

# STAGES



**STAGETEC**

Broadcast, Theater, Film und mehr

Pianos Auditorium

Skirennen mit STARS

Münchner Freiheiten



# Erfolgsgarantie

Erfolg ist die Grundlage für Nachhaltigkeit im Geschäftsleben - das gilt für unsere Kunden gleichermaßen wie für uns als Entwickler und Anbieter hochwertiger Audiotechnik. Das Gelingen eines jeden Projektes mit unseren Produkten stellt die Basis für unser Unternehmen dar und sichert dem Anwender seine Stellung im Markt, weshalb wir jeden einzelnen Kunden mit viel Engagement und Fachwissen unterstützen.

Dieses Miteinander, das von beiden Seiten zu immer neuen, interessanten Ergebnissen führt, lässt sich an der aktuellen Ausgabe der STAGES ablesen. Der Fokus diesmal: Außergewöhnliche Anwendungen, die sich mit STAGETEC-Equipment elegant und einfach umsetzen ließen, sei es im Broadcast, Oper, Konzerthaus oder beim Bundeskanzler.

Entwicklung verlangt nach Kreativität. Unsere Produkte entwickeln sich kontinuierlich fort und zwar auch dank der Kreativität unserer Kunden! Lassen Sie sich überraschen von den einfallsreichen Lösungen, von denen wir diesmal berichten können.



Dr. Helmut Jahne

Dipl.Ing. Wolfgang Salzbrenner

Dr. Klaus-Peter Scholz

Die Geschäftsführer der STAGETEC Entwicklungsgesellschaft

## Zum Titel:

Als am 11.02.2002 bei der Winterolympiade in Salt Lake City akrobatische Sprünge und Saltos im Snowboard-Halfpipe-Wettbewerb der Herren gezeigt wurden, waren CANTUS und NEXUS live dabei. Für die wintersportbegeisterten Schweizer wurden die 19. Winterspiele von der SRG SSR mit Hilfe einer transportablen STAGETEC-Tonanlage des Senders übertragen.

Bild: dpa/epa

# Inhalt



## 4 **Pianos Auditorium der Neuzeit**

Großes Konzerthaus mit Archiv  
Digitale Mikrofone am NEXUS

## 6 **Skirennen mit STARS**

Live-Übertragung einer Sportgroßveranstaltung  
WM 2003: Eine Stadt voll Glasfaser  
Vertrieb für TrueMatch RMC

## 9 **Alleskönner**

Tipps für Ü-Wagen-Bau und Außenübertragung

## 10 **Ton im SDI: Getrennt und wieder vereint**

Grundlagen von Audio-Routing bei SDI-Signalen

## 12 **1963 fing alles an: Die Mediagroup**

Die Genesis der Firmengruppe  
Die Firmenzentrale  
tpc international

## 14 **Münchner Freiheiten**

Technische Flexibilität in der Bayerischen Staatsoper

## 16 **Im Dienste der Information**

Das Bundeskanzleramt mit C.A.S. MIX  
C.A.S. MIX für Theater

## 18 **Schwäbisch bewährt**

CANTUS-TV-Regie in Stuttgart

## 19 **Referenzen**



### **Impressum:**

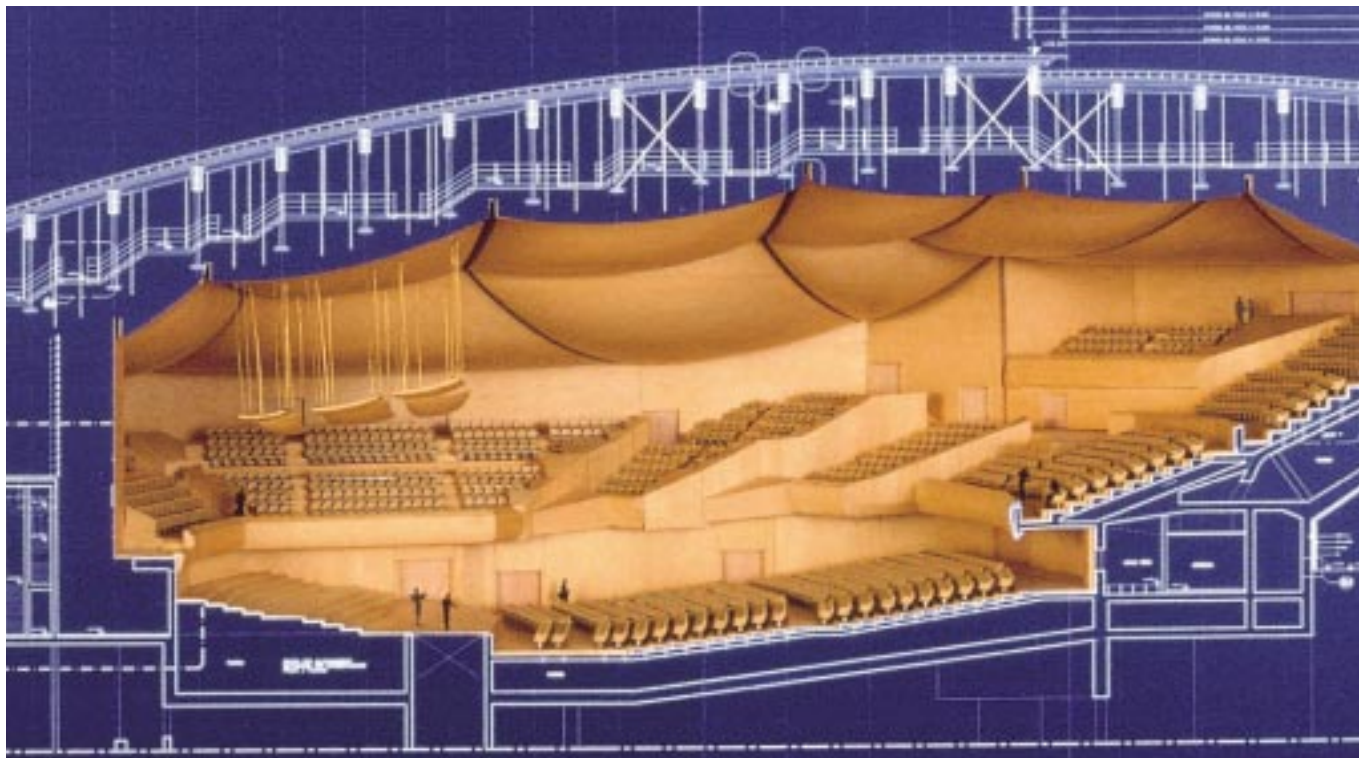
Herausgeber: STAGETEC Entwicklungsgesellschaft f. professionelle Audio-technik mbH, Tabbertstraße 10, 12459 Berlin (verantwortlich für den Inhalt)

Redaktion: Medientechnik Presseservice, Köln

Fotos: Fotostudio Jahreiß, Hohenberg; dpa Sportreport Berlin; tpc zürich ag; Renzo Piano Building Workshop, Genova; Swiss Alpine Ski-WM 2003, St. Moritz; Tom Crowning, Saarbrücken; Andrea Nuding, Stuttgart; STAGETEC Archiv, Berlin

Grafik: Sabine Emrich Grafik Design, Köln

Druck: Druckerei Roth, Hürth



# Pianos Auditorium der Neuzeit

**Am 21. April, dem 2.755sten Gründungstag der Stadt Rom, wird ein Teilabschnitt eines der größten Konzertgebäude der Welt eröffnet: das Nuovo Auditorium di Roma mit explizit eingepplantem guten Ton**

## PRINCO's Projekt

Claudio Mascis Firma PRINCO ist in Italien eines der bekannten Häuser für professionelle Studioloösungen. Zusammen mit der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP erhielt er den Gesamtauftrag zur Umsetzung des Audio- und Kommunikationssystems, der Installation, Einarbeitung und Schulung des Personals und eine Vor-Ort-Betreuung in der Anfangsphase. PRINCO wird außerdem die Videoinstallation samt Videoregionen für die Theater vornehmen.

„Rom besaß keinen der Stadt angemessenen Aufführungsort für klassische Musik“, erklärt Renzo Piano, der Stararchitekt aus Italien, auf die Frage, wie es zu dem Großprojekt „Nuovo Auditorium di Roma“ kam. Mit drei verschiedenen großen Konzertsälen für 2.700, 1.200 und 750 Zuschauer sowie einem Amphitheater für 3.000 Zuschauer wird er diese Lücke in Kürze schließen: Unter seiner Federführung entstand – und entsteht noch – ein architektonisch, akustisch und technisch wegweisender Komplex aus mehreren Konzertgebäuden.

## Architektur und Klang

Im Gegensatz zu anderen Architekten ist sich Renzo Piano nicht nur seiner optisch-gestalterischen, sondern auch seiner akustischen Verantwortung bei der Planung von Vortragssälen bewusst. Den Grundriss und die Ausmaße der großen Halle wählte er daher gerade so, dass sie noch eine optimale natürliche Akustik bieten kann. Bei größeren Gebäuden käme man nicht mehr ohne Elektroakustik aus. Damit die drei Vortragssäle unabhängig genutzt werden können ohne sich akustisch zu stören, wurden sie in drei separate Gebäude, so genannte Container eingebaut, die architektonisch von

außen an Bauten der klassischen römischen Antike erinnern.

Eine genaue Planung und aufwändige Tests, erst mit Laser-Reflexionen und später in größeren Modellen mit Schall, stellten von Anfang an sicher, dass die Akustik gelingt. Zusätzlich sind die drei Räume akustisch weitgehend flexibel gestaltet worden, wobei der kleinste Raum mit beweglichem Boden und Decke sowie variablen Wänden die größte Vielfalt bieten kann. Der mittlere Saal hat immerhin eine bewegliche Bühne und eine variable Saaldecke, ähnlich einem schon bekannten Saal in Turin, der vom gleichen Akustiker (Helmut Müller) unter Renzo Piano gebaut wurde. Dieser mittlere Saal ist für Kammerkonzerte und Tanzvorführungen vorgesehen. Lediglich das Amphitheater für Aufführungen im Sommerhalbjahr sowie der große Saal für Ballett- und Orchester-aufführungen sind akustisch festgelegt.

## Über 30 Einzelrouter

Aufgrund der guten Akustik wird während normaler Aufführungen keine elektroakustische Anlage notwendig sein. Trotzdem benötigt das Auditorium eine große Tonanlage, weil es einen ganz besonderen Auftrag erhalten hat: Es soll ein Archiv von hochwertigen Aufnahmen berühmter

Künstler anlegen, das von der Stadt auch kommerziell genutzt werden kann. Dafür sollen interessante Aufführungen mitgeschnitten werden, wozu pro Saal eine Regie notwendig ist. Eine weitere, gemeinsam genutzte Regie erhöht die Flexibilität nochmals, z. B. für eine zweite Aufnahme desselben Konzertes, und bietet Redundanz für Wartung und Fehlerfälle.

In der Ausschreibung zu diesem Projekt legte Renzo Piano bereits fest, dass ein integriertes Gesamtkonzept mit Glasfaservernetzung beschafft werden soll. Damit bot sich die Kombination aus CANTUS, NEXUS und NEXUS STAR an, mit denen das Auditorium jetzt bestückt wird. Jede Saalregie sowie die gemeinsam nutzbare Regie erhält ein Mehrkanalton-fähiges CANTUS, das an das NEXUS-Netzwerk im zugehörigen Saal angeschlossen wird. Die Saalnetze bestehen aus acht bis neun Basisgeräten – womit schon jeder Saal samt Regien für sich genommen eine Großinstallation darstellt.

Zusätzlich gibt es Anschlussmöglichkeiten für externe Übertragungswagen. Je drei unabhängige Wagen sollen später an jedes Theater anschließbar sein, weshalb man nochmals drei Basisgeräte ergänzte. Weitere Basisgeräte sind für die Uplinks, einen zentralen digitalen Video- und Tonspeicher, die Proben-



raum vier geben wird. MADI-Leitungen schaffen eine Verbindung zwischen den verschiedenen Bereichen. Um die Signale flexibel verteilen zu können, erhält das Auditorium einen NEXUS STAR. Er wird 24 MADI-Ports mit jeweils 64 Ein- und Ausgängen beherbergen und stellt die Grundvoraussetzung für ein derart großes Audionetz dar.

Diese große Anlage wird nicht nur für Mitschnitte und Sendungen verwendet, sondern auch als Kommunikations- und Signalisationsnetz zweitverwertet. Jedem Saal ist ein Inspizientensystem der C.A.S.-Serie zugeordnet, das ebenfalls

genau dort erreicht man die Künstler vor ihrem Auftritt. Mit integriert ist ebenfalls ein Interkom- und Paging-System für die technischen Bereiche, das unabhängig vom Inspizientensystem gefahren werden kann.

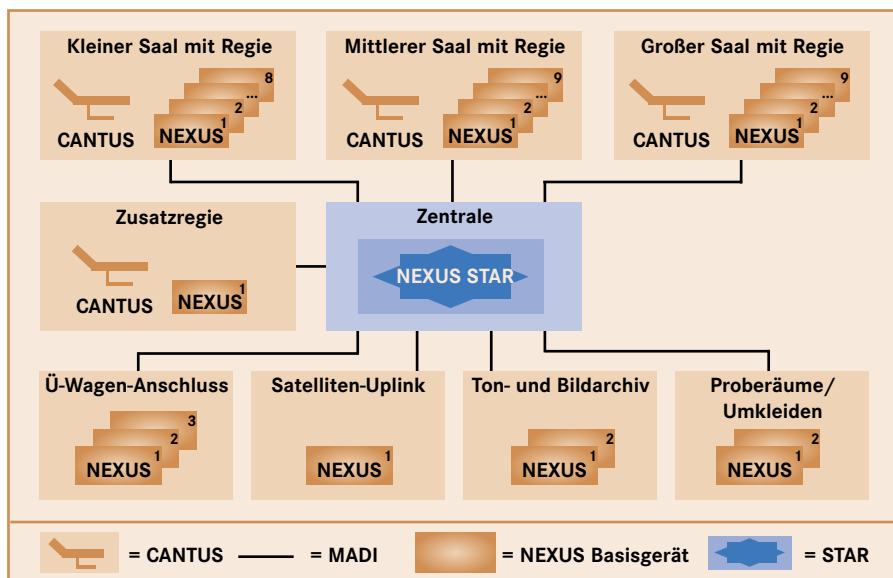
### Stufenkonzept

Gut Ding will Weile haben – gerade bei technischen Großprojekten trifft dieses Sprichwort zu. Das Nuovo Auditorium di Roma wird gemäß diesem Motto in verschiedenen Teilabschnitten realisiert: Zu der Eröffnung im April wird der mittelgroße Saal mit der Regie, Übertragungswagen-Anschluss und Umkleiden fertig gestellt. Die weiteren Spielstätten folgen kontinuierlich und werden bis Ende 2003 komplettiert sein. Aber zuerst wird die zentrale Schalttechnik in Betrieb genommen – so dass neben dem Stararchitekten Renzo Piano schon zur Eröffnung noch ein zweiter STAR schalten und walten wird! ■

### Digitale Mikrofone am NEXUS

Die AES/EBU Receiver-Karten XER ermöglichen den direkten Betrieb von digitalen Mikrofonen am NEXUS. Die einzige Voraussetzung: Das Mikrofon muss die speziell für digitale Mikrofone genormte AES42-Schnittstelle weitgehend unterstützen.

Die neue XER-Karte verfügt über eine Phantomspeisung für Digitalmikrofone, erlaubt Fernsteuerungen der Richtcharakteristik, der Vordämpfung und eine Zuschaltung des Mikrofonfilters. Auch Phasenlage, Synchronisations-Modus und sogar Lichtsignale können über NEXUS geschaltet werden.



räume und sogar für die Umkleiden vorgesehen. Insgesamt sind das 34 NEXUS Basisgeräte – das wird die mit Abstand größte Installation des Systems sein!

### Strenge Regeln

Jeder Bereich, also etwa ein Saal mit zugehöriger Regie, bildet ein eigenes NEXUS-Netzwerk, von denen es insge-

auf NEXUS aufsetzt. Der Inspizient steuert darüber den Ablauf einer Vorführung, indem er z. B. die Schauspieler mit Lichtzeichen oder Tonrufen auf die Bühne holt, die Einsätze für Einspielungen gibt und die gesamte Kommunikation während einer Vorführung betreut. Dies erklärt auch, warum die Probenräume und selbst die Umkleiden an das Netz angeschlossen wurden – denn



# Skirennen mit STARS

Der Skifahrer stürzt sich abwärts. Die ersten 130 Höhenmeter fliegt er quasi ein 100%-Gefälle herunter bevor er mit 140 km/h in eine Linkskurve saust. Die Fliehkraft zerrt an ihm, die scharfen Kanten seiner Ski schneiden knirschend in die extra hart planierte Piste und in wenigen Sekunden verschwindet er aus dem Blickfeld. Nur gut 103 Sekunden später ist alles zu Ende, hat er die 809 Höhenmeter der Herrenabfahrt mit dem steilsten Start der Welt überwunden. Dabei ist er an 18 Kameras sowie an 33 Richt- und Stereomikrofonen vorbeigebraust, wurde von einer fliegenden Kamera aus einem Helikopter aufgezeichnet und hat mit der Bild- und Tonübertragung seiner kurzen Abfahrt ein Team von 65 Mitarbeitern beschäftigt.

## Fest verkabelter Berg

Unbemerkt von den Zuschauern im Fernsehen – aber auch von vielen Fachleuten – hat sich die Übertragung von großen Sport-Events zu den interessantesten und innovativsten Bereichen der Technik entwickelt. Aktuelles Beispiel: Der Ski-Worldcup im Schweizerischen St. Moritz, der sozusagen als technische Generalprobe für die dort geplanten Ski-Weltmeisterschaften 2003 mit allen Feinessen übertragen wurde.

Schon im Sommer 2001 begannen die Vorbereitungen: Entlang der Pisten wurden Kanäle in den Berg gebaggert, um ihn mit Glasfaser zu verkabeln. Nur teilweise konnten schon vorhandene Versorgungsschächte der Liftanlage genutzt werden. Später wurden an strategisch wichtigen Punkten an den Pisten Container für die Technik aufgebaut, die extra mit Spezialhubschraubern hochgeflogen werden mussten. In den Containern (HUBs) kommen die Signale der Streckenkameras und Mikrofone an, werden die CCUs angesteuert, die Signale auf Glasfaser umgesetzt und über 270 Mbit-Strecken hinunter an das Technical Operation Center TOC geschickt. Das TOC befindet sich im Zielgebiet, das sich alle verschiedenen Abfahrten vom Damen-Abfahrtslauf bis hin zum Herren-Riesenslalom teilen, und ist dort in einem extra neu errichteten Gebäude untergebracht. Hier konzentriert sich während der Rennen die Fernsehtechnik – mit einem mobil aufgebauten Fernsehstudio und in Flight-case-Komponenten modular zusammengestelltem Schaltraum.

## NEXUS im Schnee

Dieser riesige technische Aufwand lohnt sich nicht allein für einen Worldcup und

### Die Autoren:

Beni Schärer und Stefan Peter arbeiten bei der tpc zürich ag, der Produktionstochter der SRG SSR. Sie waren während der Vorbereitungen zum Worldcup in St. Moritz für die Detailplanung der Tonanlage verantwortlich.



auch nicht für die Weltmeisterschaft. Sowohl die Stadt St. Moritz als auch der Host-Broadcaster SRG SSR haben in die Zukunft investiert und wollen die technische Infrastruktur für zukünftig vermutlich jährlich dort ausgetragene Worldcup-Rennen nutzen.

Während die Glasfaserleitungen tatsächlich permanent im Berg verbleiben, wird die übrige Technik für jedes Sportereignis neu installiert. Die Bild- und Tonübertragung erfolgt dabei über die identischen Leitungen – der Flexibilität und Rentabilität willen. Und neben den Tonsignalen muss auch die gesamte Kommunikation über das Audionetz verwaltet werden. Keine leichte Aufgabe, die sich aber mit einem Videonetz aus Philips-Komponenten und

## Ton und Kommunikation

In den HUBs sowie teilweise sogar im Freien an der Piste dienen die Basisgeräte während eines Rennens als Mikrofon-Anschlusskasten sowie als I/O-Matrix für Abhörsignale und Kommunikation. Um die Verkabelung innerhalb der HUBs so gering wie möglich zu halten, wird die Steuerung des NEXUS ausschließlich über einen Laptop im HUB vorgenommen. Keinerlei Zusatztasten für Abhörschaltungen sind dafür notwendig – jeder Mitarbeiter im HUB kann einfach und übersichtlich per Mausclick in der Matrix seine Abhörpunkte setzen.

Die SRG setzt eine spezielle Technik für die Schaltung der Kommunikation ein.



Mit Hubschraubern und mit Skiliften und Skiern wurde das technische Equipment in die HUBs entlang der Pisten gebracht

einem NEXUS-Netz für Ton und Kommunikation erfolgreich in die Tat umsetzen lässt.

Ein Vorteil dieser Konzeption: Da die einzelnen Komponenten jedes Mal neu zu einem Netz verschaltet werden, kann man sehr gut auf die speziellen Bedürfnisse für genau diese Übertragung eingehen. So wurden z. B. für die Übertragung des Worldcups insgesamt zehn NEXUS Basisgeräte und ein NEXUS STAR, die von STAGETEC angemietet wurden, mit den aus dem Pool der hauseigenen Ü-Wagen-Flotte stammenden NEXUS Basisgeräten zu einem Audionetz zusammengefasst – für die WM 2003 werden es weit mehr Komponenten sein.



18 Kameras, teilweise auf hohen Gerüsten oder sogar in einem Hubschrauber montiert, lieferten ein nahezu durchgängiges Bild von der Abfahrt

Das Kommunikationssystem von der Firma Hugel erlaubt es, via ISDN-Leitungen ein senderweites Kommunikationsnetz zu betreiben. Auf diese Weise kann man in einer Produktion per Kurzwahl an der Gegensprechstation entweder eine Verbindung mit dem Produzenten schalten, oder etwa eine Rücksprache mit einem Mitarbeiter in einer ganz anderen Niederlassung der SRG vornehmen. Das zugrunde liegende System wird auch bei mobilen Einsätzen wie in St. Moritz verwendet, so dass die Techniker im HUB neben dem NEXUS und der Kameraaussteuerung lediglich noch eine Gegensprechstation zur Anwahl der Intercom benötigen. Die Weiterschaltung dieser Signale über das

NEXUS-Netz wurde auch schon in anderen Installationen wie z. B. im Hauptschallraum des HR realisiert und gehört mittlerweile zu den Standardfunktionen. Speziell für den Worldcup-Einsatz erhielt NEXUS noch einen Adapter, der auch die Tally-Signale über das NEXUS-Netz weiterleitet. Damit kann nun während der Übertragung das Kamerarotlicht aller beteiligten Kameras am Berg geschaltet werden und zwar ausgelöst durch die Bildmischer im TOC und dem Ü-Wagen.

## NEXUS-Ü-Wagen im Vorteil

Die ankommenden Glasfasern von den HUBs laufen im TOC auf einem NEXUS STAR mit 1.400 Quellen auf. Diese Einheit dient als temporärer Hauptschallraum, von dem die verschiedenen Leitungen zu den Ü-Wagen der angeschlossenen Rundfunkanstalten abgehen. Die Übertragungswagen von der italienischen RAI und von zahlreichen deutschen ARD-Sendern, die selbst mit einem CANTUS oder einem NEXUS-Netz bestückt sind, schließen sich einfach und direkt an den NEXUS STAR an. Für alle anderen Ü-Wagen steht ein weiteres NEXUS-Basisgerät als Anschlussbox zur Verfügung.

Durch den Einsatz von Glasfaser – was ein echtes Novum in der Übertragung von Skirennen ist – und die Verwendung von NEXUS und NEXUS STAR ist die Verkabelung viel simpler als bei früheren Events geworden. Gleichzeitig ist tpc als Host-Broadcaster in der Lage, den Abnehmern mehr anzubieten: Jede Fernsehanstalt kann ein anderes Kamerabild mit einem anderen Ton bekommen, denn grundsätzlich werden alle Tonsignale gemischt aber eben auch ungemischt auf den NEXUS STAR geleitet. Zur WM 2003 wird sich der Aufwand nochmals erhöhen – und etwa 3.000 beliebig routbare Quellen im NEXUS STAR zur Verfügung stehen. Mit normalen Basisgeräten wäre dieser Umfang kaum noch realisierbar.

## Der Klang von Geschwindigkeit

In der Regie im TOC laufen ein Teil der Tonsignale auf einem angemieteten CANTUS auf. Mit der Bedienung dieser Konsole sind die Mitarbeiter der tpc bereits seit langem vertraut, da das Pult sowohl im Funkhaus Zürich selbst, als auch auf den größeren Ü-Wagen als Standard gilt. Während des Rennens bleibt auch nicht viel Zeit zum Überle-

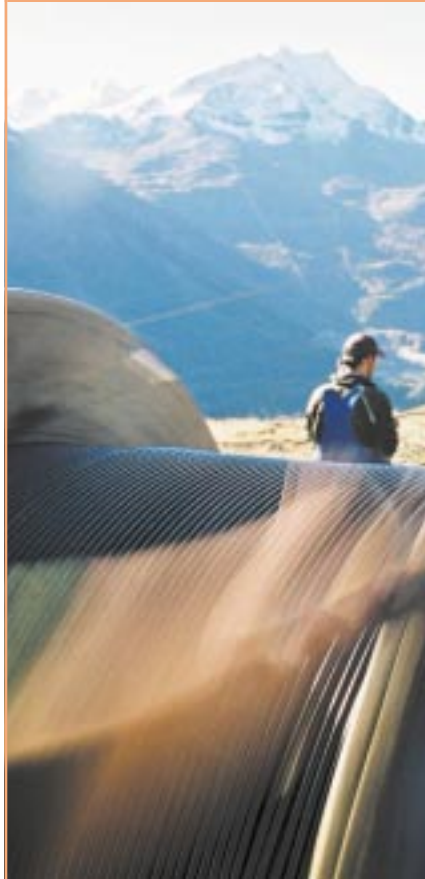
gen: Im Sekundentakt müssen die verschiedenen Mikrofonsignale ein- und wieder ausgeblendet werden, denn die Skifahrer sausen bei ihrer hohen Geschwindigkeit in kürzester Zeit aus dem Wirkungsradius eines Mikrofons heraus. Um den Ton überhaupt einfangen zu können, wurden beim Worldcup-Abfahrtslauf der Herren zwei manuell nachgeführte, 15 fixe und 16 Kamera-Richt- und Stereomikrofone an der Strecke verwendet, teilweise mit Sender ausgerüstet, dessen Signale im HUB wieder empfangen und in NEXUS eingespeist wurden. An einigen Stellen werden BigEar Richtsysteme verwendet, große Plexiglasschüsseln mit Mikrofon im Brennpunkt, die eine besonders starke Richtwirkung erzielen können.

### Erschwerte Bedingungen

Der Start der Skifahrer bei einem Rennen erfolgt in kurzen Intervallen: Der nächste Fahrer startet schon, während der vorherige noch auf der Piste ist – das hat Folgen für eine Live-Übertragung. Wenn man nur ein Kamerabild zeigen und auf Bild-in-Bild-Technik verzichten möchte, dann kann nicht die gesamte Strecke eines jeden Skifahrers live übertragen werden. Deshalb pickt man sich die interessantesten Teile der Strecke heraus und sendet sie teilweise zeitversetzt. Manche weniger spannende Streckenabschnitte werden ganz herausgeschnitten.

Die technische Umsetzung dieser halb live und halb zeitversetzt gesendeten Bildschnipsel ist recht aufwändig und wird von mehreren Regien realisiert. Beim Worldcup waren es zwei, bei der Weltmeisterschaft 2003 werden es drei Regien sein, davon eine gleichzeitig die Endregie. Die Regien liefern während der

### WM 2003: Eine Stadt voll Glasfaser



Wenn im nächsten Jahr die Ski-Weltmeisterschaft in St. Moritz eröffnet wird, dann wird noch mehr Technik zur Übertragung der Rennen zur Verfügung stehen. 30 Kameras, 10 Spezial- und Effektkameras, eine Seilbahn im letzten Streckenteil und ein Helikopter liefern die Bilder. Die Tontechnik, und da besonders das NEXUS-Netz als Backbone, wird bis ins Dorf hinunter erweitert und mit dem Netz des IBC verbunden. Zahlreiche provisorische Zusatzstudios in Hotels werden für Interviews genutzt werden und sind dafür mit je einem NEXUS-Basisgerät bestückt. Der zweite NEXUS STAR wird die Anbindung der einzelnen Basisgeräte an das Audionetz im TOC vornehmen sowie als Schnittstelle für weitere tätige Studios und Schnittplätze dienen. Und vielleicht wird es noch ein weiteres Novum geben: die erste Ski-WM mit 5.1-Ton – denn dafür ist die Anlage dank CANTUS und NEXUS schon ausgelegt.

Links: Schon im Sommer wurde der Berg verkabelt.

Live-Sendung passend geschnittenes und kurz zwischengespeichertes Material von jenem Streckenabschnitt, den sie betreuen, geben es an die Endregie weiter und ins TOC zur Verteilung. Für diese Regien verwendet die tpc ihre digitalen Ü-Wagen, deren CANTUS und NEXUS über optische Verbindungen in das Audionetz des TOC integriert werden.

### NEXUS auf Skiern

Die Übertragung des Worldcups stellte eine neue Extremsituation für Personal und Technik dar. Derart große Tem-

peraturschwankungen, die von bitterkalten 24 Minusgraden und starkem Wind beim Damen-Abfahrtslauf im Dezember bis hin zu Tauwetter im Februar bei der Herren-Abfahrt reichten, muss man sonst kaum an seinem Arbeitsplatz erwarten. Darüber hinaus waren viele der Arbeitsplätze wie etwa die Kamerastandorte und manche der HUBs ausschließlich per Ski erreichbar. So ist übrigens auch das ein oder andere NEXUS Basisgerät an seinen Platz am Berg gekommen – durchaus angemessen für eine Sportübertragung! ■

### Deutschland-Vertrieb für TrueMatch RMC

Ab sofort werden STAGETEC's TrueMatch Reference Microphone Converter in Deutschland von For-Tune vertrieben. Der neue Vertriebsweg wird den angesehenen und patentierten 28 Bit Mikروفonwandlern einen größeren Markt öffnen.

Auf die TrueMatch-Serie wurde For-Tune Vertriebsleiter Uwe Seyfert durch begeisterte Anwender wie Pauler Acoustics und HCA aufmerksam. Das Vertriebsangebot von STAGETEC kam daher gelegen: „Es war bisher nur wenigen bekannt, dass der

im CANTUS/NEXUS-System eingesetzte Mikروفon-A/D-Wandler auch als Stand-Alone-System verfügbar ist. Angesichts der überlegenen Technologie müssten wesentlich mehr Systeme im Einsatz sein und wir hoffen, das bald zu erreichen,“ meint dazu Uwe Seyfert.

Der Dynamikumfang eines TrueMatch-Wandlers bietet mit 153 dB in allen Aufnahme- und Beschallungssituationen konkurrenzlose Vorteile und macht Übersteuerungen praktisch unmöglich! Das fernsteuerbare TrueMatch RMC System ersetzt konventionelle, analoge

Mikروفonvorverstärker und erreicht beste mess- und klangtechnische Werte. Es kann mit 8 bis 24 Kanälen mit unterschiedlichen Schnittstellen bestückt werden.

FOR-TUNE Vertrieb für professionelle Studiotechnik  
Büro Nord  
Uwe Seyfert  
Rahestr. 23, 49525 Lengerich  
Tel.: 05481-945080,  
Fax: 05481-945085  
www.for-tune.de



# Alleskönner

**Die Ü-Technik gehorcht einer festen Regel: Nichts ist zweimal gleich! Diesem Prinzip folgend, etabliert sich bei Ü-Wagen dank CANTUS und NEXUS eine neue Konzeption**

## Ü-Wagen-Grundregeln

Dem Ü-Wagen-Bau sind feste Grenzen gesetzt, denn Gesamtgewicht und Größe sind gesetzlich limitiert. Die Ausstattung muss demnach klein und leicht sein - so wie CANTUS und NEXUS. Ähnliches gilt für die Klimatechnik und die Stromaufnahme: Wenig Verlustleistung heißt wenig Abwärme und wenig Klimatechnik. Das Gewicht schlägt sich auch in der Verkabelung nieder. Wo man früher viele Kupferkabel quer durch den Ü-Wagen verlegen musste, verlangt eine CANTUS/NEXUS-Installation lediglich nach einem Glasfaserkabel. Platziert man z. B. ein Basisgerät im vorderen Wagenteil in der Bildregie und ein zweites hinten im Tonteil, so hat man den gesamten Wagen ton-technisch mit einem Minimalaufwand erschlossen.

Heute Show, morgen Konzert und übermorgen Sport - der Einsatzplan eines gut gebuchten Übertragungswagens ist abwechslungsreich. Um dieser Vielfalt gerecht werden zu können, braucht der Ü-Wagen ein flexibles Mischpult. Freie Konfigurierbarkeit bis hin zum individuellen Aufbau eines jeden Kanalzuges, Speicherbarkeit von regelmäßig wiederkehrenden Projekten und Schnelligkeit in der Bedienung sind die Gründe, weshalb immer häufiger ein CANTUS in modernen Ü-Wagen zu finden ist.

## Kommando kommt mit

Integraler Bestandteil eines CANTUS-Mischpults ist die Kreuzschiene NEXUS, die als Ein- und Ausgangsmatrix dient. Mit Hilfe externer Basisgeräte und einer mobilen Glasfaserverkabelung lässt sich NEXUS auch außerhalb des Ü-Wagens bis zum Ort des Geschehens verlängern und verzweigen. Nicht nur die Mikrofonsignale laufen über dieses Netz: Die Kommandanlage mit Außensprechstelle, die Rotlichtsteuerung der Kameras, der Timecode für externe Zuspielder Geräte werden ebenfalls integriert. Also nur noch ein einziges leichtes, dünnes Glasfaserkabel statt vieler verschiedener Verbindungen vor Ort!

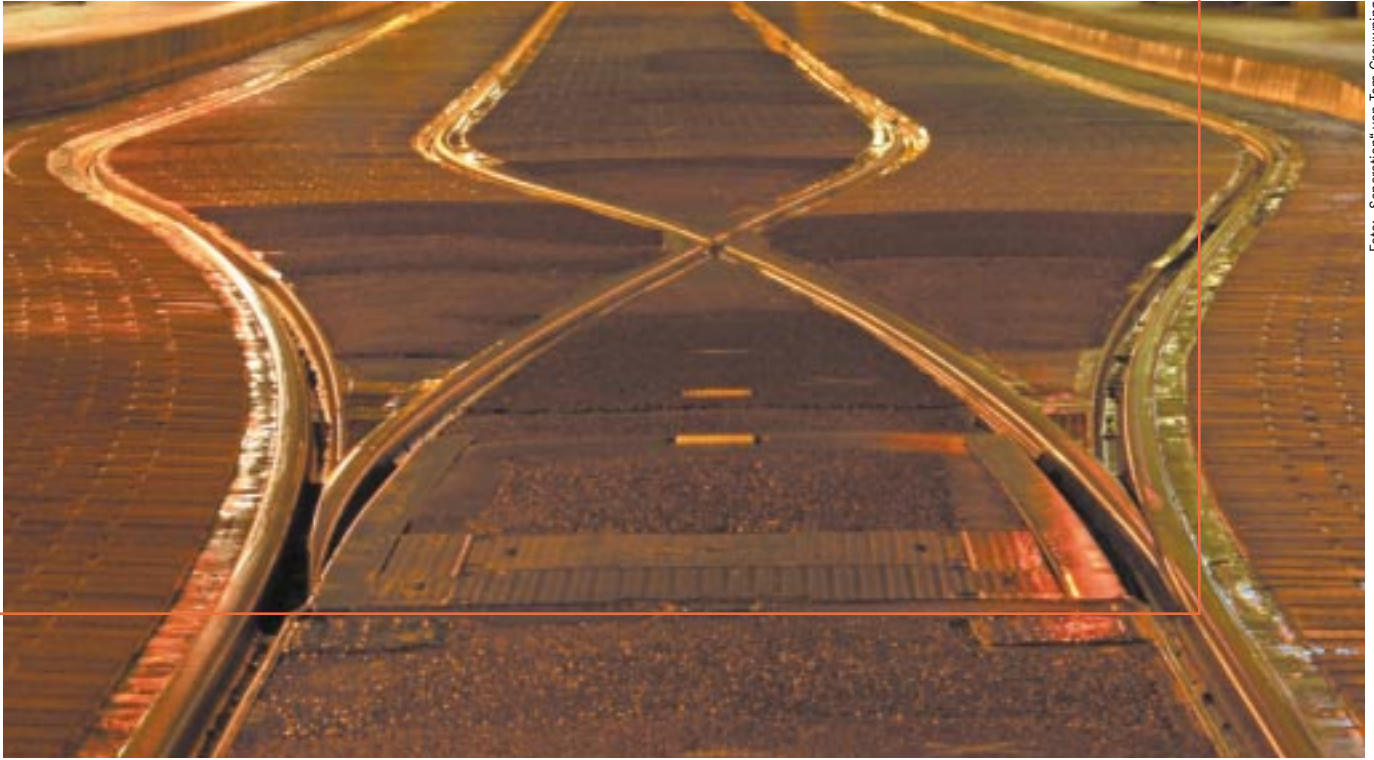
## Lange Leitung

Fest verlegte Glasfaser kann man heute in den meisten Städten anmieten. Sie lassen sich auch für eine Außenübertragung nutzen, indem man mit ihnen das NEXUS-Netz an entferntere Orte verlängert und sich dadurch evtl. einen zweiten Ü-Wagen einspart! Eine Idee, die z. B. vom HR in Frankfurt genutzt wird, und zwar mit angemieteten Glasfasern, auf denen im passiven Wellenmultiplex ATM- und Audio- bzw. Kommandoverbindungen realisiert werden.

## Viel Format

Dank des offenen Konzepts lässt sich jedes CANTUS um beliebige Eingänge erweitern, indem man ein weiteres Basisgerät hinzufügt. Am flexibelsten ist ein Pool von Basisgeräten, die für jede Produktion neu unter mehreren Ü-Wagen aufgeteilt werden. Bestückt man die Basisgeräte mit unterschiedlichen I/O-Karten, dienen sie gleichzeitig auch noch als Formatwandler und lösen das Babelproblem der digitalen Audiotechnik. ■

**Zum Foto:** Der BBC Sound 3 ist derzeit der neueste CANTUS/NEXUS-Ü-Wagen. Als reiner Ton-Ü-Wagen mit hervorragender Akustik wird er vor allem für Klassikaufnahmen eingesetzt.



# Ton im SDI: Getrennt und wieder vereint

**Mit der weltweiten Akzeptanz von SDI als Übertragungsstandard für Video inklusive Ton wurde vieles leichter – und dafür manches kompliziert. Für das Audio-Routing zum Beispiel gelten hier völlig andere Anforderungen**

Die digitale Fernsehstudioteknik verfügt über einen weltweiten Standard zur Übertragung von Video, Ton und Zusatzdaten: Die Rede ist von SDI. Es vereinfacht nicht nur die Verkabelung im Studio, sondern dient auch als kompakter Übertragungsstandard z. B. bei der Versendung eines Beitrags via Satellit zum Funkhaus. Damit ist der Übertragungsweg von Ton und Bild identisch geworden, womit Leitungskosten gespart und Laufzeitunterschiede zwischen der Ton- und der Bildübertragungsstrecke vermieden werden können. Darüber hinaus stellt SDI eine ausreichende Menge an Tonspuren, 16 an der Zahl, pro Videosignal zur Verfügung, die von SDI-Video-routern zusammen mit dem Videosignal geschaltet werden können. Damit vereinfacht sich das Handling in großen Systemen deutlich.

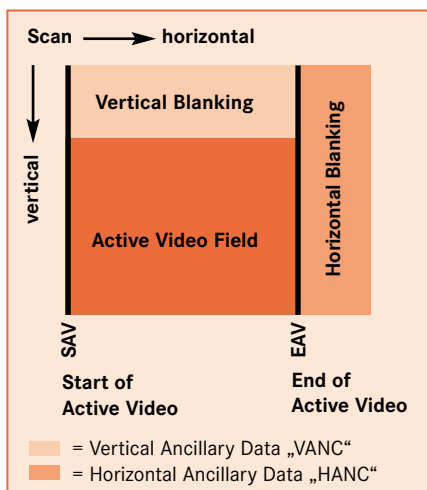
Die Vorteile des SDI sind weitreichend, aber es bringt als evolutionär gewachsenes Format aus der Anfangszeit des digitalen Videos auch einige Schwierigkeiten mit sich. Diese machen sich deutlich bemerkbar, wenn es um Audio-Signalrouting z. B. bei der Tonnachbearbeitung geht.

lisiert wird. In den Austastlücken dieses Signals können noch Zusatzdaten verschickt werden.

Das Signal besteht grundsätzlich aus drei verschiedenen Bereichen: dem Zeilensignal mit dem eigentlichen Bildinhalt, dem Horizontal Ancillary Data HANC am Ende jeder Zeile (Zeilenrücklauf) sowie dem Vertical Ancillary Data VANC zwischen zwei Halbbildern (Bildrücklauf). Während man den VANC z. B. für Timecode nutzt, wird der digitale Ton ausschließlich im HANC übertragen. Die Toninformation muss dafür in Datenpakete aufgeteilt werden, die in die Zeilensignale integriert, eingebettet oder neudeutsch „embedded“ werden. Für die Tondatenpakete steht eine Bruttobandbreite von ca. 42,2 Mbit/s (NTSC, 525 Zeilen) bzw. ca. 43,8 Mbit/s (PAL, 625 Zeilen) zur Verfügung. Zum Vergleich: Eine zweikanalige AES/EBU-Schnittstelle überträgt 3,072 Mbit/sec.

## Paketversand...

Im HANC sind drei verschiedene Formen von Datenpaketen vorgesehen, nämlich Pakete für Audio, für erweiterte Daten und für Steuerdaten. Ihre Unterscheidung innerhalb des Datenstroms erfolgt durch verschiedene Kennungen im Paketkopf. Das Grundgerüst dieser Pakettypen ist



## Embedded Audio

SDI ist ein digitales Format, bei dem im Grunde das analoge Zeilensignal digita-

ähnlich und verfügt über eine Besonderheit: Die Länge der Pakete ist variabel und abhängig vom jeweiligen Inhalt.

Die Audiodaten werden in Pakete zu je vier Kanälen bzw. zwei Stereopaaren geschnürt und zusammen mit Zusatzinformationen (C, U, V aus dem AES/EBU-Signal) im Audiodatenpaket übertragen. Dies stellt die einfachste Form des Audio-Embeddings dar.

Allerdings reicht die Kapazität des Audiodatenpaketes nur für Signale mit maximal 20 Bit Wortbreite aus. Will man 24 Bit breite Audiodaten übertragen, so werden zusätzlich die erweiterten Datenpakete verwendet. Sie transportieren die verbleibenden vier Bit des Audiosignals. In den Steuerpaketen schließlich können – bei einer Standardübertragung optional – zusätzliche Informationen wie die Abtastrate oder ein Delay mitgeteilt werden.

Diese drei Paketarten bilden im Übertragungsschema eine Gruppe und maximal vier solche Gruppen können in ein SDI-Signal eingebettet werden. Damit sind bei einer Abtastrate von 48 kHz bis zu 16 Audiokanäle in einem SDI-Signal übertragbar.

### ... mit Zeitversatz

Die Digitalisierung von Video und Audio erfolgt mit verschiedenen Abtastraten, die kein einfaches Teilverhältnis bilden. Die Relation zwischen beiden Signalen bei einer Abtastrate von 48 kHz macht folgende Tabelle deutlich:

	Audio-samples je Zeile	Audio-samples je Bild
525 Zeilen/ 29,97 Hz	3,05066	1.601,6
625 Zeilen/ 25 Hz	3,072	1.920

Man hat also in jeder Videozeile Platz für etwas mehr als drei Audio-Samples pro Tonkanal. Das ist unschön, besser wäre eine feste, ganzzahlige Zuordnung von Audio-Samples zu jeder Videozeile. Als Ausweg aus der Misere nutzt man die Tatsache aus, dass die Audiopakete eine variable Länge haben dürfen. Man erzeugt also Audiopakete mit drei Samples und solche mit vier Samples. Will man nun die maximal mögliche Kanalanzahl unterbringen, so muss man vier solcher Pakete am Ende jeder Zeile einfügen; und zwar so kombiniert, dass die gesamte zur Verfügung stehende Datenrate pro Zeile

ausgenutzt wird. Dieses Verteilungsschema wiederholt sich bei einem 625-Zeilen-System jedes Bild, bei 525-Zeilen-Systemen nur alle 5 Bilder.

Um aus diesen in Pakete verteilten Daten wieder ein kontinuierliches Audiosignal rekonstruieren zu können, verwendet man im Empfänger einen Pufferspeicher. Ein solcher Puffer verzögert das Tonsignal. Üblich Werte bei SDI liegen zwischen 40 bis max. 64 Samples, bei intelligenter Verteilung der Pakete auf die Videozeilen kann die Verzögerung auch niedriger gehalten werden.

Die Aufteilung der Pakete ist von der Norm nicht vorgeschrieben. So bleibt es dem Entwickler eines SDI-Embedders überlassen, die optimale Lösung zu finden. Hier liegt ein Kompatibilitätsproblem bei der Kombination von Equipment verschiedener Hersteller!

### Drei gegen vier

Doch auch wenn die Einbettung auf Senderseite und die Entpackung auf Empfängerseite kompatibel zueinander stattfindet – die entstandene Zeitverzögerung des Tonsignals muss auf jeden Fall berücksichtigt werden. Dies gilt umso mehr, wenn der Ton aus dem SDI-Signal ausgekoppelt, anderweitig bearbeitet und anschließend wieder in das SDI-Signal eingebettet wird. Oder für Surround-Sound mit fünf oder mehr Tonkanälen: Da jede Gruppe nur vier Tonkanäle beinhaltet, sind für Surround-Sound zwei Gruppen notwendig, die auf keinen Fall zeitliche Differenzen aufweisen dürfen.

Ein weiteres und schwieriger zu beherrschendes Problem wird durch die unterschiedlichen Längen der Pakete, die jeweils drei bzw. vier Audio-Samples enthalten, hervorgerufen. Wie auch immer man die Pakete anordnet, es werden Probleme entstehen, sobald man eine Tonspur auskoppeln oder hinzufügen will. Wird z. B. ein Block entfernt, so entstehen Lücken im Datenstrom und es wird Bandbreite verschwendet. Dramatischer sieht es aus, wenn man Pakete überschreibt. Stellen Sie sich den Fall vor, bei dem ein Paket mit drei Samples von einem Paket mit vier Samples überschrieben wird – dabei werden Daten verloren gehen.

### Gute Organisation

Viele Geräte wie z. B. De-Embedder, die die Tonspuren wieder aus dem SDI-Signal herauskoppeln, verarbeiten deshalb nur eine einzige Gruppe. Die drei

übrigen in der Norm vorgesehenen Gruppen werden dabei schlicht nicht genutzt! Das heißt im Klartext, dass statt 16 Tonspuren lediglich vier verwendet/ ausgekoppelt werden können. Schon für ein einziges lineares 5.1-Surround-Signal reicht dies nicht mehr aus, geschweige denn für aufwändige Produktionen mit mehrsprachigem Ton. Die möglichen Kompatibilitätsprobleme sind vielfältig. Was passiert etwa, wenn man mit einem solch beschränkten Embedder arbeitet und eine Audiogruppe in ein SDI-Signal einfügt, in dem schon zwei Gruppen mit Audiodaten vorhanden sind?

Ein intelligent angelegtes System, das natürlich alle vier Gruppen verarbeiten können muss, wird vor dem Hinzufügen von Audiopaketen den eintreffenden Datenstrom auf bereits vorhandene Audiodaten überprüfen und entsprechend reagieren. Geräte, die die maximale Kanalzahl ausnutzen wollen, werden darüber hinaus die Audiopakete bei Bedarf umplatzieren und somit die Gesamtstruktur reorganisieren. Das gilt insbesondere, wenn Audiodaten innerhalb des SDI-Datenstroms oder auch zwischen SDI-Signalen geroutet werden sollen.

### Einfacher Ausweg

Sobald man kreativ mit SDI arbeitet, entsteht der Wunsch nach solch flexiblem, normgerechten Audio-Routing. Ein Beispiel von der Winterolympiade in Salt Lake City: Das Schweizer Fernsehen SRG SSR steht wie häufig vor dem Problem der Vielsprachigkeit der Schweiz. Zumindest ein deutscher, ein französischer und ein italienischer Kommentar sowie ein IT-Ton sind bei jedem Videosignal notwendig. Zu Hause in der Schweiz sollen die Töne aber unterschiedlich weiterverarbeitet werden, schließlich will jeder Sender nur in seiner Muttersprache senden. Schnell entsteht der Bedarf nach vielen externen De-Embeddern und Embeddern, die das Tonsignal aus- und wieder einkoppeln. Diese müssen alle kompatibel zueinander sein. Am Beispiel des SRG SSR, der seine Ü-Wagen-Flotte sowie zahlreiche seiner Studios auf CANTUS und NEXUS aufgebaut hat, kann man für die Zukunft eine andere, nahe liegende Lösung erkennen: die SDI-Karte für den Audio-Routing-Spezialisten NEXUS!\*

\* An einer Umsetzung einer NEXUS-SDI-Karte zum Auskoppeln und Einbetten von je 16 Tonspuren pro SDI-Signal wird derzeit gearbeitet.



# 1963 fing alles an: Die Mediagroup

**Entwicklung bedeutet Veränderung. Sei es mit der Firmenzentrale in Buttenheim, der Tochter tpc international oder mit der neuen Bezeichnung: Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP stellt sich dem Wandel der Zeit**

Das letzte Jahr war außerordentlich ereignisreich für uns. Seit Oktober 2001 präsentieren wir uns als SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP, hinter der ein Zusammenschluss mehrerer Firmen mit vielseitigen Aufgaben steht. Sie reichen von der Entwicklung, Systemintegration und dem Vertrieb von professioneller Audio-, Video- und Kommunikationstechnik bis hin zur TV-Außenproduktion. Der Grundstein zu diesem weltweit agierenden Firmenkonsortium wurde schon 1963 gelegt, als ich die Werkstätten für Reparatur und Wartung von Übertragungsanlagen in Hallstadt eröffnete.

## Ein Blick zurück

Schnell baute sich das Unternehmen durch seine erfolgreichen Installationen von kompletten Tonanlagen eine hohe

Reputation auf – anfangs vor allem im Theaterbereich. Die Firma wuchs kontinuierlich weiter, auch durch die tatkräftige Unterstützung meiner Frau, und beschäftigte 20 Jahre nach Firmengründung 35 überwiegend hoch qualifizierte Mitarbeiter. Heute steht dieser Teilbereich als eines der wenigen universellen Generalunternehmen mit umfassender Erfahrung fest im Markt – sei es in Theater, Schauspiel und Oper oder bei Festinstallationen von Audio-, Video-, Intercom- und Paging-Anlagen für Stadthallen, Messen, Mehrzweckhallen und Kongresszentren. Ein weiteres Betätigungsfeld dieses Zweiges sind Installationen im Sektor der Rundfunktechnik und professionellen Videoproduktion.

## Von der Bühne zum Ton

1989 bauten wir eine Vertriebsmannschaft auf, um zusätzlich den Vertrieb hochwertiger Bühnentechnik und Tonstudiotechnik anbieten zu können. Auch hier erwies sich eine nachhaltige Personalpolitik als Schlüssel zum Erfolg: Durch die Übernahme einiger eingespielter Mitarbeiter aus der professionellen Audiobranche erlangte die Vertriebsgesellschaft von Anfang an eine hohe Akzeptanz im Markt und konnte diese ständig weiter ausbauen – auch im

## Der Autor:



Friedrich Salzbrenner gründete 1963 die Basis zur heutigen SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP. Heute ist er mit fast 70 Jahren nach wie vor als Seniorchef im Unternehmen in Buttenheim aktiv, betreut lokale Projekte sowie die Entwicklung und den Einkauf von Spezialkabeln – einem Gebiet, auf dem er knapp 40 Jahre nach seiner ersten Firmengründung eine außerordentliche Branchenkenntnis und umfassendes Fachwissen mitbringt.

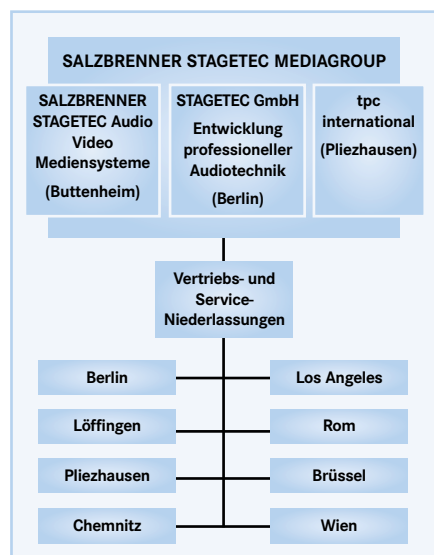
europäischen Ausland und in den USA. Die Expansion in Richtung professioneller Tonstudioteknik ging daraufhin weiter. Zu einer Zeit, da es viel Umbruch und Bewegung in der Pro-Audio-Branche gab, erkannte ich, inzwischen unterstützt durch meine drei Söhne, eine einmalige Gelegenheit: Eine renommierte Entwicklungsmannschaft suchte einen passenden Partner zur Entwicklung digitaler Studioteknik – und zusammen mit diesem innovativen Team gründeten wir Mitte 1993 in Berlin mit STAGETEC eine eigenständige Entwicklungsfirma für digitale Kreuzschienen und Mischpulttechnik. Ihre Forschungen, die schon ein halbes Jahr später im ersten serienreifen Produkt, dem NEXUS Audio-Router mündeten, wurden durch das Bundesministerium für Wirtschaft unterstützt und haben in der Zwischenzeit zu zahlreichen Patenten und Auszeichnungen geführt. Nicht nur die Entwicklungen und Produkte waren von Anfang an

Außenproduktionen und Ü-Wagen-Bau geriet in finanzielle Schieflage und trennte sich von seiner Ü-Wagen-Flotte und seinem eingespielten Mitarbeiter-Team. Dies bot der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP die Gelegenheit zum Einstieg in ein weiteres Segment des Broadcastings. Seit Mitte Januar tritt dieser Firmenzweig als tpc international im europäischen TV-Produktionsmarkt gemeinsam mit der renommierten Schweizer tv productioncenter zürich ag auf.

### Einzug in die Welt

Diese rasante Entwicklung und Vergrößerung der letzten Jahre fand still und unauffällig statt. Erst mit dem Bezug des neuen Hauptsitzes im Oktober 2001 wurde die Plattform geschaffen, auch nach außen hin das inzwischen angewachsene Firmenkonsortium zu präsentieren. Gleichzeitig bildete sich die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP, unter deren gemeinsamen Label drei starke Partner auftreten: die SALZBRENNER STAGETEC Audio Video Mediensysteme in Buttenheim, die STAGETEC Entwicklung professioneller Audiotechnik in Berlin und die neue tpc international mit Sitz in Pliezhausen.

Neue Service- und Vertriebsniederlassungen in Rom, Wien, Brüssel und in Los Angeles wurden gegründet, die – wie auch die schon länger eingeführten Niederlassungen in Berlin, Löffingen, Pliezhausen, Chemnitz – jetzt vor Ort als Ansprechpartner für alle Einsatzbereiche der Mediagroup zur Verfügung stehen.



innovativ, auch das neue Unternehmenskonzept, bei dem die Entwicklungsmannschaft als Mitgründer finanziell an der Firma beteiligt war, fand in der Branche große Beachtung.

### Neue Geschäftsfelder

Wenige Jahre später, im Jahre 1997, wurde die Entwicklung weiter ausgedehnt. Ein neues Team widmet sich seitdem der Kommunikations- und In-spezienteknik und entwickelt digitale, universelle Ruf- und Paging-Anlagen für Messen, Theater, Flughäfen oder Opernhäuser.

2001 schließlich stieß das derzeit jüngste Mitglied der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP zu der Unternehmensgruppe. Ein Anbieter von TV-

### Die Firmenzentrale

Die neue Firmenzentrale der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP bietet mit einer Grundstücksfläche von 28.000 m<sup>2</sup> und einer Gebäudefläche von 6.900 m<sup>2</sup> viel Platz für Büros, Werkstätten, Produktion und Lager. Ein großer Sitzungssaal für 200 Personen ist mit neuester Medientechnik, mit Dolmetscherkabinen und einer CANTUS-Regie ausgestattet und kann für In-House-Schulungen verwendet werden. Auch eine Ü-Wagen-Halle ist vorhanden, in der große Übertragungswagen zur Bestückung Platz finden.

### tpc international



Die Führungsriege von tpc international: Klaus Onderka, August Reinhard, Stephan Salzbrenner, Roger Sidler

Zusammen mit der Schweizer tv productioncenter zürich ag gründet die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP derzeit die gemeinsame Marke tpc international gmbh, die sich der TV-Außenübertragung widmet. Mit der Schweizer tpc hat die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP einen kompetenten und im internationalen Markt anerkannten Partner gefunden. Sie ist eine Tochtergesellschaft der SRG SSR idée suisse, entstanden am 01. Januar 2000 durch Ausgliederung aus dem Schweizer Fernsehen DRS. Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP profitiert in dieser Partnerschaft von der Erfahrung, Fachkompetenz und dem guten Ruf der tpc auf dem TV-Produktionsmarkt. tpc erhält im Gegenzug Zugriff auf hochwertige Technik und auf das Kunden- und Mitarbeiternetz der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP. Dank dieser Verbindung kann tpc international in Zukunft eine umfassende Palette an Reportagewagen anbieten – vom SNG bis zum volldigitalen Ü2 mit 22 Kameras. Sitz der Niederlassung ist Pliezhausen bei Stuttgart.

### Generationswechsel

Der Name Salzbrenner stand seit je her für Professionalität und technische Perfektion, was sich an den stetig steigenden Umsatzzahlen ablesen lässt. Mit dem Umzug in die neue Firmenzentrale und mit der Bildung der Mediagroup habe ich mich nach fast 40 Jahren aus vielen Führungsaufgaben zurückgezogen und sie jüngeren Händen anvertraut, denn eine Weiterentwicklung geht nur mit und durch Veränderung. Mir bleibt dabei ein zufriedener Blick zurück und ein zuversichtlicher Blick nach vorne: Denn auch heute, da sich ausgehend von einer familiengeführten Einzelfirma die international tätige Firmengruppe SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP entwickelt hat, werden die von mir eingeführten Werte kontinuierlich fortgeführt. ■



# Münchner Freiheiten

**Wenn das Opernhaus mit der zweitgrößten Bühne Europas\* eine technische Erneuerung vornimmt, zeigt das Ergebnis ebenfalls Größe. Ebenso wichtig in der Bayerischen Staatsoper in München: die neu gewonnene Flexibilität**

Noch wenige Takte und die Fanfarenbläser müssen einsetzen. Die Hand am Regler, zählt der Tonmeister konzentriert mit. Genau drei Takte später auf die richtige Zählzeit zieht er den Regler hoch und startet damit den digitalen Zuspieler, exakt passend zum live spielenden Orchester. Ein Beispiel aus der Oper Aida von Verdi, bei der die Fanfaren unsichtbar für das Publikum von der Hinterbühne ertönen sollen, realisiert mit Hilfe einer vorproduzierten Einspielung. Bei einer solchen Anwendung ist Flexibilität gefragt sowie eine hochwertige Technik, die dem Zuschauer die Illusion der Fanfaren überzeugend vermitteln kann.

ersetzte die gesamte Technik in der Tonloge für den Opernsaal, zog ein Glasfaser-Audionetz ein, installierte eine umfangreiche Videotechnik und realisierte eine natürlich klingende Saal- und Bühnenbeschallung. Unter der Maßgabe der Flexibilität wurden die Komponenten CANTUS und NEXUS als Grundlage der Installation eingebaut. Dies brachte gleichzeitig den Vorteil mit, auf einem Quasi-Standard aufzusetzen, der für fremdes Personal bedienbar ist.

## Geteiltes Pult

Die Tonloge im Opernsaal, die übrigens eine elektrisch absenkbar Schallschutzglasscheibe zum Saal bieten kann, verfügt über ein voll ausgebautes CANTUS mit 48 Kanalfadern, an das eine Nebenkonsole angedockt werden kann. Im Probenbetrieb wählt man dazu eine Position in der 13. Reihe Mitte. Wenn die Nebenkonsole auch während einer Vorstellung nötig sein sollte, überlässt man diese besten Plätze dem Publikum und zieht sich auf das hintere Parkett zurück. Ein weiterer Nebenkonsolenanschluss liegt im Königssaal, in dem manchmal Bankette und Empfänge stattfinden. Um die Bandbreite der Möglichkeiten noch mehr zu erhöhen, legte Thomas

## Große Ziele

Rechtzeitig zum Spielzeitbeginn des letzten Jahres hat die Bayerische Staatsoper ihre Tonanlage erneuern und erweitern lassen. Nach 20 Jahren Nutzungsdauer der alten Anlage, an der im Laufe der Zeit immer wieder angebaut wurde, war ein Komplettaustausch nötig. Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIA-GROUP als Generalunternehmer demontierte die alten Anlagen, entsorgte dabei immerhin um die 3,7 Tonnen Elektronik, baute ein neues Tonstudio für Vorproduktionen und Mitschnitte ein,

## Der Autor:



Dipl.-Ing. Walter Kottke vom Bühnenplanungsbüro Huneke + Partner erarbeitete das Konzept der neuen Anlage in der Bayerischen Staatsoper.

Rott, der Cheftonmeister der Staatsoper, viel Wert auf eine weitere Besonderheit: Zusätzlich zu der kleinen, aus Kanalzügen bestehenden Nebenkonsole wünschte er sich eine ebenfalls transportable Zentralbedienung. Beide Komponenten sind heute auf je einem Wagen montiert und lassen sich von einem Mitarbeiter alleine in den Saal schieben und installieren. Der Anschluss erfolgt über zwei Glasfaserkabel, je eines pro Einheit. Mit diesem Trick erhöht sich die Flexibilität enorm, weil sowohl einfache Anwendungen bis hin zu einer vollständigen Fernbedienung des CANTUS möglich sind.

### Mit Video und 5.1

Bei CANTUS kann die Zusammenarbeit zwischen Haupt- und Nebenpult auf zwei grundsätzlich verschiedene Arten definiert werden, nämlich als Split- oder als Parallelbetrieb. Beim Split-Betrieb wird jedes anliegende Signal jeweils einer der beiden Konsolen fest zugeordnet. Die Bayerische Staatsoper wählte hingegen – wie die meisten Opernhäuser oder Theater – den Parallelbetrieb, bei dem beide Pulte gemeinsam auf alle anliegenden Signale zugreifen. So können Saalpult und Logenpult gemeinsam bei einem Projekt eingesetzt werden und sich gegenseitig unterstützen.



Das zweite, unabhängige CANTUS ist im Tonstudio installiert. Dieses Tonstudio, das auch eine umfangreiche Videotechnik mit Schnittplätzen beherbergt, wurde völlig neu geschaffen, indem es seitlich oben im großen Probensaal abgeteilt wurde. In diesem Studio entstehen die Einspieler und andere Vorproduktionen. Auch für Mitschnitte wird es genutzt, weshalb es dem Trend der Zeit entsprechend mit einer 5.1-Anlage und dem CANTUS-Modul für Mehrkanalton bestückt wurde.

Um überhaupt Mitschnitte in dem räumlich entfernten Tonstudio vornehmen zu können, benötigt man Querverbindungen im Haus. In der Bayerischen Staatsoper wollte man die Tonsignale flexibel zwischen Opersaal, Probensaal, Tonloge und Produktionsstudio routen und integrierte dazu ein NEXUS-Netz mit 12 im Haus verteilten Basisgeräten. Sie dienen als Anschlusskästen für die Bühne und das Orchester, sie leiten die Signale zu den Verstärkern der Beschallungsanlage weiter und sie übernehmen natürlich auch innerhalb der beiden Studios die Routingaufgaben.



### Ton ohne Tonanlage

Die einzelnen Basisgeräte sind über Glasfaser miteinander verbunden, und zwar so, dass alle nur denkbaren Kombinationen und Parallelnutzungen der Regiezentralen ohne Engpässe in der Routing-Kapazität vorgenommen werden können. Mit Absicht wurden auch keine Einschränkungen im Routing vorgesehen und etwa bestimmte Eingänge nur von einem Arbeitsplatz aus schaltbar gemacht. Lediglich die Zuleitungen zu den Verstärkern der Beschallungsanlage im Opersaal sind per Passwort im Produktionsstudio geschützt, damit nicht aus Versehen jemand bei einer Fehlbedienung die Beschallung im Saal unterbricht bzw. aussteuert.

Ein eigenständiges Basisgerät ist für die Bedienung direkt von der Regie im Saal vorgesehen. Im Probenbetrieb, bei dem die Tonabteilung nicht immer benötigt wird, kann die Regieassistentin von der Regie aus selbst die CD- oder Kassetteneinspielungen vornehmen. Es wird somit kein Personal aus der Tonabteilung benötigt! Die Tonanlage muss dazu auch nicht gesondert eingeschaltet werden.

### Ko-Existenz

Im Haus war eine umfangreiche analoge Hausverkabelung vorhanden, die man trotz des neuen NEXUS-Netzes erhalten hat – wieder aus Gründen der Flexibilität. Immerhin 180 derartige Mikrofonleitungen liegen im Haus, von denen man bis zu 30 gleichzeitig über einen speziell entworfenen Sternverteiler auf ein NEXUS Basisgerät verteilen kann. Um z. B. schnell ein einzelnes Mikrofon an einer entlegenen Stelle zu installieren, wird dieses Analognetz heute noch genutzt.

Ein Hintergedanke war sicher auch die Redundanz, die ein zweites Kabelnetz bietet. Auf diesen Redundanzfall musste man bisher allerdings noch nicht zurückgreifen, denn die Anlage hat seit ihrer Inbetriebnahme im Oktober 2001 nicht nur ihre Flexibilität, sondern auch ihre bekannte Zuverlässigkeit einmal mehr erfolgreich unter Beweis gestellt! ■

### Das Projekt

Zum Gelingen eines großen Projektes tragen oft viele einzelne Partner bei. So auch bei der Neubeschaffung der Technik in der Bayerischen Staatsoper, die über das Staatliche Hochbauamt München abgewickelt wurde: Der leitende Tonmeister Thomas Rott legte die Anforderungen der Anlage fest, das Planungsbüro Huneke + Partner erstellte die Ausführungsunterlagen und die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP als Generalunternehmer übernahm die Feinplanung und führte schließlich die Sanierung durch.

\* Nur die Bühne der Bastille in Paris ist größer



# Im Dienste der Information

**Mit dem Umzug von Bonn nach Berlin ergab sich die einmalige Möglichkeit, die Ausstattung aller Regierungsgebäude zu überdenken und an den heutigen Stand der Technik anzupassen. Im Bundeskanzleramt, dem Aushängeschild der Regierung mit dabei: das neue C.A.S. MIX**

## Der Autor:

Als Projektleiter der SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP betreute Stefan Ludwig die Anlagen in Parlamentsbauten, wie z. B. dem Bundeskanzleramt und dem Auswärtigen Amt.



„... Die Fülle seiner Aufgaben und die direkte Zuarbeit für den Bundeskanzler verleihen dem Amt eine zentrale Stellung im politischen Gefüge unseres Landes. Es ist deshalb nicht übertrieben, das Bundeskanzleramt als die Schaltzentrale der Regierungspolitik zu bezeichnen,“\* so steht es auf der Webseite des Bundeskanzleramts zu lesen. Dabei kann man das Wort „Schaltzentrale“ durchaus technisch auslegen, denn in dem Gebäude müssen Informationen verteilt und dazu Audio- und Videosignale im gesamten Haus verschaltet werden.

## Das Rückgrat

Für die Verschaltung der Audiosignale entschloss man sich schon kurz nach Planungsbeginn zu einem NEXUS-Netzwerk. Jeder audioteknisch relevante Raum des Bundeskanzleramtes erhielt ein eigenes NEXUS Basisgerät, das die Routingaufgaben innerhalb des Raumes übernimmt und eine Verschaltung von Signalen zu anderen Räumen innerhalb des Hauses erlaubt. Zusammen mit einem mobilen Basisgerät sowie einer eigenen Einheit als Sendetonübergabe für Rundfunk und TV sind insgesamt 10 NEXUS Basisgeräte – teilweise in Regien eingebaut – im Haus

vorhanden, die untereinander mit Glasfaserkabel vernetzt wurden.

## Premiere beim Kanzler

Die NEXUS-eigenen DSPs können mehr leisten als nur Routen: Nimmt man alle Funktionen vom Routing über Filterung, Pegelregelung und Verzögerung bis zur Summierung zusammen, dann ergibt sich dieselbe Funktionalität wie bei einem einfachen Mischpult. Deshalb lag es nahe, für NEXUS einen Hardware-Controller zu entwerfen, den man wie ein herkömmliches Mischpult bedienen kann. Die ersten fünf Exemplare eines solchen Controllers, der den Namen C.A.S. MIX erhielt, stellen sich seit März 2001 im neuen Bundeskanzleramt unter Beweis.

Ausgestattet mit zusätzlicher, eigener DSP-Leistung sowie den umfassenden Möglichkeiten des NEXUS-Netzwerkes ist C.A.S. MIX weit über die ehemals angedachte, reine Controller-Funktionalität hinausgewachsen.

Das technische Konzept des Kanzleramts vereinfachte sich durch den Einsatz des C.A.S. MIX deutlich und die anfangs eingeplanten analogen Mischpulte samt mechanischer I/O-Koppelfelder, die für Beschallung, Mikrofonmischung und Dokumentationsaufzeichnung gedacht waren, konnten entfallen.

## Alles speicherbar

Die Konzeption mit C.A.S. MIX brachte ebenso eine Vereinfachung der Bedienung mit sich – und damit auch eine Eliminierung möglicher Fehlerquellen: Durch die Integration von Signalverteiler, Koppelfeld, Lautsprecher-Verzögerungslinien und Mischeinheit können jetzt alle Parameter, im Grunde die gesamten Tonregien inklusive der Beschallung, gemeinsam gespeichert und wieder aufgerufen werden.

Für das Bundeskanzleramt wurden passende Setups für die verschiedenen Standardsituationen erstellt, so dass sich der Haustontechniker im normalen Betrieb lediglich das passende Projekt laden muss.

Der Misch-Controller besteht im Bundeskanzleramt aus einem Hardware-Bedienteil, das wie ein modernes Kleinmischpult anmutet, einem Steuer-PC mit Audio-DSPs und einer Steuersoftware. Der Controller ist modular aus Tastenstreifen und Faderzügen und einem Flachbildschirm zusammengesetzt.

## Das Bundeskanzleramt als Projekt



Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP hat nicht nur den C.A.S. MIX für das Bundeskanzleramt entwickelt und installiert, sondern vielmehr die gesamte Kommunikationstechnik des Hauses mit geplant und in Betrieb genommen. Dazu gehört ebenso die ELA-Technik und die umfangreiche Videotechnik wie auch die von Philips als Partner gelieferte Konferenztechnik. Außerdem stellt NEXUS die Basis in zahlreichen anderen neuen Regierungsgebäuden in Berlin wie z. B. dem Deutschen Reichstag, dem Bundespresseamt, der Staatskanzlei Potsdam sowie in einem übergreifenden Kommunikationsnetz zwischen den Berliner Regierungsbauten.

Die einzelnen Module des C.A.S. MIX kommunizieren untereinander über einen Industrie-Bus. Sie lassen sich dadurch beliebig innerhalb des Mischpultrahmens anordnen oder bei Bedarf sogar außerhalb platzieren.

Über den eingebauten 15"-TFT-Bildschirm hat der Benutzer Zugriff auf die Kanalparameter und auf die NEXUS-Kreuzschieneneinstellungen.



## Rundgang im Haus

Für die vielfältigen Aufgaben des Bundeskanzleramts stehen verschiedene, unterschiedlich spezialisierte Räume zur Verfügung. So gibt es einen großen Konferenzsaal mit dem Arbeitstitel Natosaal, einen Infosaal für bestuhlte Pressekonferenzen, eine Empfangszone für die Bildpresse und einen Bankettsaal, die alle medientechnisch mit möglichst gleichem Konzept und weitgehend gleichen C.A.S.-MIX-Regien erschlossen wurden.

## Für die Zukunft

Mit dem Bundeskanzleramt wurde eines der letzten Projekte im Umfeld des Regierungsumzuges fertiggestellt. Diese zeitliche Verzögerung hatte einen deutlichen Vorteil: Man konnte warten, bis die neuen C.A.S. MIX als NEXUS-Controller ihre Installationsreife erlangt hatten. Das neue Produkt vereinfacht den täglichen Ablauf und bietet dank seiner Flexibilität eine große Zukunftssicherheit. Dass das Bundeskanzleramt damit den richtigen Weg eingeschlagen hat, kann man auch an dem großen Interesse ablesen, den C.A.S. MIX seitdem hervorgerufen hat! ■

\*Aus: [www.bundeskanzleramt.de](http://www.bundeskanzleramt.de)

## C.A.S. MIX für den Bundeskanzler oder für Theater

Das neue Audio-Mischmodul C.A.S. MIX, dessen erste Versionen im Bundeskanzleramt installiert wurden, ist kein Mischpult im klassischen Sinne, sondern ein Hardware-Controller für NEXUS-Audionetze. Dabei bedient es sich aller Ressourcen innerhalb des NEXUS-Netzes. Durch diese Konzeption eignet es sich für die verschiedensten Installationen z. B. in Mehrzweckhallen, Theatern, Konferenzräumen und anderen Gebäude-Festinstallationen. Besonders im Theaterbereich ist das Interesse groß, obwohl noch am Design und an der Funktionalität der Theaterversion gearbeitet wird. Das erste Modell wird dieses Jahr im Schauspielhaus Bonn/Bad Godesberg installiert.

C.A.S. MIX greift als Hardware-Controller mit eigener DSP-Einheit auf das NEXUS-Audionetz zu, wodurch sich auch seine hohe Audioqualität erklärt: Sie wird vor allem durch die NEXUS-eigenen, hochwertigen Analog-Digital-Wandler mit bis zu 28 Bit Signalauflösung bestimmt. Ein weiterer Vorteil dieser Konzeption liegt in seiner Flexibilität: Das Mischmodul kann auf wirklich alle am NEXUS angeschlossenen Quellen und Senken zugreifen, auch innerhalb einer flächendeckenden Installation, die sich über mehrere Räume eines Gebäudes erstreckt. Dieser Vorteil wirkt sich besonders bei großen NEXUS-Netzen aus, die bis hin zu einer Campusweiten Vernetzung mehrerer Gebäude reichen kann. Im Bundeskanzleramt wurde diese Funktion allerdings absichtlich eingeschränkt, so dass nicht in einem Raum unbemerkt und unbefugt die Signale – etwa der Konferenzton einer Sitzung – abgehört werden können.

Rein optisch wirkt der Misch-Controller wie ein modernes Kleinmischpult. Es kann mit mehreren Modulen wie Motorfadern, Tastenmodulen etc. bestückt werden und lässt sich nach Kundenwunsch zusammensetzen. Zusätzlich können externe Geräte und Funktionen über PC und Mischkonsole fernbedient werden.



# Schwäbisch bewährt

**Glaubt man dem Volksmund, so gelten im Schwabenland noch alte Werte, und die Sicherheit ist ein ganz wichtiger davon. Andererseits präsentiert sich der Schwabe gerne als Freund modernster Technik. Mit einer neuen Installation hat der SWR in seinem Stuttgarter Haus die Lösung dieses Widerspruchs gefunden: Alles aus einer Hand**

In wenigen Wochen feiert der SWR die Übergabe und Inbetriebnahme seiner neuen Tonregie im Produktionskomplex PK1 beim Fernsehen in Stuttgart. Mit dabei: Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP, die als Generalunternehmer eine kompakte und betriebssichere Tonregie auf Basis von CANTUS und NEXUS installiert hat. Ein paar Kleinigkeiten fehlen noch bis zur Einweihung. Die Technik selbst ist zwar schon geprüft, gemessen und für gut befunden worden, aber die letzten Akustikarbeiten sind gerade voll im Gange.

## Einmannbetrieb

Der SWR teilt sich seit der Fusion von SDR und SWF die Produktionskapazitäten in Baden-Baden, Stuttgart und Mainz. Das Stuttgarter Haus ist seitdem vor allem für das Regionalprogramm, für Nachrichten und Informationsmagazine, aber auch für Sportsendungen mit Besuchern bis hin zu aufwändigen Wahlsendungen für Baden-Württemberg zuständig. Die Tonregie zum Mehrzweckstudio im PK1 sollte sich daher flexibel an die unterschiedlichen Anforderungen der Sendungen anpassen - eine leichte Aufgabe für das frei konfigurierbare CANTUS. Zwei weitere Forderungen zählten: Die Technik muss einfach und schnell bedienbar sowie absolut betriebssicher sein, denn diese Tonregie wird grundsätzlich im Einmannbetrieb gefahren. Bei einigen Sendungen steuert der Toningenieur zusätzlich noch die Saalbeschallung im Studio - und muss sich dabei voll auf sein Equipment verlassen können.

## Schnelle Einarbeitung

Das Haus verfügt nicht über eine Ausweichregie. Doch das Risiko war kalkulierbar, denn schon seit mehreren Jahren arbeitet der SWR in Stuttgart in der TV-Tonbearbeitung mit vier CAN-

TUS-Regionen sowie mit einem großen CANTUS-Ü-Wagen. Der Sender baut also mit seiner neuen Regie in der Tonproduktion auf Bekanntem auf und vereinfacht sich damit den Service. Da die Toningenieure des SWR übergreifend in Produktion wie auch Bearbeitung eingesetzt werden, entfällt noch dazu ein Großteil der Einarbeitung.

## In Rekordzeit

In der Umbauphase von alter auf neue Technik musste sich der SWR eine provisorische Ausweichregie schaffen und den technischen Umfang der Sendungen deutlich herunterfahren. Die SALZBRENNER STAGETEC MEDIAGROUP konnte aus dem Dilemma schnell heraushelfen, denn sie installierte die Komponenten in Rekordzeit. Der Trick: Alle Kabel waren schon beim GU vor-konfektioniert und mussten vor Ort nur noch gesteckt werden. Eine detaillierte Planung, aber auch die komfortable und einfache Verkabelung von CANTUS und NEXUS haben maßgeblich zum Gelingen dieser Aktion beigetragen.

Ein kurze Installationsphase verbunden mit einer kurzen Ausfalls- und Provisoriumszeit spart Geld - womit wir wieder beim Volksmund und seinem Bild des Schwaben angelangt wären. ■

**CANTUS finden Sie ... im Broadcast:** ABC TV Network, Hollywood, USA; BR Gasteig, BR Herkulessaal Residenz München und BR Studio 10, München; DW Berlin; Flamish TV, Brüssel, Belgien; MCI, Berlin; MDR Fernsehzentrale, Leipzig mit 3 Hauptpulten; Media Service Center, Mainz; Plazamedia, Ismaning; RAI RS 1, RAI RS 2, RAI RS 3, RAI RS 4 und RAI RS 5, Rom; RAI TV2, Mailand; RAI HSR, Mailand; RAI Studio C, Rom; RAI Studio C, Mailand; RAI Teatro delle Vittorie, Rom; RAI Nomentano 3, 4 und 5, Rom, Italien; RAI Corp., New York, USA; RTL TR 1 und RTL TR 2, Köln; RTBF Charleroi; RTBF TV, Lüttich; RTBF Radio Studios A und B, Lüttich, Belgien; tpc Studio 6, Studio 7, Studio 8, Studio 9, Zürich, Schweiz; SFB, Berlin; SWR FS Berg PK1, TBR 1, 2, 3 und TBR 5, Stuttgart; SR, Stockholm, Schweden; ... **im Ü-Wagen:** BR Ü 1, Nürnberg; BR Ü 1, FÜ 1 und FÜ 2, München; BBC DMCCR und BBC Sound 3, London, England; HR Ü1, Frankfurt; Maioli TV-Ü-Wagen, Ravenna, Italien; ORB, Potsdam; Polish TV, Warschau, Polen; RAI TV 1, TV 2, TV 3, TV 4, TV 5, TV 6, Rom, Italien; SWR FÜ 1, Stuttgart; tpc M 1, M 2, M 3, XL 1 und XL 2, Zürich, Schweiz; Topvision, Berlin; tpc international, Ü2, Pliezhausen; ... **im Theater:** Akademietheater, Wien, Österreich; Bayer. Staatsoper, Nationaltheater München; Deutsche Oper Berlin; Deutsches Theater Berlin; Großes Haus Mainz; Kammerspiele Berlin; Kammerspiele München; Kleines Haus Mainz; Kleist Kulturzentrum, Frankfurt; Konzerthaus Wakayama, Japan; Kultur- und Kongresszentrum, Brandenburg; Maxim-Gorki-Theater, Berlin; Musical Theater Neuschwanstein; Nationaltheater Mannheim; Nuovo Auditorium di Roma, Italien; Opernhaus Köln; Schauspielhaus Leipzig; Schauspielhaus Zürich, Schweiz; Staatsoper Hannover; Stadttheater Bern, Schweiz; Städtische Bühnen Münster; Städtische Bühnen

# Kein Tag ohne uns...



CINETRA  
CANTUS  
...z. B. in der Wiener Staatsoper  
CANTUS  
TrueMatch RMG  
NEXUS  
NEXUS  
CINETRA

Regensburg; Grillo-Theater Essen; Volksbühne Berlin; ... **in der Messe:** Neue Messe München mit 7 Haupt- und 4 Tochterpulten; ... **in Musikhochschulen:** ETI-Musikhochschule Detmold; Hochschule für Musik „Franz Liszt“, Weimar; Staatliche Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Stuttgart; Hochschule für Musik und Theater, München; Musikhochschule Leipzig; Musikhochschule Rostock; ... **im Live-Einsatz:** RAI, Italien; Sanremo Festival Giovani, Italien; Sanremo Festival della Canzone, Italien; Opera La Traviata, Paris, Frankreich; ... **in Regierungsgebäuden:** Deutscher Reichstag, Berlin; Parlament Saudi Arabien, Majles al Shura mit 3 Haupt- und 2 Tochterpulten; UNIDO Wien, Österreich. **CINETRA finden Sie in Filmstudios:** Geyer-Synchron, Berlin; Hochschule für Film und Fernsehen, Babelsberg. **NEXUS finden Sie ... im Broadcast:** BR MAZ-Komplex, München; Cadena SER, Madrid, Spanien; Canal +, Paris, Frankreich; Canal Mundo Radio, Madrid, Spanien; Deutschlandradio, Köln; DW Berlin; HR HRS und TV-HSR, Frankfurt; IRT Projekt Hybnet, München; NBC, New York, USA; NHK Tokyo, Japan; n-tv, Berlin; ORB/DVB, Babelsberg; ORF, Landesstudios Eisenstadt und Dornbirn, Österreich; PTT Madrid, Spanien; Radioges. der Ukraine, Kiew; RTL 2, Paris, Frankreich; Radio Cope, Madrid; Radio Marca, Madrid, Spanien; Radio Portugal, Lissabon; Radio Traffic, Paris, Frankreich; SAT 1, Zürich, Schweiz; SFB, Berlin; Staatliche Rundfunk Usbekistan; Studio Hamburg; SWR HSR, Stuttgart; SWF Astra Satellit, Baden-Baden; SWR Audio- und Datendienste, Baden-Baden; SWR Experimentalstudio, Freiburg; SWR HSR, Mainz; SWR TV-HSR, Mainz; SWR TV-HSR, Saarbrücken; Unitel KirchGruppe, Unterföhring; ZDF Mainz; ZDF Hauptstadtstudio, Berlin; ... **im Ü-Wagen:** NOB/Cinevideo, Niederlande; Radio France, Paris, Frankreich; RAI, Turin, Italien; ... **im Theater:** Berliner Ensemble; Deutsche Oper am Rhein, Düsseldorf; E.T.A. Hoffmann Theater, Bamberg; HDK, Berlin; Kammerspiele München; Kongresshaus Salzburg, Österreich; Konzerthaus Freiburg; Konzerthaus Luzern; Landestheater Innsbruck, Österreich; Schauspielhaus Bad Godesberg; Schauspielhaus Dresden; Schauspielhaus Kiel; Schauspielhaus Zürich, Schweiz; Semperoper Dresden; Slovakisches Nationaltheater, Bratislava, Slowakische Republik; Staatsoper Hamburg; Staatsoper Hanoi, Vietnam; Wiener Staatsoper, Österreich; Städtebundtheater Hof; Uckermärkische Bühnen Schwedt; ... **in Messen:** AMK Messezentrum Berlin; Deutsche Messe AG, Hannover; Messe Düsseldorf; Neue Messe München; Salzburger Ausstellungszentrum, Österreich; ... **in Regierungsgebäuden:** Alsen- und Luisenblöcke, Berlin; Bundeskanzleramt Berlin; Bundespresseamt Berlin; Bundespresseamt Bonn; Deutscher Reichstag, Berlin; Parlament Ankara, Türkei; Staatskanzlei Potsdam; Technikverbund Parlamentsbauten, Berlin; ... **beim Film:** Advanced Audio, Burbank, USA; Fox, Hollywood, USA; Fotokem Film und Video, Burbank, USA; Skywalker Ranch, San Francisco, USA; Warner Bros., Burbank, USA; ... **und außerdem:** Arena Hannover; BIS Records, Stocksund, Schweden; BKL Recording Group, Lüneburg; Robert-Bosch Werksvernetzung; Casino 2000, Luxemburg; Central Personnel Administration, Taiwan; Electrocare Netherlands; Eurospeedway, Lausitzring; Flughafen Linz, Österreich; Führungsakademie der Bundeswehr; Gottlieb-Daimler-Stadion, Stuttgart; Hanns-Seidel-Stiftung, München; Händel Classic Audio, Weinheim; HdK Berlin; Hochschule für Musik und Theater, Rostock; Internationaler Seegerichtshof, Hamburg; Kultur- und Tagungszentrum Stadeum, Stade; Kulturzentrum Brandenburg; MediArte, Düsseldorf; Musikhochschule Dresden; Musikhochschule Wien, Österreich; Musikinstrumentemuseum Berlin; Pauler Acoustics, Northheim; Raumfahrtzentrum Kourou, Franz. Guyana; Regentenbau Bad Kissingen; Saarlandhalle, Saarbrücken; Stadion Lehen, Salzburg, Österreich; Telekom Forschungs- und Technologiezentrum, Berlin; Telekom, Bonn; Universität Tübingen; Universität Würzburg; ZKM Karlsruhe.

# CANTUS – Die digitale Vielfalt

Das digitale Mischsystem CANTUS hat viele Ausprägungen. Im Rundfunk und im Übertragungswagen, im Theater, bei der Post-Production, im Filmtone und bei fast allen anderen Gebieten der professionellen Audiotechnik – überall passt es sich flexibel den Anforderungen an.

Auch seine weiteren Stärken sind vielfältig: Zuverlässigkeit, einfache Bedienbarkeit und natürlich die Qualität. Mit patentierten 28-Bit TrueMatch-Wandlern, 40 Bit Gleitkomma-Arithmetik, Glasfaser-Netzwerk und NEXUS Routing-System ist es technisch und künstlerisch tonangebend.

Über 150 CANTUS Mischpulte sind heute weltweit schon im Einsatz – Vielfalt, die überzeugt!



## CANTUS, das heißt

- Erstklassige Tonqualität
- Durchgängig digitale Signalbearbeitung
- Einzelpult oder Großanlage mit Hauptkonsolen und optionalen Nebenkonsolen
- Kompakter Audioprozessor und NEXUS Router
- Konfigurierbar nach Kundenwunsch
- Glasfaser-Vernetzung
- Kanal- und Summenaufteilung, Kanalstruktur, Zuordnung von Kanalbedienstreifen und Kanälen frei definierbar
- Statische und auf Wunsch dynamische Automation aller Pultparameter
- Geringer Platzbedarf, niedriges Gewicht, wenig Verlustleistung

Industriegebiet See  
D-96155 Buttenheim  
Phone: +49 9545 440 0  
Fax: +49 9545 440 111  
E-mail: sales@stagetec.com  
www.stagetec.com

  
**SALZBRENNER  
STAGETEC**  
MEDIAGROUP