



In Heft 1-2009 des PROSPECT haben wir über diese in der Rekordzeit von nur 15 Monaten fertiggestellte Arena berichtet, die inzwischen ob ihrer futuristischen Architektur schon zum Wahrzeichen von Zagreb geworden ist. Ihre Feuertaufe erlebte sie von 16. Jänner bis 1. Februar 2009 mit der Austragung der Handballweltmeisterschaft.

**Dipl.-Ing. Günther Konecny**

Auf einer Gesamtgrundfläche von rund 90.000 Quadratmetern bietet die neue Multifunktionshalle bei Konzerten Platz für bis zu 22.000 Besucher. Rund 4.500 davon finden Platz auf zusammenschiebbaren Teleskoptribünen, die von der österreichischen Firma **Waagner Biro Stage Systems** entwickelt und in nur knapp zehn Wochen installiert wurden. Die Ausführung und Funktion dieser platzsparenden Tribünen waren Gegenstand unserer damaligen Beschreibung. Diesmal wollen wir uns mit der Beschallung der Halle beschäftigen, denn die Dimensionen dieser Halle und die Vorgabe, dass sie sowohl für Sport- als auch für kulturelle Events wie Konzerte gleichermaßen tauglich sein sollte, stellten hohe Anforderungen an das Beschallungskonzept. Gefor-

dert waren eine flächendeckende, gleichmäßige Anstrahlung des gesamten Zuschauerbereiches und hohe Sprachverständlichkeit. Das Konzept der kroatischen Pro-Audio-Firma **Tehnozavod Marusic** überzeugte am meisten und sie wurde mit der Realisierung beauftragt. Im Wesentlichen war es den Beschallungskonzepten der Stadien der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 nachempfunden. Wie flexibel und den verschiedenen Anforderungen entsprechend das Beschallungssystem ist, zeigte sich im weiteren Verlauf des heurigen Jahres bei Sportveranstaltungen wie den Indoor Motocross-Weltmeisterschaften, bei Konzerten von Eros Ramazotti, den Backstreet Boys, José Carreras und dem London Symphony Orchestra sowie bei Musicals wie „Disney on Ice“.

Und mit „Ben-Hur“, dem monumentalen Live-Spektakel mit Rundumbeschallung und „Walking with Dinosaurs“ sind für Anfang 2010 schon zwei weitere Großveranstaltungen mit enormem technischem Aufwand angekündigt.

### **Die Steuerung der Lautsprecher über NetMax N8000-Controller mit IRIS-Net Software**

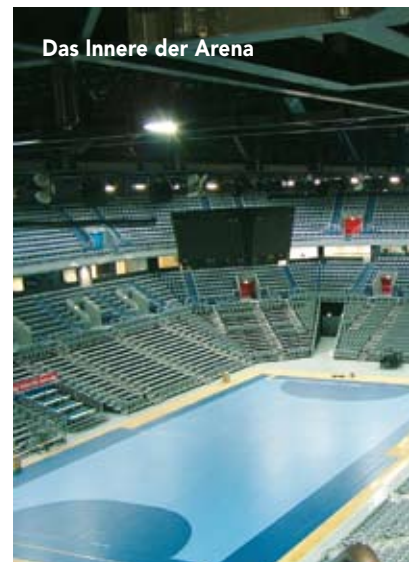
#### **IRIS-Net™-Software**

(Intelligent Remote & Integrated Supervision)  
IRIS-Net™ ist die integrierende Software-Plattform von Telex Communications, Inc. für alle fernsteuerbaren Geräte und Systeme. Damit werden komplette Audio-

Systeme mit einer Vielzahl gleicher oder unterschiedlicher Geräte zentral von einer Bedienoberfläche konfiguriert, überwacht und gesteuert. IRIS-Net™ ermöglicht die komplette Überwachung von Endstufen und Lautsprechern inklusive der Verbindungskabel

# Zagreb: Beschallung der multifunktionalen

Das Innere der Arena





Fotos: Electro Voice



**Die vielen verteilten Lautsprecher sorgen für gleichmäßige Abdeckung und Sprachverständlichkeit**

**Die Struktur der Beschallungsanlage**

Die Regiekontrolle läuft über eine Hauptzentrale, die über redundante Doppel-LWL-Ringe mit vier Unterzentralen auf den Catwalks vernetzt ist. Fünf NetMax N8000-Controller sind via CobraNet zu einer redundanten Einheit verbunden und ermöglichen die schnelle und einfache Kontrolle einzelner Lautsprecher oder auch Lautsprechergruppen bezüglich Lautstärkeregelung, EQ, Delay etc. über IRIS-Net. Mario Srbis, Projektmanager von Tehnozavod Marusic über die State-of-the-art-Installation: „IRIS-Net eröffnet eine Unzahl von Möglichkeiten, beispielsweise Soundsysteme zu kombinieren oder verschiedene Presets für unterschiedliche Anlässe zu benutzen.“ Für die Verstärkung der insgesamt 60 Lautsprecher sorgen mehr als 50 Stück Elektro Voice P1200RL-Endstufen mit DSP Processing.

Zusätzlich kann die Kontrolle des gesamten Systems auch über ein mobiles Rack – bestückt mit einer Midas Venice 160-Konsole – laufen, das überall in der Halle aufgestellt werden kann. Dies ermöglicht eine noch flexiblere Handhabung und Anpassung an die Beschallungserfordernisse unterschiedlicher Veranstaltungen. Zum Kontrollzubehör gehören zudem eine Midas Verona 320-Konsole, vier DN370 Graphic EQs, drei DN1248 Mikrophon Splitter sowie zwei Square One Dynamics Prozessoren von Klark Technik.

Die größte Herausforderung für das Pro-Audio-Konzept bestand darin, in einem Raum mit sehr hoher Nachhallzeit für Sprachverständlichkeit zu sorgen, denn der Höchstwert für den Nachhall von 3,5 Sekunden betraf just die Frequenzen von 1 bis 2 kHz, also genau jenen Bereich, der für die

**Electro Voice** bietet umfangreiche Audio- und Steuerungs-Anschlussmöglichkeiten für komplexe Systemlösungen.

Sie hat eine flexible 32 In/32 Out Audiosignal-Struktur und verfügt über Steuernetzwerk-Anschlüsse für Ethernet, CAN-Bus, RS-232 und USB. Der Aufbau redundanter Netzwerke ist möglich. Verwendete Software: IRIS-Net.

**Anschlussmöglichkeiten:**

- USB-Anschluss für lokale Steuerung über PC
- 2 x RS-232-Anschlüsse für Steuerung über Touchpanel
- Ethernet Port für Steuerung über IP-Netzwerke
- CAN-Bus-Interface für die Anbindung an EV Remote-Verstärker & Steuergeräte
- GPIO Logik-Ports für Steuerung und Redundanz-Umschaltung

**Die Teleskoptribünen in der äußerst platzsparenden, zusammengeschobenen Position**



**Arena**

und Interfaces. Es unterstützt Ethernet, CobraNet™, CAN-Bus, USB und ist offen für weitere künftige Implementierungen.

**NetMax N8000-Controller**

Diese leistungsstarke Signalprocessing Steuerungs-Plattform von





Fotos: Electro Voice

**Die ZX5-90-Lautsprecher von Electro Voice dienen der Nahbeschallung des Publikums**

Sprachverständlichkeit so wichtig ist. Mit dem realisierten Soundkonzept konnten in der Arena überwiegend STI-Werte (= Speech Transmission Index) von 0,6 bis 0,7 gemessen werden. In einer vollen Arena lag der Wert noch

**Speech Transmission Index STI**

Dieser Index ist ein Maß für die Sprachverständlichkeit in Räumen. Bei seiner Ermittlung wird die menschliche Sprache durch moduliertes bandbegrenztetes Rauschen moduliert. Verschiedene Einflüsse des Übertragungssystems wie Nachhall, Verzerrungen, Hintergrundgeräusche verringern die Modulation der Testsignale. Diese Verringerung der Modulation wird über alle Frequenzbänder und Modulationsfrequenzen zu einem Parameter zusammengefasst, dem Sprachverständlichkeitsindex STI, der im Bereich von 0.0 (unverständlich) bis 1.0 (exzellent verständlich) liegen kann.

STI	Sprachverständlichkeit
0.0-0.3	unverständlich/bad
0.3-0.43	schwach/poor
0.43-0.6	angemessen/fair
0.6-0.75	gut/good
0.75-1.00	ausgezeichnet/excellent



**Die EV FRX+940 beschallen aus größerer Distanz**



**Enorme Power im Kontrollraum: Mehr als 50 P1200RL-Endstufen sind dort im Einsatz**



**Alles im Blick und volle Kontrolle – dank der Verona 320-Konsole von Midas**

deutlich höher, sodass durchwegs sehr gute Sprachverständlichkeit gegeben war.

**Installation und Konfiguration der Beschallungsanlage in weniger als drei Monaten**

Im Frühsommer 2007 trat das Team von Tehnozavod Marusic erstmals in Kontakt mit dem Technical Support Team von EVI Audio. Es folgte die Teilnahme an einem IRIS-Net-Training in Straubing – eine optimale Vorbereitung auf die anstehenden Aufgaben. Deshalb konnte das Team von Tehnozavod mit Unterstützung des Technical Support-Teams von EVI Audio nach weniger als drei Monaten, einer Rekordzeit, die Installation und Konfiguration in der neuen Halle abschließen, was auch an der hervorragenden Zusammenarbeit mit den Planern der Arena lag.

**Ein Auszug aus dem installierten Equipment:**

- 52 x Electro-Voice P1200RL Endstufen mit Fernsteuerung und DSP Processing
- 5 x Electro-Voice NetMax N8000 Controller
- 44 x Electro-Voice FRX+940 Lautsprecher (vom Publikum weiter entfernt)
- 16 x Electro-Voice ZX5-90 Lautsprecher (nah am Publikum)
- 2 x Electro-Voice SxA100+ Lautsprecher

- 1 x Midas Verona 320-Konsole
- 1 x Midas Venice 160-Konsole
- 4 x Klark Teknik DN370 Graphic EQ
- 2 x Klark Teknik Square One Dynamics Prozessor
- 3 x Klark Teknik DN1248 Mikrofon Splitter

**Mikrophone:**

- 4 x EV RE410
- 4 x EV N/D767a
- 2 x EV N/D468
- 1 x EV REV-H
- 2 x EV REV-BP
- 2 x EV ULM-21
- 2 x EV HM7
- 2 x EV REV-D