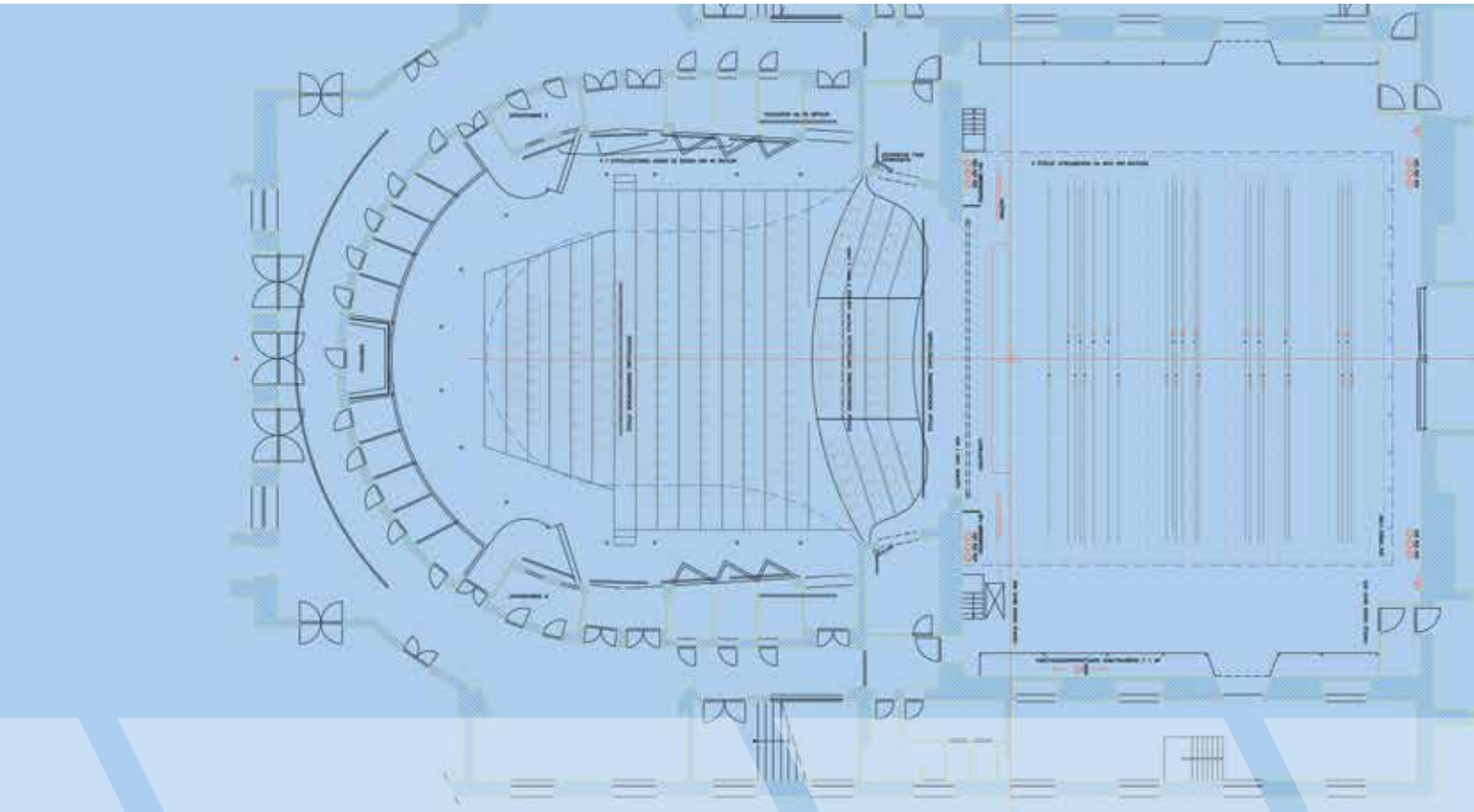
Systemintegration.



Leistungs-anforderungen

Die d&b ArrayCalc Simulationssoftware
Planung und Simulation
Externe Simulationssoftware

Die d&b Remote-Control-Lösungen
Betrieb
Integration mit Drittsystemen

Die d&b Verstärker
Signalverarbeitung und -verteilung
Die d&b Audio-Netzwerk-Lösungen

Die d&b Lautsprecher
Wiedergabe

Welcome to System reality.

d&b audiotechnik®

Inhaltsverzeichnis.

Systemintegration

Der d&b Workflow 4

Die d&b System Reality 6

Leistungsanforderungen und Planung

Daten vom Veranstaltungsort 7

BIM/Revit 8

Detaillierte Systemplanung mit ArrayCalc 10

Verifizierung mit externer akustischer Simulation 12

Verstärkerkonfiguration und Netzwerk-Signalfluss 14

Betrieb

d&b R1 Fernsteuer-Software 16

d&b R90 Touchscreen Remote Control 18

Integration und Vernetzung mit Drittsystemen

Steuerung und Überwachung 20

d&b Systemintegration mit Q-SYS 22

Veltins-Arena mit Q-SYS 24

d&b Systemintegration mit Beckhoff 28

De Factorij mit Beckhoff 32

d&b Systemintegration mit Crestron 36

Stadthalle im Quadrium mit Crestron 38

d&b Systemintegration mit Media Matrix 42

Amsterdam ArenA mit MediaMatrix 44

d&b Systemintegration mit AMX 48

Signalverarbeitung und –verteilung

d&b Systemverstärker 50

DS10 und DS20 Audio Network Bridges 52

DS100 Signal Engine 54

Schlüsseltechnologien 55

Konnektivität (OCA, CAN, GPIO, AES67, OSC) 56

Systemintegration.

Zuverlässige Lösungen
Mit einer kompletten d&b Lösung sind Integratoren in der Lage, eine verlässliche und vorhersagbare Systemleistung sicherzustellen. Die d&b Software liefert präzise Simulation und umfassende Fernsteuerung für das gesamte System. Ob bei kleinen oder großen Anwendungen, der d&b Systemansatz sorgt für zuverlässige Ergebnisse auf Knopfdruck. Zu jeder Zeit.

Klangliche Brillanz
d&b liefert alles Nötige, um jedes Detail für jeden Zuhörer hörbar zu machen. Immer und überall. Deshalb finden sich d&b Systeme auf Ridern rund um den Globus. Bewährte Lösungen also für System Designer, Toningenieure und System-Integratoren. Jedes einzelne Teil ist streng spezifiziert, präzise abgestimmt und sorgfältig mit den anderen Teilen vernetzt, für maximale Performance bei neutralen Klangeigenschaften. Und dennoch stark reduziertem Aufwand für den Anwender.

Erste Wahl bei Integration
Die d&b Installationssysteme sind gedacht und gemacht für dauerhafte Integration. Bei unauffälliger Optik liefern die Lautsprecher optimale Klangergebnisse in akustisch anspruchsvollen Umgebungen. Die d&b Verstärker stellen leistungsstarke DSP-Optionen, Systemintegration und viele andere installationsspezifische Funktionalitäten bereit.

d&b Workflow für Installationsanwendungen
Ganz am Anfang eines jeden Installationsprojektes stehen die Anforderungen an das System. Architekten, Berater, Sound Designer, Systemintegratoren, Produkthersteller – alle arbeiten gemeinsam daran, für ihre Kunden außerordentliche Klangerlebnisse zu kreieren. Dabei ist es wichtig, die Bedürfnisse eines jeden Beteiligten zu verstehen und mit einem umfassenden Konzept zu unterstützen. Basierend auf den Daten und Fakten aus jedem Abschnitt des Prozesses.

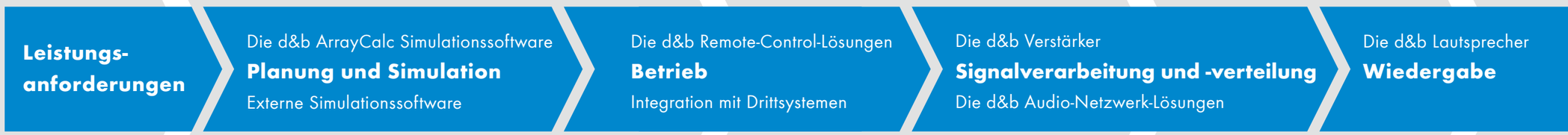
Systemintegration
Die Interaktion mit Drittsystemen ist zunehmend Voraussetzung, um d&b Technologie in ein Installationsprojekt einzubinden.

Mit einem Mediensteuerungssystem oder einer Processing-Plattform lassen sich mehrere Eingänge zentral steuern. Es besteht üblicherweise aus einer Steuerung und mindestens einer Benutzeroberfläche, wie z.B. Touchpanels, Tablets oder Schalter. Eine wesentliche Anforderung für viele öffentliche Veranstaltungen ist zudem die reibungslose Integration des Systems in ein elektroakustisches Notfallwarnsystem.

Netzwerk-gesteuerte d&b Geräte ermöglichen die direkte Integration in ein Ethernet-basiertes Audio-Netzwerk und bieten zusätzliches Signalmanagement selbst für die anspruchvollsten Anwendungen. Die Parameter des Signalmanagementsystems lassen sich über ein offenes Netzwerkprotokoll (AES70/OCA) fernsteuern. Dadurch wird die zuverlässige Synchronisation dieser erweiterten Funktionen mit dem Steuerungssystem sichergestellt.

Das macht d&b Systeme zur idealen Lösung für Festinstallationen, bei denen höchste Audio-Qualität und individuell anpassbare Fernsteuerfunktionen gefragt sind.

d&b Workflow. Von der Planung bis zum Betrieb.

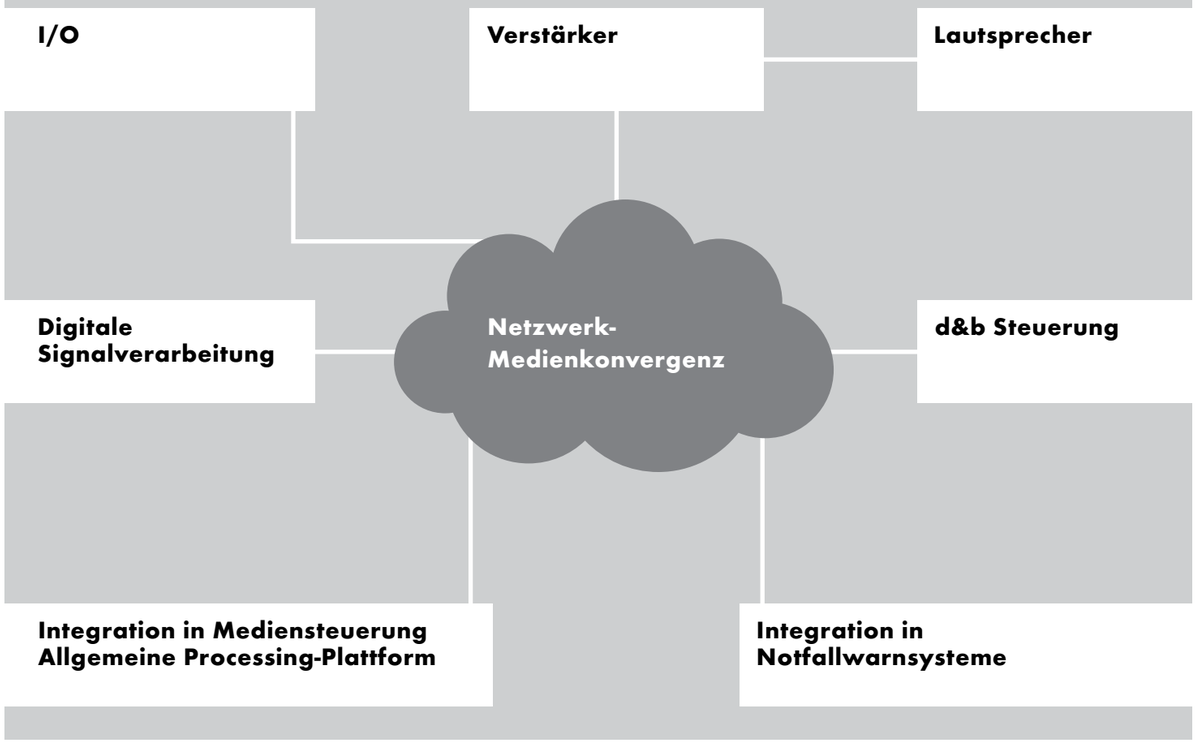


Die d&b System Reality.

Wie der Name schon sagt: Ein d&b System ist nicht einfach nur ein Lautsprecher. Und auch nicht allein ein Gefüge aus den Komponenten Lautsprecher, Verstärker, Signalprozessoren, Netzwerktechnik, Software und Zubehör. Es ist vielmehr ein integriertes Beschallungssystem, weit mehr als die Summe seiner Teile. Das war seit jeher der Ansatz von d&b: ein Ganzes, in dem alles zu allem passt. Jedes einzelne Teil ist streng spezifiziert, präzise abgestimmt und sorgfältig mit den anderen Teilen vernetzt, für maximale Performance, bei neutralen Klangeigenschaften. Und dennoch stark reduziertem Aufwand für den Anwender. Alle benutzerseitigen Parameter sind vollständig integriert, dadurch lässt sich das System schnell und einfach an die jeweiligen Gegebenheiten anpassen, sei es direkt, per Fernsteueroberflächen oder in größere Netzwerke integriert. Der neutrale Klangcharakter bietet dem Benutzer alle Freiheiten, die unterschiedlichsten Anforderungen problemlos umzusetzen.

Sowohl für Festinstallationen als auch mobile Anwendungen ist die Integration und Vernetzung mit externen Geräten selbstverständlich. Dies gilt für den allgemeinen Betrieb wie auch als wesentlicher Bestandteil eines elektroakustischen Notfallwarnsystems.

Netzwerk-Medienkonvergenz



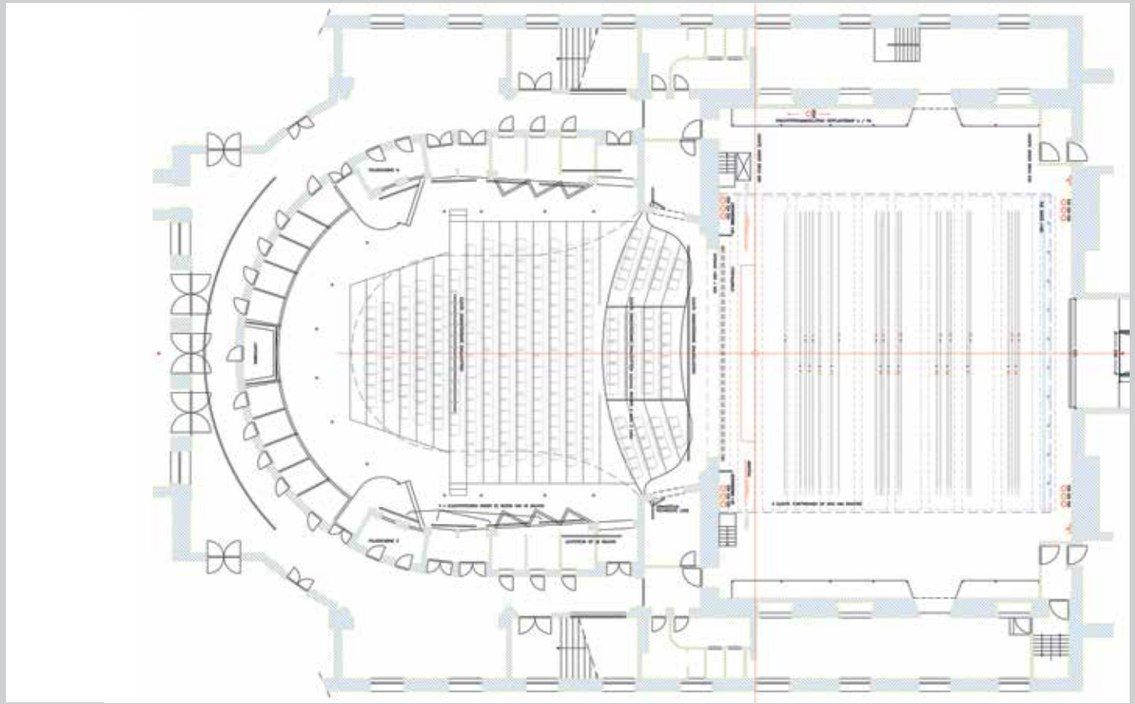
Gleichzeitig bietet d&b integrierte Finanzierung, fachkundigen Service und Support, veranstaltet hoch informative Workshops und Seminare, stellt technische Informationen bereit und verfügt über ein sachkundiges Vertriebsnetzwerk. Damit Anwender weltweit dieselbe, bestmögliche Lösung erzielen können – mit jedem System, jederzeit und überall. d&b System Reality eben.

Leistungsanforderungen und Planung.

Daten vom Veranstaltungsort
Der ganzheitliche d&b Workflow verbessert die Effizienz vom Beginn eines Projektes an über Planung und Simulation bis hin zur Kontrolle des Endergebnisses.

Daten vom Veranstaltungsort werden zur Erstellung eines Raum-Modells in der d&b ArrayCalc Simulationssoftware verwendet. ArrayCalc liefert die präzise Dokumentation, die für ein Ausschreibungsverfahren gefordert ist, um alle potenziellen Lösungsanbieter zu unterstützen. Die Daten vom Veranstaltungsort mit CAD-Dateien, einschließlich Raummessungen, können als EASE, Revit, AutoCAD o.ä. zur Verfügung gestellt werden.

Grafisches Beispiel eines EASE-Modells ohne Mapping



Darüber hinaus definiert das Lastenheft die Leistungsanforderungen (idealerweise Teil eines gelösten EASE-Modells für die Ausschreibung mit den Anforderungen an die Verteilung des Sprachübertragungsindexes (STI) auf jeden Sitzplatz nach Frequenz usw.)

Leistungsanforderungen und Planung.

Leistungsanforderungen und Planung mit d&b Revit-Dateien.
Was ist Building Information Modelling (BIM)?
BIM ist ein Prozess, mit dem eine digitale Präsentation der physikalischen und funktionalen Merkmale eines Raums, eines Gebäudes oder eines Ortes erzeugt und verwaltet wird. Mit einem BIM-Tool wie Revit werden die Planungs- und Konstruktionsprozesse in ein virtuelles 3D-Modell integriert. Weitere Dimensionen lassen sich einbinden, um Mengen und Kosten zu verfolgen wie auch die zeitliche Entwicklung eines Projektes.

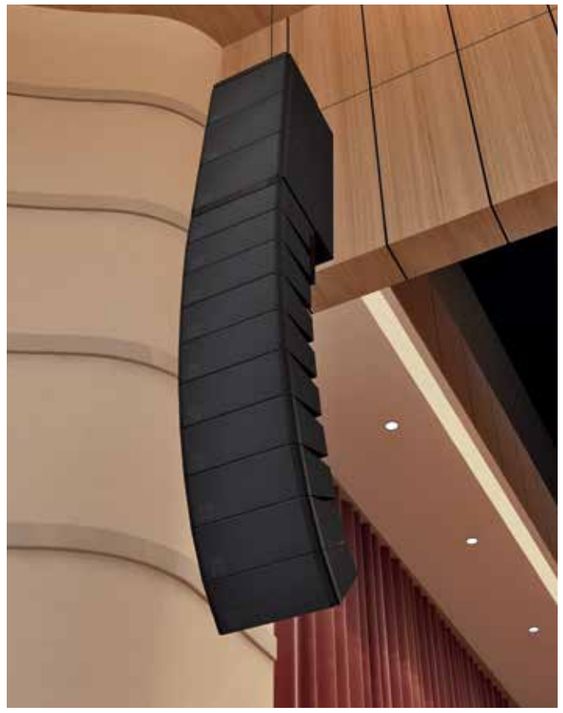
Virtuelle Modelle bieten außerdem einen gemeinsamen Wissensspeicher an Informationen, der von allen Projektbeteiligten genutzt werden kann. Die Modelle dienen als Entscheidungshilfe für die baulichen Maßnahmen, einschließlich der Platzierung und Konfiguration von Lautsprechern.

BIM wird zunehmend zu einem wesentlichen Bestandteil von Bauprojekten. Viele Länder schreiben den Einsatz von BIM-Verfahren bereits vor.

Der größte Vorteil von BIM ist der ganzheitliche, vereinfachte Ansatz bei Austausch, Integration und Verwaltung von Projektinformationen mithilfe eines multidimensionalen Modells, das zentral von mehreren Projektbeteiligten genutzt wird.

Was ist Revit?
Revit ist ein Tool zur Projektinformation und Zusammenarbeit, das von den meisten Architekten, Ingenieuren, Designern und Vertragspartnern im Rahmen des BIM-Verfahrens genutzt wird. Mit Revit lassen sich Gebäudekomponenten in 3D abbilden und die Modelle mit 2D Entwurfselementen versehen. Daneben lassen sich aus Revit-Modellen präzise Konstruktionsdokumente erstellen. Jede Komponente eines Modells enthält eine detailgetreue Datenbank relevanter Informationen wie Maße, Teilelisten und Energieverbrauch. Nach dem Rendering bietet das Modell eine realistische Abbildung des fertigen Projekts.

d&b Revit-Familien
Alle d&b Lautsprechersysteme samt mechanischem Zubehör können nun mithilfe der d&b audiotechnik Revit-Familien in Revit geladen werden. So können Berater, Architekten und Systemintegratoren d&b Lautsprecher in jeder Phase eines Projekts in einen Revit-basierten BIM-Prozess einbinden.

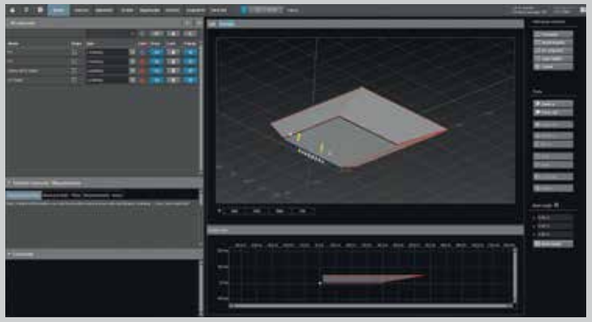


Alle Dateien werden mit einer umfangreichen Datenbank geliefert, die folgende Daten enthält:
- Detaillierte 3D-Daten für fotorealistische Renderings, einschließlich Texturen
- Visualisierung von d&b Lautsprechern in der Option Sonderfarbe
- Markenfreie Renderings zur Unterstützung eines neutralen Ausschreibungsprozesses
- Komplettes Zubehörpaket für die ganzheitliche Planung und Mengenermittlung
- Stückliste mit d&b Teilenummern zur Vereinfachung des Bestellprozesses
- Vollständige Liste technischer Daten für jedes Produkt
- Line-Array-Workflow ähnlich wie ArrayCalc, bis zu 24 Lautsprecher
- Schwenk- und Neigefunktionen für größtmögliche Präzision
- Gewindeeinsätze für eine genaue Ausrichtung des Zubehörs

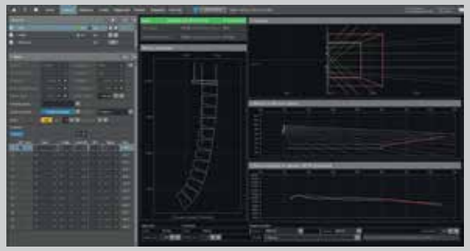
Vorteile
In Konstruktions- und Installationsprojekten verhindert der BIM-Prozess Konflikte während der Planungsphase und sorgt für Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung. Als BIM-Tool unterstützt Revit einen gemeinschaftlichen Planungsprozess über mehrere Gewerke hinweg. d&b Revit-Dateien vereinfachen den BIM Workflow mit Sound-Systemen durch eine vollständige Datenbank mit äußerst detaillierten technischen und planungsbezogenen Informationen. Mithilfe der d&b Revit-Dateien erhalten alle Projektbeteiligten eine höchst genaue visuelle Darstellung eines d&b Systems in einem Modell und einen vereinfachten Workflow von der Planung bis zur Bestellung. Kurzum: d&b Revit-Dateien sorgen dafür, dass der Planungsprozess einfacher und erfolgreicher wird. d&b Revit-Dateien stehen unter www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

Leistungsanforderungen und Planung.

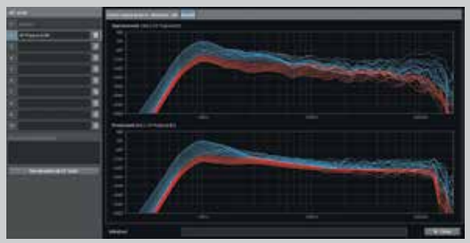
Planung mit der d&b ArrayCalc
Zentraler Punkt sind stets die Leistungsanforderungen an das System. Damit beginnt der Systemaufbau. Auswahl, Positionierung, Simulation und Optimierung der Lautsprecher, bis die Anforderungen übertroffen sind. Punktquellen, Line-Arrays und Sub-Arrays werden optimal ausgelegt für einen gleichmäßigen Frequenzgang und maßgeschneiderte Pegelverteilung über die gesamte Hörfläche hinweg.



ArrayCalc
Venue-Ansicht

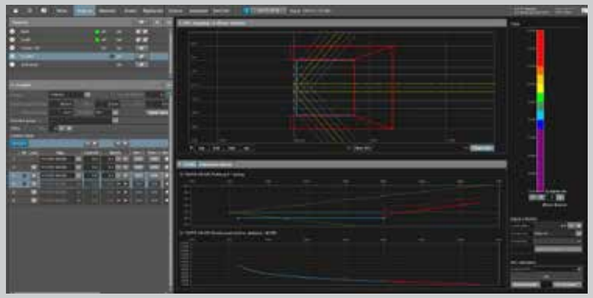


ArrayCalc
Sources-Ansicht

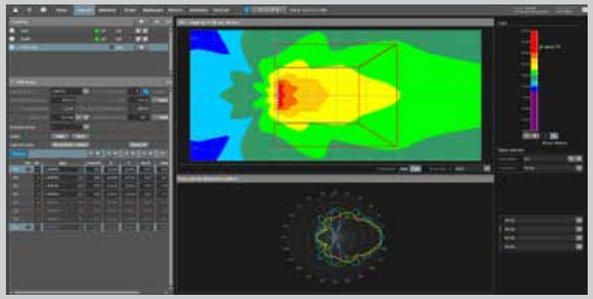


ArrayProcessing
Berechnungsergebnis

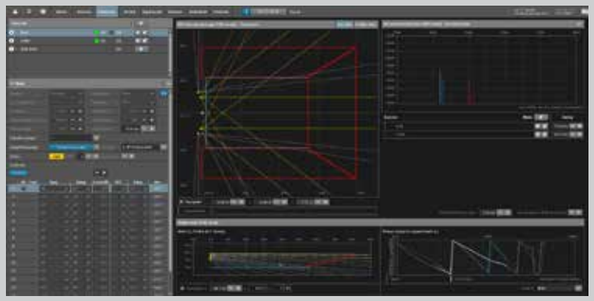
Sind die mechanischen Einstellungen für das Array abgeschlossen, kann das Gesamtverhalten des Systems mit der ArrayProcessing-Funktion in ArrayCalc noch weiter bearbeitet werden. Sie stellt ausgeklügelte Filteralgorithmen zur Verfügung, um die Pegelverteilung und tonale Balance eines Line-Arrays über die gesamte Hörfläche hinweg noch weiter zu optimieren.



ArrayCalc
Point Source-Ansicht



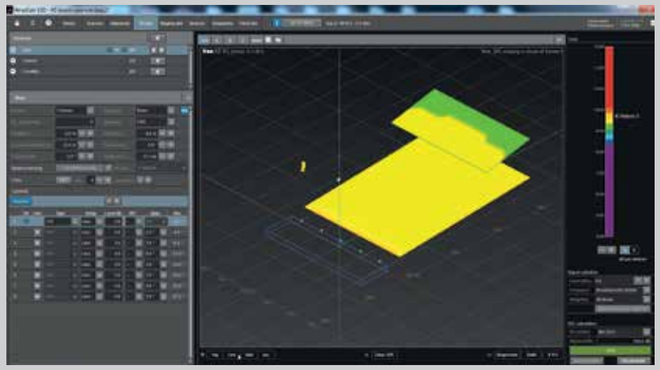
ArrayCalc
SubArray Berechnungsergebnis



ArrayCalc
System Timealignment Berechnung

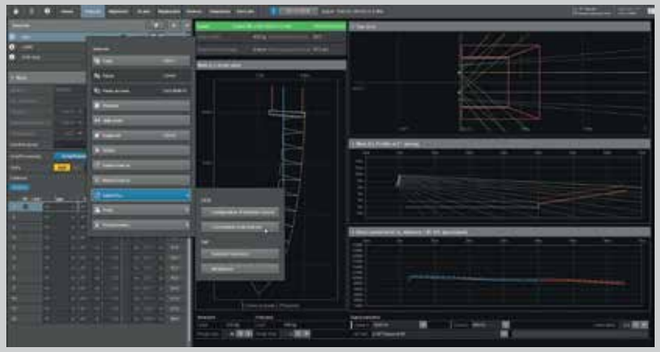
Leistungsanforderungen und Planung.

Simulation des Direktschalls mit ArrayCalc
Über die Simulation des Direktschalls in ArrayCalc lässt sich das Ergebnis schnell und genau überprüfen. Für den gesamten Systementwurf oder einzelne Positionen. So kann der Entwurf schnell an die gewünschten Anforderungen angepasst und optimiert werden.



Detaillierte System-
konfiguration mit 3D-Plot
und SPL Mapping

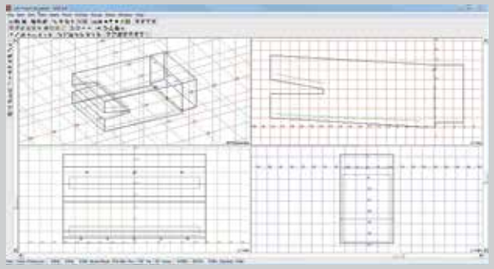
ArrayCalc-Export zur weiteren Planung und Verifizierung
ArrayCalc stellt eine Reihe von Exportoptionen bereit. Der Planer kann die PDF-Exportfunktionen nutzen, um visuelle Ansichten für Präsentationen und Dokumentationen zu erstellen. Zudem lässt sich die Lautsprecher-konfiguration auch als 3D-Modell exportieren und bequem in CAD-Pläne oder Raummodelle importieren und anzeigen. Quellkoordinaten und die Lautsprecherkonfiguration können direkt in ein EASE-Modell exportiert werden, um mit dieser akustischen Modellierungssoftware weitere akustische Simulationen durchzuführen.



Der ArrayCalc-Export
enthält die Quellkoordinaten
und zum anderen die
Lautsprecherkonfiguration
(Lautsprecher-Setup und
benutzerspezifische
Einstellungen wie CUT, HFC,
Coupling, Delay usw.).

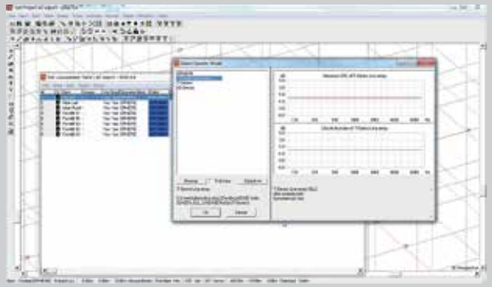
Verifizierung mit externer akustischer Simulation – EASE-Modell
Das ArrayCalc-Projekt lässt sich in EASE importieren, um STI-Werte (Sprachübertragungsindex) zu verifizieren und zu berechnen und den Pegel des Direktschalls mit reflektiertem Schall und Nachhall aus dem Raum vorherzusagen. Quellkoordinaten und die Lautsprecherkonfiguration können direkt aus ArrayCalc exportiert und auf das EASE-Modell angewendet werden.

Architekturansicht



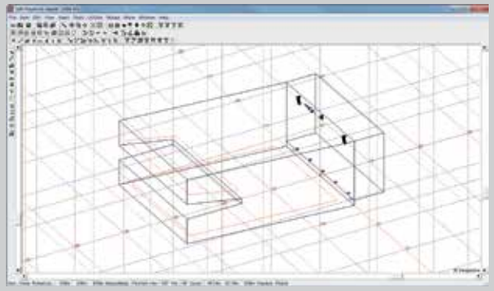
EASE MEX Datenimport

Import und Überprüfung der
Lautsprecherdatenbank in EASE

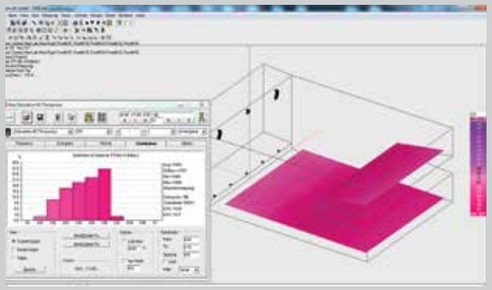


GLL-Import der Konfiguration aus
einer ArrayCalc-Datei

Lautsprecherimport in EASE

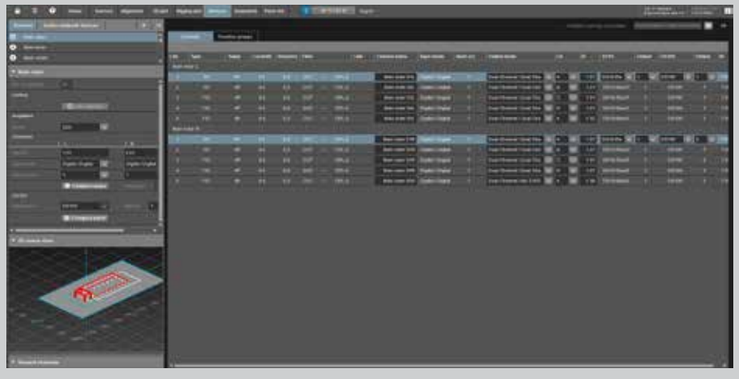


EASE-Modell mit STI



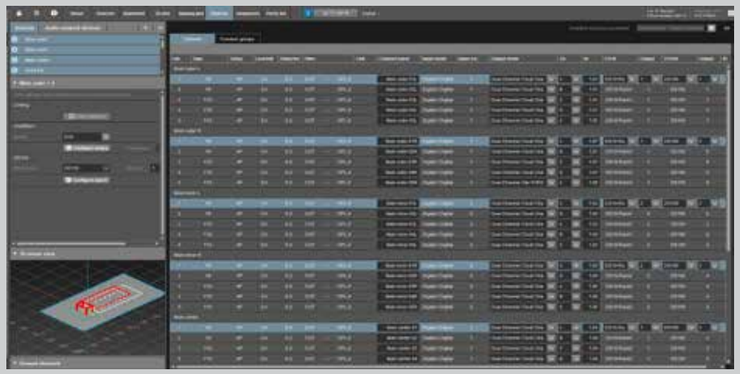
Leistungsanforderungen und Planung.

Verstärkerkonfiguration und Netzwerk-Signalfluss
ArrayCalc ermöglicht dem Planer, ein komplettes System zu entwerfen. In ArrayCalc kann der Verstärkertyp für jeden einzelnen Lautsprecher festgelegt werden, und alle Konfigurationsparameter für diesen Verstärker können eingestellt werden.

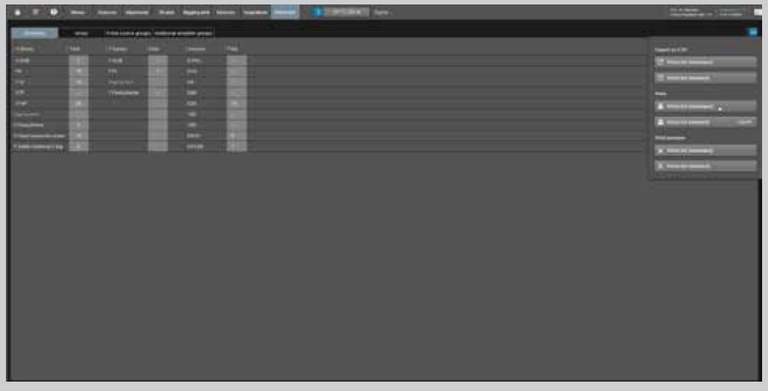


Amp configuration

Zur Steuerung der Verstärker über das Dante-Netzwerk einschließlich Ausgangsbelegung können eine oder mehrere DS10 definiert werden. Für eine ausgefeiltere Signalverteilung in das System und den Signalfluss kann die DS100 Signal Engine integriert werden.



Dante signalflow



Part List

Export von Materiallisten
Um die Bereitstellung und Integration der vollständigen Materiallisten in den Planungsdokumenten während aller Planungsphasen zu vereinfachen, stehen verschiedene Exportfunktionen in unterschiedliche Formate zur Verfügung.

Betrieb.

d&b R1 Fernsteuer-Software
Das d&b Remote-Netzwerk ermöglicht die zentrale Kontrolle und Steuerung eines kompletten d&b Lautsprechersystems von überall im Netzwerk, ob vom Computer im Kontrollraum, vom Mischpult oder per kabellosem Tablet-PC im Auditorium. Alle Funktionen eines d&b Systems sind zugänglich. Zugangsrechte können nach Rolle und Anforderungen des Anwenders vergeben werden. Mit Gruppensteuerungen, detaillierten System- und Gerätediagnosedaten und Firmware-Updates schöpft das d&b Remote-Netzwerk das volle Potenzial des d&b Systemansatzes aus.

R1 V3 Projektdatei
Startseite

Die R1 Fernsteuer-Software verwendet die gleiche Projektdatei wie ArrayCalc und erzeugt daraus eine intuitive grafische Benutzeroberfläche für das System. Alle in ArrayCalc festgelegten Einstellungen können an die Verstärker übertragen werden. Die automatisch erstellte grafische Benutzeroberfläche kann vom Anwender individuell angepasst werden. Änderungen an der Projektdatei lassen sich jederzeit sowohl in ArrayCalc als auch in R1vornehmen. Durch diesen Workflow entfällt das manuelle Übertragen von Daten von einer Software zur anderen.

Hauptansicht im
Configuration-Modus

Systemüberblick im
Configuration-Modus

Betrieb mit DS100
Neben der Verstärkersteuerung steuert R1 auch die Funktionen der DS100 einschließlich der 64 x 64 Matrixeinstellungen, die Soundscape-Funktionen für die objektbasierte Positionierung mit En-Scene und die Anpassung der Parameter zur Raumemulation mit En-Space.

DS100 Matrix-Ansicht

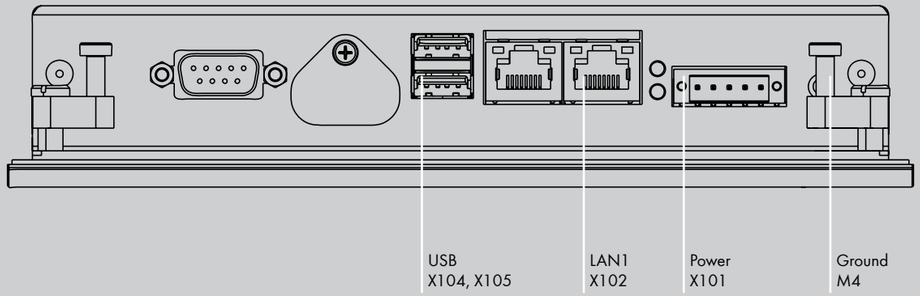
Betrieb.

R90 Touchscreen Remote Control
Die R90 Touchscreen Remote Control ist ein 7"-Panel-PC und gewährleistet eine schnelle und sichere Handhabung der meisten täglich benötigten Funktionen eines vorkonfigurierten d&b Systems, ohne dass besondere Fachkenntnisse im Audiobereich notwendig sind. Mit der Einführung der R90 erhält der d&b Systemansatz einen weiteren Baustein für mehr Effizienz und noch größere Flexibilität im Umgang mit d&b Lautsprechersystemen.

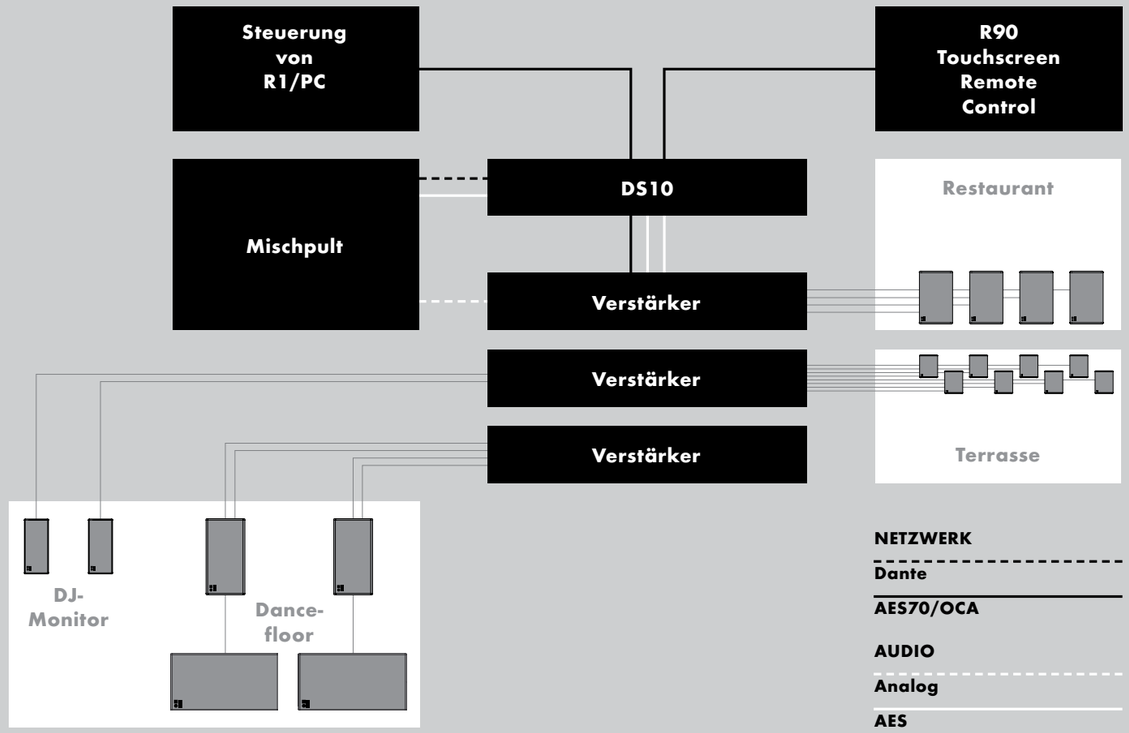
Eine intuitive grafische Benutzeroberfläche ermöglicht jedem Benutzer, grundlegende Funktionen wie Ein/Aus, Mute, Pegel, Gruppierung und Abruf von bis zu neun AmpPresets mit einem einfachen Tipp auf den Touchscreen auszuführen. R90 arbeitet vollkommen unabhängig von R1. Dadurch werden ungewollte Änderungen auf Systemebene komplett vermieden. R90 Projekteinstellungen können schnell und einfach vorgenommen werden. Danach lassen sich tägliche Aufgaben ganz ohne einen Techniker erledigen.

Über die integrierte Web-Remote-Schnittstelle kann R90 auch mit Smart-Geräten wie Smartphones oder Tablets bedient werden, sofern sie mit dem gleichen Netzwerk verbunden sind. Da R90 auf einem Beckhoff PC basiert, kann der Funktionsumfang auch von Dritten erweitert werden, um individuelle projektbezogene Funktionen einzubinden.

Connector types



System-Integration



1. Erstellen

von AmpPresets für jedes Anwendungsszenario mit R1.

2. Verbinden

von R90 mit dem d&b Remote-Netzwerk. Um Verstärker hinzuzufügen, einfach die entsprechende IP-Adresse eingeben und die gleiche Subnetzmaske sicherstellen.

3. Konfigurieren

der benötigten Projekteinstellungen: AmpPresets festlegen und Pegel sowie Mute-Einstellungen der Kanäle bestimmten Gruppen zuordnen.

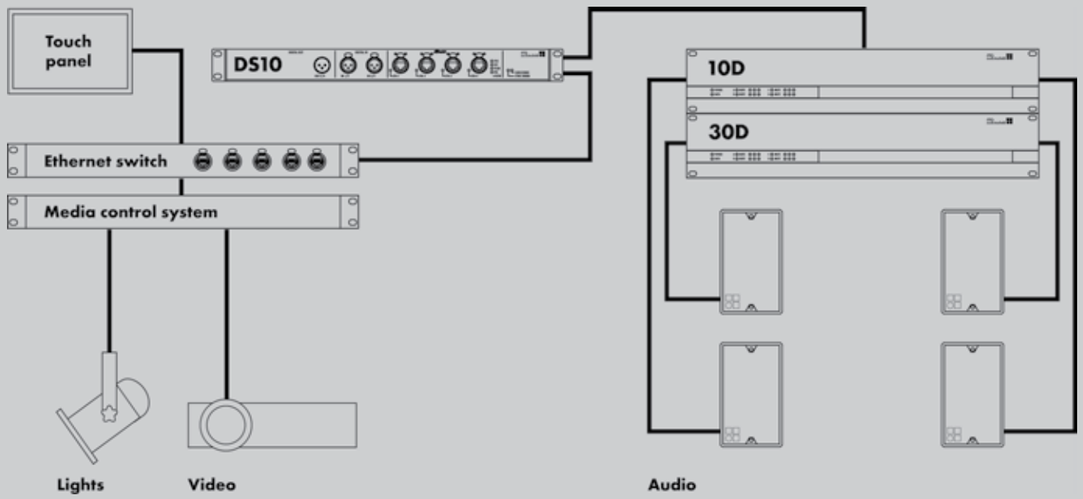
4. Bestätigen

Sobald die Änderungen übernommen sind, ist R90 startklar.

Integration und Vernetzung mit Drittsystemen. Steuerung und Überwachung.

Übersicht
Damit ein d&b System den Anforderungen des allgemeinen Betriebs, der Statusüberwachung wie auch Notfallsituationen gerecht wird, steht eine wachsende Zahl an Plugins zur Interaktion mit Mediensteuerungssystemen verschiedenster Anbieter zur Verfügung.

Integration mit Mediensteuerungen von Drittanbietern für AV-Anwendungen



In einem Steuerungssystem eines Drittanbieters lassen sich Ein-/Aus-Status oder Pegel für das gesamte System oder für einzelne Zonen einstellen. Werden Teilbereiche nicht benötigt, können diese stummgeschaltet werden.

Die d&b Verstärker sind mit Überwachungsfunktionen wie Input und Load Monitoring ausgestattet. Durch die Überwachung des Signals von der Eingangsquelle bis zum tatsächlichen Lautsprecher wird sichergestellt, dass das System exakt arbeitet wie geplant.

Die Funktionen Fallback und Override ermöglichen die Festlegung von priorisierten und sekundären Signaleingängen und schalten wenn nötig vom Programmmaterial auf eine festgelegte Eingangsquelle um.

Für externe Geräte stehen fünf programmierbare GPIO-Pins (General Purpose Input/Output) zur Steuerung und Überwachung zur Verfügung.

Mithilfe von AmpPresets können Systemkonfigurationen für verschiedene Anwendungen oder unterschiedliches Programmmaterial gespeichert werden. Sobald ein AmpPreset geladen wird, werden alle Benutzereinstellungen wie Eingänge, Ausgänge, Kanalkonfigurationen und EQ- und Delayeinstellungen automatisch geändert.

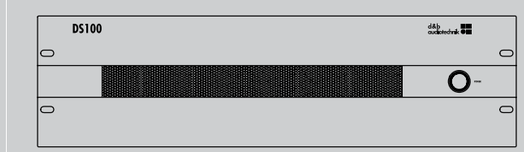
Kompatible Funktionen
- Power
- Mute
- Wechsel von Eingangskonfigurationen (Fallback, Override)
- Wechsel von AmpPresets
- Load Monitoring, Input Monitoring
- Anzeige Verstärkerstatus, Fehlerüberwachung

Lösungen
d&b entwickelt kontinuierlich neue Integrationslösungen für die Steuerung und Überwachung durch Drittsysteme. Plugins für Systemsteuerungen anderer Hersteller sind Teil des aktuellen Produktportfolios. Dazu zählen:

d&b Plugin-Lösungsportfolio für die Integration mit Drittsystemen

Q-SYS™ BECKHOFF Extron CRESTRON AMX HARMAN MediaMatrix

Integration der DS100 Signal Engine mit Drittanbietern



LAWO AVID

d&b Systemintegration mit Q-SYS.

Mit Q-SYS bietet der Audiohersteller QSC eine Systemplattform zur Signalverteilung, -bearbeitung, -steuerung und -überwachung, deren Funktionen über entsprechende Processing Cores, Signalschnittstellen und feste oder programmierbare Benutzeroberflächen gesteuert werden. Dadurch können alle Steuer- und Signalverarbeitungsfunktionen innerhalb eines Netzwerks exakt auf die Anforderungen der jeweiligen Anwendung abgestimmt und über individuelle Benutzeroberflächen per Touchscreen bedient werden.

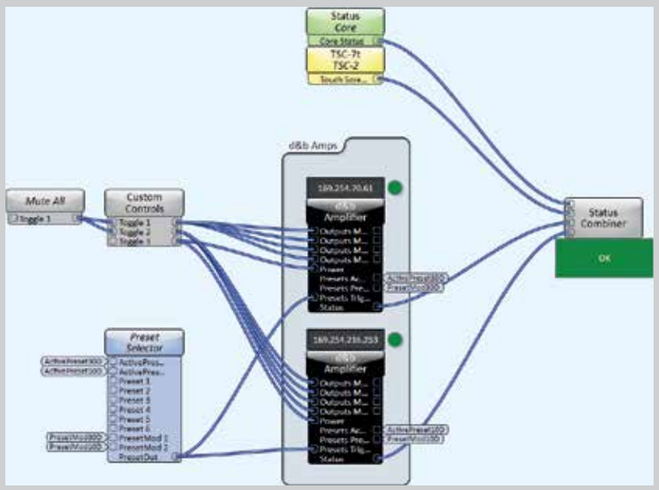
Mit dem d&b Plugin-Modul für das Q-SYS-DSP-Netzwerk lassen sich die Ethernet-fähigen d&b Verstärker vollständig in die über Q-SYS gesteuerte Netzwerkdomäne integrieren. Das optimale Zusammenspiel mit Q-SYS macht d&b Lautsprechersysteme zur idealen Lösung für Festinstallationen, bei denen höchste Audio-Qualität und individuell anpassbare Fernsteuerfunktionen gefragt sind, unabhängig von Größe oder Form des Projekts.

Die Einstellung von Parametern erfolgt über Q-SYS-Steuerkomponenten und -anzeigen, die mit der Q-SYS Designer-Software individuell angepasst werden. Eine vollständige Systemsteuerung und Statusüberwachung wird dann von jedem QSC-Steuergerät oder über jede Q-SYS-Steuerschnittstelle möglich. Die direkte Integration von d&b Beschallungssystemen in die Q-SYS-Systemumgebung bietet für alle Anwender unabhängig von der Veranstaltungsumgebung eine intuitive Bedienbarkeit.

Unbeaufsichtigte Audiosysteme, die für eine natürliche Sprachwiedergabe und höchste Sprachverständlichkeit optimiert sind, können per Knopfdruck zu einem leistungsfähigen Fullrange-System für Playback und Live-Applikationen umgestellt werden, das für Konzerte und andere Veranstaltungen keine Wünsche offen lässt.

Q-SYS bietet eine systemintegrierte Funktion zur Aufzeichnung von Systemstatusinformationen mit der optionalen Weiterleitung per E-Mail. Die Scriptsprache LUA ermöglicht eine umfangreiche Q-SYS-Programmierung.

Systemvoraussetzungen
- Ethernet-fähige d&b Verstärker (10D, 30D, D20 oder D80) ab Firmware V2.02.00
- QSC Q-SYS System und Q-SYS Designer V5.1.00 oder höher
- Q-SYS Designer Projektdatei mit dem d&b Q-SYS Plugin-Modul



Q-SYS Designer

d&b Plugin für Q-SYS Remote-Ansicht

Funktionsumfang des Plugins
- Gerät
  - Ein-/Ausschalten des Gerätes
  - Verfolgen des Ein-/Aus- und Fehlerstatus des Verstärkers
  - Festlegung des Verstärkernamens
  - Physische Identifizierung eines Verstärkers
- Ausgänge
  - Ausgangspegel- und Mute-Control pro Kanal
  - Pegelanzeige für jeden Kanal, einschließlich ISP (Input Signal Present), GR (Gain Reduction) und OVL (Overload)
  - Festlegung des Kanalnamens
  - Überwachung des Fehlerstatus für jeden einzelnen Kanal
- Verstärker-Presets
  - Sichern und Laden von Presets
  - Sofortiges Laden eines Presets über einen Q-SYS Control Pin
  - Änderungsverfolgung in einem gerade aktiven Preset
- Überwachung
  - Aktivieren/Deaktivieren der Input-Monitoring-Funktion für jeden Eingang
  - Aktivieren/Deaktivieren der Load-Monitoring-Funktion für jeden Ausgang
  - Zurücksetzen von Input-Monitoring- oder Load-Monitoring-Fehlern
  - Einstellungen für Input Fallback und Override
- Aufzeichnen von Ereignissen, wie z.B. Verbindungsunterbrechungen oder Kommunikationsfehlern im Ereignisprotokoll des QSC Cores

Das d&b Plugin zur Steuerung der Vierkanalverstärker innerhalb der Q-SYS-Systemplattform sowie umfangreiche technische Informationen stehen auf www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

Veltins-Arena mit Q-SYS.

Veltins-Arena, Gelsenkirchen, Deutschland
Die Veltins Arena in Gelsenkirchen, bis 2005 bekannt als Arena auf Schalke, ist eines der renommiertesten Stadien Deutschlands. Sie ist die Heimspielstätte des deutschen Fußball-Bundesligisten FC Schalke 04. Sie wurde im August 2001 fertiggestellt und fasst 62.271 Zuschauer. Hervorstechendes Merkmal dieses Stadions ist die einzigartige Dachkonstruktion. Das Dach lässt sich vollständig öffnen und schließen und verwandelt die Arena von einem Open-Air-Stadion in eine komplett geschlossene Veranstaltungshalle. Daher ist das Stadion auch für große Konzerte und Touring–Produktionen sehr beliebt.

Die Arena lockt im Jahr ca. 2,4 Millionen Gäste an. Die Erwartungen sind hoch. Für Mehrzweckveranstaltungsorte dieses Kalibers ist eine hohe Klangqualität ein absolutes Muss. Und die Palette an Anwendungen ist breit gefächert. Dabei ist der Unterhaltungsfaktor eines Fußballspiels mittlerweile ebenso wichtig wie der Einsatz des Systems bei Konzerten und allen sonstigen Veranstaltungen.

Materialliste
- 14 Arrays, 12 TOPs + 2 x V-SUB geflogen dahinter
- 168 x Vi8
- 28 x V-SUB
- 56 x Vi7P (40 x Delay für oberen Seitenrang, 16 x Spielfeld)
- 74 x 30D Verstärker

Eigentümer
FC Schalke 04 - Stadion
Beteiligungsgesellschaft mbH & CO
Immobilienverwaltungs-KG

Planung und Realisierung
Graner + Partner Engineering, Deutschland

Integration
Stage Systems, Deutschland
Salzbrenner Media, ,Deutschland
d&b audiotechnik GmbH, Deutschland

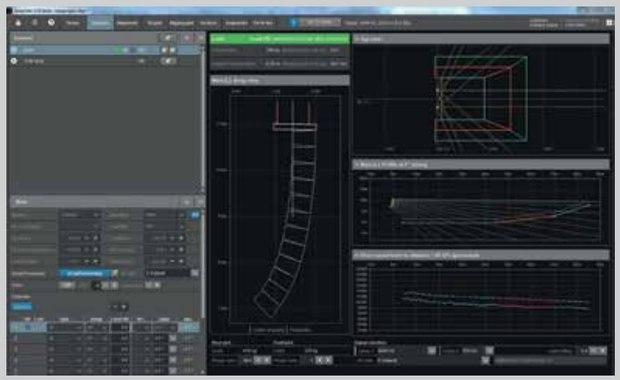
Systemvoraussetzungen
- d&b Systemintegration mit Q-SYS für den allgemeinen Betrieb und Überwachung
- Umfassende Redundanz mit Signal-Fallback und reibungslosem Hardware-Austausch/Ersatz im Falle eines fehlerhaften Verstärkers
- Wechsel zwischen verschiedenen Veranstaltungsszenarien auf Knopfdruck
- Rund-um-die-Uhr-Systemsteuerung und -überwachung für Audio-Signaleingänge und Load Monitoring (Status jedes einzelnen Lautsprechers)
- Pegelreduktion nur für den Pressebereich
- Reduktion der Reflexionen von leeren Tribünen
- Sonderfarben und wetterfeste Ausführung der Lautsprecher

Veltins-Arena mit Q-SYS.

Audio-Lösungen

- Mit d&b ArrayProcessing individuelle Optimierung der Pegelverteilung und Tonalität in verschiedenen Abschnitten für den gesamten Publikumsbereich
- Individuelle Pegelkorrektur über die Entfernung zur Reduktion von Reflexionen von Wänden und Glasflächen
- Frequenzgangkorrektur aufgrund sich ändernder Schallabsorption der Luft (abhängig von Temperatur und Luftfeuchte)
- Gleichmäßiger Übergang zwischen Hauptsystem und Delaysystemen
- Umschaltbare ArrayProcessing Presets zur Reduktion des Direktschallpegels auf Pressetribüne (weniger Nebengeräusche auf das Sendesignal) ohne Beeinträchtigung der Klang-Performance für das benachbarte Publikum

ArrayProcessing Simulation



ArrayCalc Hauptarray (links) Überblick

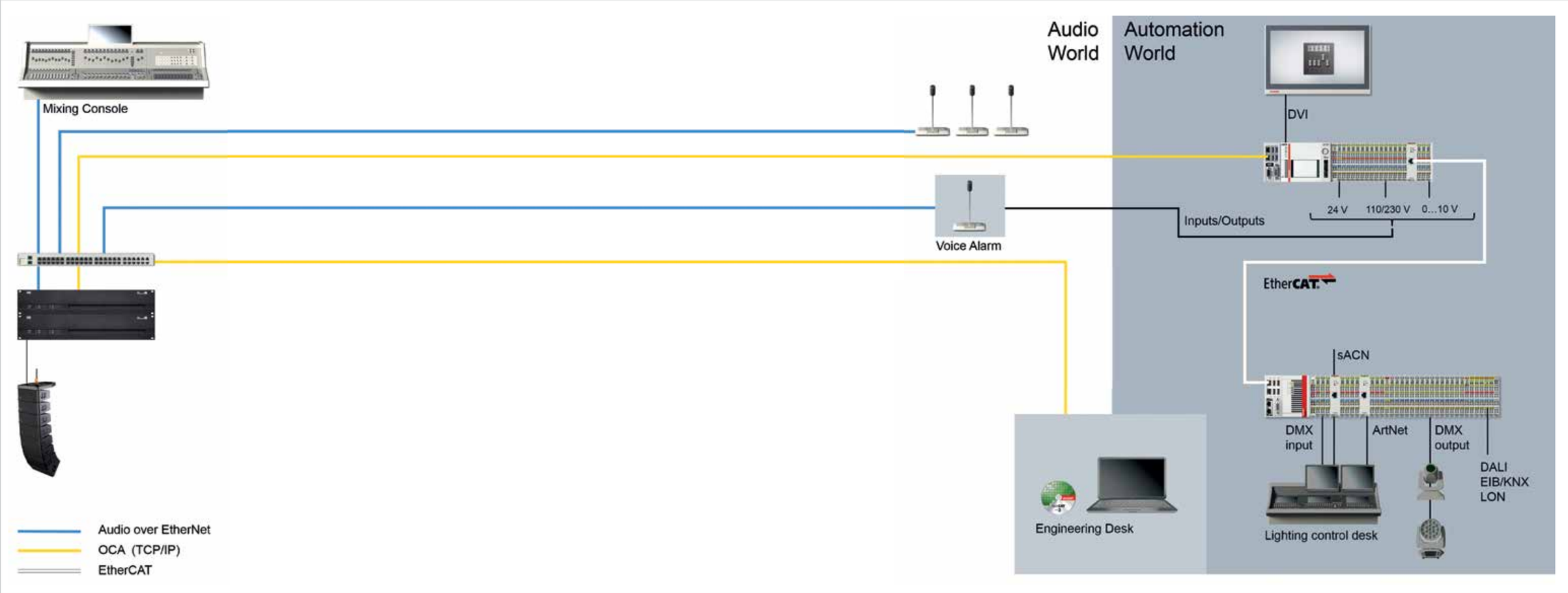
Integrationslösung mit allgemeiner Processing-Plattform Q-SYS

- Input Monitoring des Audio-Signals und Fallback-Funktion bei Signalfehler
- Load Monitoring des Lautsprecherstatus alle 100 Sekunden
- Umschaltbare AmpPresets für verschiedene Veranstaltungsszenarien
- Verstärkerfehlererkennung mit nahtlosem Signalübergang auf Ersatzverstärker bei allgemeinem Fehler, Verlust der Netzwerkverbindung, Verstärkermodulfehler usw.

Was der Kunde sagt:
„...Wir haben in die Zukunft investiert und wahrscheinlich das derzeit beste System auf dem Markt erworben. d&b hat uns von Anfang an überzeugt, bei den Vorbereitungen und im Shootout mit der besten Klangperformance und bei der Abnahme mit unserem Systemintegrator. Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis und stolz auf das, was wir erreicht haben..."
Bernd Funke, Technischer Leiter der Veltins-Arena

d&b Systemintegration mit Beckhoff.

Beckhoff Integrationslösung für AV



PC-basierte Steuerungssysteme von den Spezialisten bei Beckhoff bieten eine breite Palette an modularen Komponenten für alle Automatisierungsaufgaben. Die offene und flexible Automatisierungsplattform von Beckhoff eignet sich besonders gut für die integrierte Steuerung aller Funktionen der Bühnen-, Show- und AV-Medien-Technik: von beweglichen Objekten, Licht- und AV-Medientechnik bis hin zu Gebäudeautomation.

Eine maßgeschneiderte Anwendungsstruktur ermöglicht die vollständige Integration der installationsspezifischen d&b Verstärker 10D und 30D wie auch des D20 und D80 Verstärkers in das Beckhoff Steuerungssystem.

Das Beckhoff-TwinCAT-Softwaresystem verwandelt nahezu jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS-System, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. Die d&b Funktionsblöcke in TwinCAT bieten Zugriff auf d&b Verstärker-Parameter wie Gain und Mute, das Laden von AmpPresets oder das Ein- und Ausschalten der Verstärker.

Darüber hinaus lassen sich alle anderen OCA-Parameter eines d&b Verstärkers einstellen und unterschiedliche Daten vom Verstärker auslesen, einschließlich Input Monitoring, Load Monitoring und Verstärkerstatus. Die vollständige Integration von d&b Beschallungssystemen in eine bestimmte Systemumgebung bietet allen Anwendern unabhängig von der Veranstaltungsumgebung eine intuitive Bedienbarkeit.

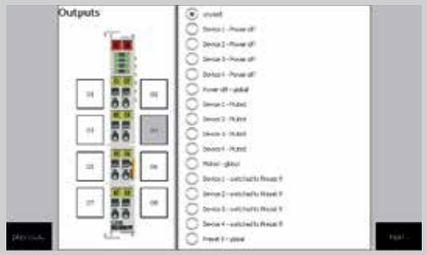
Mit mehr als 400 Signaltypen deckt das Beckhoff I/O-System die gesamte Bandbreite an Aktoren und Sensoren ab, angefangen von digitalen und analogen Standardsignalen bis hin zur Integration von Lichttechnik, Bewegungssteuerung, Gebäudeautomation und AV-Mediensteuerung.

d&b Systemintegration mit Beckhoff.

Durch die Unterstützung branchentypischer Kommunikationsstandards wie OCA (AES 70), DMX, sACN, SMPTE Timecode, Art-Net™ und PosiStageNet ‚spricht' Beckhoff die Sprache der Branche und stellt sicher, dass sich die unterschiedlichsten Bereiche der Bühnen- und Show-Technik mithilfe standardisierter Bedienelemente steuern lassen. Systemintegratoren können aus dem umfassenden Portfolio modularer Automatisierungskomponenten die Lösung auswählen, die im Hinblick auf Kosten/Nutzen am besten zu ihren Anwendungen passt.

d&b Systeme sind umfassend flexibel. Von Playback und Durchsagen mit höchster Sprachverständlichkeit bis hin zum dynamischen Einsatz bei Wiedergabe von Musik und Live-Programmmaterial erfüllen sie alle Konzert- und Leistungserwartungen. Stadien, Andachtsstätten, Theater- und Opernhäusern, Unternehmensauditorien und große Veranstaltungssäle - sie alle erfordern ein hohes Maß an Leistung, Sprachverständlichkeit, Flexibilität und leichte Bedienbarkeit. Durch PC-basierte Steuerungstechnik werden die Hochleistungsverstärker von d&b Teil einer großen integrierten Automatisierungsplattform.

Verstärkerkonfiguration



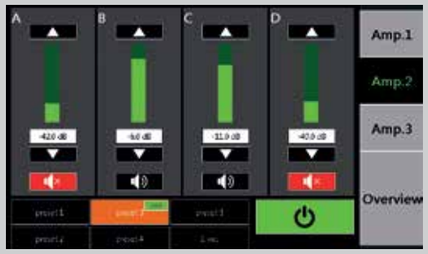
Verstärkerausgangskonfiguration

Jedes System wird für die akustischen Bedingungen optimiert und der jeweilige Betriebsmodus kann über die individuell konfigurierte Benutzeroberfläche bequem und einfach ausgewählt werden.

Mit der Beckhoff TwinCat3 Systemdesign-Software zur individuellen Gestaltung von Lösungen in einem Projekt sind die Möglichkeiten unbegrenzt.

Für einige Anwendungen bietet eine kompakte Standardlösung einen schnellen Betrieb von bis zu 14 Verstärkern in einem System. Dieses Paket besteht aus einem 7"-Touchscreen-PC mit Montagerahmen, zwei I/O Terminals und vorinstallierten Software-Lizenzen.

d&b Plugin für Beckhoff
Übersicht Remote



d&b Plugin für Beckhoff
Übersicht Verstärker

Das d&b Steuerungsmodul für Beckhoff sowie umfangreiche technische Informationen stehen auf www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

De Factorij mit Beckhoff.

Kulturzentrum 'De Factorij', Zaventem, Belgien
Im Gegensatz zum nationalen belgischen Flughafen, der überall nur Brüsseler Flughafen genannt wird, obwohl er in Zaventem liegt, heißt das neue Kulturzentrum nicht Brüsseler Kulturzentrum sondern De Factorij, bezogen übrigens auf das Suchard-Gelände, auf dem es errichtet wurde. Auch ist Brüssel nicht groß genug, um die Bedeutung dieses modernen Veranstaltungsortes zu veranschaulichen.

Materialliste
- 3 x Yi-SUB, 8 x Yi8, 2 x Yi12 (Haupt-Array pro Seite)
- 2 x V-GSUB (SUBs pro Seite)
- 2 x Yi10P (Downfill)
- 2 x Yi7P (Outfill)
- 4 x E5 (Bühnenrand-Fillsystem)
- 10 x 8S (Surround)
- 9 x 30D Verstärker
- 2 x 10D Verstärker (Surround)
- 12 x M4 Monitor
- 3 x D20 Verstärker
- 4 x DS10 Audio Network Bridge

Materialliste - das Mehrzweckzentrum
- 2 x V7P
- 2 x V10P
- 4 x V-GSUB
- 2 x D80 Verstärker

Eigentümer
Stadt Zaventem
Cultuurcentrum De Factorij
www.ccdefactorij.be

Berater
TTAS – Marc Lambert
www.ttas.be

Planung und Integration
Amptec, Diepenbeek
Verantwortlich: Steven Aerts und Frank Geerts
www.amptec.be

Herausforderung
De Factorij besteht aus einem Mehrzweckzentrum und einem Theater mit 680 Plätzen. Das Akustik-Planungsbüro hat eine fast perfekte akustische Umgebung für Sprache und Musik entworfen. Die Form des Theaters bietet einige Herausforderungen für die Beschallung. Das Theater ist relativ breit, hoch und nicht sehr tief, mit steil ansteigenden hohen Sitzrängen. Zwischen den Sitzrängen und der Empore befindet sich mittig eine 8x2 Meter große Glaswand. Sie dient zur Klangisolierung für den Regie- und Kontrollraum. Die Empore hat schmale Seitenränge parallel zu den Seitenwänden des Theaters. Dadurch befinden sich einige Zuhörer sehr nah an der Bühne. Ein Line-Array für diesen Saal zu entwerfen, war eine äußerst komplexe Aufgabe.

Integrationsanforderungen
Für eine schnelle und effiziente Steuerung des gesamten Systems hat sich De Factorij für die d&b audiotechnik R1 Fernsteuer-Software entschieden. In Kombination mit dem Dante Controller zum Wechsel des Audiopfads ist dies eine ausgesprochen patente Lösung.

De Factorij mit Beckhoff.

Audio-Lösungen
Die ersten Entwürfe für De Factorij entstanden genau zu dem Zeitpunkt, als d&b ArrayProcessing auf den Markt brachte. Mit ArrayProcessing lässt sich der Pegel an der Glaswand reduzieren, um Reflexionen zu vermeiden, und die Tonalität bleibt über die gesamten, steil ansteigenden Publikumsbereiche konstant.

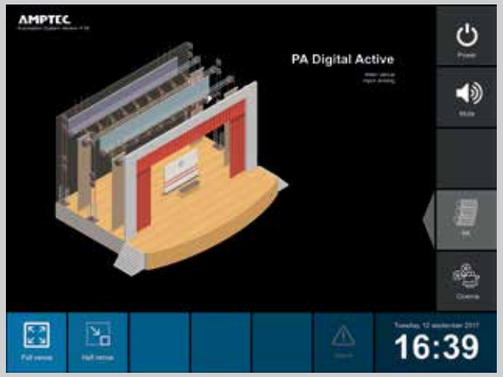
Ein Dante-Netzwerk stellt die Audio-Signalübertragung für den gesamten Veranstaltungsort bereit. Amptec installierte einen Cinema-Sound-Prozessor für DTS-Surround-Sound, und alle Mischpulte und Verstärker sind über die redundanten CISCO-Netzwerkverteiler und die vier DS10 Audio Network Bridges verbunden.

Integrationslösungen mit Beckhoff
Für Amptec bedeutete „schnell und effizient" eine zusätzliche Touchscreen-Lösung zum einfachen Laden von Presets über eine SPS von Beckhoff. So lässt sich eine Rede oder eine Filmprojektion einfach über den Touchscreen aktivieren.

Zu den aufrufbaren Presets gehören Presets für Verstärkereinstellungen und Dante-Patches. Die Touchscreen-Oberfläche ist in HTML5 programmiert. Die Presets können zudem über einen Webbrowser auf ein Smartphone geladen werden. Dante-Patch-Presets werden im Dante Controller erstellt und mit einem USB-Stick in die SPS geladen. d&b Verstärker-Presets werden im Verstärker gespeichert und per OCA/AES70 oder GPIO in die SPS geladen.

Activate Cinema?
Starten des Cinema-Setups

Cinema Active
Main venue



PA Digital Active
Main venue

d&b Systemintegration mit Crestron.

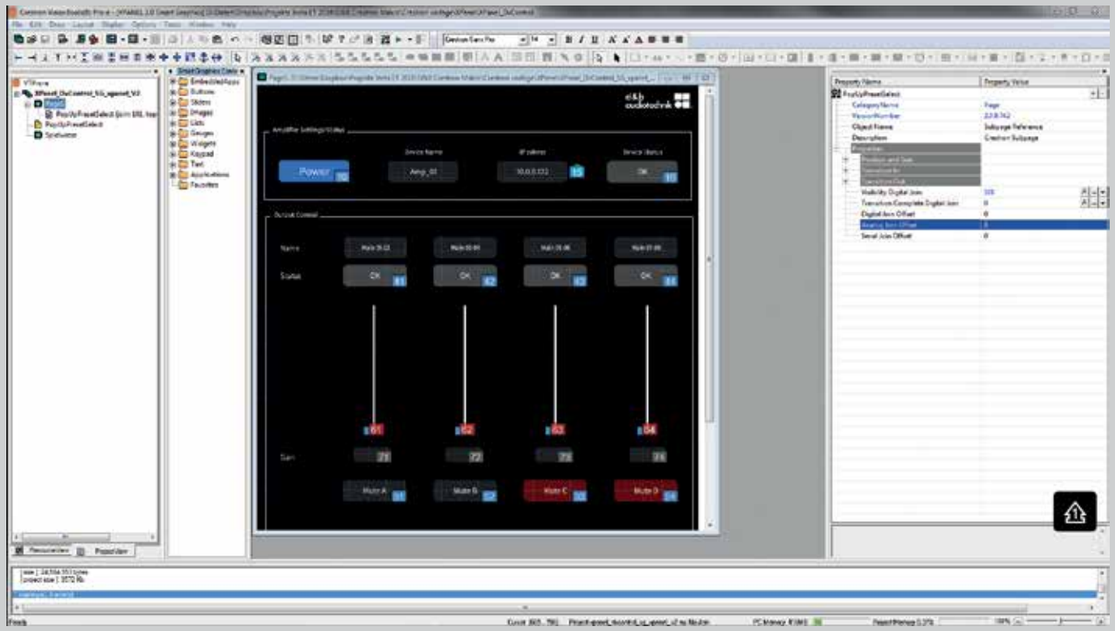
Crestron bietet Mediensteuerungsnetzwerke für die Überwachung, Verwaltung und Steuerung von Konferenzräumen und Gebäudeautomation, wie z.B. Audio/Video, Licht, IT und Sicherheit. Das System ermöglicht dem Anwender, alles von einer einzigen Plattform aus zu überwachen, zu verwalten und zu steuern. Ein Crestron-System besteht aus verschiedenen Geräten, darunter Management-Prozessoren, I/Os, Netzwerkverteiler, Touchscreens und Bedienfeldern, um kundenspezifische Lösungen zu verwalten.

Das Crestron-Modul ermöglicht System-Designern und Integratoren, ihre individuelle Benutzeroberfläche für ein d&b System zu erstellen. Mithilfe des d&b Crestron-Moduls kann die Benutzeroberfläche mit jedem Ethernet-fähigen d&b Verstärker verbunden werden und ist über das Crestron Netzwerk zugänglich. Das optimale Zusammenspiel mit Crestron Steuerungen macht d&b Lautsprechersysteme zur idealen Lösung für Festinstallationen, bei denen höchste Audio-Qualität und individuell anpassbare Fernsteuerfunktionen gefragt sind, unabhängig von Größe oder Form des Projekts.

Das d&b Crestron Modul bietet Zugriff auf d&b Verstärkerparameter wie Gain und Mute, das Laden von AmpPresets oder das Ein- und Ausschalten der Verstärker. Darüber hinaus lassen sich eine Reihe wichtiger Statusinformationen der Verstärker abrufen sowie Eingangs- und Lautsprecherlinien überwachen.

Systemvoraussetzungen
- Ethernet-fähige d&b Verstärker (10D, 30D, D20 oder D80) ab Firmware V2.02.00
- Hardware-Controller: Crestron 3-Series-Steuerungssystem
- Entwicklungs-Tool: SIMPL Windows (V4.06.01 oder höher)
- Touchpanel-Designer: VisionTools Pro-e

Crestron Touchpanel-Designer



d&b Plugin für Crestron Verstärkeransicht

Funktionsumfang des Plugins
- Gerät
  - Ein-/Ausschalten des Gerätes
  - Verfolgen des Ein-/Aus- und Fehlerstatus des Verstärkers
  - Lesen des Verstärkernamens
- Ausgänge
  - Ausgangspegel- und Mute-Control pro Kanal
  - Überwachung des Fehlerstatus für jeden einzelnen Kanal
  - Überwachung der Verstärkerkanaltemperatur
- Verstärker-Presets
  - Sichern und Laden von Presets
  - Änderungsverfolgung in einem gerade aktiven Preset und Anzeige des Namens
- Überwachung
  - Aktivieren/Deaktivieren der Input-Monitoring-Funktion für jeden analogen und digitalen Eingang
  - Aktivieren/Deaktivieren der Load-Monitoring-Funktion für jeden Ausgang
- Aufzeichnen von Ereignissen, wie z.B. Verbindungsunterbrechungen oder Kommunikationsfehlern

Das d&b Steuerungsmodul für Crestron sowie umfangreiche technische Informationen stehen auf www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

Stadthalle im Quadrium mit Crestron.

Die Stadthalle im Quadrium in Wernau, Deutschland
Die Stadthalle Wernau ist Teil des Quadriums, einem Tagungs- und Kongresszentrum in Wernau bei Esslingen. Die Stadthalle besteht aus einem 540 m² großen Mehrzwecksaal, der in zwei separate Säle unterteilt werden kann.

Veranstaltungsprofile
Das Quadrium ist für eine breite Palette von Veranstaltungen nutzbar, angefangen von Tagungen, Schulungen, Theater, Kunst und Kultur bis hin zu Festen und Feiern. Diese Vielseitigkeit erfordert ein flexibles und innovatives Beschallungssystem, das einerseits hohe Sprachverständlichkeit liefert, andererseits aber auch genug Leistungsreserven für Musikveranstaltungen bietet.

Herausforderung
Installation neuer Lautsprecher und Verstärker mit Integration in das Steuerungssystems eines Drittanbieters.

Anforderungen an das Mediensteuerungssystem
Das Mehrzweckzentrum erfordert ein flexibles Beschallungssystem, das einerseits hohe Sprachverständlichkeit liefert, andererseits aber auch genug Leistungsreserven für Musikveranstaltungen bietet. Entscheidendes Kriterium bei der Ausschreibung war neben der Integrationsfähigkeit, ein hoch direktives Lautsprechersystem, das eine gleichmäßige Pegelverteilung über den gesamten Hörbereich liefert und akustische Rückkoppelungen minimiert. Das gesamte System sollte bequem und einfach über eine zentrale Mediensteuerungsoberfläche zu bedienen sein: Ein-/Ausschalten der Geräte, Vorhang- und Lichtsteuerung, Auswahl der einzelnen Audio-Einstellungen usw.

Das Beschallungssystem muss an ein EVAC-System angeschlossen sein, damit das Hauptsystem in einem Notfall stummgeschaltet werden kann. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die zentrale Bedienung, damit die hausinternen Techniker nicht mehrere Systeme bedienen müssen.

d&b Geräteliste Lautsprecher/Verstärker
- 1 x Y10P
- 14 x Yi8
- 2 x Yi7P
- 2 x Yi-SUB
- 5 x 30D
- 2 x 10D
- 2 x DS10 Audio Network Bridge

Kunde
Stadt Wernau

Planung und Realisierung
Meine Mediatec GmbH, Wernau (Neckar)

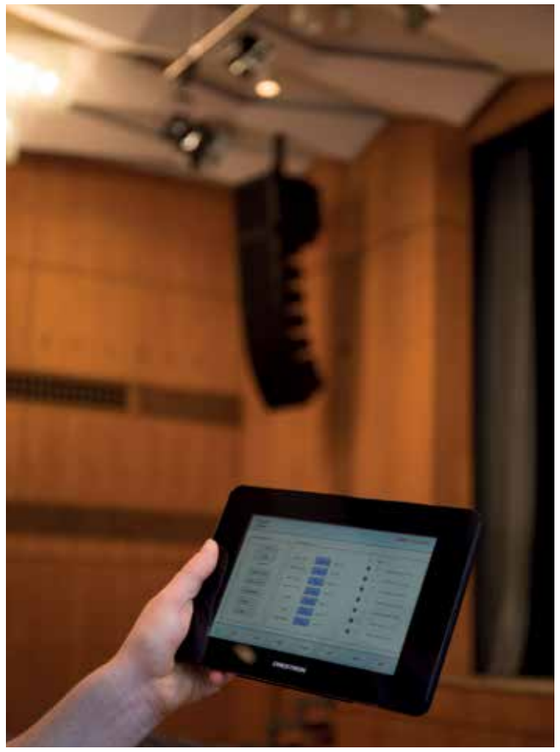
Systemintegration
eventtechnik GmbH, Metzingen

Stadthalle im Quadrium mit Crestron.

Audio-Lösungen
Entscheidender Faktor, um die Anforderungen verschiedener Audio-Umgebungen erfüllen zu können, war eine gleichmäßige Pegelverteilung über den gesamten Publikumsbereich. Dies wurde mit d&b ArrayProcessing erreicht.

Integration in das Mediensteuerungssystem
- Drei Remote-Touchscreens zur Bedienung der Raumausstattung (einer fest im Kontrollraum, einer fest im Festsaal und einer drahtlos/mobil für den Festsaal).
- Die Beleuchtung im Saal (Kronleuchter, Deckenstrahler usw.) ist mit der Dimmer-Anlage verbunden und wird über ein Lichtpult und das Mediensteuerungssystem bedient.
- Schaltkontakt für individuellen Versatz sowie für Blaulicht und Zugriffslicht
- Bedienung des PA-Systems

Power, Mute, vier Verstärker-Presets für verschiedene Arten von Programmmaterial:
- Raum als Ganzes oder geteilt, mit oder ohne Empore
- Modus zur Bedienung des Mischpults
- Modus für vereinfachte Bedienung des Mischpults (nur Full Mixes werden an die Räume verteilt)
- Modus für technische Laien (ohne Mischpult, nur Audio-DSP über Crestron Touchscreen)



Was der Kunde sagt:
„Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis. d&b ist einer der angesehensten Anbieter auf dem Markt. Mit der neuen Installation erfüllen wir die Anforderungen einer breiten Palette an Gastproduktionen, deren Techniker den Aufbau und Einsatz ihrer eigenen Ausrüstung lieber vermeiden, um Zeit und Geld zu sparen. Wir haben keinen anderen Anbieter gefunden, der Ergebnisse liefert, die so effektiv sind. Wir hatten schon von der ausgezeichneten Sprachverständlichkeit gehört, die selbst in den hintersten Reihen, die früher immer Probleme verursachten, funktioniert, und die allgemeine Klangqualität ist extrem hoch. Das erleben wir bei unseren eigenen Veranstaltungen, und wir bekommen auch entsprechende Rückmeldungen von externen Technikern. Das System lässt sich leicht an verschiedene Veranstaltungsprofile anpassen und auf Knopfdruck steuern – sogar von einem drahtlosen Touchscreen von jedem Punkt im Saal aus."
Peter Dengler, Technischer Leiter vor Ort

Was der Systemintegrator sagt:
„Die Systemplanung wurde entlang des d&b Workflows durchgeführt, was die Umsetzung sehr vereinfacht hat. Die Integration des PA-Systems in die Saaltechnik erfolgte über das Crestron Plugin von d&b. So können wir die zentralen Verstärkungsfunktionen wie auch das restliche System leicht und effizient über das Crestron-Mediensteuerungssystem steuern, bedienen und überwachen."
Tom Ulbrich (Dipl.- Ing.)

d&b Systemintegration mit Media Matrix.

Peavey MediaMatrix ist ein vernetztes DSP- und Steuerungssystem mit vollständig flexiblen Steuerungsfunktionen. Leistungsstarke digitale Prozessoren, Software und benutzerspezifische Tools bieten Audio-System-Integratoren umfassende Flexibilität zur Gestaltung der Signalverteilung und des Steuerungsnetzwerks per Computer. Benutzeroberflächen auf Touchscreens oder iOS-Geräten bieten jedem Benutzer maßgeschneiderte Steuerungen. Das System lässt sich auch über Wand-Bedienfelder und GPIOs steuern.

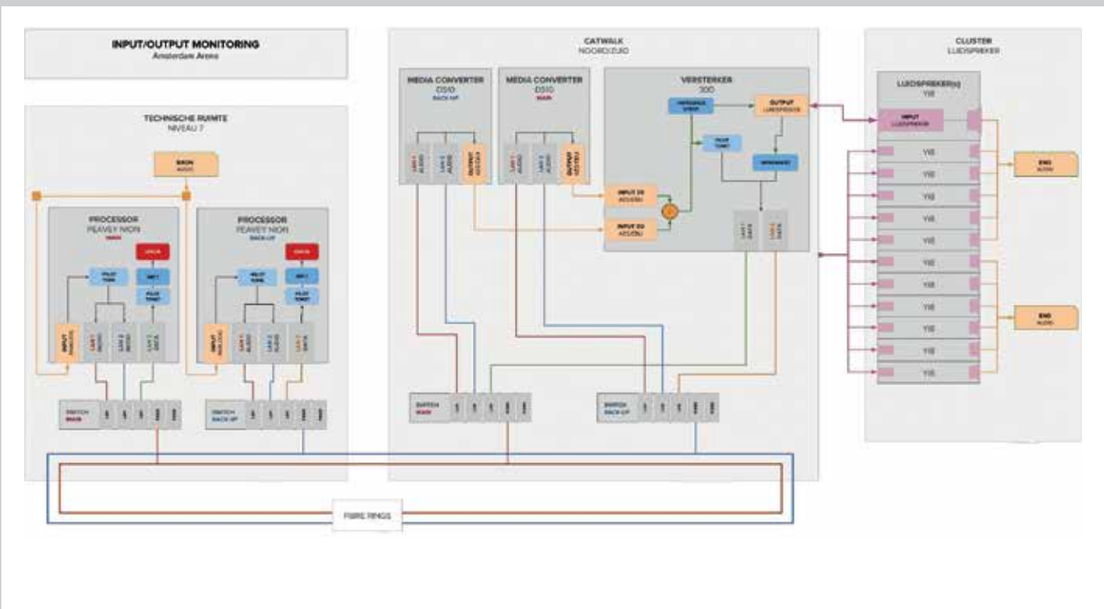
Mit dem d&b Plugin-Modul für das MediaMatrix DSP-Netzwerk lassen sich die installationsspezifischen 10D und 30D Verstärker wie auch die D20 und D80 Verstärker von d&b vollständig in die über MediaMatrix gesteuerte Netzwerkdomäne integrieren.

Entworfen und verwaltet wird das gesamte System mit der MediaMatrix NWare Software und dann verteilt an NION- oder nControl-Geräte innerhalb des Netzwerks. Die Einstellung aller Systemparameter erfolgt über NWare. Die Software stellt auch vollständige Überwachungsfunktionen und volle Systemsteuerung über das MediaMatrix Steuerungssystem oder eine Steuerschnittstelle für mobile Android, iOS, Blackberry, Windows oder Linux Geräte zur Verfügung. Die weitreichende Integration mit der MediaMatrix-Produktpalette ermöglicht auch eine Statusprotokollierung aller Audio-Verbindungen mit Verstärkern und die Überwachung des Betriebszustands der angeschlossenen Lautsprecher. Mit dem d&b NWare™ Plugin lassen sich zahlreiche Funktionen der d&b Vierkanalverstärker (10D, 30D, D20 oder D80) über die Peavey MediaMatrix®-Plattform per OCA(AES70)-Protokoll steuern und überwachen.

Systemvoraussetzungen

- Ethernet-fähige d&b Verstärker (10D, 30D, D20 oder D80) ab Firmware V2.02.00
- Peavey MediaMatrix-System und NWare Software-Version 1.7.2 oder höher
- Nion Projekt Plugin (*.npp) Datei mit dem d&b Plugin-Modul für 10D, 30D, D20 und D80 Verstärker

MediaMatrix Nion Designer Software



d&b Plugin für MediaMatrix Verstärkeransicht

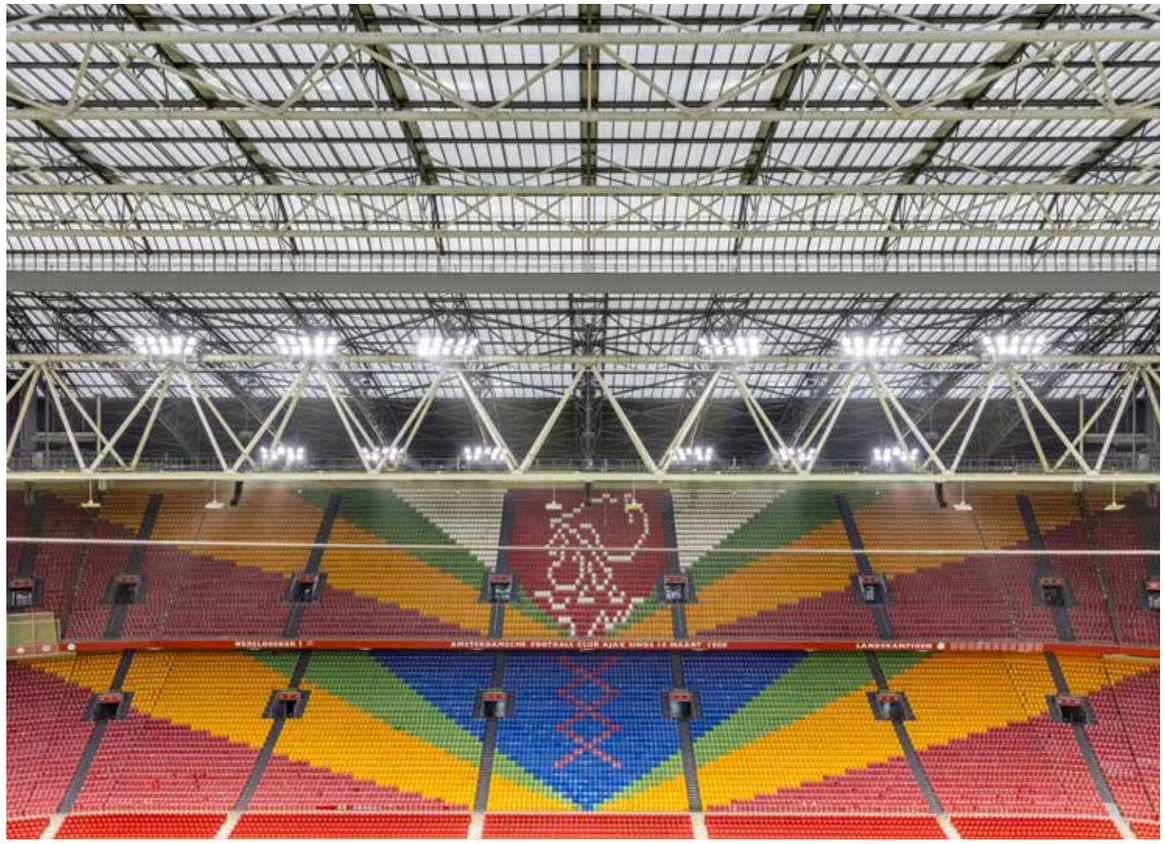
Funktionsumfang des Plugins

- Gerät
  - Ein-/Ausschalten des Gerätes
  - Verfolgen des Ein-/Aus- und Fehlerstatus des Verstärkers
  - Lesen des Verstärkernamens
- Ausgänge
  - Ausgangspegel- und Mute-Control pro Kanal
  - Überwachung des Fehlerstatus für jeden einzelnen Kanal
  - Überwachung der Verstärkerkanaltemperatur
- Verstärker-Presets
  - Sichern und Laden von Presets
  - Änderungsverfolgung in einem gerade aktiven Preset und Anzeige des Namens
- Überwachung
  - Aktivieren/Deaktivieren der Input-Monitoring-Funktion für jeden analogen und digitalen Eingang
  - Aktivieren/Deaktivieren der Load-Monitoring-Funktion für jeden Ausgang
- Aufzeichnen von Ereignissen, wie z.B. Verbindungsunterbrechungen oder Kommunikationsfehlern

Das d&b Plugin zur Steuerung der Vierkanalverstärker innerhalb der MediaMatrix-Systemplattform sowie umfangreiche technische Informationen stehen auf www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

Amsterdam ArenA mit MediaMatrix.

Amsterdam ArenA, Niederlande
Die Amsterdam ArenA ist das Heimstadion des Fußballclubs AFC Ajax Amsterdam und beliebter Tourstopp von großen Namen wie Coldplay und U2.



Herausforderung
- Lösung des Problems der atypischen Akustik; Schwierigkeiten, die aus finanziellen Gründen realistisch nicht mit modernen Baumaßnahmen gelöst werden konnten.
- Das System muss drei verschiedene Szenarien bedienen: Konzert-Delay-Support, Fußballspiele und Einsatz als Sprachalarmierungssystem in Notfallsituationen

Systemvoraussetzungen
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften einschließlich nationaler niederländischer Vorschriften und spezifischer UEFA/FIFA-Auflagen im Hinblick auf Leistung und Sprachverständlichkeit
- Einhaltung nationaler und internationaler Sicherheitsstandards für Evakuierungssysteme
- Steigerung des Ansehens des Veranstaltungsortes als Gastgeber für andere Entertainment-Veranstaltungen – insbesondere Konzerte – durch eine anerkannte führende Audio-Marke

d&b Materialliste
- 216 x Yi8 (18 Arrays)
- 54 x 30D
- 8 x DS10

Was der Kunde sagt.
„In unseren Nachforschungen haben wir festgestellt, dass d&b seit vielen Jahren als die Nummer eins gilt, zusammen mit drei weiteren engen Konkurrenten, die wir alle zur Ausschreibung eingeladen haben. Die Qualität unseres neuen d&b Systems ist nicht nur ein paar Klassen höher in Bezug auf die Klangwiedergabe. Es gibt noch andere Vorteile, nicht zuletzt massive Einsparungen im Stromverbrauch", erläutert Oosterop. „Das alte System musste rund um die Uhr laufen, um Evakuierungsvorschriften einzuhalten. Mit der neuen Lösung kann es abgeschaltet werden, wenn es nicht gebraucht wird. Nicht nur das, für kleinere Veranstaltungen, bei denen nur ein Teil des Stadions benutzt wird, wird das System in Zonen eingeteilt. Wir haben maßgeschneiderte Standardprogramme innerhalb der Evakuierungssteuerung, die das Evakuierungssystem aktivieren, um die Menschen Zone für Zone zu evakuieren. Nicht nur der Klang im gesamten Veranstaltungsort hat sich verbessert, der Audio-Stromverbrauch ist um 85% gesunken. Das hat nicht nur eine enorme finanzielle Auswirkung, es ist auch ein großartiges ökologisches Ergebnis. Eines der Ziele der Arena ist kohlenstoffneutral zu sein; wir haben bereits Photovoltaik- und Windenergieanlagen. Jetzt sind wir diesem Ziel einen Schritt nähergekommen."
Tim Oosterop, Venue Manager

Eigentümer
AFC Ajax
Verantwortlicher Venue Manager: Tim Oosterop

Berater
Roland Hemming, rh consulting, GB

Planung und Integration
Ampco-Flashlight, Utrecht, Niederlande
d&b audiotechnik GmbH, Deutschland
Verantwortlicher TU, Olaf Landzaat

Amsterdam ArenA mit MediaMatrix.

Audio-Lösungen
Die Anwendung benutzt die innovative ArrayProcessing-Technologie von d&b, um die bestmögliche tonale Balance und Abdeckung in den verschiedensten Situationen zu erzielen. In einem Konzert kann das System als Delay-System eingesetzt werden. Hierzu können die Arrays mechanisch gedreht werden.

d&b Plugin für MediaMatrix
Übersicht AmpPresets

Integrationslösungen
Die d&b R1 Fernsteuer-Software wurde für den anfänglichen Systemaufbau benutzt und für den Fall, dass AmpPresets und ArrayProcessing-Einstellungen für spätere Anforderungen geändert werden müssen. Diese Einstellungen sollten aber nicht für alle Anwender zugänglich sein. Die Integration mit MediaMatrix erfolgte über das d&b MediaMatrix-Plugin. Damit wird ein zuverlässiger und effizienter Betrieb für alle drei Szenarien sowie Redundanz und Evakuierung sichergestellt.

MediaMatrix überwacht alle Systemfunktionen und Geräte, von den Eingängen bis zu den Ausgängen, und die Netzwerk-Ports zu den Verstärkern. Die d&b Verstärker überwachen kontinuierlich die korrekte Funktionsweise aller angeschlossenen Lautsprecher. Das Haupt-MediaMatrix-System und das Backup überwachen jedes Gerät und jede Verbindung im System kontinuierlich – das gesamte System ist redundant ausgelegt.

Über die Presets werden Eingangspegel, EQ, Delays und AmpPresets (mit dem korrekten ArrayProcessing-Slot) eingestellt. Für kleinere Veranstaltungen kann der Toningenieur zwei weitere ArrayProcessing-Einstellungen nutzen.
- Nur unterer Bereich (1. Ring)
- Nur oberer Bereich (2. Ring)

Bei den 30D Verstärkern kommt Input Monitoring zum Einsatz, um das Vorhandensein des Pilottons an allen Eingängen zu prüfen. Die Funktion Input Fallback beim 30D wird eingesetzt, um automatisch von den Hauteingängen auf den Backup umzuschalten, sobald der Signalpegel den Schwellwert unterschreitet. Dante routet das Audio-Signal an die Verstärker-Racks, die an zwei verschiedenen Positionen am Catwalk installiert sind. Die d&b DS10 wird benutzt, um das Dante-Signal in AES3 umzuwandeln, das wiederum die Verstärker versorgt. Der gesamte Aufbau ist zweimal ausgeführt, als Hauptsystem und als Backup bis hin zu den Verstärkern.

MediaMatrix Nion
Anwendungsansichten

d&b Systemintegration mit AMX.

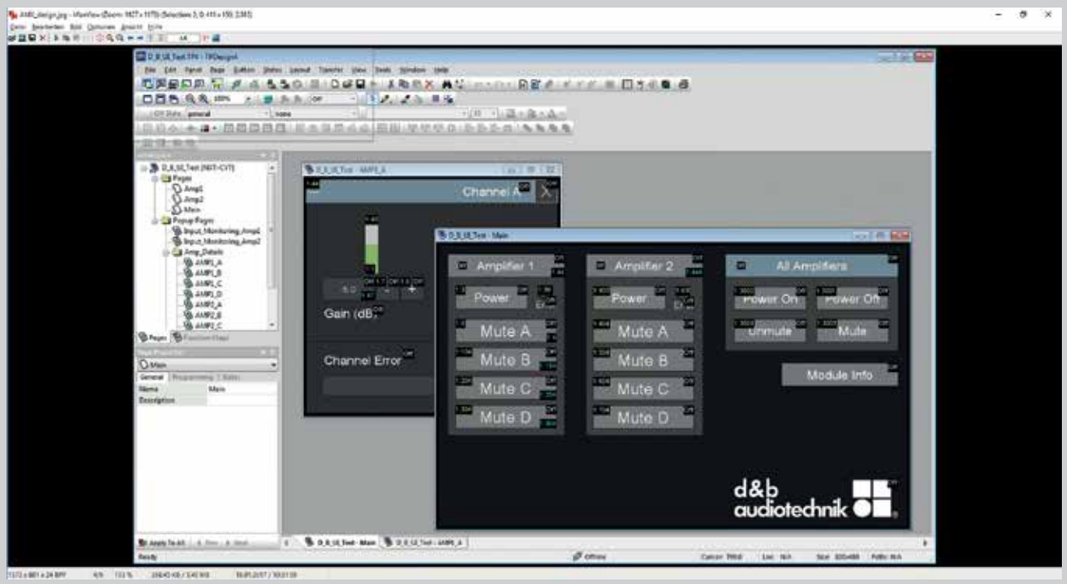
AMX bietet Mediensteuerungsnetzwerke für die Überwachung, Verwaltung und Steuerung von Konferenzräumen und Gebäudeautomation, wie z.B. Audio/Video, Licht, IT und Sicherheit. Das System ermöglicht dem Anwender, alles von einer einzigen Plattform aus zu überwachen, verwalten und steuern. Ein System besteht aus verschiedenen Geräten, darunter Management-Prozessoren, I/Os, Netzwerkverteiler, Touchscreens und Bedienfeldern, um kundenspezifische Lösungen zu verwalten.
Die AMX-Plattform ermöglicht System Designern und Integratoren, ihre eigene maßgeschneiderte Benutzeroberfläche zu erstellen. Mithilfe des d&b AMX-Moduls kann die Benutzeroberfläche an jeden Ethernet-fähigen d&b Verstärker angeschlossen werden und ist über das AMX-Steuerungsnetzwerk zugänglich.

Das optimale Zusammenspiel mit AMX macht d&b Lautsprechersysteme zur idealen Lösung für Festinstallationen, bei denen höchste Audio-Qualität und individuell anpassbare Fernsteuerfunktionen gefragt sind, unabhängig von Größe oder Form des Projekts.

Das d&b AMX-Modul bietet Zugriff auf d&b Verstärkerparameter wie Gain und Mute, das Laden von AmpPresets oder das Ein- und Ausschalten der Verstärker. Darüber hinaus lassen sich eine Reihe wichtiger Statusinformationen der Verstärker abrufen sowie Eingangs- und Lautsprecherlinien überwachen.
Die AMX-Plattform ermöglicht System Designern und Integratoren, ihre eigene maßgeschneiderte grafische Benutzeroberfläche mit der TPDesign Software zu erstellen. Mithilfe von NetLinx Studio kann über die Benutzeroberfläche jeder Ethernet-fähige d&b Verstärker gesteuert werden. Die direkte Kommunikation mit den Verstärkern findet über das d&b Kommunikationsmodul statt.

Systemvoraussetzungen
- Ethernet-fähige d&b Verstärker (10D, 30D, D20 oder D80) ab Firmware V2.02.00
- Hardware-Controller: AMX NetLinx NX-1200 oder höher
- Entwicklungs-Tool: AMX NetLinx Studio 4
- Touchpanel-Designer: AMX TPDesign4

AMX Designer



d&b Plugin für AMX
Verstärkeransicht

AMX Kanalansicht

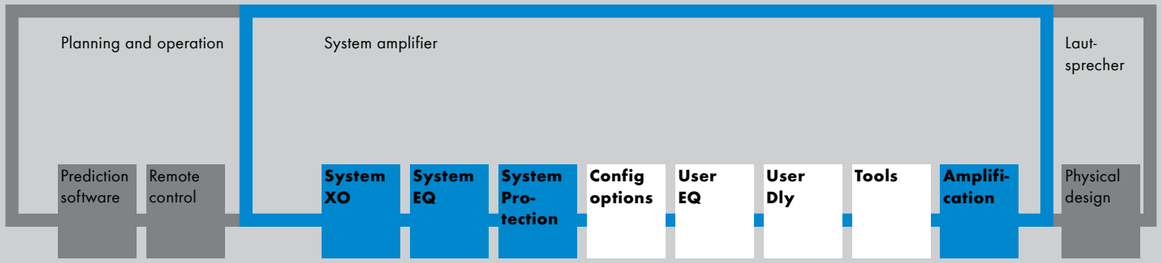
AMX Input-Monitoring-Ansicht

Funktionsumfang des Plugins
- Gerät
  - Ein-/Ausschalten des Gerätes
  - Verfolgen des Ein-/Aus- und Fehlerstatus des Verstärkers
  - Lesen des Verstärkernamens
- Ausgänge
  - Ausgangspegel- und Mute-Control pro Kanal
  - Überwachung des Fehlerstatus für jeden einzelnen Kanal
  - Überwachung der Verstärkerkanaltemperatur
- Verstärker-Presets
  - Sichern und Laden von Presets
  - Änderungsverfolgung in einem gerade aktiven Preset und Anzeige des Namens
- Überwachung
  - Aktivieren/Deaktivieren der Input-Monitoring-Funktion für jeden analogen und digitalen Eingang
  - Aktivieren/Deaktivieren der Load-Monitoring-Funktion für jeden Ausgang
- Aufzeichnen von Ereignissen, wie z.B. Verbindungsunterbrechungen oder Kommunikationsfehlern im AMX-Ereignisprotokoll
  - Vier Berichtsebenen ERROR, INFO, WARNING und DEBUG zur Filterung von Meldungen nach Bedeutung

Das d&b Steuerungsmodul für AMX sowie umfangreiche technische Informationen stehen auf www.dbaudio.com zum Download zur Verfügung.

Signalverarbeitung und -verteilung.
d&b Systemverstärker.

Verstärkerstruktur



Die d&b Systemverstärker sind mit Bedacht für Festinstallationen und die umfassende Integration in ihre technische Umgebung entwickelt. Die digitalen Signalprozessoren der d&b Verstärker stellen umfängliches Lautsprecher-Management bereit, um die Anforderungen des Veranstaltungsortes zu erfüllen. Dazu gehören einstellbare Filterfunktionen, Schnittstellen zur Fernsteuerung und -überwachung, benutzerspezifische Funktionen sowie ausgeklügelte Überwachungs- und Schutzfunktionen.

Um allen Anforderungen des allgemeinen Betriebs ebenso wie auch Notfallsituationen gerecht zu werden, sind d&b Verstärker mit Überwachungsfunktionen wie Input und Load Monitoring ausgestattet. Durch die Kontrolle des Signals von der Eingangsquelle bis zum tatsächlichen Lautsprecher wird sichergestellt, dass das System exakt arbeitet wie geplant. Die Funktionen Fallback und Override ermöglichen die Festlegung von priorisierten und sekundären (Backup) Signaleingängen und schalten wenn nötig vom Programmmaterial auf eine festgelegte Eingangsquelle um.

Die Plugin-Module bieten vollständige Kompatibilität und einfache Vernetzung mit Audio- und Steuerungsplattformen von Drittanbietern.

Kurzum: d&b Verstärker sind auf alle Anforderungen vorbereitet. In welcher Umgebung auch immer.

Verstärker	**10D**	**30D**	**D80**	**D6**
Benutzeroberfläche	LED-Anzeigen	LED-Anzeigen	Drehencoder / TFT-Farbdisplay mit Touchfunktion	Encoder / LC display
Eingangskanäle	4 x AES3 und 4 x analog	4 x AES3 und 4 x analog	4 x AES3 oder 4 x analog / 2 x AES3 und 2 x analog	2 x AES3 oder 2 x analog
Ausgangskanäle	4	4	4	2
Ausgänge	Phoenix Euroblock	Phoenix Euroblock	NL4 / EP5 plus zentraler NL8	NL4
Ausgangskonfigurationen	Dual Channel, Mix TOP / SUB und 2-Way Active	Dual Channel, Mix TOP / SUB und 2-Way Active	Dual Channel, Mix TOP / SUB und 2-Way Active	Dual Channel
Maximale Ausgangsleistung (THD+N < 0,5%, 12 dB Crest-Faktor)	4 x 350 W / 8 Ω 4 x 700 W / 4 Ω	4 x 800 W / 8 Ω 4 x 1600 W / 4 Ω	4 x 2000 W / 8 Ω 4 x 4000 W / 4 Ω	2 x 350 W / 8 Ω 2 x 600 W / 4 Ω
Kabelkompensation	LoadMatch	LoadMatch	LoadMatch	
Grundverzögerung	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms
Delay	10 s / 3440 m	10 s / 3440 m	10 s / 3440 m	340 ms / 116,9 m
Benutzer-Equalizer (pro Kanal)	2 x 16-Band	2 x 16-Band	2 x 16-Band	4-Band
Remote	OCA / AES70 via Ethernet / CAN	OCA / AES70 via Ethernet / CAN	OCA / AES70 via Ethernet / CAN	CAN
Netzteil	Weitbereichsschaltnetzteil mit aktivem PFC	Weitbereichsschaltnetzteil mit aktivem PFC	Schaltnetzteil mit autom. Netzspannungsumsch. und aktivem PFC	Schaltnetzteil mit autom. Netzspannungsumsch. und aktivem PFC
Netzspannung	100 - 240 V, 50 - 60 Hz	100 - 240 V, 50 - 60 Hz	100 - 127 / 208 - 240 V, 50 - 60 Hz	100 - 127 / 208 - 240, 50 - 60 Hz
Maße (H x B x T)	2 HE x 19" x 435 mm	2 HE x 19" x 435 mm	2 HE x 19" x 530 mm	2 HE x 19" x 353 mm
Gewicht in kg	10,6	10,6	19	8

Signalverarbeitung und –verteilung.
DS10 und DS20 Audio Network Bridges.

DS10 und DS20 Audio Network Bridges
Die d&b Audio Network Bridges dienen als Schnittstelle zwischen Audio-Netzwerken und digitalen AES3-Audiosignalen. Gleichzeitig können Steuerdaten per Ethernet übertragen werden. Die DS10 unterstützt Dante-Netzwerke, die DS20 das auf offenen Standards basierende Milan-Protokoll.
Die 1-HE-Geräte sind in der Signalkette vor den Verstärkern angesiedelt und erweitern den d&b Systemansatz sowohl in mobilen als auch in Installationsumgebungen. Über die DS10 und DS20 Audio Network Bridges lassen sich Audio-Signale und Fernsteuerdaten über ein einziges Ethernet-Kabel kombinieren.

Beide Geräte können 4 digitale AES3-Eingangskanäle auf bis zu 16 AES3-Ausgangskanäle verteilen. Der in der DS10 und DS20 Audio Network Bridge integrierte 5-Port Ethernet-Switch stellt Anschlussmöglichkeiten für ein primäres und ein redundantes Netzwerk zur Verfügung. Der 5-Port Switch der DS20 ist voll AVB-fähig, während der DS10 Switch spezielle Funktionen bietet.

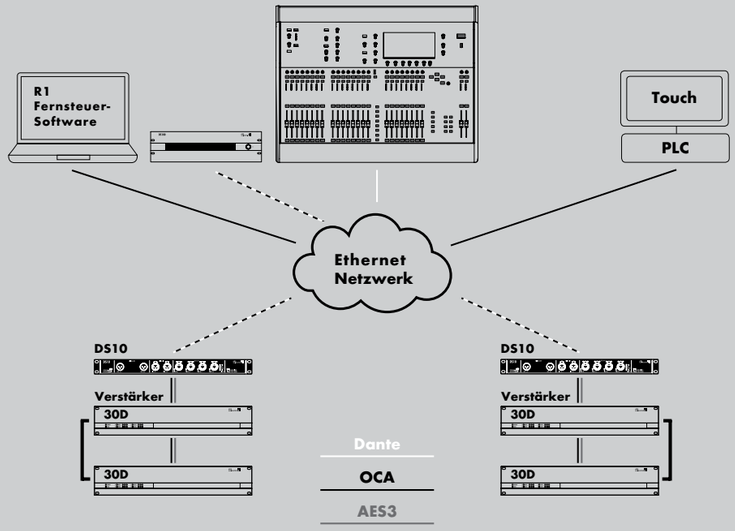
DS10 Audio Network Bridge, Vorderansicht

DS10 Audio Network Bridge, Rückansicht

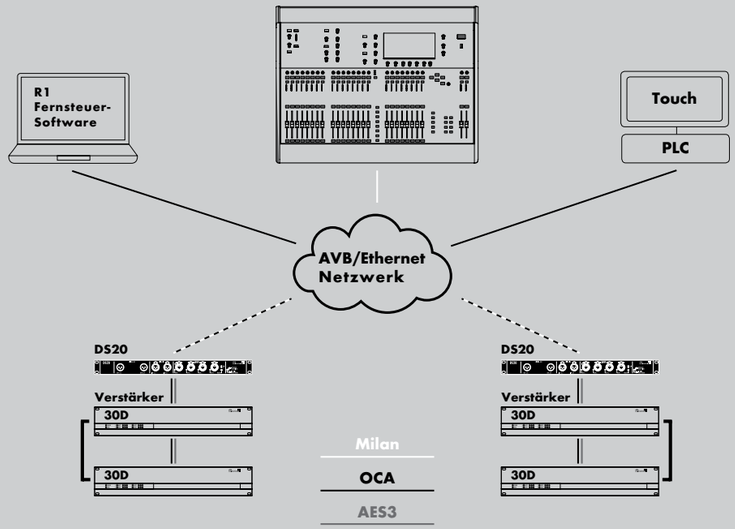
DS20 Audio Network Bridge, Vorderansicht

DS20 Audio Network Bridge, Rückansicht

Dante Audio-Netzwerk-Steuerung mit Audio- und Fernsteuerdaten



Milan Audio-Netzwerk-Steuerung mit Audio- und Fernsteuerdaten



Signalverarbeitung und –verteilung. DS100 Signal Engine.

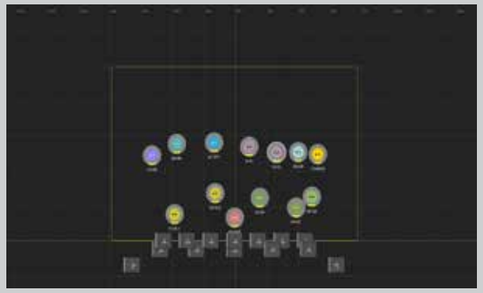
DS100 Signal Engine
Die DS100 Signal Engine ist die Hardware, auf der Soundscape basiert, und zugleich eine Netzwerk-gesteuerte und Dante-fähige DSP-Plattform, die umfassendes Signalmanagement innerhalb des gewohnten d&b Workflows bereitstellt.

Die DS100 ist ein vielseitiges Instrument für komplexe Audiosysteme. Sie dient dazu, eine Vielzahl von Audiokanälen an zahlreiche Verstärker zu verteilen, um Lautsprecherpositionen und -zonen oder auch Nebenräume anzusteuern. Die Netzwerkfunktionen mit einem netzwerkfähigen Prozessor sind beachtlich, insbesondere für stark frequentierte Mehrzweckzentren. Die DS100 umfasst eine 64 x 64 Matrix mit Pegel- und Delay-Funktionen an allen Knotenpunkten und umfangreicher Signalverarbeitung an allen Ein- und Ausgängen. Diese sind in das Betriebskonzept der d&b R1 Fernsteuer-Software integriert, einschließlich der Gruppierung von Parametern in Remote Views und Speicherung der Szenen in Snapshots.

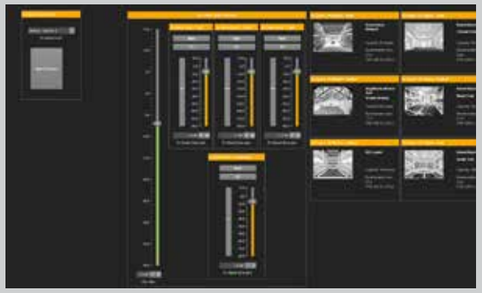
Hoch entwickelte Features in ArrayCalc und R1 vereinfachen die Integration dieser Matrix-Funktionen in ein d&b System einschließlich der Konfiguration der DS10 Audio Network Bridge oder der Vorbereitung eines Dante-Ausgangspatch, um die Lautsprecher anzuschließen. Zudem können alle Matrix-Funktionen über Open Sound Control (OSC).ferngesteuert und automatisiert werden. Außerdem bildet die DS100 als DSP-Plattform den Kern der d&b Soundscape. Deren optionale Software-Module En-Scene und En-Space stellen dynamische objektbasierte Positionierung und emulierte Akustikfunktionen zur Verfügung.

DS100 Signal Engine

En-Scene Positionierungs-Ansicht



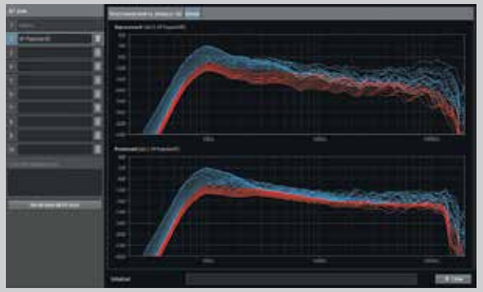
En-Space Zone-Master / Raum-Auswahl



Schlüsseltechnologien.

ArrayProcessing
Die optionale ArrayProcessing-Funktion der ArrayCalc Simulationssoftware stellt ausgeklügelte Filteralgorithmen bereit, die die Linearität des Frequenzgangs über die Entfernung berechnen und optimieren und gleichzeitig die Schallabsorption der Luft kompensieren. Dadurch wird eine konsistente tonale Balance für jeden Zuhörer erzielt. Durch eine Verbesserung der spektralen Konsistenz über die Zuhörerbereiche bei definiertem Pegelverlauf erhält jeder Zuhörer dasselbe klangliche Erlebnis. Mit diesem Optimierungstool wird das akustische Potenzial der d&b Array-Lösungen voll ausgeschöpft. Das Ergebnis ist noch größere Klarheit und tonale Balance. Beeindruckende neue Klangsphären für d&b Line-Arrays. ArrayProcessing verwendet für verschiedene Line-Arrays eine einheitliche Zielvorgabe für den Frequenzgang, um sicherzustellen, dass alle Arrays die gleiche Tonalität erhalten, unabhängig von der Serie oder der Länge und der Krümmung der einzelnen Arrays.

ArrayProcessing



NoizCalc
Die d&b NoizCalc Software nutzt Daten aus der ArrayCalc Simulationssoftware, um Lärmimmissionen von d&b Lautsprechersystemen darzustellen. Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt dabei gemäß den international anerkannten Normen ISO 9613-2 und Nord2000. Die beiden Software Tools sorgen dafür, dass das optimale Klangerlebnis zuverlässig und originalgetreu in die richtigen, und nicht die falschen Ohren gelangt.
Die Ergebnisse werden in Form einer Rasterlärmkarte dargestellt, die über die 3D Geländekarte gelegt wird und die berechneten Lärmpegel von der Bühne bis in die benachbarten Bereiche außerhalb des Veranstaltungsortes zeigt. Diese visuelle Darstellung ermöglicht dem Anwender, Beschallungssysteme für Veranstaltungen zu planen und gleichzeitig die verursachten Lärmimmissionen im Auge zu behalten.

NoizCalc

Signalverarbeitung und –verteilung. Konnektivität.

Integration von Lichttechnik, Video, AV, Gebäudeautomationssysteme und andere Drittgeräte ist außerordentlich wichtig für eine Audio-Lösung in einer Installationsanwendung. d&b bietet verschiedene Technologien auf der Basis unterschiedlicher Protokolle plus standardmäßige GPIO-Konnektivität.

OCA/AES70, OSC
Das branchenübliche Steuerprotokoll Open Control Architecture (OCA/AES70) ermöglicht die Integration des gesamten d&b Systems in Steuerungs-Tools, mit denen der Endanwender, System-Designer und Integrator vertraut ist. Mit hoher Effizienz und ohne Kompromisse.

Aufgrund der Open-Source-Natur von AES70 können Dritthersteller das Protokoll jederzeit nach Belieben in ihre eigenen Produkte integrieren. d&b hat zahlreiche AES70-Plugins entwickelt, um den d&b Workflow reibungslos in Steuerungssystemarchitekturen einzubinden. Dazu zählen bisher: QSC Q-SYS™, Peavey MediaMatrix®, Crestron®, AMX® und Beckhoff.

AES70 nutzt standardisierte IP-Infrastruktur, einschließlich Ethernet und 802.11 WLAN-Netzwerke, und kann zusammen mit den üblichen Audio-Transportprotokollen eingesetzt werden. Die Geschwindigkeit, die hohe Bandbreite und die Flexibilität stellen sicher, dass dynamisch auf alle Systemdaten zugegriffen werden kann und dass Systemänderungen umgehend umgesetzt werden.

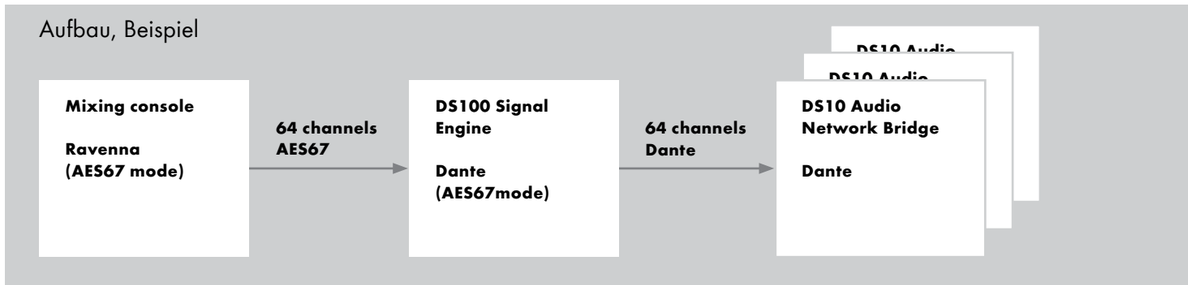
CAN/R70
Die Alternative zu AES70 ist der CAN-Bus als serielles Kommunikationsprotokoll. Die Datenmenge des CAN-Bus ist allerdings geringer, daher empfiehlt es sich, AES70 zu verwenden. Es ist jedoch möglich, CAN-Bus und AES70 gemeinsam einzusetzen, mit der Ethernet-zu-CAN-Bus-Schnittstelle: der R70.

GPIO
Die d&b Installationsverstärker sind mit separaten Euroblock-Steckverbindern für GPIO (General Purpose Input/Output) und einem Fehlerkontakt ausgestattet. Der 6-polige GPIO-Anschluss dient als Schnittstelle zu externen Geräten oder digitalen Schaltungen, wobei die einzelnen GPIOs als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden können. Dies ermöglicht die Steuerung und Überwachung bestimmter Funktionalitäten in den 10D und 30D Verstärkern durch externe Geräte.

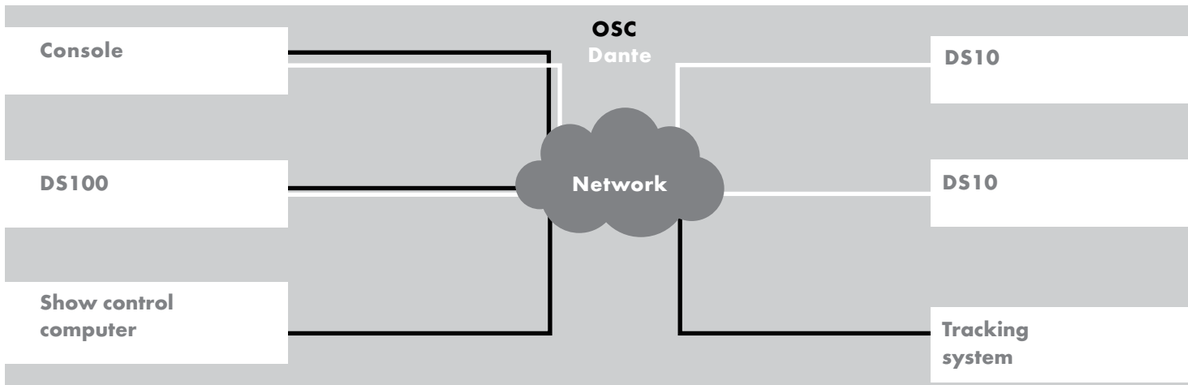
Verfügbare GPIO-Funktionen

Eingang (Betrieb)	Ausgang (Statusüberwachung)
▪ Power on ▪ Stummschaltung einzelner Kanäle (Mute Ch A ... Ch D) ▪ Stummschaltung aller Kanäle ▪ AmpPresets 1 – 12 ▪ Input Fallback/Input Override	▪ Input Monitoring ▪ Load Monitoring ▪ Power OK ▪ Netzspannung OK ▪ Kanalfehler (Ch A...D Error) ▪ Kanal-Sperre (Ch A...D Error)

AES67
AES67 ist ein Audio-Netzwerk-Kompatibilitätsstandard, der den Austausch von Audio-Daten zwischen verschiedenen Audio-Netzwerk-Protokollen über Ethernet ermöglicht. Zu den Protokollen, die mit AES67 kompatibel sind, gehören RAVENNA, Livewire, Q-LAN und Dante. Neben nativem Dante-Support sind sowohl die d&b DS10 Audio Network Bridge als auch die d&b DS100 Signal Engine AES67-fähig.



OSC
Die DS100 Signal Engine kann mit Drittgeräten per OSC-Protokoll (Open Sound Control) gesteuert werden. Über OSC erfolgt der Zugriff auf Parameter wie Input Gain, Delay oder EQ. Objektpositionierung und emulierte Raumakustik-Parameter können ebenfalls eingestellt werden. Zu den Anwendungen gehören Show-Control-Software, DAW-Systeme, Tracking-Systeme und direkte Parametersteuerung vom Mischpult aus.



Das DS100 OSC-Protokoll kann auf www.dbaudio.com heruntergeladen werden.

D0026.DE.02 (07/2019) © d&b audiotechnik GmbH & Co. KG

www.dbaudio.com