

Special: Die erste eigene PA

Es werde laut.

Die geeignet PA für euch

Ab einer gewissen Konzerthäufigkeit wird das Ausleihen von PA-Equipment irgendwann zu teuer: Es hilft nichts: Eine eigene Beschallungsanlage muss her. Wir erklären im großen Special zunächst die Komponenten einer PA.

Kaufentscheidungen für PA-Systeme muss man zwangsläufig nach Gehör treffen, denn für eine objektive Entscheidung ist das Zusammenspiel aller Komponenten eines Public-Address-Systemeinfach zu komplex. Keine Lautsprechermembran kann den für unser Hörfeld maßgeblichen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz gleichermaßen ausgewogen, kräftig, verzögerungsfrei und ohne nachzuschwingen übertragen, keine Frequenzweiche die Frequenzbereiche für die verschiedenen Treiber perfekt tren-

Brachial: RCFs 4-Pro-System bietet bis zu 134 dB Schalldruck bei hervorragenden Verzerrungswerten.

nen. Kein Lautsprechergehäuse kann außerdem den Schall perfekt gleichmäßig richten und gleichzeitig hohe Schalldrücke erzeugen, ohne dabei störende Resonanzen zu erzeugen. Beim PA-Kauf kommt es also ganz konkret darauf an, den optimalen Kompromiss zu finden – nicht nur beim Preis, sondern auch zwischen den einzelnen technischen Komponenten einer Anlage.

Da es prinzipiell keine perfekten Lautsprecher geben kann, kommt es darauf an, die Komponenten geschickt miteinander zu kombinieren. So, dass sie sich mit all ihren partiellen Stärken und Schwächen zu einem möglichst harmonischen Gesamtbild zusammfügen. Hier erfolgreich zu sein, erfordert viel Erfahrung, Ausprobieren, Zuhören und Messen, führt aber im Idealfall zu großartigen Ergebnissen, die dem Ziel eines perfekten Lautsprechers immerhin recht nahe kommen. Klangvolle Namen allein sagen also in Bezug auf die Eignung einer PA für individuelle Einsatzzwecke nur bedingt etwas aus.

SOUNDCHECK

Praxistipp

Ab wann braucht man Drehstrom?

Die Tonanlage soll an Anschlüsse mit **gemeinsamem Schutzleiter angeschlossen werden**, also beispielsweise an eine mit 16 Ampère gesicherte Steckdose, oder an einen Drehstromanschluss mit drei mal 16-Ampère-gesicherte Steckdosen (CEE 16). Der FoH-Platz gehört ebenfalls mit an diesen Tonstrom angeschlossen, dazu muss in der Regel eine Schuko-Kabeltrommel von der Bühne zum FoH-Platz gezogen werden. Eine mit 16 A gesicherte Schuko-Dose mit 230-Volt-Wechselstrom kann auf Dauer mit einem Stromverbrauch von 3,5 kW belastet werden. Höher darf man nicht gehen.

Drehstromanschlüsse stehen leider nicht überall zur Verfügung. In diesem Fall kann man verschiedene Steckdosen nehmen, die individuell abgesichert sind, und an deren Kreisen keine anderen Verbraucher hängen. Das kann in kleinen Clubs problematisch sein. Die Leistungsaufnahme des FoH-Platzes ist meist gering und liegt bei weniger als 500 Watt. Die großen Verbraucher sind die Endstufen.

SOUNDCHECK SPECIAL

Es werde laut.

Die geeignete PA für euch

Seite 48

Die II Gebote

zur ersten eigenen PA

Seite 54

I-2-3 ... dabei!

Willkommen im PA-Wunderland

Seite 58

Ein Special von Jan-Friedrich Conrad



Aktive und passive PAs

Bei Beschallungsanlagen unterscheiden wir **aktive und passive Systeme**. PAs also, bei denen die Verstärker entweder ins Lautsprechergehäuse eingebaut sind und solche, bei denen die Endstufen in einem externen Rack untergebracht sind. Nicht zu verwechseln mit Systemen, die aktiv getrennt angefahren werden. Siehe auch Kasten auf Seite 50.

Die **Trennung zwischen Subwoofer und Top-Box sollte bei hohem Qualitätsanspruch unbedingt aktiv erfolgen**, sodass die Subwoofer und die Mittel-/Hochtöner von individuellen Endstufenkanälen versorgt werden. Vollständig passive Trennungen von Subwoofer und Tops fressen Leistung und sind kaum noch zeitgemäß. Die Pros und Kontras aktiver und passiver PAs rechtfertigen

beide Konzepte auf Dauer. Am Ende wird aber doch deutlich, was für welchen Anwender das Beste ist.

Vorteile von PAs, die aus Aktivboxen bestehen

- + Verstärker, Frequenzweichen und Schutzschaltungen sind perfekt auf die Lautsprecher abgestimmt. Man verwendet keine überdimensionierten Verstärker.
- + Das Transportvolumen ist geringer, denn man muss kein Endstufenrack transportieren. Damit geht meist allgemein eine Gewichtsersparnis einher.
- + Aktive Trennungen zwischen Hochtöner und Mitteltöner sind mit Bi-Amping-Aktivboxen kostengünstig und auch qualitativ sehr hochwertig zu realisieren.

SOUNDCHECK

Wissen

Konstruktionsmerkmale von Subwoofern

Man unterscheidet direkt abstrahlende Subwoofer in Form von Bassreflexboxen, Bandpass-Subwoofer und Subwoofer mit gefaltetem Horn, wobei letztere als einzige gerichtet abstrahlen. Bandpass-Boxen haben keinen besonders hohen Wirkungsgrad, dafür aber einen eng definierten Frequenzbereich. Dieses Prinzip ist für kleine PAs, etwa für Entertainer, eine gute Wahl. Die meisten größeren Subwoofer sind ebenfalls direkt, also kugelförmig abstrahlende Bassreflexboxen. Diese Boxen benötigen elektronische Frequenzweichen und haben einen hohen Wirkungsgrad. In Subwoofer mit gefaltetem Horn sind im Inneren Bretter so verbaut, dass sich annähernd ein Schallkanal in der Form eines Horns ergibt. Solche Boxen haben einen hohen Wirkungsgrad und bewähren sich nicht nur in großen, sondern auch in kleinen Räumen. Mit ihnen liegt man prinzipiell immer richtig, leider sind sie jedoch nicht gerade billig.

Bassreflexbox: FBTs Verve 18Sa strahlt tief-frequente Audiosignale kugelförmig zwischen 33 und 100 Hz ab.



- + Der Verlust durch lange Lautsprecherkabel entfällt. Die Verwechslungsgefahr von Anschlüssen (Weiche, Multicore, Verstärkerein- und -ausgänge) ist ebenfalls geringer.

Nachteile aktiver Systeme

- Die Pegelsteller der Verstärker sind auf den Rückseiten aufgestellter Boxen schwer zugänglich und nicht so leicht und schnell identisch einzustellen.
- Statt der Boxenkabel sind Netzkabel zu verlegen, die zwar verwechselt werden dürfen, im Bühnenbereich aber unbedingt hochwertig sein



billiger kaufen...frei Haus
Tausende Instrumente Versandbereit

MUSIC STORE

professional
www.musicstore.de

Der Music Store.....ca. 13.000m² Lager, Service-, Demofläche

Special: Die erste eigene PA

sollten. Auch ist die Kabelführung auf Stativen weniger ansehnlich und bei den Boxenanschlüssen hat man lediglich die Wahl zwischen nicht arretierenden Kaltgeräteeanschlüssen oder Power-Con-Kabeln.

- Boxen mit integrierten Verstärkern sind schwerer (auf das Stativ zu heben).

Zielgerichtet: Topteile müssen auf ihren Stativen geneigt werden, damit sie direkt auf die Ohren der Zuhörer strahlen.

Vorteile von Passivsystemen

- + Alle Parameter und Anzeigen der Verstärker sind während des Konzerts am Endstufenrack zentral zugänglich. Das ist speziell bei geflogenen oder sonstwie unzugänglich platzierten Boxen besonders wichtig.

- + Defekte Komponenten lassen sich einzeln austauschen oder in Reparatur geben. Passivsysteme sind also servicefreundlicher und man kann besonders flexibel einzelne Komponenten verkaufen oder nachkaufen.

- + Eigner zahlreicher Systeme (z. B. Verleiher) können flexibler kombinieren – etwa mehrere passive Boxen an einen Verstärkerkanal anschließen.

Nachteile passiver Systeme

- Die einzelnen Komponenten müssen oft über lange Kabel verbunden werden. Hierdurch entstehen oft klangliche Verluste.
- Aktive Trennungen von Hoch- und Mittentönern lohnen nur bei größeren Beschallungsanlagen. Eine qualitativ hochwertige, passive Trennung von Hoch- und Mittentöner ist teuer als bei Bi-Amping-Aktivboxen, aber sehr wohl gleichwertig möglich.
- Bei der Dimensionierung der Endstufen läuft man Gefahr, mit Kanonen auf Spatzen zu schießen, da im Interesse eines besseren Sounds Endstufen eher größer gewählt werden sollten. Die Schutzschaltungen sind nicht perfekt an die Belastbarkeit der Lautsprecher angepasst.

Konsequenzen für den Anwender

Was bedeutet das nun für den Anwender? Passiv wie aktive Systeme sind sehr ausgereift und klingen prinzipiell beide gut. Wer eine ganze PA, also

alle Komponenten gleichzeitig, neu kauft und dabei sowohl auf den Preis als auch auf die Qualität achtet, ist unter dem Strich wohl mit einer aktiven PA eher besser bedient. Die fertigen Bi-Amping-Aktivboxen und die für diese Boxen empfohlenen Subwoofer mit ihren eingebauten Aktivweichen sind in der Regel nämlich sehr ausgereift und klingen trotz moderater Preise meist exzellent. Wer dagegen den klassischen Rock-n-Roll-Live-Sound liebt und es im Zweifel eher lauter als edel braucht, z. B. weil das Schlagzeug eine Schießbude und der Sänger eher ein Shouter ist, der bekommt für weniger Geld das entscheidende Quäntchen Mehr an passiver PA.

Holz oder Polypropylen

Ob Holz oder Kunststoff – gute Boxen gibt es aus beiden Werkstoffen. Holzboxen mit Filzbeschichtung oder strapazierfähigem Lack werden allerdings oft als schöner empfunden. Filz ist in Innenräumen noch strapazierfähiger als Lack, und übrigens auch zu PKW-Kofferräumen netter.

Strukturlack dagegen ist unempfindlicher gegen Feuchtigkeit und kann auch leichter abgewischt werden. Kunststoffboxen bieten aber ebenfalls eine ganze Reihe von Vorteilen. Die Gehäusegestaltung etwa kann mittels spezieller Formgebung flexibler akustisch optimiert werden. Die Formgebung ist unter klanglichen Gesichtspunkten sehr wichtig und gelingt vor allem mit Kunststoffgehäusen sehr gut, so erzeugen beispielsweise maßgeschneiderte Bassreflexkanäle weniger Luftgeräusche als einfache Bohrungen in der Gehäusefront. Hochtöner lassen sich allerdings bei Kunststoffboxen leider nicht drehen – übrigens aber auch nicht bei allen Holzboxen. Für Multifunktionsboxen, die oft auch als Monitore eingesetzt werden, sind drehbare Hochtöner allerdings oft ein empfehlenswertes Feature.

Ein weiteres wünschenswertes Merkmal guter Boxen sind ausreichend Flugpunkte oder zumindest die Nachrüstmöglichkeit für selbige. Selbst irgendwelche Ösen in vibrierende Boxen zu schrauben und diese dann über das Publikum zu hängen ist dagegen nicht zu verantworten. Flugpunkte gibt es sowohl bei Holz- wie bei Kunststoffboxen, allerdings sind diese, ebenso wie gute Griffe, Füße, Mulden und akustisches Design in Kunststoff preiswerter zu realisieren. Die Empfehlung lautet daher: Bei kleineren PAs sind Kunststoffboxen oft interessanter, bei größeren PAs spielt Holz seine Stärken aus. Kunststoffboxen sind zumeist Aktivboxen, und zwar Bi-Amping-Aktivboxen. Bei ähnlichen Abmessungen gibt es hier allerdings enorme Preis- und Qualitätsunterschiede. Das entscheidende technische Kriterium ist aber auch hier der bei geringstmöglicher Verzerrung maximal erzielbare Schalldruck.

Welche PA für welche Band?

Grundsätzlich kann man keine PAs für Unplugged-, Rockbands, oder für klassische Musik unterscheiden. Ein guter Lautsprecher ist einfach ein guter Lautsprecher und ein guter Verstärker ein guter Verstärker. Bei beiden Komponenten geht es um Linearität, Phasentreue und um definiertes Abstrahlverhalten. Natürlich

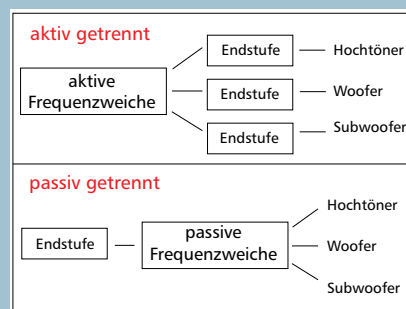
Robust: Sonic III von Sirius steckt Kratzer dank dunklem Strukturlack locker weg

SOUNDCHECK Wissen

Aktive vs. passive Signaltrennung

Bei PA-Systemen mit aktiven Frequenzweichen – also aktiv getrennten Systemen – steuern jeweils mehrere Endstufen bzw. Endstufenkanäle eine Stereoseite an. Demnach steht etwa einem 3-Wege-System (Hochtöner, Woofer und Subwoofer) je ein separates Endstufenmodul pro Speaker zur Verfügung. Passive Frequenzweichen hingegen teilen die anliegende Endstufenleistung von nur einer einzigen Endstufe auf die verschiedenen Speaker auf.

Bei passiv getrennten Systemen kann es schon mal passieren, dass die Endstufenleistung in den Keller geht. Wenn das Audiosignal beispielsweise sehr viele Tieftöneanteile beinhaltet, wird es für den Mittel- und Hochtöner schon mal eng. Dies äußert sich in einem allgemeinen Lautstärkeabfall. Bei passiv getrennten Systemen sollte daher unbedingt darauf geachtet werden, dass die Endstufe stark genug ist.



Special: Die erste eigene PA



Klein Array: Schon mit vier Variant-25A-Tops von D.A.S. pro Seite erzielt man den begehrten Line-Array-Effekt.

gibt es Anwendungen, bei denen es vermehrt auf Qualität ankommt oder bei denen mehr Schalldruck gefragt ist. Insofern kann man eigentlich nur unterschiedliche Prioritäten setzen.

Für Rock'n'Roll oder elektronische Dancefloormusik wird grundsätzlich viel Bass verlangt. Da kommen dann schon mal vier 18"-Treiber auf einen 12"-Treiber zusammen und es fällt leicht die – im Vergleich zu den Tops – vierfache Endstufenleistung für die Subwoofer an. Bei reiner Sprachbeschallung ist der Anspruch dagegen genau Gegenteil: Hohe Qualität ist gefragt, dafür praktisch kein Bass und kaum Dynamik.

In höheren preislichen Gefilden werden passive Systeme wieder interessanter. Dann nämlich wird auch der angemessen hohe Aufwand mit der passiven Weiche zwischen Hoch- und Mitteltönen betrieben, der nötig ist, um richtig gute Klangqualität zu erzielen. Die passiven Boxen sind dann ganz einfach „gute Boxen“. Im größeren Konzert- und Beschallungseinsatz mit Bühnentechnikern ist der zentrale Zugriff auf die Endstufen ein wichtigeres Argument als bei Musikern, die von der Bühne aus mischen oder nur einen FoH-Techniker haben.

Als kleinste Größenordnung einer PA, die für Bands mit abgenommenen Drums und über die PA

verstärktem Bass arbeiten, können folgende Spezifikationen definiert werden: Zwei 15"-Subwoofer und ebenso viele 10"-Tops, wobei alle Boxen eine minimale Nennbelastbarkeit von etwa 400 Watt bei den Subwoofern, und 250 Watt bei den Tops aufweisen sollten. Bei Passivsystemen müssen die Verstärkerleistungen um rund 30 % höher liegen als die Nennleistungen der einzelnen Boxen betragen. In der Testpraxis fällt seit langem auf, dass den Herstellern – auch denen, die günstigere

bzw. kompaktere Systeme herstellen – besonders ausgewogene PAs gelingen, wenn sie 18"-Subwoofer mit 12"-Tops kombinieren und dabei die Tops auf Distanzstangen über den Subwoofern platzieren. Diese Kombination erweist sich immer wieder als besonders ausgewogen, flexibel und praxistauglich. Für Musik mit Bass-Alarm liegt man dagegen richtig, wenn man entweder die Anzahl der Subwoofer verdoppelt oder mehr Leistung zur Verfügung stellt. ♦

SOUNDCHECK

Praxistipp

Wie verkabelt man eine PA?

Komplett aktive Systeme sind heute sehr verbreitet, hier ist der Signalfluss immer derselbe. Allerdings können die Module dabei in ganz verschiedenen Gehäusen sitzen. Sitzt die Endstufe mit in der Box, spricht man von einer Aktivbox, sitzt die Frequenzweiche dagegen mit in der Endstufe, spricht man von einer Prozessor-Endstufe.

Der grundsätzliche Signalfluss in einem Aktivsystem lautet wie folgt: Das Stereo-Signal kommt aus dem Mischpult, typischerweise aus dem Main-Out. Der Summen-EQ ist entweder im Mischpult eingeschleift oder er ist dem Main-Out nachgeschaltet. Im letzteren Fall ist der einzige Unterschied, dass der EQ Post-Summenfader im Pult geschaltet ist, was bei heruntergezogenem Summenfader zu mehr Rauschen führt.

Vom EQ geht es in die aktive Frequenzweiche beziehungsweise in den digitalen PA-Controller, der meist an der Bühne steht. Man kann diesen aber auch am FoH-Platz überwachen und erst von dort aus ins Multicore gehen, eine Vorgehensweise die aber mehr Multicore-Wege belegt. Vor dem Multicore erfolgt zur Brummvermeidung oft eine galvanische Trennung in Form einer Linebox.

Der Controller kann z. B. ein Endstufenmodul, oder auch in die Aktivbox eingebaut sein. Typischerweise handelt es sich aber um ein 19"-Einbaugerät. Sämtliche Audioverbindungen erfolgen symmetrisch mit XLR-Kabeln. Mitunter erfolgt die Verbindung bei Installationen und Großbeschallungen auch über digitale Netzkabel mit digitalen Distributionssystemen und Multicores.

Zumeist hat man es in PAs mit Dreizeig-Systemen zu tun. Das heißt: es gibt drei verschiedene Größen von Lautsprechermembranen. Den Subwoofer, den Woofer (Mitteltönen) und den Hochtönen. In komplett aktiv getrennten Systemen hat jeder Lautsprecher einen eigenen Verstärkerkanal. Das heißt, dass die Frequenzweiche

das Signal in drei Frequenzbereiche aufteilt. Digitale Controller verwirklichen in jedem dieser Frequenzbereiche eine individuelle Dynamikbearbeitung (Multiband-Limiting). Von hier geht es dann zu den individuellen Endstufenkanälen. Die Verstärker werden dann über Lautsprecherkabel – vornehmlich mit Speakon-Steckern – mit den Lautsprecherboxen verbunden. Es gibt vierpolige Speakon-Kabel, die zwei Wege in einem Kabel führen können. Es liegt auf der Hand, dass der Aufbau besonders einfach ist, wenn sich der Systemcontroller nebst Verstärker beispielsweise schon fertig verkabelt im Subwoofer befindet. Standard ist aber dennoch die passive Trennung von Mitteltönen und Hochtönen in einer passiven Box mittels einer dort integrierten Frequenzweiche. Auf diese Weise wird nur zwischen Subwoofer und Top-Box aktiv getrennt.

Was bei der Aufstellung zu beachten ist

Zu beachten sind bei der Aufstellung genau zwei Dinge: Erstens muss die Aufstellung mechanisch sicher sein. Es darf nichts umstürzen oder herunterfallen. Das ist einerseits trivial, aber in der Praxis bieten sich leider dennoch immer wieder faule Kompromisse an. Kein Pardon gibts für Keile unter Tripodstativen, unsachgemäße Austarieren von Boxen mit untergelegten Etwasen und vergessene Fangseile bei geflochtenen Systemen. Man muss wissen, dass Boxen vibrieren und sich daher von ihrer Position waggeln können – ganz so wie eine Waschmaschine im Schleudergang auf unebenem Boden. Bei Boxen auf Stativen müssen die Kabel stets so durch das Stativ geführt werden, dass man durch Ziehen am Kabel höchstens das Stativ verschieben, es aber nicht umstürzen kann.

Zweitens müssen die Boxen auf die Ohren des Publikums gerichtet sein. Und zwar insbesondere die Hochtöner. Das erfordert ausreichende Distanz zum nächsten Hörer, die man vor allem durch Höhe schafft. Bei der Ausrichtung empfiehlt sich das Zielen auf die Mitte des letzten Drittels im Auditorium. Präzision lohnt hier in jedem Fall ungemein. Fast immer müssen die Boxen leicht nach unten geneigt sein. Der Verzicht darauf ist dagegen ein Kardinalfehler, der viel Soundqualität kostet.

MUSICSTORE billiger kaufen...frei Haus
professional mehrere tausend Gitarren Versandbereit

Schöner informieren:
Blättern Sie in unserem
interaktiven Blätterkatalog!
unter www.musicstore.de

Vom
Blätterkatalog
sind Sie mit nur
einem Klick wieder
im Shop...
Preise
topaktuell!