



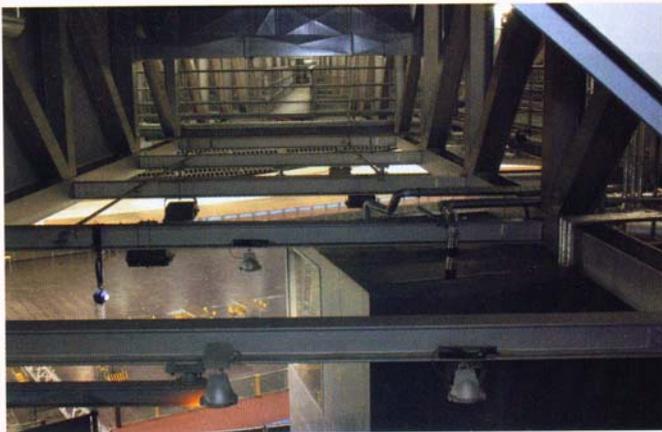
## Velodrom Berlin

BSS Audio Soundweb London Module und Crown CTs Verstärker mit IQ-PIP-USP3/CN-Modulen übernehmen die Steuerung und Audiosignalverteilung im Velodrom in Berlin. Mittels Presets lässt sich das System auf unterschiedliche Anforderungen und Bühnenpositionen bei Veranstaltungen mit bis zu 12.000 Gästen anpassen.

Wie eine große, parkähnliche Freifläche wirkt das Velodrom von außen. Ohne die gekennzeichneten Zugänge zu den einzelnen Blöcken käme man kaum auf die Idee, dass man sich am Standort einer multifunktional genutzten, kreisförmigen Radsporthalle mit einem Durchmesser von 142 m befindet. Die

Dimensionen der 17 Meter tief ins Erdreich eingegrabenen „großen Scheibe“ des Architekten Dominique Perrault werden erst beim Betreten der Halle deutlich. Fester Bestandteil ist die 250 m lange Radrennbahn, um die herum die Zuschauertribünen mit 5.600 Sitzplätzen gruppiert sind. Im Innenraum

können knapp 5.000 Besucher Platz finden. Erbaut wurde das Velodrom, an das sich Schwimm- und Sprungsportstätten sowie die nahe gelegene Max-Schmeling-Halle anschließen, im Rahmen der Bewerbung Berlins um die Olympischen Spiele 2000, die dann letztendlich in Sydney stattfanden. Offiziell



**In der Dachkonstruktion sind Catwalks in alle Richtungen integriert**



**Eine der APOGEE AE-7 in der Dachkonstruktion**

eröffnet wurde das Velodrom im August 1997.

Aus dieser Zeit stammt auch die Lautsprecheranlage mit Apogee 3x3s2 und AE-7. Diese Lautsprecher werden auch weiterhin genutzt, erneuert wurden allerdings die Endstufen, die Signalverteilung und die Steuerung im Rahmen einer Installation, die im Januar 2008 fertig gestellt wurde. Durch die Nutzung des digitalen Netzwerkes basierend auf CobraNet-Protokoll, der Signalbearbeitungsfunktionen der Soundweb London BLU-80 Module und der Steuerung per Bedienoberflächen des London Architects ergaben

sich neue Möglichkeiten, das Soundsystem anzupassen: so lässt sich das System durch Presets für unterschiedliche Bühnenpositionen flexibel nutzen, und die wichtigen Funktionen stehen den Nutzern auf übersichtlichen Bedienseiten zur Verfügung. Über Remote-Control und WLAN kann das System mit einem Notebook an jeder beliebigen Stelle in der Arena bedient werden. So kann z. B. Henry Marx, verantwortlicher Tontechniker des Velodrom, einzelne Lautsprecher kontrollieren oder einzelne Bereiche abschalten, wenn sie bei einer Veranstaltung nicht benötigt werden. „Die Handhabung der

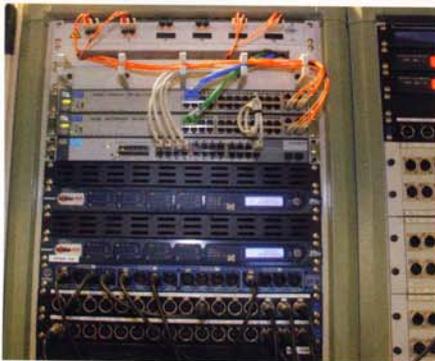
Anlage hat sich wesentlich verbessert und ist flexibler geworden“, sagte er bei meinem Besuch im Velodrom. „Abgesehen davon waren bei dem vorherigen System die ersten Ausfälle zu verzeichnen. Der Betrieb ließ sich zwar mit einigen Tricks aufrecht erhalten, aber der Ersatz der nicht mehr ganz funktionsfähigen Geräte wäre sehr aufwändig gewesen.“ Die Planung und Bauaufsicht für das neue Lautsprecher-Management führte das Ingenieurbüro A. Karsten aus Berlin durch. Mit der Installation wurde die Firma VST GmbH aus Saalfeld beauftragt. Axel Starzonek, Projektleiter der VST GmbH, war ver-



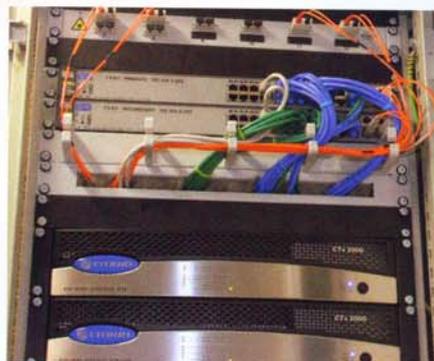
Absorptionselemente in der Dachkonstruktion



Die Regie mit DDA SC3 Pult und Touchpanel zur Bedienung



Die Kernkomponenten des Audionetzwerks mit zwei Soundweb London BLU-80 in der Regie



Der redundante Austausch der Steuer- und Audiodaten auf Basis des CobraNet wird mit HP procure 2626 Switchen realisiert



Die Weiterleitung der Audio- und Steuerdaten ist bis zu den Verstärkern redundant ausgeführt

antwortlich für die Installation sowie für die Programmierung der Bedieneroberflächen. Unterstützt bei der Einrichtung der Systemkomponenten wurde er von Dirk Hartmann, Audio Pro Heilbronn.

Die HiQnet Software-Plattformen zur Steuerung und Kommunikation zwischen den Geräten verschiedener Hersteller (u. a. BSS Audio, Crown, dbx, JBL, AKG, Soundcraft, Studer) werden von der Harman Pro Group ständig weiterentwickelt.

## Nutzung, Akustik und Beschallung

Gestaltungstechnisch ist das Velodrom eine Bahnradsportarena und wird nicht nur für das Sechstage-Rennen, sondern auch als Trainingshalle genutzt. In Anbetracht der Hallengröße ist es natürlich für den Trainer besser, seine Anweisungen via Mikrofon/Beschallungsanlage zu geben. Wenn dafür immer ein Tontechniker zur Bedienung anwesend sein müsste, so wäre das sicherlich ein kostspieliges Unterfangen. Daher war eine möglichst einfach in Betrieb zu nehmende Audioanlage gefordert, die bei Trainings o. ä. auch von ton-technischen Laien genutzt werden kann. Eine ganz andere Anforderung ergibt sich beim

Sechstage-Rennen. Hier gibt es den Standort der Schiedsrichter am Rande der Radbahn und eine Bühne im Innenraum, für die die Verzögerungszeiten gleichermaßen passen müssen. „Das Preset für zwei unterschiedliche Quellenpositionen ist eine Besonderheit“, sagte Andreas Karsten. „Realisiert wird es durch die Delays und die Kopplung der Kanäle in der Matrix der BLU-80.“

Als größte Veranstaltungshalle Berlins wird das Velodrom auch für Sportveranstaltungen außerhalb des Radsports, für Konzerte, Kongresse, Messen, Show- und Galaveranstaltungen genutzt. Die Arena bietet besonders durch die futuristisch wirkende Stahlkonstruktion im Dach ein spezielles Ambiente.

Mit einer Spannweite von 115 m ohne Stützpfiler gilt es als größte freitragende Stahldachkonstruktion in Europa. Trotz ihrer Dimensionen mit einer lichten Höhe von 13 m wirkt die Arena raumakustisch recht „trocken“ und hat Nachhallzeiten um die zwei Sekunden. Grund sind die Absorberelemente, die im Dach und dessen Randbereichen verteilt sind. Auch die Wandbereiche hinter dem Umgang mit gelochten Strukturen an den langen Seiten der Radbahn scheinen hinterfütert zu sein. Außerdem sind die in-

neren Glasscheiben an den kurzen Seiten mit kreisförmigen Glasfronten schräg gestellt, sodass die Reflexionen in Richtung Dach und die dort befindlichen Absorptionselemente gelenkt werden.

Die Stahlkonstruktion bietet auch Platz für die Lautsprecher. Der Innenraum wird von 14 Apogee 3x3s2 versorgt, wobei die einzelnen Wege Hi/Mid/Low1/Low 2 von zwei oder drei Lautsprechern jeweils einen Verstärkerkanal belegen. Die insgesamt 46 Apogee AE-7 sind meist in Gruppen aus zwei Lautsprechern zusammengefasst, die von einem Verstärkerkanal versorgt werden. Was sich zunächst nach einer recht komplexen, schwer handhabbaren Lautsprecherkonstellation anhört, gerade wenn es um das Abschalten einzelner der insgesamt 30 Lautsprechergruppen geht, zeigt sich beim Blick auf die Bedienoberfläche des London Architect als intuitiv verständliche Gruppierung. Grafisch sind alle Einzellautsprecher und ihre Zusammenfassung in Gruppen dargestellt, zur Orientierung dient die markante Struktur der Dachträger.

Die Verstärker sind auf zwei Technikräume aufgeteilt, die sich mittig auf den Längsseiten der Dachebene befinden. Diese ist über Catwalks in alle Richtungen begehbar; außerdem

gibt es Kabelschächte entlang dieser Catwalks. „Das hat uns die Installation sehr erleichtert“, sagte Axel Storzzonek. „Das Ziehen der Glasfaserleitungen zwischen den Technikräumen und der Regie war trotz der Dimensionen vergleichsweise einfach, und wir konnten innerhalb einer Woche die Installation inklusive Programmierung und Einmessen des Systems durchführen.“ Im Rahmen der Installation wurden auch die Lautsprecher durch das Ingenieurbüro A. Karsten neu angepasst, sowohl was ihren Frequenzgang als auch die Verzögerungszeiten für unterschiedliche Bühnenpositionen betrifft.

## Das Netzwerk

Die Verstärker, 18 Crown CTs 2000 für die AE-7 und die Hi/Mid-Wege der 3x3s2 sowie sechs Crown CTs 3000 für die Low-Wege der 3x3s2, sind alle mit IQ-PIP-USP3/CN-Modulen (Module mit DSP undCobraNet-Interface) ausgestattet, die ihre Audio- und Steuersignale über ihre CobraNet-Schnittstellen erhalten.

„Ein großer Vorteil der Module in den einzelnen Endstufen ist die daraus entstehende

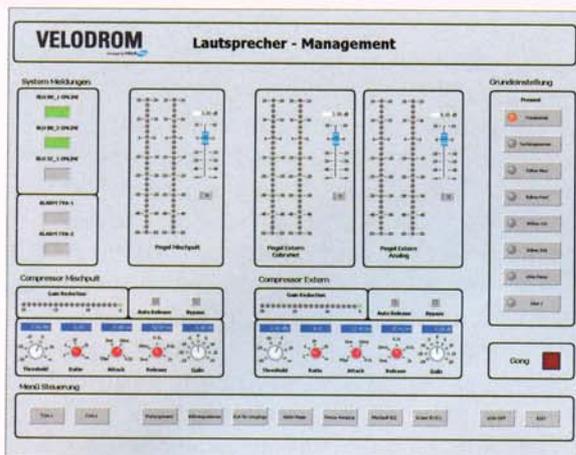
Betriebssicherheit“, erläuterte Andreas Karsten. „Sollte ein Modul oder eine Endstufe ausfallen, so fallen nur die daran angeschlossenen Lautsprecher aus. Bei der aktuellen Aufteilung und Anzahl der Lautsprecher wird dieses kaum auffallen. Wenn es nur ein zentrales Gerät gäbe, das die CobraNet-Daten empfängt und an die Verstärker verteilt, wären gleich alle Lautsprecher, die von ihm versorgt werden, betroffen bzw. alle müssten in ein Havariekonzept eingebunden sein.“

Durch die zwei CobraNet-Schnittstellen in den IQ-PIP-USP3/CN-Modulen besteht die Möglichkeit, bis zu den Verstärkern das Netzwerk redundant auszulegen und so ist es auch umgesetzt. Über zwei getrennte Netzwerke werden die Audio- und Steuerdaten weitergeleitet, jeweils zwei HP procure 2626 Switches sind in den Technikräumen und in der Tonregie installiert. Da Audio- und Steuerdaten für die PIP-Module gemeinsam über eine Netzwerkverbindung weitergeleitet werden, ist mit zwei Switches das Netzwerk für beide Datentypen redundant. Die HP-Switches sind mit den mini-GBIC Transceivern zur Verteilung der Signale per Glasfaser bestückt. Glasfaser ist das Medium zum Trans-

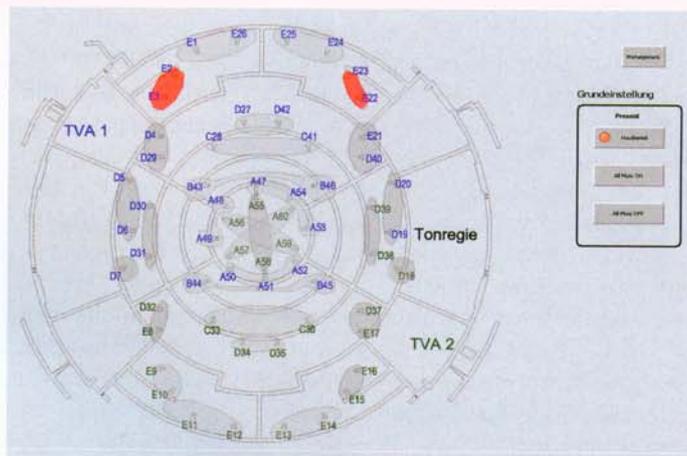
port der Daten zwischen den Technikräumen und der Regie.

Die Regie enthält die Kernkomponenten, zwei BLU-80, die die gesamte Signalverarbeitung, die Anpassung und Verzögerung der Lautsprecher übernehmen. „Die richtungsrichtige Wahrnehmung von zwei Quellpositionen war nur über die Matrix der BLU-80 zu realisieren, und dies ist ein Grund, warum die Anpassung der Lautsprecher in den BLU-80 und nicht in den PIP-Modulen stattfindet“, sagte Andreas Karsten. Über diese Funktionalitäten hinaus sind in den BLU-80 auch Kompressor und parametrische oder grafische EQs für Summensignale von einem Mischpult oder einer externen Quelle implementiert, die über die Bedienoberflächen einzustellen sind.

Die BLU-80 enthalten eine Sektion an Logikeinheiten, deren Aufgabe darin liegt, bei Bedarf Notfalldurchsagen auf die Lautsprecher durchzuschalten. Zwar gibt es ein autark arbeitendes Notfalldurchsagesystem mit eigenen Lautsprechern – es kann aber bei einer Veranstaltung sinnvoll sein, die Apogee-Lautsprecher zu nutzen, um Besucher nicht durch klangliche Unterschiede zu verunsichern.



Die Hauptseite der Soundweb London Bedienoberflächen zeigt übersichtlich die wichtigsten Grundeinstellungen und Statusinformationen.



Diese Bedienoberfläche zeigt nicht nur übersichtlich die Position und Gruppenzuordnung aller Lautsprecher. Sie erlaubt auch das Stummschalten einzelner Gruppen.

Da das Soundweb-London Netzwerk nicht den Anforderungen eines normgerechten Notfallwarnsystems entsprechen musste, war es nicht erforderlich, die Kernkomponenten redundant auszulegen. „Beide BLU-80 sind mit den DSP-Funktionen zu 92 % ausgelastet, sodass beide für den normalen Betrieb benötigt werden“, sagte Andreas Karsten. „Es gibt aber für den Notfall eine Konfiguration, die mit einer BLU-80 auskommt, falls doch mal eine BLU-80 ausfallen sollte. Betriebssicherheit war ein wichtiger Gesichtspunkt und daher ist das Netzwerk als Fundament der Datenweiterleitung auch redundant ausgelegt.“

Als Quellen liegen an den BLU-80 u. a. die Signale von vier drahtlosen Mikrofon-Systemen (Sennheiser ew300 G2) und eines Mischpults an, das jeweils ein Summen- und ein Gruppenmix sowie zwei Monitorwege liefert. Das Pult vom Typ DDA SC3 dient bei Veranstaltungen zur Verwaltung von Zuspielern und Eingangssignalen von verschiedenen Einspeisungspunkten im Velodrom. Darüber hinaus liegt an den BLU-80 das Notrufsignal an und es kann ein externes Signal über die Patchfelder in der Regie eingespeist werden. Ein externes Signal kann auch von einer BLU-32 (Erweiterungsmodul mit Ein- und Ausgängen aber ohne DSP) kommen, die je nach Veranstaltung an unterschiedlichen Positionen im Velodrom positioniert wird und zum Beispiel als Ausspielereinheit für die Presse dient. „Die BLU-32 ermöglicht auch, die Signale von den Drahtlos-Anlagen an einen FOH-Platz im Innenraum weiterzuleiten, sodass ein Mischer sie dort einstellen und dann ein Summensignal zurückschicken kann, das dann über die Beschallungsanlage wiedergegeben wird“, erläuterte Henry Marx.

## Die Bedienung

Bedient wird die Anlage über Oberflächen, die in der Software London Architect für das Velodrom konzipiert wurden. Die Hauptseite gibt einen Überblick über die wichtigsten Grundeinstellungen und Statusinformationen. Es wird u. a. angezeigt, welche BLU-Module aktiv sind und ob eine Fehlermeldung aus einem der Technikräume vorliegt. Das ausgewählte Preset ist gekennzeichnet. Die Pegel vom Mischpult, des externen analogen Signals und des über das CobraNet eingespeisten Signals werden in virtuellen LED-Ketten signalisiert und können angepasst bzw. gemutet werden. Außerdem stehen für die anliegenden Signale jeweils Kompressoren zur Anpassung der Dynamik zur Verfügung. Über die Hauptseite gelangt man zu den diversen Bedien- und Kontrollseiten. Dazu gehört u. a. die Seite, die sehr anschaulich die Bühnenpositionen darstellt und zeigt, welches Preset aktiv ist. Nicht minder anschaulich ist die schon erwähnte Seite, die die Lautsprechergruppen zeigt und mit einem Klick das Muten einzelner Gruppen zulässt. Die Seiten für die beiden Technikzentralen geben einen detaillierten Überblick über den Status der einzelnen Verstärkerkanäle. Auch das Signal, das an die ELA-Anlage zum Bespielen der Umgänge weitergeleitet wird – es kommt über die BLU-80 Module entweder von einem der Gruppenausgänge des Mischpults, von der BLU-32 oder dem externen analogen Eingang – kann von Frequenzgang, Dynamik und Verzögerung her auf einer Bedienseite unabhängig vom Signal zu den Technikräumen und Apogee-Lautsprechern angepasst werden. Die Pegel der Ausgänge zur Presse, der Abhörlautsprecher im Regieraum und die EQs lassen sich u. a. ebenfalls auf grafisch einleuchtenden Bedienseiten setzen. Es

gibt drei Passwort-geschützte Ebenen mit Zugriffsrechten auf unterschiedliche Parameter.

„Besonders die Möglichkeit, die Anlage in der Arena gleichzeitig zu bedienen und zu hören, ist ein großer Vorteil“, sagt Henry Marx. „Denn man hört so die Anlage direkt und muss nicht nur in der geschlossenen Regie mit den Abhörlautsprechern arbeiten. Insgesamt ist die gesamte Handhabung des Audio-Systems wesentlich komfortabler und übersichtlicher geworden. Das ist ein wichtiger Aspekt für die Einrichtung der unterschiedlichen Audio-Anforderungen bei den Veranstaltungen und für die Wartung des Systems, denn ich bin zusätzlich für die Tontechnik in der Max-Schmeling-Halle zuständig. Durch die Übersichtlichkeit und die einfache Handhabung in bestimmten Bedienerbenen können bis zu einer gewissen Komplexität der Veranstaltung auch Techniker die Betreuung übernehmen, die nicht als Tontechniker ausgebildet sind.“

## Fazit

„Zu betonen ist, dass die Anlage nach dem Einbau des digitalen Netzwerks und der neuen Anpassung klanglich sehr an Qualität gewonnen hat. Es hört sich wesentlich besser an als vorher“, sagte Henry Marx. Dazu kommt die Vereinfachung und Verbesserung der Handhabung, die neuen Möglichkeiten, flexibel z. B. auf unterschiedliche Bühnenpositionen zu reagieren. Kein Wunder also, dass die Nutzer sich sehr zufrieden über das digitale Soundweb London Netzwerk äußerten.

Text: Christiane Bangert  
Grafiken und Fotos: Ingenieurbüro A. Karsten,  
Christiane Bangert, Andreas Steinhoff