deckenbereich oberhalb der Projektionsleinwand zwei entsprechende Lautsprechersysteme (Alcons Audio SR9) installiert, die Surround-Lautsprecher (VR8) sind an den Seiten und im hinteren Teil des Hörsaals verteilt.



Hauptbeschallung Alcons Audio Q-Serie

Bei der Ausschreibung waren die zu erreichenden Sprachverständlichkeitswerte vorgegeben worden, die zunächst durch eine Computersimulation nachzuweisen waren und dank der definierten Abstrahlung der schließlich eingesetzten Systeme auch eingehalten und in weiten Teilen übertroffen werden konnten. Durch die Computersimulation war es auch möglich, eine optimale Ansteuerung unter Berücksichtigung der möglichen Einbausituationen zu finden. Insbesondere beim Centerlautsprecher war dies praktisch, weil er aufgrund von Deckenträgern etwas nach vorn versetzt eingebaut werden musste.

Gegenüber der zuvor betriebenen Intermix-Lautsprecherlösung ergab sich letztendlich eine deutliche Verbesserung von Klangqualität und Sprachverständlichkeit. Weil letztere für den Vorlesungsbetrieb besonders wichtig ist, wurde im Rahmen einer Befragung der Hörer während der frühen Betriebsphase des Systems eine ergänzende Überprüfung durchgeführt. Dabei ergab sich, dass in keinem Bereich



**Oben: Eines der Surroundsysteme
Unten: Alarmierungslautsprecher**

der Hörerfläche über mangelnde Sprachverständlichkeit geklagt wurde. Auch der Surroundton für Filmvorführungen ist von guter Qualität, wenn man bedenkt, dass die Architektur und raumakustische Auslegung des Hörsaals nicht für den Einsatz als Kinosaal optimiert ist.

Signalverarbeitung

Für Verarbeitung aller Audiosignale stehen insgesamt fünf frei programmierbare Signalprozessoren vom Typ Soundweb London Architect zur Verfügung, die zum Teil auch das Signalrouting übernehmen. Darüber hinaus stehen verschiedene Patchmöglichkeiten für den Saal zur Verfügung, so dass man auch im Saal mit einer Stagebox arbeiten kann. Das ist für Sonderveranstaltung praktisch, in denen zum Beispiel Dolmetscherbetrieb erforderlich ist und die Dolmetscherkabinen beziehungsweise die Dolmetschertechnik in die Signalverarbeitung eingebunden werden muss.

Die normale Bedienung des Audiosystems erfolgt über die Crestron-Mediensteuerung. Das Soundweb-System bietet aber natürlich auch die Möglichkeit, eigene Benutzeroberflächen zu erstellen. Diese wären beispielsweise in der Regie nutzbar, wenn es etwa darum geht, in der Tonregie Bedienvorgänge auszuführen, die ein Dozent im "Selbstfahrerbetrieb" nicht benötigt. Dies ist vor allen Dingen dann erforderlich, wenn es darum geht, für



Projektionsaufbau mit zwei Panasonic-Projektoren, Kühlung und QuickMedia-Anschlüssen

Sonderveranstaltungen das Signalrouting und die Pegelstruktur zu ändern, zusätzliche Zuspieler oder andere Audiogeräte einzubauen oder sonstige Detaileingriffe vorzunehmen.

Solche detaillierten Eingriffe in das Audiosystem sind natürlich durch Kennworte vor dem unbeabsichtigten oder unberechtigten Zugriff geschützt, so dass nur geschultes Personal diese Einstellungen beeinflussen kann.

Für die Vorführung von Filmen im "Kinobetrieb" kommt ein Blu-ray-Player in Verbindung mit einem Crestron Surround-Decoder vom Typ DAP8 zum Einsatz, dessen Audio-Ausgangssignale dem Soundweb-System zugeführt werden. Auch andere Zuspieler, etwa das Schnittsystem sind an das Soundweb-System angebunden. Die Signalaufbereitung für die Lautsprechersysteme erfolgt nicht im Soundweb-System, sondern in den Systemverstärkern von Alcons Audio, die über den integrierten "Speaker Drive Processor" optimal an die angeschlossenen Lautsprecher angepasst sind. Die Ansteuerung der Systemverstärker kann also im Wesentlichen linear erfolgen. Etwaige Entzerrungen, die im Soundweb-DSP-System natürlich möglich und als Presets speicherbar sind, dienen also eher klangästhetischen Zwecken, erzeugen also einen bestimmten Sound, der je nach Veranstaltung verschiedene Schwerpunkte haben kann - z.B. optimiert für Sprach-

verständlichkeit, Discosound, Kinoton et cetera. Als Ergänzung der Lautsprecheranlage ist im Audimax für Schwerhörige auch eine Induktionsschleifenanlage von Ampetronic in Betrieb.

Alarmierungstechnik

Der Umbau des Audimax war eine günstige Gelegenheit, einen Grundstein für eine gebäudeweite Alarmierungstechnik in der Universität Konstanz zu legen. Für Alarmierungsdurchsagen wurde daher ein System vom Typ Bosch Praesideo installiert, das mit einem glasfaserbasierten Verkabelungskonzept (siehe Bericht in PRO-SOUND 5/2003) Zug um Zug den Aufbau eines campusweiten Alarmierungssystems erlaubt, das den einschlägigen Normen und Vorschriften für Notfall-Durchsageanlagen entspricht. Noch bestehende Alarmierungsanlagen in konventioneller Technik wurden über 100V-Verbindungen an das Praesideo-System angebunden.

Für die Alarmierungsbeschallung im AudiMax werden übrigens separate Lautsprechersysteme eingesetzt, und zwar insgesamt 12 Stück vom Tannoy, Di8 DCt. Diese Lautsprecher werden auch separat angesteuert. Im Falle einer Notfalldurchsage schaltet die Alarmierungsanlage die Hauptbeschallung automatisch stumm. Umgekehrt besteht die Möglichkeit, im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls der Hauptbeschallungsanlage die Notruf-Beschallung als Havarie-System zu nutzen, so dass man auch in einer solchen Situation den Vorlesungsbetrieb aufrechterhalten kann.

Eine automatische Ansteuerung erfolgt über das Brandmeldesystem des Herstellers Bosch Typ UGM. Für die automatische Überwachung des Audimax wurde innerhalb dem Doppelboden unter den Sitzreihen und an der Decke ein aktives Rauchansaugsystem zur frühzeitigen Branddetektion eingebracht. Die Technikräume erhielten neben der flächendeckenden Überwachung mit automatischen Rauchmeldern ebenfalls ergänzend aktive Rauchansaugsysteme.

Die Sicherheitsbeleuchtung mit speziellen Anbauleuchten mit tiefstrahlenden Reflektoren im Deckenbereich und energiesparende LED- Orientierungsleuchten

in den Treppengebieten für eine optimale Stufenausleuchtung unterstützen eine Evakuierung im Alarmierungsfall.

Sonstige Netzwerkkomponenten

Auch die Projektoren im Hörsaal sind in das lokale Netzwerk eingebunden, vornehmlich, um Überwachungsfunktionen realisieren zu können. Sie verfügen über integrierte Webserver, die es erlauben, mit einem normalen Webbrowser Informationen abzurufen, beispielsweise über die aktuelle Lampenlaufzeit, Betriebstemperaturen und etwaige Fehlerzustände. Darüber hinaus bieten manche Geräte auch die Möglichkeit, im Fehlerfall E-Mails zum Beispiel an den für die Wartung der Systeme zuständigen Mitarbeiter zu senden. So kann man auch auf einen Fehlerfall während einer laufenden Veranstaltung reagieren, ohne dass dafür ein Rundgang durch sämtliche Räume erforderlich ist. Darüber hinaus sind im Prinzip auch Steuerungsfunktionen über diese Bedienoberfläche realisierbar, wobei im vorliegenden Fall die Bedienung normalerweise über die Crestron Mediensteuerung erfolgt.

Da die überwiegende Mehrzahl der Studenten heutzutage Notebooks für ihre Arbeit nutzt, bestehen nun auch im AudiMax WLAN-Zugänge. Bei Bedarf kann eine Zuschaltung der entsprechenden Access-Points vom Dozenten Pult aus erfolgen. Die flächendeckend eingebrachten Arbeitsplatzsteckdosen für Notebooks sichern die Energieversorgung.

Bauzeit

Zum Thema Planungs- und Bauzeit ist zu erwähnen, dass auch bei diesem Projekt - wie vielfach üblich - nur ein extrem knapper Zeitrahmen zur Verfügung stand. Der Umbau des Audimax erfolgte in zwei aufeinander folgenden Semesterferien-Blöcken, in denen der Hörsaal außer Betrieb genommen wurde. Eine etwaige Fortsetzung der Umbauarbeiten nach der vorgegebenen Zeit während der Vorlesungszeit war nicht möglich, da der Hörsaal praktisch rund um die Uhr benutzt wird: Die Vorbereitungen für ersten Veranstaltungen (Vorlesungen)

beginnen bereits um sieben Uhr morgens, die letzten - Kinovorführungen, Orchesterproben, Konzerte - gehen bis nach Mitternacht. Nach Abschluss der Umbauarbeiten im zweiten Ferienblock ergab sich in der ersten Betriebsphase noch Bedarf an einigen Umprogrammierungen, die dann innerhalb von 14 Tagen abgeschlossen waren.

Dank der guten Projektsteuerung durch das Konstanzer Amt vom Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg und dem reibungslosen Zusammenspiel aller am Projekt Beteiligten konnte die vorgegebene knappe Bauzeit eingehalten werden.

Zusammenfassung

Mit dem Umbau und der Erneuerung der Technik hat das Audimax der Universität Konstanz nicht nur ein neues Gesicht bekommen, sondern auch eine medientechnische Ausstattung, die nicht nur dem modernsten Stand der Technik entspricht, sondern auch in Zukunft ausbaufähig bleiben wird. Das ist nicht nur eine Folge des erweiterbaren Verkabelungskonzeptes mit modularen Signalverarbeitungskomponenten, sondern auch der weitsichtigen Planung der Günthner Ingenieure GmbH, die bei allen Anlagenkomponenten Platz für zukünftige Erweiterungen lässt, zu verdanken. Das Beschallungskonzept schließlich lässt durch den Einsatz hochwertiger Lautsprechersysteme mit sehr definierter Abstrahlung und hoher Klangqualität eine vielfältige Nutzung des Hörsaals nicht nur für Vorlesungen, sondern auch für andere Veranstaltungen wie Konzerte oder Filmvorführungen zu.