

## Die Zielsetzung

Motivation zur Entwicklung des GAE Director Systems waren die elektroakustischen und mechanischen Anforderungen, die an ein modernes und richtungsweisendes Lautsprechersystem gestellt werden, das vornehmlich den Bedürfnissen des deutschen und europäischen Veranstaltungsmarktes gerecht werden soll.

Ein Großteil der in Europa stattfindenden Konzerte und Veranstaltungen mit Sprach- und Musikbeschallung finden vor einem Publikumsumfang statt, der den Begriff „Großbeschallung“ gegenüber US-amerikanischen Verhältnissen relativiert. Die Veranstaltungen, die vor einer „50-Tausender“-Kulisse Gehör finden, werden in der Regel von nordamerikanischen oder britischen Veranstaltungsfirmen im Rahmen von gigantischen Tourneeveranstaltungen bestritten, die durch die Auflistung von Superlativen in jeder Fachpresse vertreten sind. Diese herausragenden Events haben offensichtlich wenig mit der Vielzahl der Stadt-, Sport- und „Ex-Fabrikhallen“-Tourneen gemeinsam, die den Konzertbetrieb in Deutschland und in Europa prägen. Vor diesem Hintergrund war bisweilen eine gewisse Verzerrung in der Fachdiskussion bezüglich tatsächlich anwendbarer Beschallungssysteme zu beobachten.



Die Berücksichtigung dieser Argumente führte zu einigen grundlegenden Aspekten einer Charakterisierung eines neuen Beschallungssystems:

- Kompromißlose Einsatzfähigkeit für große Array-Touring-Anwendungen bis hin zu einer Minimal-configuration als Stand-Alone-System.
- Abdeckung aller Anforderungsprofile und Einsatzfelder einer Tournee (F.O.H. / Side-Fill-Monitoring / Side-Wing-F.O.H.-Fill) durch ein universelles Konzept.
- Flexible und praxisnahe Anwendungen: durch Einsatz von professionellen Flugaufhängungen (MAN) zum „Fliegen“, bei moderatem Gewicht und Gehäusegröße zum stabilen „Stacken“.
- Vorbereitung und problemlose Eignung für den Einsatz in Festinstallationen.



Die Konzentration der Produktmerkmale umfassen beim Director-System folgende Punkte:

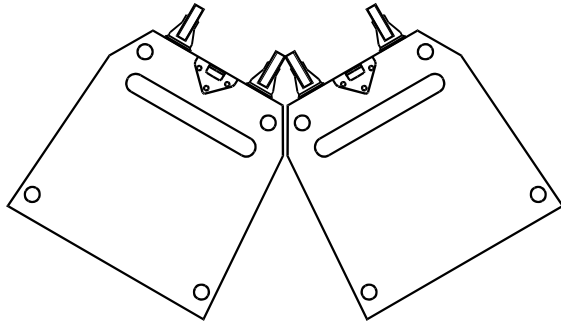
- Kompakte Gehäuseform und Abmessungen bei zurückhaltendem und elegantem Design
- Moderates Gewicht
- Höchstmöglicher Wirkungsgrad bei maximaler Betriebssicherheit
- Exaktes Abstrahlverhalten
- Lange Lebensdauer, hohe Parameterkonstanz
- Robuste Ausführung, exakte Verarbeitung, übersichtliche Konstruktion für schnelle Wartungs- und Servicearbeiten
- Sinnvolle Griffkonstruktionen und Plazierungen für optimales Handling bei geringem Personalbedarf
- Sichere und geprüfte Mechaniken für das Fliegen des Systems mit wenigen Standardelementen
- Übersichtliche Verkabelung auf höchstem mechanischen Niveau
- Identische Gehäuseform von Top- und Basssystem
- Tonalität

## Elektroakustisches Konzept

Eine möglichst geringe Anzahl von Systemkomponenten und ein Höchstmaß an Flexibilität garantieren den zukunftsweisenden Anspruch an Ökonomie.

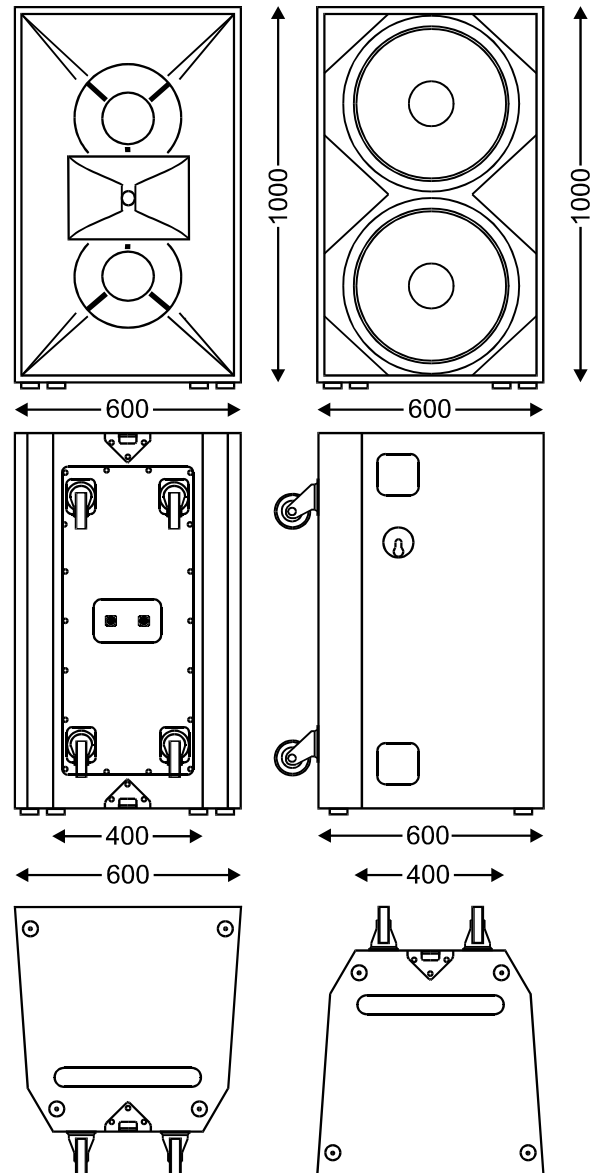
*Weniger ist mehr...*

Das völlig neu entwickelte Twin-Koax-Prinzip ermöglicht präzise symmetrische Abstrahlcharakteristik, die Grundvoraussetzung für perfektes Stacking. Bei einem Abstrahlwinkel von 60° horizontal und 40° vertikal ist die Möglichkeit geschaffen, gleichermaßen Einzelstackanwendungen wie auch expansive Array-Bildung zu realisieren.



Die hohe Leistungsfähigkeit reduziert den Materialeinsatz auf ein Minimum.

Die zu beschallende Fläche wird exakt ausgeleuchtet und negative Raumeinflüsse reduziert. Die kompromißlose Konstruktion der Schallführung spiegelt sich in dem ausgeglichenen Frequenzgang und dem hohen Wirkungsgrad der einzelnen Wege des Systems wider.

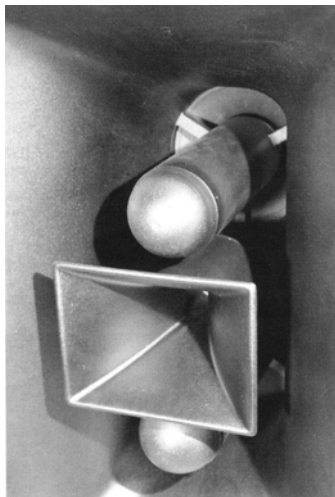


## Director-Top

Der durch 2 hochbeschleunigte 12"-Lautsprecherchassis realisierte twin-koaxiale Hornaufbau ist das unmittelbare Resultat der Entwicklungszielsetzung: Die für die Hornkonstruktion speziell entwickelten OEM-12"-Treiber mit 4"-Schwingspule sind engstmöglich übereinander montiert. Zwischen diesen Lautsprechern befindet sich der extrem kompakte Neodym-Hochtöner mit Titanmembran und 1,5"-Hornvorsatz.

Diese twin-koaxiale Anordnung ermöglicht ein ideales und symmetrisches Abstrahlverhalten in horizontaler und vertikaler Richtung bei geringsten Gehäusedimensionen. Unter Berücksichtigung der Chassisabstände und der Wellenlänge im Bereich der Trennfrequenz ergibt sich annähernd eine Punktschallquelle. Die zwei Parameter-optimierten 12"-Lautsprecher mit 100mm-Schwingspule werden durch speziell abgestimmte Phaseplugs mit einer optimalen Kompressionsrate geladen und erhalten so einen erweiterten Frequenzübertragungsbereich bei größtmöglicher Wiedergabelinearität.

Durch die besondere Formgebung des 1,5"-Horn-Außenmantels und der Gestaltung und Positionierung der 12"-Phaseplugs werden störende Reflektionen unterdrückt und aus den Übertragungsbereichen der entsprechenden Frequenzwege verbannt. Form und Funktion der Treiberummantelung sowie der Phaseplugs unterscheiden sich dabei von bislang üblichen Ansätzen und bilden einen maßgeblichen Entwicklungsanteil. So konnte auf eine Anbringung von Dämmmaterialien auf der Oberfläche des Mitteltonhorns gänzlich verzichtet werden. Die twin-koaxiale Konstruktion des Systems ist mechanisch ohne Einsatz von reflektierenden Streben oder Haltevorrichtungen gelöst worden.



Die Öffnungsfläche des Mitteltonhorns entspricht der gesamten Lautsprecherfront. Strahlungswiderstand und Konstanz im Abstrahlverhalten konnten so deutlich zu tieferen Frequenzen hin erweitert werden.

Die Impedanz der beiden 12"-Mitteltöner in Parallelschaltung und des 1,5"-Treibers ermöglichen

den Betrieb von 2 Topteilen an einer Endstufenseite pro Weg. Ein spezielles, als Schutzhochpaß ausgelegtes vorgeschaltetes Netzwerk für den 1,5"-Treiber übernimmt DC-Schutz durch einen Hochpaß erster Ordnung sowie spezielle, oft vernachlässigte Dämpfungsaufgaben.

## Director-Bass

Als Ergebnis unterschiedlicher Betrachtungen zur Wahl eines Bassgehäuseprinzips wurde auf Gehäuseresonatoren im oberen Bassfrequenzbereich (Bandpaßgehäuse 80...100Hz) aufgrund der unvorteilhaft längeren Ausschwingzeiten verzichtet. Die hochpaßgefilterte Bassreflexbox bietet ein Optimum an Flexibilität für den tonal wichtigen Übergang zwischen Bass- und Mitteltonbereich.



Im GAE Director Bass kommen zwei 18"-Langhublautsprechersysteme mit außergewöhnlichen Konstruktionsmerkmalen zum Einsatz. Die Schwingspulen- und Polplattendimensionierung der Lautsprecher ermöglicht ein extremes Maß der linearen Membranauslenkung. Ein spezielles Kühlsystem sowie innovative Optimierungen der beweglichen Elemente ermöglichen hohe Dauerleistungen bei geringster *Power-Compression* und Spitzenleistungen bis 6000 Watt.

Das mit einem Bruttovolumen von 330l extrem kompakte Basssystem verlangt dabei besondere Detaillösungen: Das Einkammergehäuse optimiert den Volumenbedarf bei der Verwendung von großflächigen Resonatoröffnungen. Form und Positionierung der Resonatoröffnungen garantieren beste Flächennutzung der Schallwand und symmetrische Belastung der 18"-Lautsprecher. Durch die konstruktive Form sorgen die Resonatoröffnungen für eine maximale Versteifung der Front- und Seitenwände. Die Magnete der Basslautsprecher werden durch die entstehende Ventilationsströmung im Hochlastbereich gleichmäßig gekühlt.

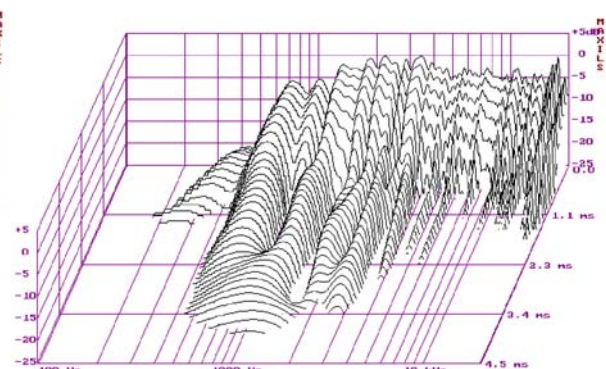
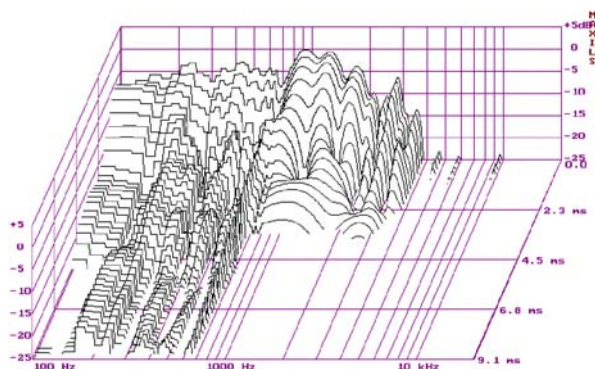
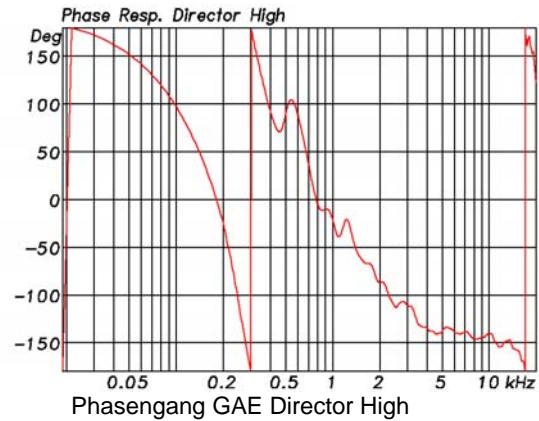
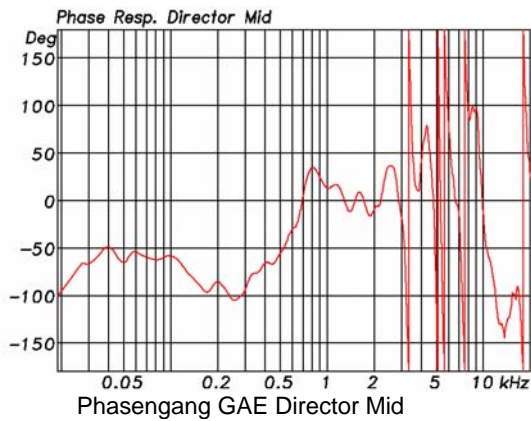
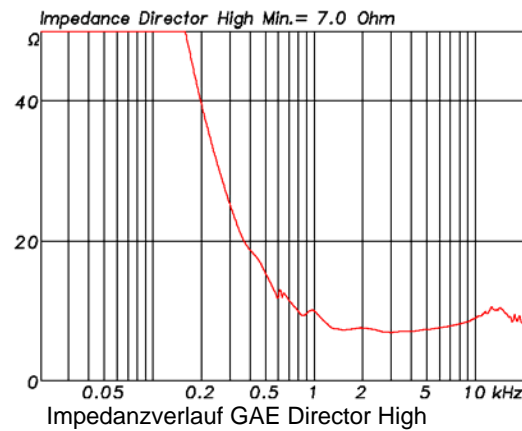
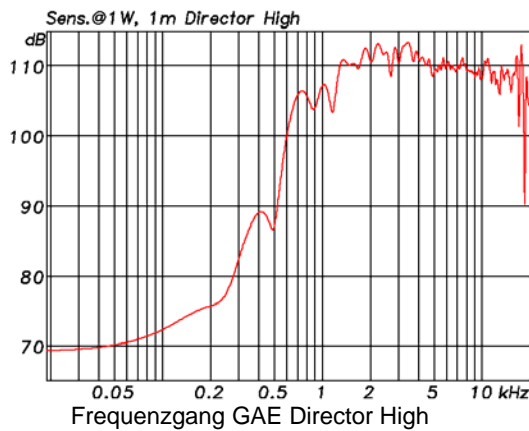
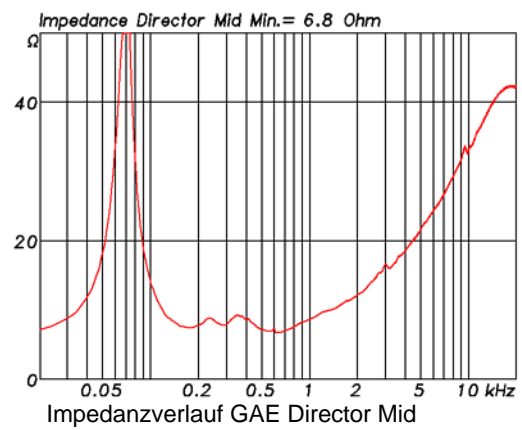
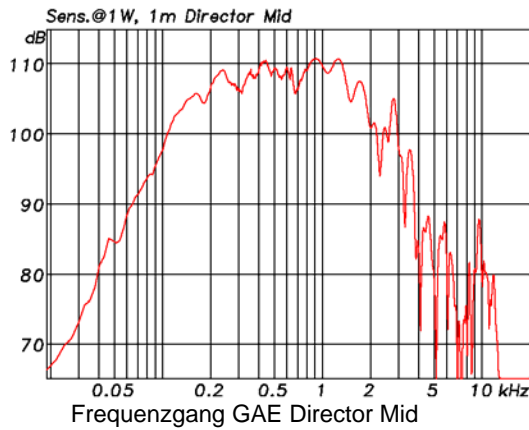
Aufwendige Griffmulden und Gehäusewinkel tragen neben ihrer eigentlichen Funktion deutlich zur Unterdrückung von Gehäusewandresonanzen bei. Ideale Positionierung von hochwertigem Dämmmaterial unterdrückt effektiv unerwünschte Hohlraumresonanzen.

## Technische Daten Director Top

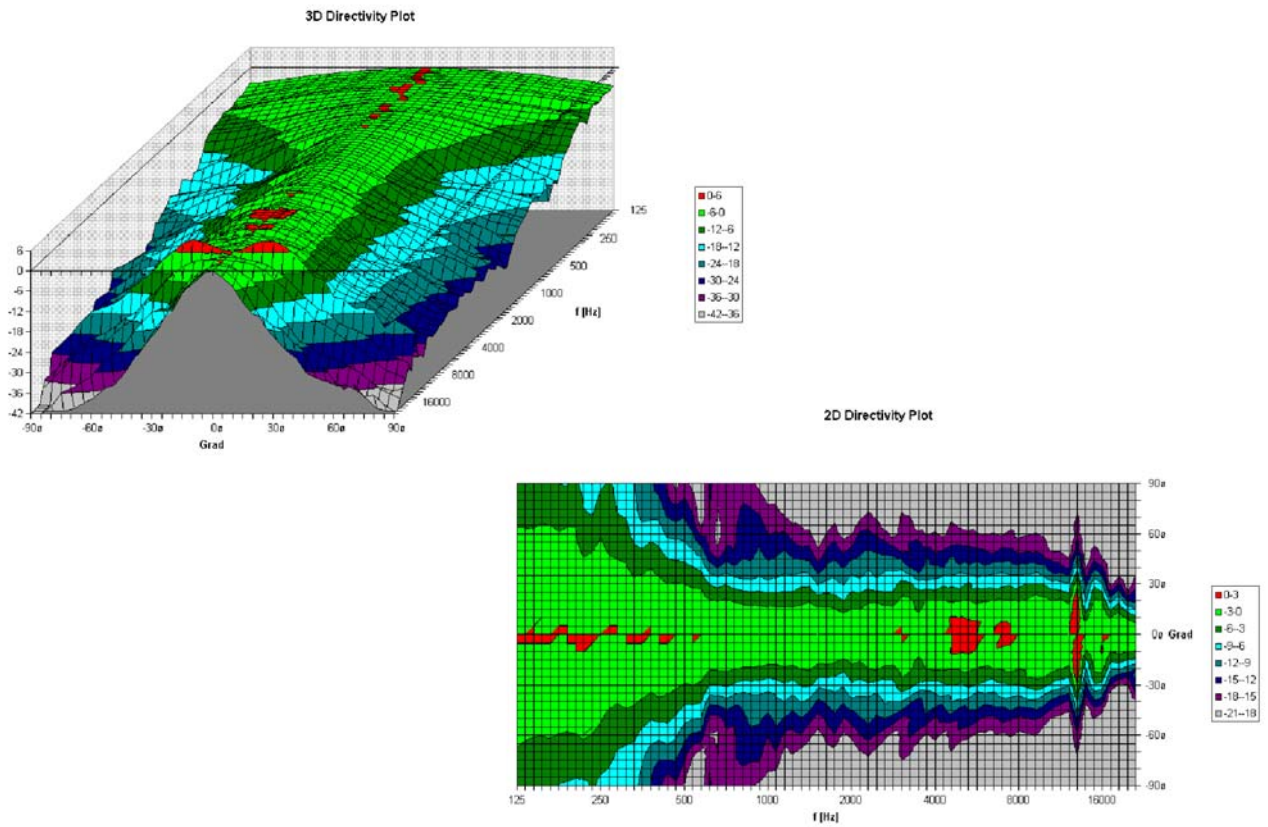
<i>Das Design</i> .....	2-Wege Mittel-/Hochtonsystem, twin-koaxial, Horn-geladen (/P: passives Filter)
<i>Der Übertragungsbereich</i> .....	120Hz – 18kHz
<i>Die Leistungsaufnahme nach IEC-Norm 268-5...</i>	Tiefmitteltonhorn: 2 Stück 12"-Treiber 16Ω in Parallelschaltung 700W IEC 8Ω
.....	Hochtonhorn: 1 Stück 1,5"-Treiber 8Ω 120W IEC
<i>Die Impedanz</i> .....	8Ω nominal
<i>Das Abstrahlverhalten</i> .....	60°x40° Constant Directivity ab 500Hz
<i>Die Sensitivität bei 1W/1m</i> .....	108dB
<i>Der maximale Schalldruck SPL (1m)</i> .....	>138dB
<i>Die Komponenten</i> .....	2x12" Konushorntreiber
.....	1.5" N/Dym Hochtontreiber
<i>Die Fittings</i> .....	MAN Flugsystem für MAN HWSPB-Aufnahme, Lenkrollen 100mm
<i>Die Gehäusemerkmale</i> .....	Gehäuse aus mehrschichtig verleimtem Birkenperrholz, ver- siegelt mit 2-Komponenten-Polyurethan-Strukturlack, 6 optimal positionierte Griffmulden für ergonomische Handhabung, robustes Rautengitter mit hohem Durchlaß und Rahmenkon- struktion, mit Akustikschaum hinterlegt
<i>Die empfohlene Verstärkerleistung</i> .....	12" LS: 750W – 1200W / 8Ω
.....	1,5" LS: 250W - 350W / 8Ω
<i>Die elektrischen Anschlüsse</i> .....	ITT Cannon CA-COM 8pin (/P: CA-COM 4pin)
	<i>Typenlegende:</i> CA-COM 8 polig CaxxCOM-E22-23-yB xx: 02 Gehäusestecker/-buchse xx: 06 Kabelstecker/-buchse mit Bajonettüberwurf xx: 01 Kabelverlängerungsstecker / -buchse ohne Bajonettüberwurf y: P Kontakteinsatz male y: S Kontakteinsatz female
<i>Die Belegung</i> .....	PIN A = LOW+ PIN B = LOW– PIN C = LOW+ PIN D = LOW–  PIN E = MID+ PIN F = MID– PIN G = HIGH+ PIN H = HIGH–
	} (durchgeschliffen für Director Bass)
	(12"-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung) (12"-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung) (1,5"-Treiber) (1,5"-Treiber)
<i>Das Gewicht</i> .....	90kg
<i>Die Abmessungen</i> .....	100cm hoch / 60cm breit / 60cm tief



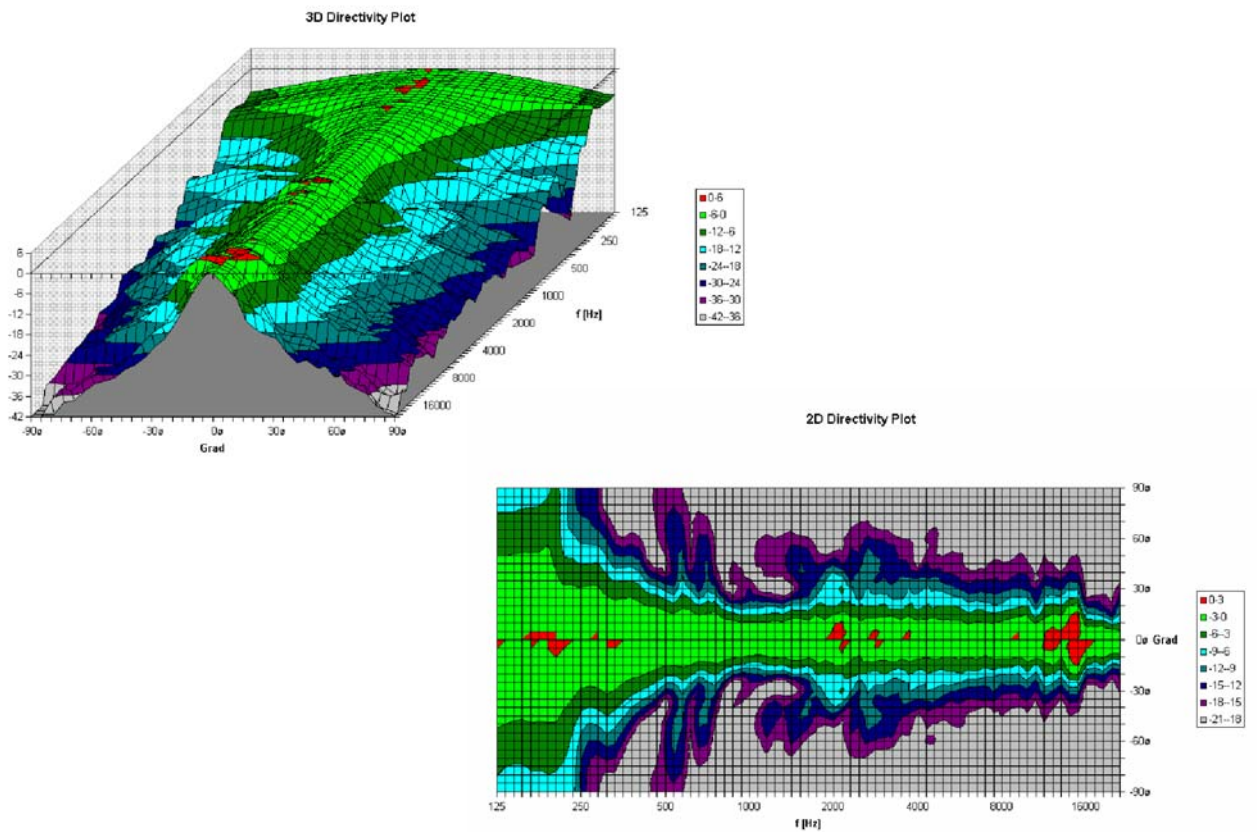
## Messungen



## Abstrahlung GAE Director Top horizontal



## Abstrahlung GAE Director Top vertikal



## Technische Daten Director Bass

<i>Das Design</i> .....	Hochpaßgefiltertes Bassreflexsystem mit optimierten Tunnelkonstruktionen (/P: Verkabelung für passives Top)
<i>Der Übertragungsbereich</i> .....	45Hz – 150Hz
<i>Die Leistungsaufnahme nach IEC-Norm 268-5...</i>	2 Stück 18“-Langhubchassis 8Ω in Parallelschaltung 2000W IEC 4Ω
<i>Die Impedanz</i> .....	4Ω nominal
<i>Das Abstrahlverhalten</i> .....	Abhängig von Stacking-/Cluster-Variante
<i>Die Sensitivität bei 1W/1m</i> .....	100dB
<i>Der maximale Schalldruck SPL (1m)</i> .....	>135dB
<i>Die Komponenten</i> .....	2x18“ Langhubkonuslautsprecher
<i>Die Fittings</i> .....	MAN Flugsystem für MAN HWSPB-Aufnahme, Lenkrollen
<i>Die Gehäusemerkmale</i> .....	Gehäuse aus mehrschichtig verleimtem Birkensperholz, versiegelt mit 2-Komponenten-Polyurethan-Strukturlack, 6 optimal positionierte Griffmulden für ergonomische Handhabung, robustes Rautengitter mit hohem Durchlaß und Rahmenkonstruktion, mit Akustikschaum hinterlegt
<i>Die empfohlene Verstärkerleistung</i> .....	18“ LS: 1500W – 2500W / 4Ω
<i>Die elektrischen Anschlüsse</i> .....	ITT Cannon CA-COM 8pin (/P: CA-COM 4pin)

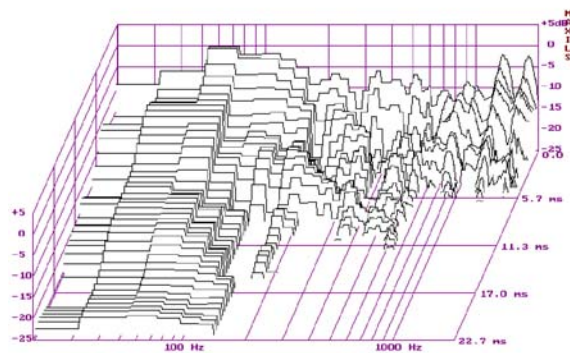
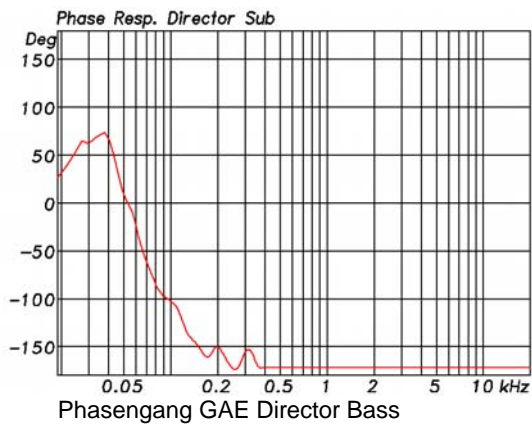
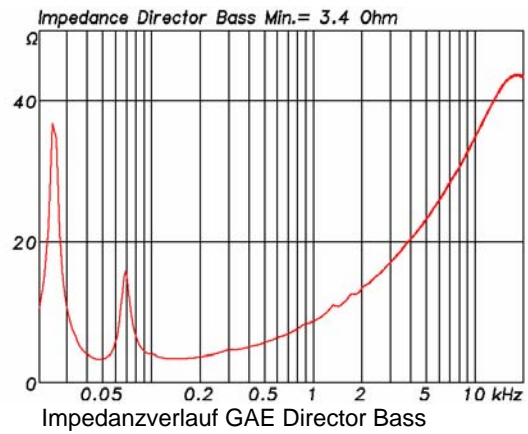
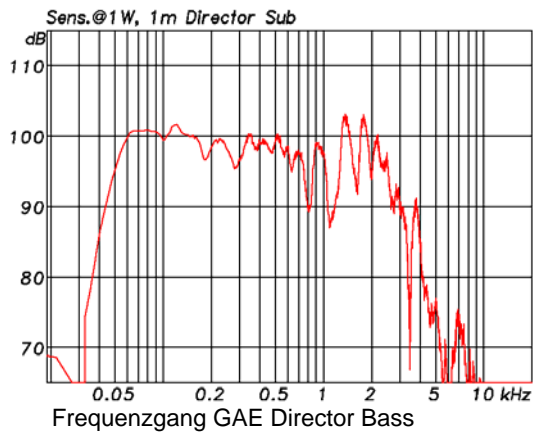
*Typenlegende:* CA-COM 8 polig CAxxCOM-E22-23-yB  
 xx: 02 Gehäusestecker/-buchse  
 xx: 06 Kabelstecker/-buchse mit Bajonettüberwurf  
 xx: 01 Kabelverlängerungsstecker /  
 -buchse ohne Bajonettüberwurf  
 y: P Kontakteinsatz male  
 y: S Kontakteinsatz female

<i>Die Belegung</i> .....	PIN A = LOW+                      (18“-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung)
	PIN B = LOW–                      (18“-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung)
	PIN C = LOW+                      (18“-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung)
	PIN D = LOW–                      (18“-Lautsprecher, 2 Stück in Parallelschaltung)
	(PIN A/C und B/D im Lautsprechergehäuse gebrückt)

PIN E = MID+	} (durchgeschliffen für Director Top)
PIN F = MID–	
PIN G = HIGH+	
PIN H = HIGH–	

<i>Das Gewicht</i> .....	80kg
<i>Die Abmessungen</i> .....	100cm hoch / 60cm breit / 60cm tief

## Messungen



Zerfallsspektrum GAE Director Bass



## Ansteuerung

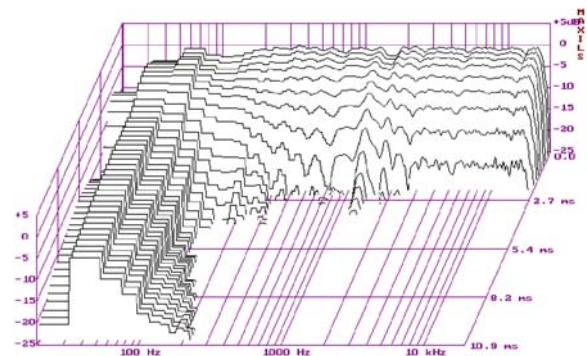
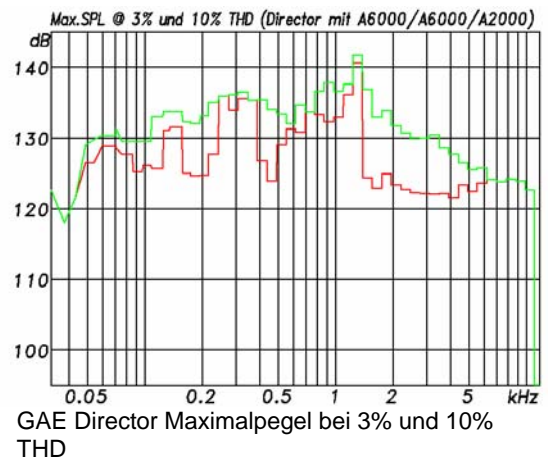
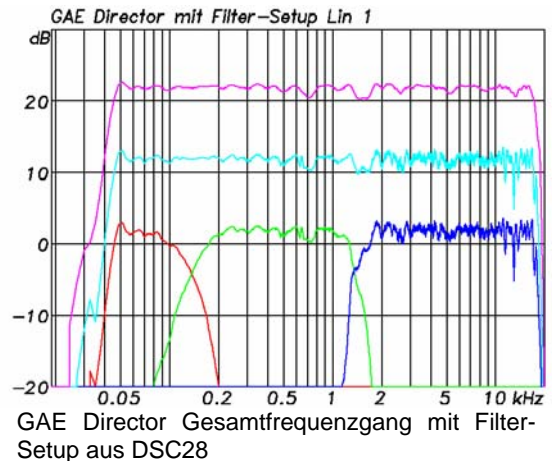
Die Ansteuerung des Systems erfolgt über den digitalen Signalcontroller Digital PA Master DSC28 mit FIR-Filtertechnologie.



Der 2-Kanal-Systemcontroller DSC28 fügt die drei Ansteuerungsfrequenzbänder des Director-Systems harmonisch zusammen und übernimmt durch Ausnutzung modernster Digitaltechnik die Entzerrung des Gesamtsystems. Ein vierter Weg gewährleistet als Standard-SUB-Ausgang die Ansteuerung von zusätzlichen Bassystemen. Die hochpräzisen Limiter sorgen ohne negativen Klangeinfluß für exakte Aussteuerung bei maximaler Leistungsausnutzung. Durch die Kombination der verwendeten Lautsprecherkomponenten mit diesem Systemcontroller wird eine außergewöhnliche Betriebssicherheit erreicht. Der ausgewogene neutrale Klangcharakter des Director-Systems ist die Basis für klare verzerrungsfreie Wiedergabe bei Festinstallationen bis hin zu großen Open-Air-Veranstaltungen.

Für andere Anbieter von Ansteuerungsgeräten werden von GAE auf Wunsch empfohlene Setups angeboten. Da digitale Controller unterschiedlicher Hersteller voneinander differierende Verzögerungszeiten aufweisen, ist eine Kombination in einer Großanwendung jedoch nur mit einheitlichen Controllern sinnvoll.

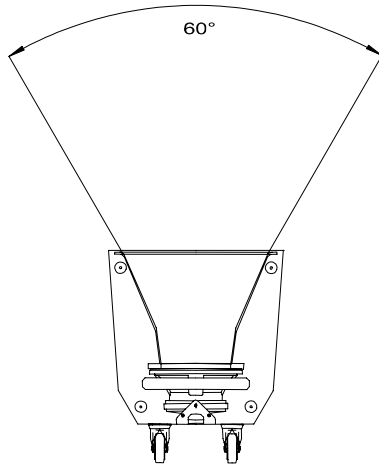
Weiterführende Informationen zum digitalen Signalcontroller DSC28 entnehmen Sie bitte der entsprechenden Broschüre.



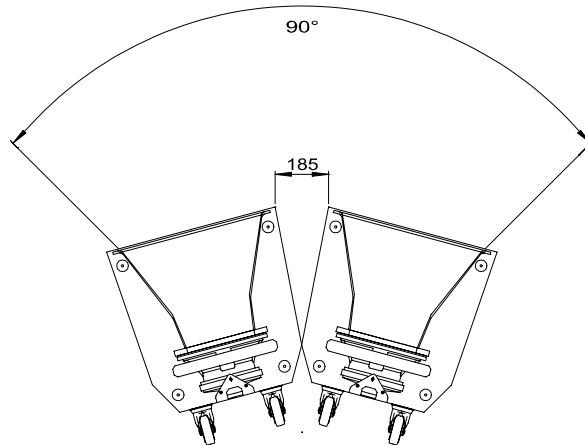
Zerfallsspektrum GAE Director Gesamtsystem

## Horizontale Abstrahlung, Anwendungsbereiche

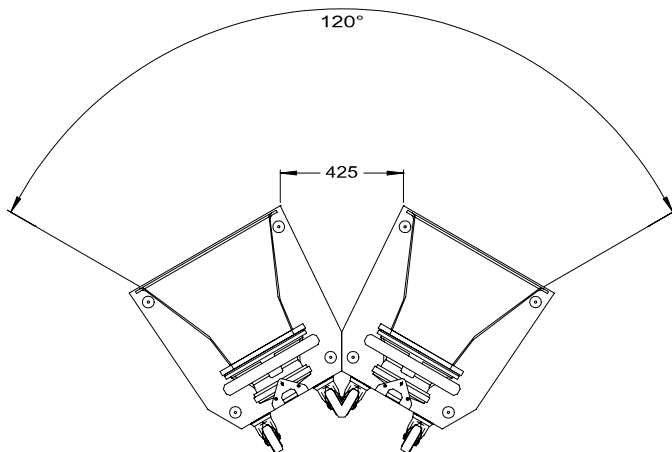
Die Gehäuseform des GAE Director-Systems beinhaltet verschiedene Möglichkeiten der Aufstellung bei vorgegebenen Abstrahlwinkeln. Für das Topenteil gelten dabei folgende horizontale Abstrahlcharakteristika:



60°-Abstrahlung

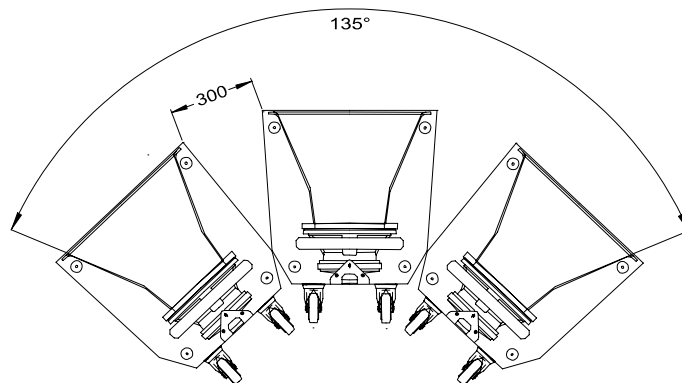


90°-Abstrahlung, 185mm vorderer Kantenabstand

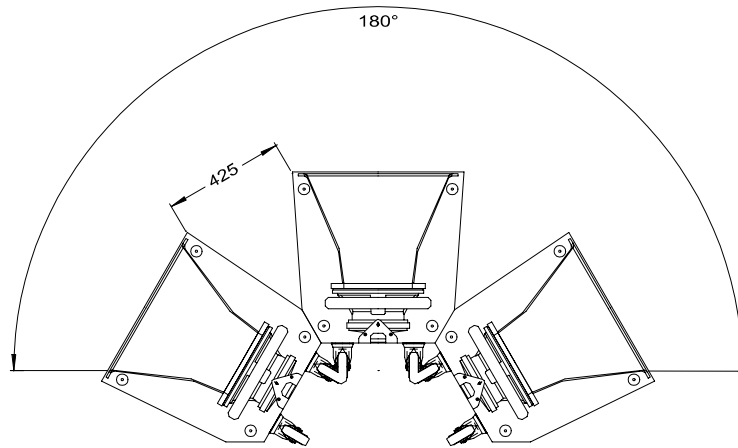


120°-Abstrahlung,  
hintere Schrägen bündig,  
425mm vorderer Kantenabstand

Bei hohen Leistungsanforderungen kann eine 120°-Abstrahlung auch mit 3 Systemen ermöglicht werden. (2x 185mm Kantenabstand)

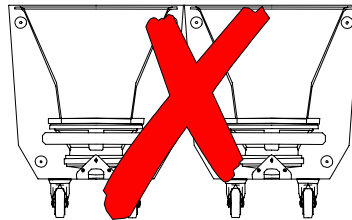


135°-Abstrahlung, 300mm vorderer Kantenabstand

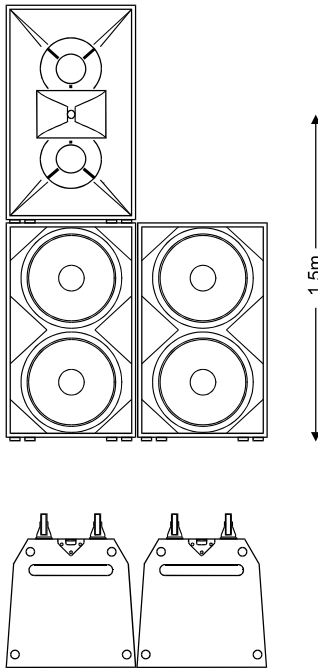


180°-Abstrahlung, hintere Schrägen bündig, 425mm vorderer Kantenabstand

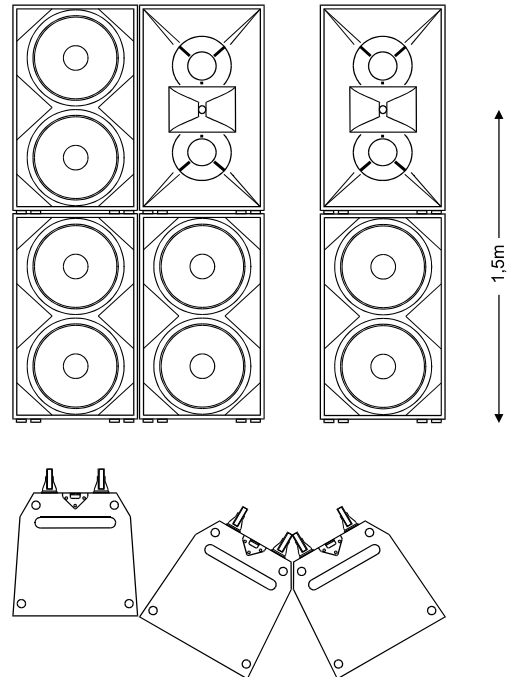
**Topteile NIEMALS in ebener Schallwandfront betreiben!**



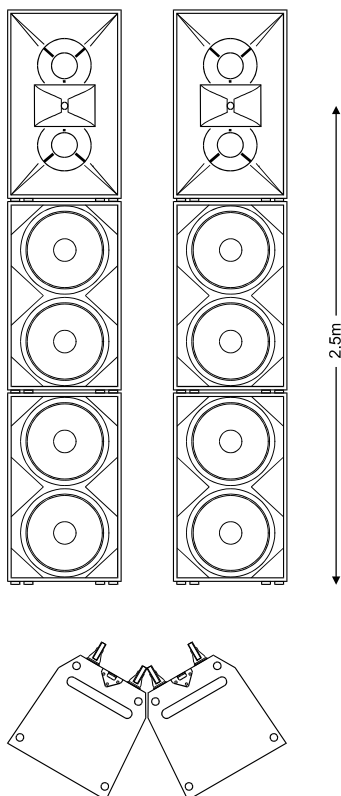
## Stacking



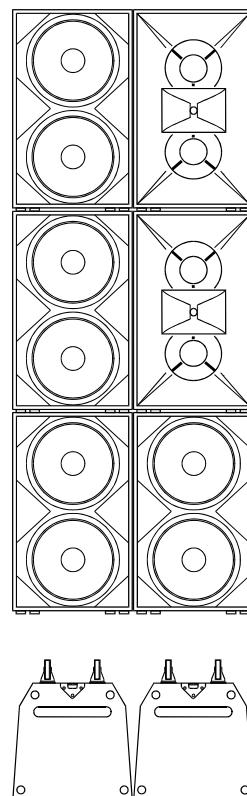
Beispiel 1: 60° Medium-Throw-Anwendung. Aufbau auf Bühnenpodest. Höhe des Hochtontreibers über Bühnenkante 1,5 Meter, Höhe des Hochtontreibers über Bodenniveau 1,5m+Bühnenhöhe.



Beispiel 2: 90°-120° Medium-Throw-Anwendung. Aufbau auf Bühnenpodest. Höhe des Hochtontreibers über Bühnenkante 1,5 Meter, Höhe des Hochtontreibers über Bodenniveau 1,5m+Bühnenhöhe.

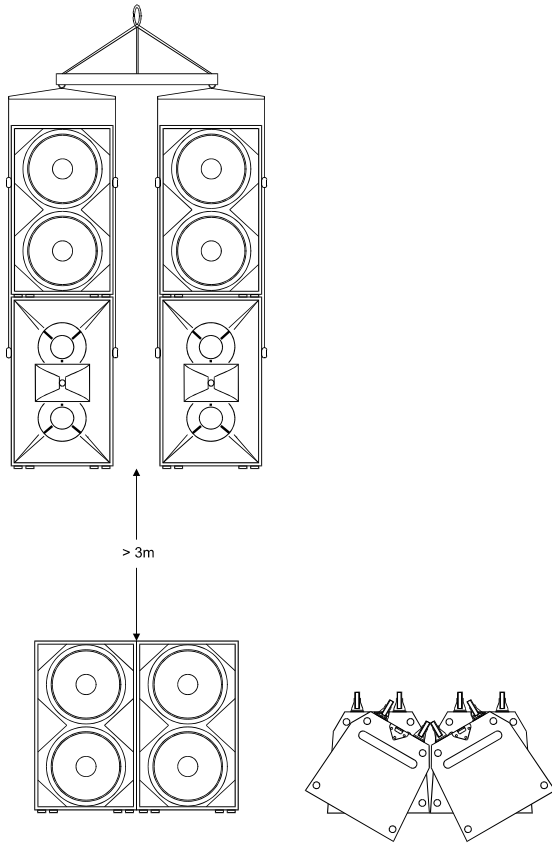


Beispiel 3: 90°-120° Medium-Throw-Anwendung. Aufbau auf Saalniveau. Höhe des Hochtontreibers über Boden 2,5 Meter.

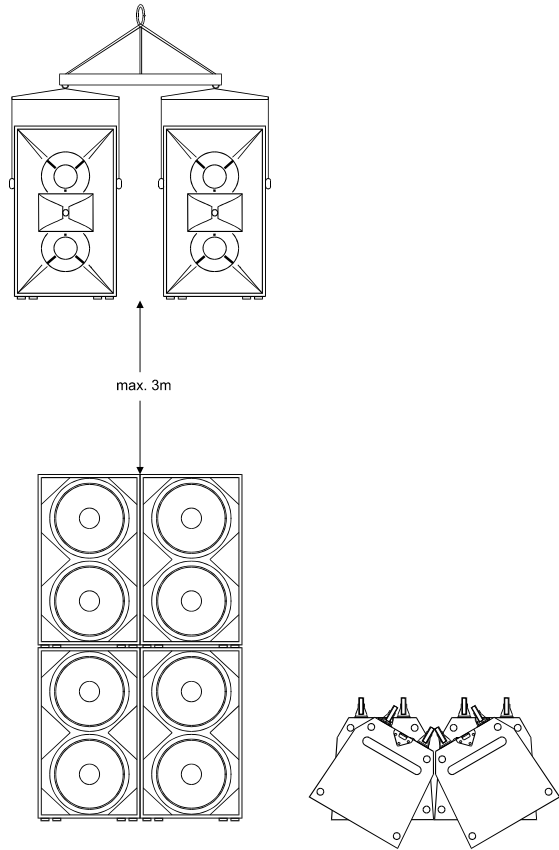


Beispiel 4: 60° Long-Throw-Anwendung. Die L-förmige Anordnung der Bässe unterstützt ebenfalls eine weite Abstrahlung.



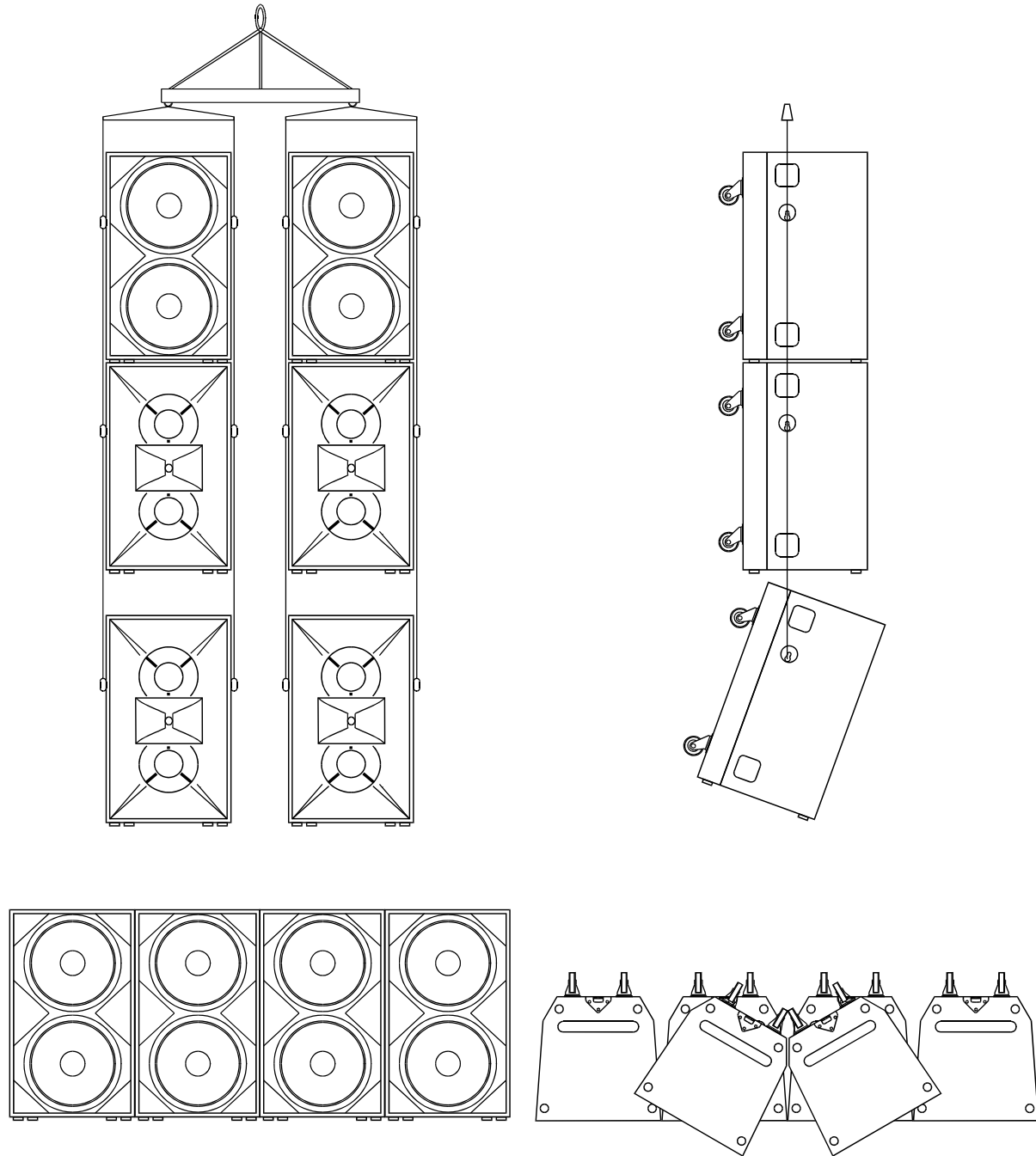


Beispiel 5: 90°-120° Medium-Throw-Anwendung mit 2 geflogenen Top- und Bassteilen. Mit zusätzlich geflogenen Bassystemen darf der Abstand zwischen geflogenen Topteilen und dem gestellten Bassfundament 3 Meter überschreiten.



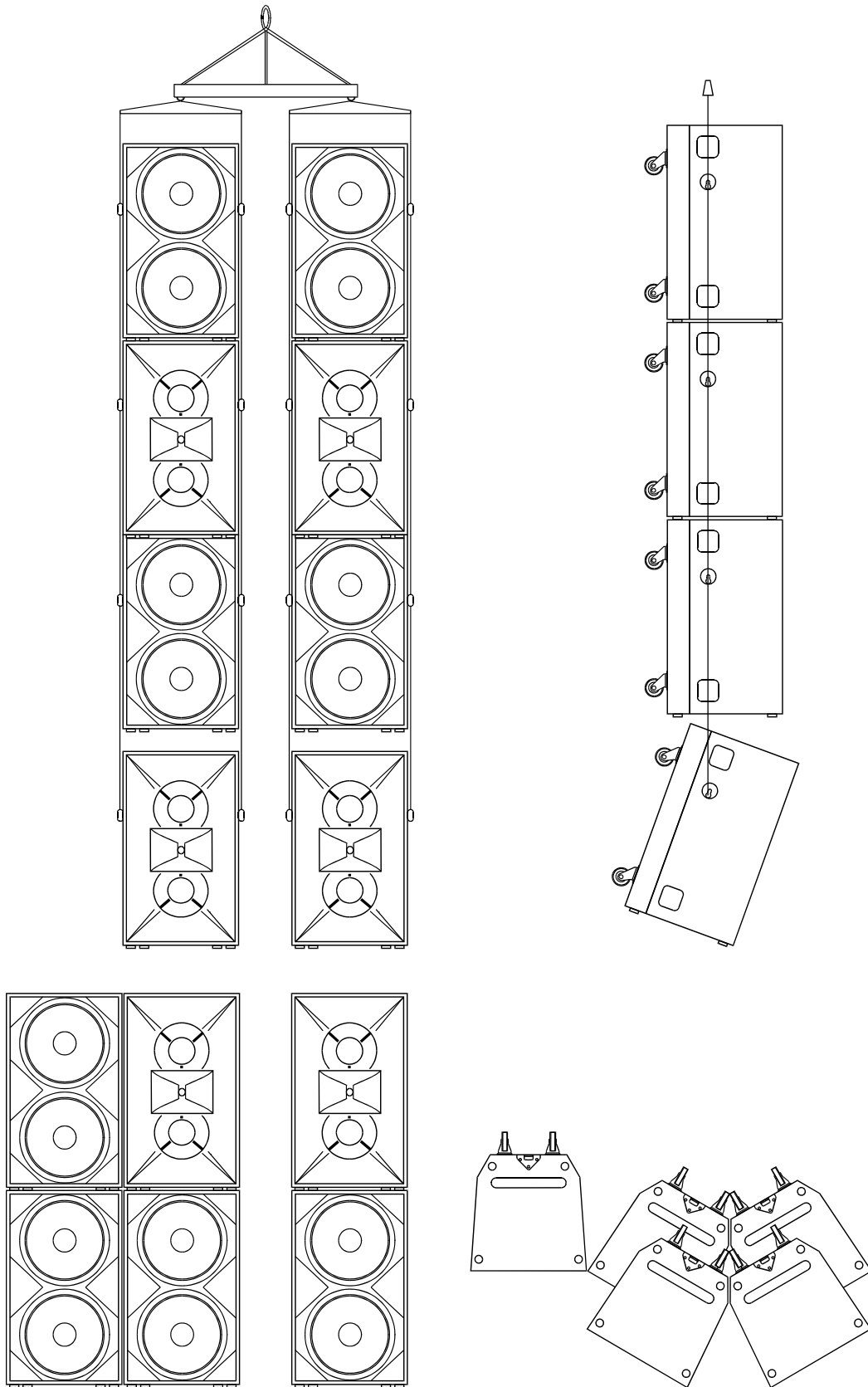
Beispiel 6: 90°-120° Medium-Throw-Anwendung mit 2 geflogenen Topteilen. Ohne geflogene Bassysteme sollte der Abstand zwischen geflogenen Topteilen und dem gestellten Bassfundament 3 Meter nicht überschreiten.

Beispiel 7:



90°-120° Medium-/Long-Throw-Anwendung mit 4 geflogenen Top- und 2 geflogenen Bassteilen. Je nach Leistungsanforderung kann das gestellte Bassfundament großzügig ausgestattet werden. Die untere Topkombination kann geneigt werden, um eine weitgefächerte „Schallausleuchtung“ zu ermöglichen. Eine Pegelabsenkung um bis zu 6 dB (je nach Neigungswinkel) unterstützt eine gleichmäßige Beschallungslautstärke.

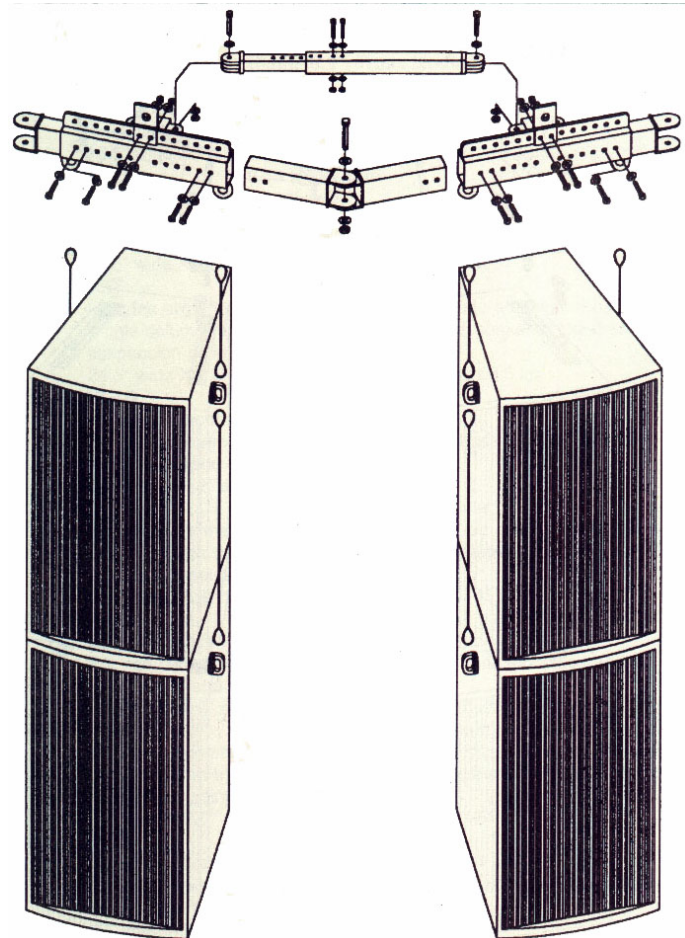
Beispiel 8:



Großbeschallungsaufbau. Die untere Topkombination kann geneigt werden, um eine weitgefächerte „Schallausleuchtung“ zu ermöglichen. Eine Pegelabsenkung um bis zu 6 dB (je nach Neigungswinkel) unterstützt eine gleichmäßige Beschallungslautstärke.

Fluggeschirr:

Das von unseren Kunden in der Mehrheit favorisierte Flugsystem ist von ATM. Es handelt sich um Komponenten der MEGS3x4-series.



Im gezeigten Anwendungsbeispiel wird folgendes Material verwendet: (2 Säulen nebeneinander)

2 Stück ATM MEGS-575-T Truss Module  
1 Stück ATM MEGS-520-TB Truss Splay Bar

Das „Truss-Modul“ ist das obere Aufhängeelement, die „Splay-Bar“ eine einstellbare Stange, um den Winkel zwischen 2 Truss-Modulen zu fixieren. Die Splay-Bar MEGS-520-TB hat dabei eine gewählte Länge, die einen sinnvollen Horizontalwinkel zwischen 2 Director Tops ermöglicht.

Vertikal wird der „Curving“-Winkel durch Spanngurte auf der Rückseite der Lautsprecher fixiert. Hierfür sind auf der Rückseite an Unter- und Oberseite der Lautsprecher Einfädel-Durchführungen angebracht.

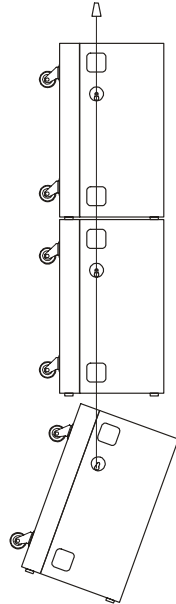
Für andere System von ATM kann man sich auf deren Webseite über das verfügbare Material informieren. Selbstverständlich ist es dem erfahrenen PA-Rigger freigestellt, sich hier andere Möglichkeiten für ein einfaches und sinnvolles Fliegen auszusuchen. [www.atmflyware.com](http://www.atmflyware.com)



Um Director-Systeme untereinander anzubringen, werden von unseren Kunden folgende Kettenlängen genutzt:

Kettenlänge zwischen Fly-Bar und oberster Box	Nutzlänge 0,402m
Kettenlänge zwischen 2 eng aneinanderhängenden Boxen	Nutzlänge 0,960m
Kettenlänge zwischen 2 "gecurvten" Boxen	Nutzlänge 0,996m

Hierbei werden Ketten verwendet, die mittels Anschlagtechnik auf einer Seite einen Haken und auf der anderen Seite einen Schraubschäkel besitzen.



Wahlweise können statt Ketten auch Stahlseile mit Haken und Schäkeln genutzt werden. Hier muß die entsprechende Nutzlänge angepaßt werden.

# GAE

ist ein Produkt der  
**opal audio vertrieb GmbH**  
Esch 13b, D-33824 Werther, Fon 05203-236/-7, Fax -238  
Internet: [www.gae.de](http://www.gae.de) / E-Mail: [info@gae.de](mailto:info@gae.de)

Alle GAE-Produkte werden ständig verbessert und auf Ihre optimale Funktionstüchtigkeit überprüft. Änderungen, die dem technischen Fortschritt, einer erhöhten Betriebssicherheit oder einer erweiterten Funktionalität dienen, können von GAE ohne vorherige Ankündigung in die Serienproduktion aufgenommen werden.

Über Hinweise, Verbesserungsvorschläge und Kommentare zu unseren Produkten freuen wir uns jederzeit.

Alle GAE-Produkte werden in Deutschland hergestellt.