

AIR-Series

Advanced Impulse Response Lautsprecher

Anwendungsleitfaden

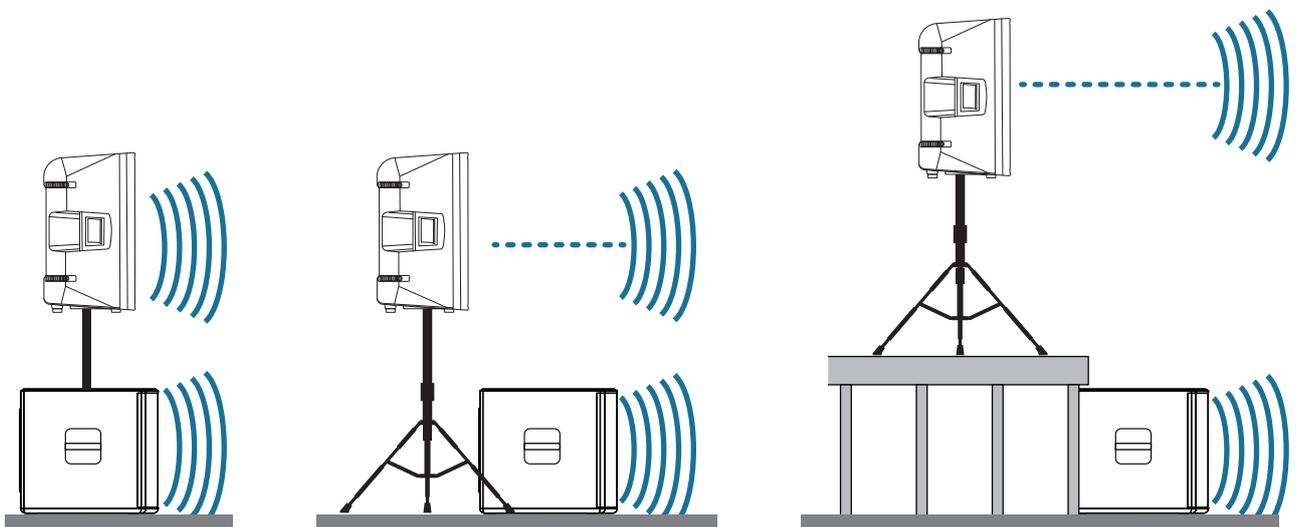
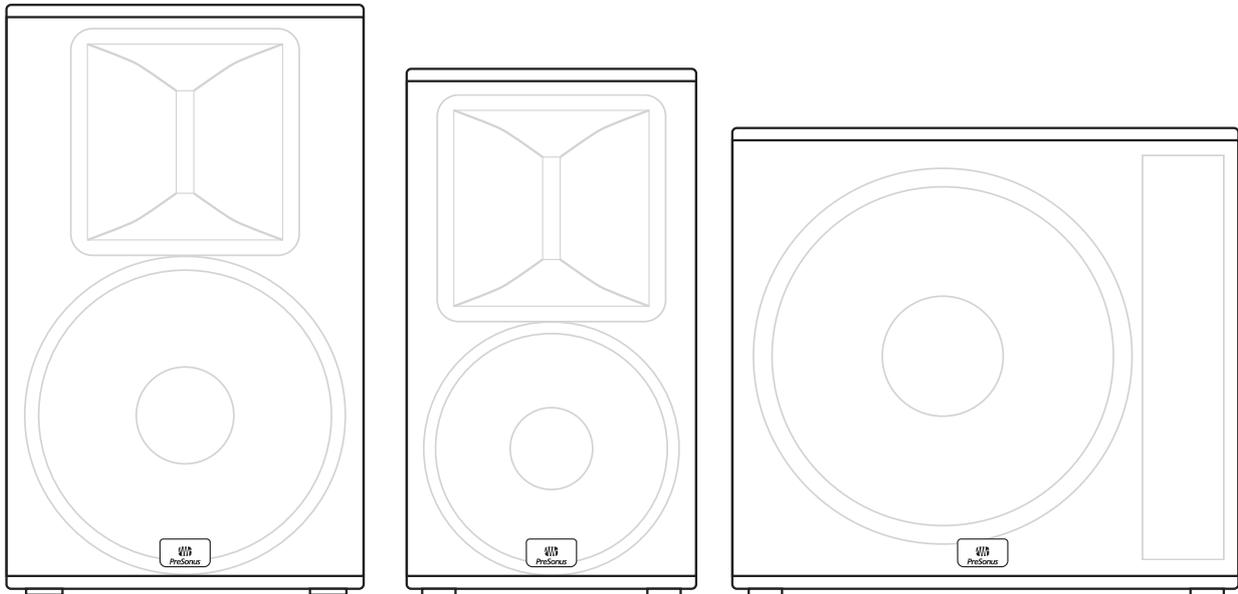


Table of Contents

1 Positionierung der Lautsprecher — 1

1.1 Erkennen von problematischen Raumbedingungen — 1

1.1.1 Wall-Loading-Effekt — 2

1.1.2 Positives Direktschall/Reflexionen-Verhältnis — 2

2 Empfohlene System-Konfigurationen — 4

2.1 Vertikale Schallfeldabdeckung — 4

2.2 Horizontale Schallfeldabdeckung — 5

2.2.1 Stereo-System — 5

2.2.2 Mono-Kombination mit Downfill — 6

2.2.3 LCR-System — 6

2.2.4 Monitor-System — 7

3 Hinzufügen von einem (oder zwei) Subwoofer(n) — 8

3.1 Abgleich des Subwoofers — 8

3.2 Subwoofer-Arrays — 10

3.2.1 Groundstack-Array mit Nierencharakteristik — 11

3.2.2 Endfire-Array — 12

3.3 Einstellen des Hochpass-Filters — 13

4 Hinweise zur Installation — 14

4.1 Groundstacks — 14

4.2 Stativ-Montage — 15

4.3 Hinweise zum Flugbetrieb — 15

4.3.1 Geflogene Montage der Lautsprecher — 16

4.3.2 Sicherheitsvorkehrungen — 18

4.4 Optionales Zubehör — 18

1 Positionierung der Lautsprecher

Die AIR Fullrange-Lautsprecher wurden für eine extrem hochwertige Klangqualität und die natürliche Höhenwiedergabe bei jeder Abhörlautstärke entwickelt. Bei jeder Soundanlage hängt die Leistung der Lautsprecher von den akustischen Gegebenheiten des Raums ab. Eine schwierige Akustik kann im Zusammenspiel mit einer falschen Positionierung dazu führen, dass die AIR Lautsprecher nicht mit optimaler Klangqualität arbeiten. PreSonus® hat diesen Anwendungsleitfaden erstellt, um Ihnen dabei zu helfen, typische Fehler bei der Systemkonfiguration zu vermeiden und optimale Ergebnisse mit Ihrer PA zu erzielen.

1.1 Erkennen von problematischen Raumbedingungen

Bei den meisten Live-Anwendungen wurde der Raum nicht für optimale Hörbedingungen konzipiert. Konzerthallen werden häufig aufgrund ihrer Lage oder ihrer architektonischen Ästhetik ausgewählt und nicht aufgrund der akustischen Situation. Und meist wird auch mehr Geld in die ästhetische als in akustische Maßnahmen zu Raumoptimierung gesteckt. In jeder Konzerthalle besteht die Aufgabe darin, zu erkennen, wie sich das Lautsprechersystem im Raum verhält und welche Maßnahmen notwendig sind, um die Wiedergabe der Lautsprecher für genau diesen Raum zu optimieren.

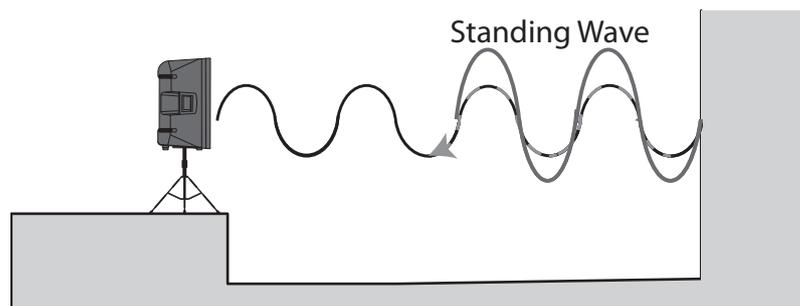
Im Wesentlichen sind es die folgenden physikalischen Eigenschaften, die sich auf die Performance eines Soundsystems auswirken:

- Raumgröße
- Architektur
- Reflexionseigenschaften

Die Größe des Raums beeinflusst unmittelbar die Wiedergabe bestimmter Frequenzen. Wenn Sie beispielsweise diagonal durch einen Raum gehen, werden Sie feststellen, dass gerade die tiefen Frequenzen lange nachklingen können. Wenn man die unterschiedlichen Längen von Audiowellen bei bestimmten Frequenzen bedenkt, ist das durchaus logisch. Eine 50-Hz-Schallwelle hat eine Länge von etwa 6,86 m. In einem Raum mit einer Diagonale von 15 m breiten sich die unteren Frequenzen also effektiver aus, als in einem Raum, der nur 5 m in der Diagonalen misst.

Profi-Tipp: Die Länge einer Schallwelle errechnet sich aus der Schallgeschwindigkeit (343 m/s) geteilt durch die Frequenz. Eine 50 Hz-Schallwelle ist folglich $343/50 = 6,86$ m lang.

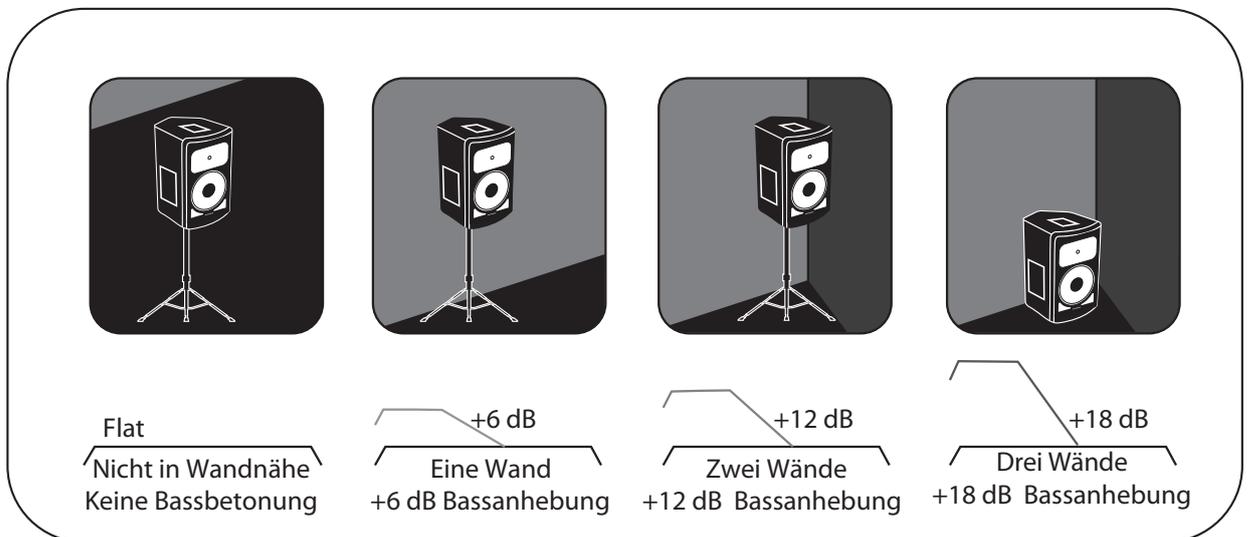
Wenn die Breite oder Länge eines Raums genau der Wellenlänge einer bestimmten Frequenz entspricht, kann es zu stehenden Wellen kommen, die sich durch die Reflexionen immer weiter verstärken. Nehmen wir an, wir haben einen langen, schmalen Raum mit einem Abstand von Wand zu Wand von 6,86 m. Wenn eine 50-Hz-Welle von der Wand reflektiert wird, nimmt die reflektierte Welle denselben Weg zurück, wird von der gegenüberliegenden Wand erneut reflektiert und der Vorgang wiederholt sich. In einem solchen Raum wird die Frequenz 50 Hz sehr gut wiedergegeben – vielleicht sogar zu gut. In diesem Raum wird jede Mischung einen überbetonten Bassbereich aufweisen.



Darüber hinaus sind niederfrequente Schallwellen so energiereich, dass sie die Wände, die Decke und sogar den Boden zum Schwingen bringen können. Durch diesen „Membran-Effekt“ wird der Schallwelle Energie entzogen, wodurch die Definition im Bassbereich leidet. In einer alten Baumwollspinnerei mit dicken Betonwänden- und -böden, die kaum in Schwingung geraten, wird der Bassbereich also wesentlich stärker repräsentiert sein, als in einer alten Lagerhalle mit dünnen Bretterwänden.

1.1.1 Wall-Loading-Effekt

Sehr tiefe Frequenzen sind nicht gerichtet, d. h. sie werden vom Lautsprecher nicht nur nach vorne, sondern auch nach hinten und zu den Seiten abgestrahlt. Wenn Sie einen Lautsprecher vor einer Wand platzieren, wird der nach hinten ausgegebenen Schall nach vorne in den Raum reflektiert. Dieser Effekt ist unter dem Begriff der „Halbraum-Anhebung“ bekannt und kann für eine Verstärkung des Bassanteils im Spektrum um bis zu 6 dB sorgen, wenn der Lautsprecher in der Nähe einer Wand aufgestellt wird. In der Nähe von zwei Wänden (Viertelraum-Anhebung) kann die Verstärkung sogar bis zu 12 dB, und bei Positionierung in einer decken- oder bodennahen Ecke (Achtelraum-Anhebung) gar bis zu 18 dB betragen.

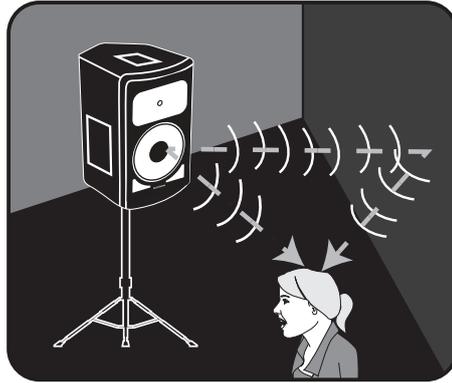


Um die beste Kontrolle über den Sound zu haben, sollten Sie immer einen möglichst linearen Grundsound herstellen und daher die Aufstellung vor Wänden oder in Ecken möglichst vermeiden. Wenn Sie andererseits die Bässe absichtlich betonen möchten, wäre so ein Aufstellungsort eventuell einen Versuch wert. In jedem Fall sollten Sie das Phänomen kennen, um es gegebenenfalls nutzen bzw. etwas dagegen unternehmen zu können.

Profi-Tipp: Da bei der Verwendung als Bühnenmonitor Reflexionen vom Bühnenboden und damit eine Verstärkung der Bässe unvermeidbar sind, wird bei dem Monitor-Preset Ihres AIR Fullrange-Lautsprechers der untere Frequenzbereich abgesenkt, um einen ausgewogenen Mitten-/Bassbereich zu gewährleisten.

1.1.2 Positives Direktschall/Reflexionen-Verhältnis

Reflexionen sind ein weiteres Beispiel dafür, wie Schallwellen durch den Raum verändert werden. Wie die meisten Raumklang-Phänomene können sich auch Reflexionen sowohl positiv als auch negativ auswirken. Wenn Sie beispielsweise die Reflexionen in der Kirche nehmen, so ist dieser Nachhall gerade bei einem Chor oder Piano durchaus erwünscht. Allerdings ist nicht jeder Hall auch ein guter Hall. Wenn ein Lautsprecher beispielsweise vor einer reflektierenden Oberfläche (z. B. einer Betonwand) aufgestellt wird, können der direkte Lautsprecherklang und der von der Wand reflektierte Schall zeitversetzt beim Ohr des Zuhörers ankommen, was zu Auslöschungen oder Verstärkungen führen kann. Sind die beiden Schallwellen um 180° phasenversetzt, treten Auslöschungen auf.



Wenn Sie Ihre Lautsprecher in einem Raum mit großem Hallanteil verwenden, positionieren Sie sie so, dass sie möglichst direkt auf das Publikum und nicht auf reflektierende Oberflächen gerichtet sind. Die AIR Fullrange-Lautsprecher bieten eine Schallfeldabdeckung von 90° horizontal und 60° vertikal. Wenn Sie Ihre Lautsprecher ausrichten, gehen Sie am besten den Raum vor den Lautsprechern ab, während Sie unterschiedliches Audiomaterial (z. B. Rosa Rauschen, Musik) über die Boxen wiedergeben, um beurteilen zu können, wie die Raumakustik darauf anspricht.

2 Empfohlene System-Konfigurationen

In den folgenden Abschnitten möchten wir Ihnen einige System-Konfigurationen für typische Veranstaltungsorte vorstellen. Anzahl und Platzierung der benötigten Lautsprecher hängen von der Größe und dem Grundriss eines Raumes sowie von der Art der jeweiligen Veranstaltung ab. Behalten Sie bei der Beurteilung der Situation immer das Abstrahlverhalten Ihres Lautsprechers im Kopf.

Alle Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie bieten dieselbe Schallfeldabdeckung von $90^\circ \times 60^\circ$. Behalten Sie diese Winkel immer im Hinterkopf, wenn Sie Ihre Lautsprecher positionieren. Wenn Sie die Lautsprecher auf die Seite legen, sind horizontale und vertikale Schallfeldabdeckung entsprechend vertauscht.

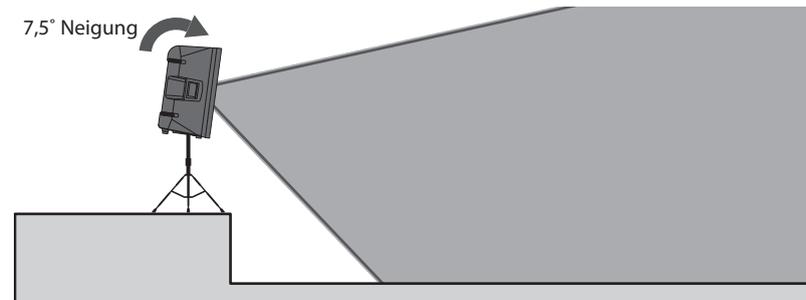
Werden die Lautsprecher als Stereo-Paar eingesetzt, achten Sie darauf, sie nicht zu tief in den Ecken aufzustellen. Stellen Sie zudem sicher, dass sie horizontal nicht zu nah an den Seitenwänden aufgestellt sind, da sie andernfalls zu viel Energie auf die Wände abgeben, was zu unerwünschten Reflexionen führt. Passen Sie die seitliche Position und die Drehung in Richtung Raummitte an, bis Sie ein optimales Stereobild erreichen. Bei sehr schmalen Räumen ist eventuell eine Aufstellung als Mono-Kombination die bessere Wahl.

2.1 Vertikale Schallfeldabdeckung

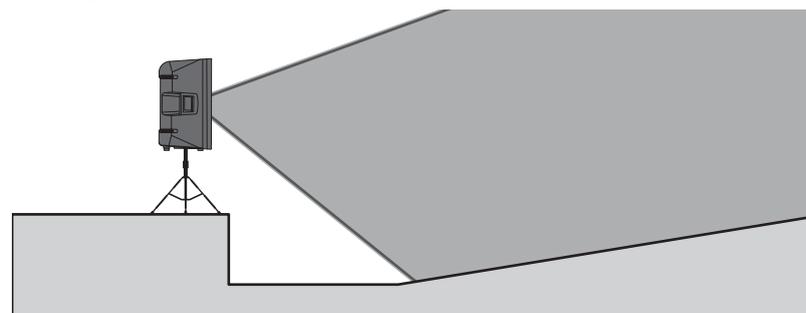
Die vertikale Schallfeldabdeckung ist mindestens ebenso wichtig wie die horizontale. Wenn Sie die Boxen also mit Hilfe von Stativstangen aufstellen, sorgen Sie dafür, dass die vertikale Ausrichtung mit der Hörebene übereinstimmt. Bei geflogenen Lautsprechern bieten sich noch flexiblere Ausrichtungsmöglichkeiten.

Die Stativaufnahmen aller AIR Fullrange-Lautsprecher bieten zwei Befestigungsoptionen mit unterschiedlichen Winkeln. Wenn Sie die um $7,5^\circ$ nach unten geneigte Stativaufnahme verwenden, wird die Schallenergie des Lautsprechers auf das Publikum gerichtet, wodurch Auslöschungen verursachende Reflexionen vermieden werden. Diese Ausrichtung ist ideal, wenn der Lautsprecher auf einem Boxenständer auf der Bühne platziert ist oder der Boxenständer auf dem Boden steht und der zu beschallende Raum relativ klein ist (Konferenz, Café, etc.)

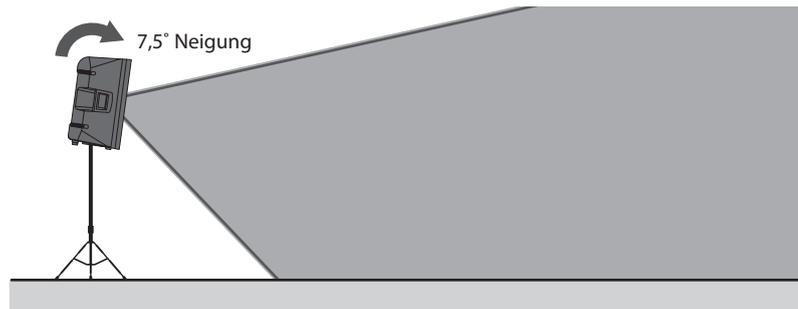
Ebener Zuschauerraum mit Bühne



Ansteigender Zuschauerraum



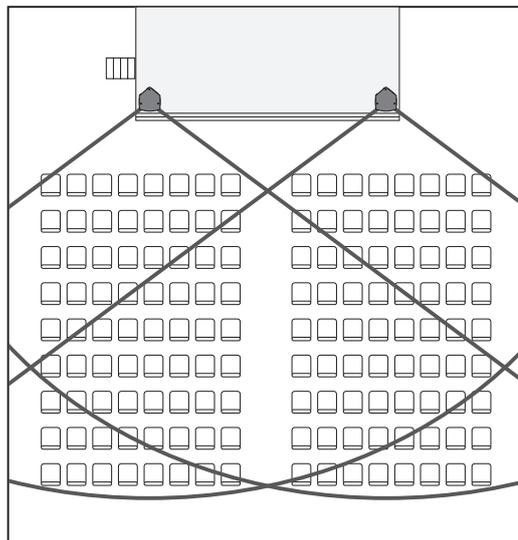
Ebener Zuschauerraum, keine Bühne



2.2 Horizontale Schallfeldabdeckung

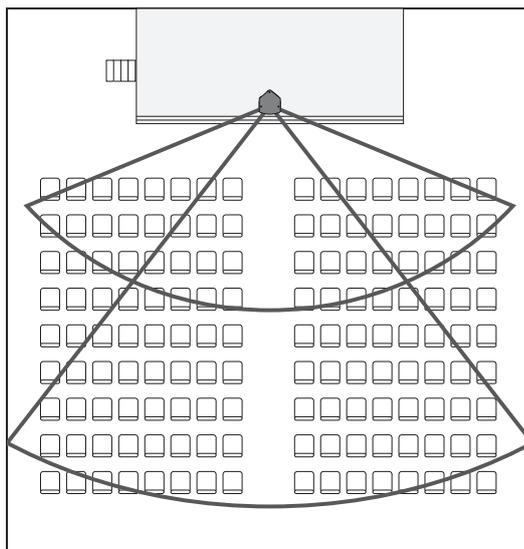
Mit ihrem horizontalen Abstrahlwinkel von 90° empfehlen sich die Lautsprecher der AIR-Serie für verschiedenste Anwendungen. Bei der Aufstellung eines Soundsystems kommt es darauf an, dass die Schallfelder der Lautsprecher nahtlos ineinander übergehen. Auf diese Weise erzielen Sie eine homogene Wiedergabe im gesamten Hörbereich. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgeführt, wie sich Lautsprecher für eine optimale Schallfeldabdeckung aufstellen lassen.

2.2.1 Stereo-System



Ein Stereo-System bietet die Möglichkeit der Positionierung im Stereobild und sorgt für mehr akustische Tiefe. Diese Methode eignet sich gut für die Sprachübertragung und verbessert die Wiedergabequalität von Live- bzw. aufgenommener Musik. Positionieren Sie die Lautsprecher so, dass eine optimale horizontale Abdeckung gegeben ist, die den gesamten Zuschauerbereich umfasst.

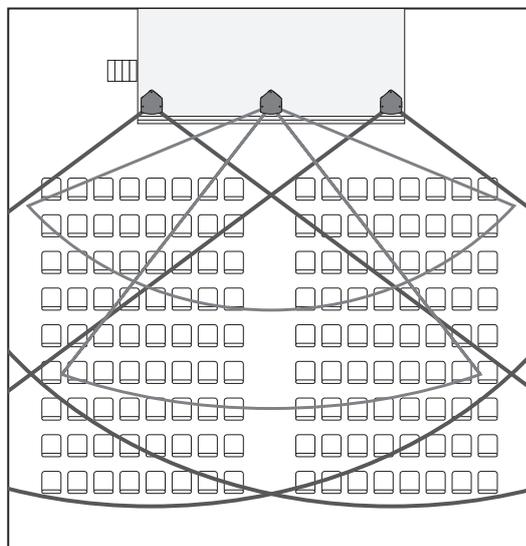
2.2.2 Mono-Kombination mit Downfill



Die Mono-Kombination ist eine einfache und kostengünstige Beschallungslösung, wenn es weniger um Musikwiedergabe als um eine gute Sprachverständlichkeit geht. Wie beim Stereo-System sollten Sie die Schallenergie über das Abstrahlungsfeld der Lautsprecher auf das Publikum richten.

Die Grafik zeigt tatsächlich zwei übereinander positionierte Lautsprecher: Der obere Lautsprecher beschallt den hinteren Teil des Raums, der untere den vorderen Bereich an der Bühne.

2.2.3 LCR-System



Ein LCR-System ist ein Stereo-System, das durch einen zusätzlichen Center-Lautsprecher erweitert ist. Dieses System bietet die Möglichkeit der Positionierung im Stereobild sowie mehr Tiefe. Ein solcher Aufbau bietet mehr Kontrolle als ein Stereo-System und empfiehlt sich für Anwendungen, wo Musikwiedergabe und Sprachverständlichkeit gleich wichtig sind.

2.2.4 Monitor-System



In der Grafik sehen Sie die typische Monitorausstattung bei einer fünfköpfigen Band. Für Musiker, die keinen ausgeprägten Bassanteil im Monitor benötigen (z. B. Sänger) empfehlen wir den AIR10. Für Musiker, die etwas mehr Bässe benötigen, ist der AIR12 bzw. AIR15 besser geeignet. Als Schlagzeugmonitor haben wir in unserem Beispiel ein 3-Wege-Fullrange-System mit einem auf einem AIR18s montierten AIR15 eingeplant. Auf kleineren Bühnen dürfte ein AIR15 auf einem Boxenstativ oder als Bodenmonitor mehr als ausreichend sein.

3 Hinzufügen von einem (oder zwei) Subwoofer(n)

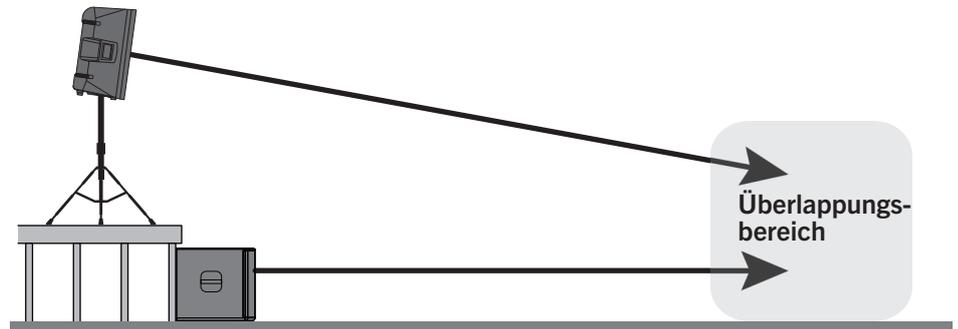
Durch die Erweiterung mit einem Subwoofer lässt sich die Effizienz Ihres AIR Soundsystems steigern, da die tiefen Frequenzen über den Subwoofer anstatt über die Fullrange-Lautsprecher wiedergegeben werden. In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre AIR Subwoofer optimal einsetzen.

3.1 Abgleich des Subwoofers

Die Subwoofer der AIR-Serie wurden für den Einsatz mit beliebigen Fullrange-Lautsprechern entwickelt. Der AIR15s als auch der AIR18s bieten dazu ein einstellbares Delay zum Abgleich mit Ihrem 3-Wege-System.

Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kompensiert Verstärkungen und Auslöschungen im unteren Frequenzbereich, die auftreten können, wenn dieselben Frequenzen von zwei voneinander entfernten Klangquellen wiedergegeben werden. In den unteren Frequenzen im Crossover-Bereich von Fullrange- und Subwoofer-System treten große Wellenlängen auf (die Wellenlänge bei 150 Hz beträgt z. B. 2,30 m!), sodass es zu Verstärkungen und Auslöschungen kommt, wenn diese Wellen im Raum aufeinandertreffen. Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kann diesen Effekt kompensieren, wenn der Abstand zwischen dem Fullrange-Lautsprecher und dem Subwoofer in etwa dem der jeweiligen Einstellung entspricht. Da die Wirksamkeit der Funktion auch von der Raumakustik abhängt, empfehlen wir, mit verschiedenen Alignment- und Phasen-Einstellungen zu experimentieren, um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen.

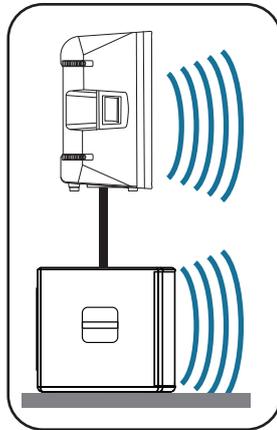
Um das Delay für eine spezielle Installation anzupassen oder die Subwoofer in größerer Entfernung zu den Haupt-Lautsprechern aufzustellen, müssen Sie die korrekten Delay-Einstellungen berechnen.



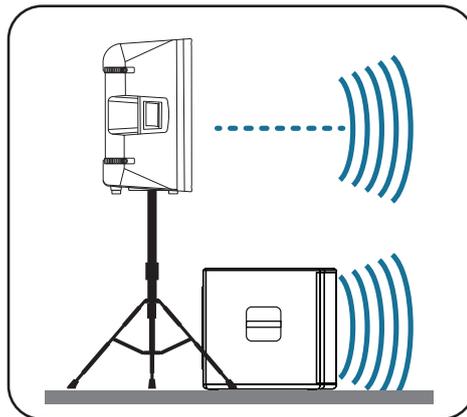
1. Finden Sie die Stelle im Raum, wo sich die Schallfelder der Haupt-Lautsprecher und Subwoofer überlappen.
2. Messen Sie die Entfernungen zwischen dem Überlappungsbereich und den einzelnen Lautsprechern.
3. Ziehen Sie die kürzere Entfernung (den Abstand zum Subwoofer) von der größeren Entfernung (dem Abstand zum Fullrange-Lautsprecher) ab.
4. Teilen Sie das Ergebnis durch 1.100 und konfigurieren Sie diesen Wert als Delay-Zeit für den Subwoofer. Denken Sie daran, dass sich der Überlappungsbereich auch hinter dem Mischplatz befinden kann.

Auch bei mobilen Anwendungen mit einem relativ geringem Abstand zwischen Subwoofer und Fullrange-System sorgt ein genauer Abgleich des Subwoofers auf den Fullrange-Lautsprecher für eine definiertere Basswiedergabe:

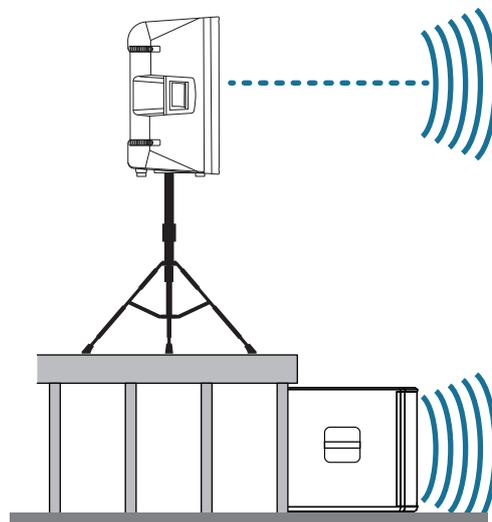
- **Stativmontage auf dem Subwoofer** Wenn Ihr Fullrange-Lautsprecher direkt auf Ihrem Subwoofer der AIR-Serie montiert ist, muss kein Delay eingestellt werden.



- **Montage auf einem Boxenständer** Wenn der Subwoofer in etwa einem Meter Entfernung zum Fullrange-Lautsprecher positioniert ist, wie es häufig bei einer Montage auf Boxenständern der Fall ist, stellen Sie das Delay Ihres AIR Subwoofers auf ca. 2,9 ms ein.



- **Fullrange-System auf der Bühne** Wenn das Fullrange-System auf der Bühne und der Subwoofer auf dem Boden platziert ist, beträgt der Abstand meist ca. 2 Meter. Stellen Sie in diesem Fall das Delay Ihres AIR Subwoofers auf ca. 5,9 ms.



3.2 Subwoofer-Arrays

Die meisten Subwoofer strahlen grundsätzlich kugelförmig ab. Das bedeutet, dass der Schall in jede Richtung abgegeben wird – auch in Richtung der Bühne. Die energiereichen Schallwellen des Subwoofers können auf der Bühne Feedbacks verursachen und das Monitoring erschweren. Wenn man in einer typischen Stereokonfiguration je einen Subwoofer auf beiden Seiten der Bühne aufstellt, kann sich zudem deren Schallenergie bündeln. Wenn Energieanteile beider Subwoofer zur selben Zeit gleichphasig aufeinander treffen, werden diese summiert, wodurch ein „Leistungsmaximum“ entsteht. Hinzu kommt, dass links bzw. rechts neben dieser Center-Summiierung Auslöschungen auftreten und die Leistung einbricht.

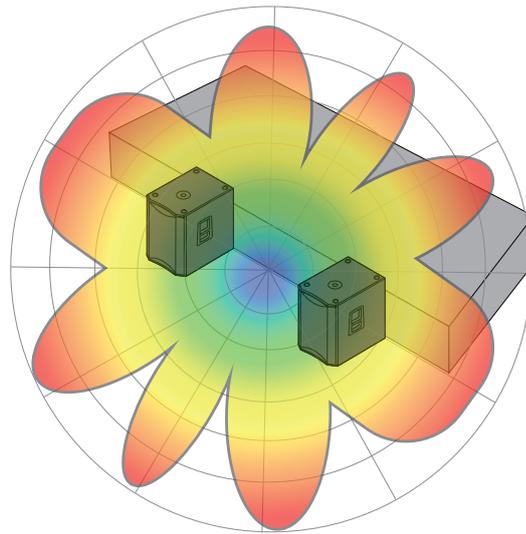


Abbildung 1: Kugelförmiges Abstrahlverhalten

Mit Hilfe eines nierenförmigen Subwoofer-Arrays können Sie das Abstrahlverhalten optimieren und die Schallenergie stattdessen von der Bühne ins Publikum leiten, wo sie eher benötigt wird.

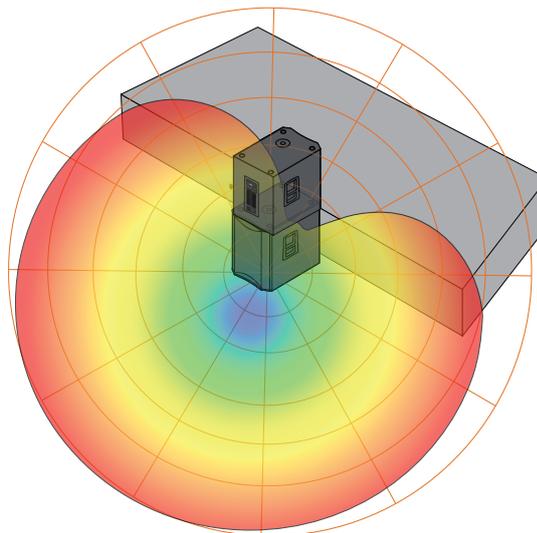


Abbildung 2: Groundstack mit Nierencharakteristik

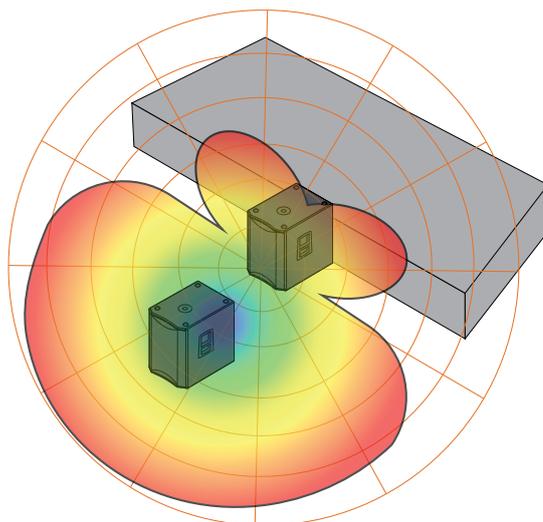
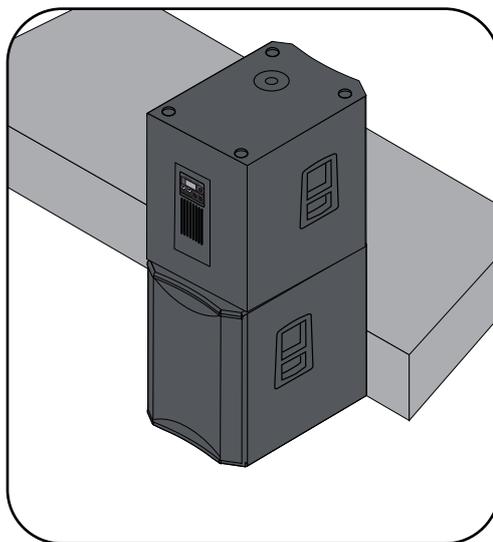


Abbildung 3: Endfire-Nierencharakteristik

3.2.1 Groundstack-Array mit Nierencharakteristik

Bei kleineren Veranstaltungsorten lässt sich die Schallenergie des Subwoofers mit einem Groundstack-Array mit Nierencharakteristik einfach auf die Zuhörer ausrichten. Für ein Groundstack-Array mit Nierencharakteristik stacken Sie einfach zwei AIR15s oder zwei AIR18s Subwoofer, wobei der obere Subwoofer vom Zuschauerraum weg zur Bühne hin abstrahlt.



An der Box, die zur Bühne hin ausgerichtet ist, wählen Sie im DSP-Menü die Locate-Einstellung „Cardioid“.

```
EXIT And SAVE
MODE: Live
LOCATE: Cardioid
DELAY: None
```

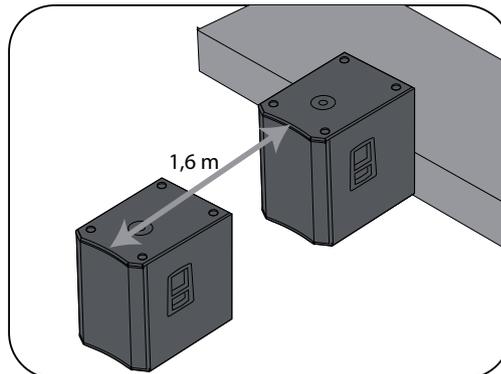
Ihre beiden Subwoofer der AIR-Serie strahlen nun gezielt nierenförmig ab und lassen eine bessere Kontrolle über die Richtwirkung der Tiefbassanteile zu.

Profi-Tipp: Wenn Sie Ihr Subwoofer-Array in Bezug auf Ihr Fullrange-System mit einem Delay versehen, verwenden Sie in jedem Fall für beide Subwoofer dieselbe Delay-Dauer.

3.2.2 Endfire-Array

Für ein Endfire-Array werden die Subwoofer Rücken an Rücken in einer Reihe aufgestellt. Dadurch wird die Schallenergie in Richtung der Frontlautsprecher ausgestrahlt. Endfire-Subwoofer-Arrays mit Nierencharakteristik sorgen für eine im Vergleich zum Groundstack-Array um 20 dB größere Auslöschung im Rücken des Arrays, wodurch sie sich für Anwendungen empfehlen, bei denen die Subwoofer-Energie hauptsächlich von der Bühne weg abgestrahlt werden soll.

Um ein Endfire-Array mit Nierencharakteristik mit Hilfe von zwei Subwoofern der AIR-Serie anzulegen, platzieren Sie zwei AIR15s oder zwei AIR18s auf der Achse, in der die Subwoofer-Energie abgestrahlt werden soll. Richten Sie die Subwoofer so aus, dass der Abstand vom Frontgitter des vorderen Subwoofers bis zum Abdeckgitter des hinteren Subwoofers etwa 1,6 m beträgt.



Am hinteren Lautsprecher wählen Sie im DSP-Menü die Locate-Einstellung „Endfire“.



Ihre beiden Subwoofer der AIR-Serie strahlen nun gezielt nierenförmig ab und lassen eine bessere Kontrolle über die Richtwirkung der Tiefbassanteile mit einer besseren Dämpfung abseits der Schallachse zu.

Profi-Tipp: Wenn Sie Ihr Subwoofer-Array in Bezug auf Ihr Fullrange-System mit einem Delay versehen, verwenden Sie in jedem Fall für beide Subwoofer dieselbe Delay-Dauer.

3.3 Einstellen des Hochpass-Filters

Die Subwoofer der AIR-Serie verfügen intern über einen variablen Tiefpassfilter, mit dem Sie die Übergangsfrequenz für Ihr System optimal einstellen können.



1. Drücken Sie zunächst den Endlosregler und blättern Sie zum Feld „Sub“. Stellen Sie den Hochpassfilter auf die höchste Grenzfrequenz (150 Hz) ein. Dadurch überlappen sich die Frequenzbereiche Ihrer AIR Subwoofer und der Fullrange-Lautsprecher.
2. Geben Sie basslastiges Musikmaterial über das Fullrange-System wieder.
3. Experimentieren Sie mit dem Polaritätsschalter am AIR Subwoofer, um die Schalterstellung mit der optimalen Basswiedergabe zu ermitteln. Belassen Sie den Schalter in der Position, in der der Bass am lautesten wiedergegeben wird. Das bedeutet, dass Ihr Subwoofer gleichphasig mit Ihrem Fullrange-Lautsprecher arbeitet.

Beachten Sie bitte: Wenn Sie den AIR15s zusammen mit einem beliebigen Fullrange-Modell der AIR-Serie kombinieren, müssen Sie zudem die Polarität des AIR15s umkehren.

4. Jetzt können Sie Ihre Lieblingsmusik abspielen und mit verschiedenen Tiefpassfilter-Einstellungen experimentieren, bis Sie einen möglichst nahtlosen Übergang erzielen.

Profi-Tipp: Die Subwoofer der AIR-Serie bieten interne Presets für einen optimierten Betrieb mit jedem Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie. Wenn Sie beispielsweise einen AIR15s Subwoofer mit einem AIR10 Fullrange-Lautsprecher betreiben, stellen Sie die Frequenz im Sub auf „AIR10“ ein. Dadurch wird der Hochpassfilter im AIR15s korrekt auf den Einsatz mit dem AIR10 eingestellt.

4 Hinweise zur Installation

In diesem Abschnitt haben wir Sicherheitshinweise zur Montage zusammengefasst. Es handelt sich nicht um ein Tutorial zum Thema Montage. Die professionellen PreSonus AIR Lautsprecher sind nicht für den privaten Gebrauch vorgesehen. Die Installation von PreSonus AIR Lautsprechern darf nur von qualifizierten Beschallungsprofis oder professionellen Riggern durchgeführt werden. Jedes Audio-Projekt ist anders, und daher sollte ein ausgebildeter und versicherter Fachmann zu Rate gezogen werden, um die Sicherheit und Leistung des installierten Systems zu sicherzustellen. Um ein Projekt erfolgreich durchführen zu können, muss der beauftragte Audio-Profi die gesamte geplante Installation verstehen sowie die für eine sichere Installation notwendigen Kenntnisse besitzen.

Dazu gehören auch Kenntnisse sicherer Montageprozeduren für am Boden installierte sowie geflogene Installationen:

- Vollständige Schallfeldabdeckung des Zuhörerbereichs sowie korrekte Positionierung der Lautsprecher
- Einsatz der jeweils besten Installationsmethoden hinsichtlich der Sicherheit, der Leistung sowie optischer und finanzieller Gesichtspunkte
- Optimale Zeitplanung während der Installation

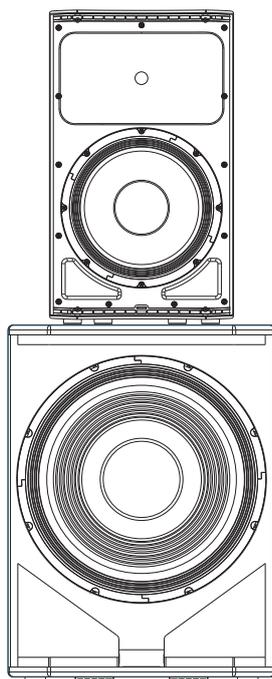
4.1 Groundstacks

Die Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie sind mit rutschfesten Gummifüßen ausgestattet: auf der Unterseite für die senkrechte Installation als PA-Lautsprecher und auf einer Seite für die Verwendung als Bühnenmonitor.

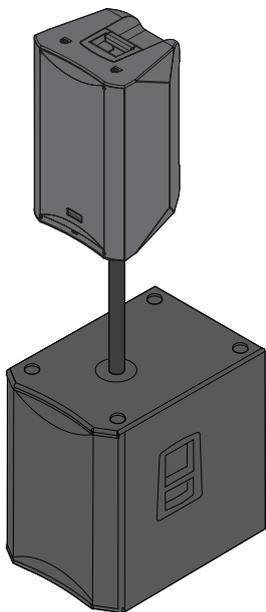
Für mobile Anwendungen können die Lautsprecher der AIR-Serie einfach aufeinander gestapelt und so an den entsprechenden Veranstaltungsort angepasst werden. Wenn Sie die Lautsprecher als Groundstack aufeinander stellen, achten Sie darauf, sie mit Spanngurten oder anderen Befestigungsmitteln am Boden zu sichern. Sie können auch Gummimatten zwischen die Boxen legen, um ein „wandern“ der Lautsprecher zu verhindern. Dies ist besonders wichtig, wenn das Publikum Zugang zu den Lautsprechern hat.

Achten Sie darauf, dass der Aufstellungsort für das Groundstack eben ist und das Gewicht der Lautsprecher tragen kann. Wenn Sie Ihren Groundstack auf einer mobilen Bühne aufbauen, überprüfen Sie genau, was sich unter dem Stack befindet.

 **WARNUNG:** Die Montage von Lautsprechern auf ungeeigneten oder instabilen Oberflächen kann zu einem Umkippen des Lautsprechers und in der Folge zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.



4.2 Stativ-Montage



Die AIR Fullrange-Modelle sind mit einem 35 mm Boxenflansch ausgestattet, sodass Sie mit einer Stativstange auf einem AIR15s oder AIR18s Subwoofer montiert werden können. Der Boxenflansch erlaubt neben der Montage im 90°-Winkel auch eine um 7,5° geneigte Montage des Fullrange-Lautsprechers.

Wenn Sie einen Boxenständer verwenden, fahren Sie die Beine soweit aus, dass der Ständer den Lautsprecher sicher trägt und der Lautsprecher nicht umfallen kann. Es wird dringend empfohlen, den Boxenständer außerhalb von Laufwegen zu platzieren. Wenn Boxenständer im Außenbereich eingesetzt werden, können die Beine zusätzlich mit Sandsäcken beschwert werden, um für mehr Stabilität bei Wind zu gewährleisten. Wenn Sie den oberen Lautsprecher abgewinkelt montieren, sorgen Sie dafür, dass eine der Stützen des Stativs in dieselbe Richtung wie der obere Lautsprecher zeigt.

Alle AIR Fullrange-Lautsprecher lassen sich mit der optional erhältlichen schraubbaren Stativstange SP1BK auf einem AIR Subwoofer montieren. Die Stativstange wird im Subwoofer montiert und bietet eine absolut zug- und kippstabile Montagemöglichkeit für die Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie.

! WARNUNG: Verwenden Sie keine längeren Stativstangen von Drittherstellern: Die Verwendung längerer Stativstangen kann zu Instabilität und in der Folge zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

! WARNUNG: Verwenden Sie zur Montage eines Lautsprechers der AIR-Serie auf einer SP1BK Stativstange im Subwoofer oder einem Boxenständer geeignete Hebevorrichtungen und Sicherheitsvorkehrungen. Bei der Montage auf einem Boxenständer überprüfen Sie zunächst, ob der Boxenständer für das Gewicht Ihres Lautsprechers aus der AIR-Serie ausgelegt ist. **Ein Übersicht über das Gewicht der einzelnen Modelle finden Sie in Ihrer Bedienungsanleitung.**

! WARNUNG: Die Montage von Lautsprechern auf ungeeigneten oder instabilen Oberflächen kann zu einem Umkippen des Lautsprechers und in der Folge zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

4.3 Hinweise zum Flugbetrieb

! ACHTUNG: Die Nichtbeachtung der nachfolgenden Sicherheitshinweise kann lebensgefährliche Verletzungen zur Folge haben. Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Installationsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachleuten ausgeführt werden.

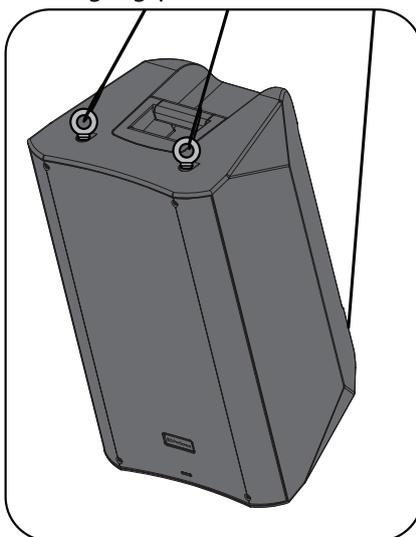
- Untersuchen Sie vor dem Zusammenbau sämtliche Komponenten auf etwaige Beschädigungen. Verdächtige Teile dürfen nicht eingesetzt werden und der Hersteller sollte kontaktiert werden, um für einen Austausch zu sorgen.
- Lesen Sie sorgfältig die Anleitungen der verwendeten Lautsprecher und des Montagezubehörs. Stellen Sie sicher, dass Sie die Anwendung sämtlicher Komponenten vollständig verstehen.
- Vergewissern Sie sich, dass das Tragwerk zur Befestigung der Lautsprecher von einem Bauingenieur- oder Tragwerksplaner für die zu befestigenden Komponenten des Lautsprechersystems inklusive der Lautsprecher, Kabel, Drahtseile etc. freigegeben wurde.
- Stellen Sie sicher, dass alle bei der Installation beteiligten Mitarbeiter für die Montage- und Höhenarbeit ausgebildet sind und in Übereinstimmung mit den lokalen Vorschriften arbeiten. Informationen dazu erhalten Sie von Ihrer lokalen Behörde.
- Stellen Sie sicher, dass alle relevanten Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften bekannt sind und vom Installationsteam eingehalten werden.
- Geflogene Installationen müssen von einem ausgebildeten Rigger abgenommen oder überwacht werden.

- Das System muss fixiert aufgehängt werden und darf weder dynamischer noch Stoßbelastung ausgesetzt sein.
- Alle Montagemitarbeiter müssen jederzeit persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Stahlkappenschuhe, Schutzbrillen etc.) tragen.
- Wenn es das Projekt erfordert, muss sichergestellt sein, dass die Montagemitarbeiter für die Höhenarbeit sowie die Benutzung von Arbeitsbühnen, Hebezügen etc. ausgebildet sind.
- Stellen Sie sicher, dass alle Hebevorrichtungen (Drahtseile, Spannvorrichtungen, Ketten, Gerüste etc.) in einsatzbereitem Zustand sind. Überprüfen Sie alle Komponenten vor dem Einsatz gründlich.
- Achten Sie auf einen ordentlichen Arbeitsplatz. Lassen Sie kein Werkzeug, keine Rigging-Komponenten oder anderes Zubehör auf den Lautsprechern liegen. Lose Gegenstände können herunterfallen und zu Verletzungen führen.
- Lassen Sie das System während der Montage niemals unbeaufsichtigt. Sorgen Sie dafür, dass der Arbeitsbereich gegen unbefugtes Betreten gesichert ist. Niemand darf während der Installation unter den Lautsprechern hindurchgehen.
- Hängen Sie keine weiteren Komponenten oder Lautsprecher an die Lautsprecher der PreSonus AIR-Serie. Wenn zusätzliche Sicherungsstahlseile benötigt werden, müssen diese angebracht werden, nachdem das Gesamtsystem in der endgültigen Höhe installiert ist und bevor der Zugang zum Veranstaltungsort freigegeben wird.

4.3.1 Geflogene Montage der Lautsprecher

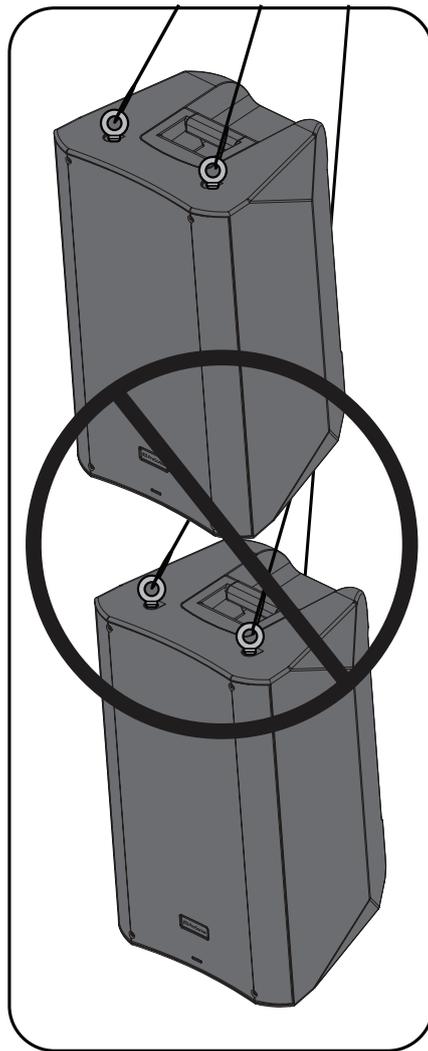
Für eine sichere Aufhängung der AIR Fullrange-Lautsprecher müssen diese an mindestens drei Punkten befestigt werden. Eine Aufhängung mit zwei nebeneinander an der Vorderseite befestigten Drahtseilen, die das Gewicht tragen, und eines weiteren zur Ausrichtung an der Rückseite entspricht also diesen Vorgaben. Wählen Sie zur Befestigung der vorderen beiden Punkte den stärksten Punkt der Trägerkonstruktion und, falls möglich, zwei separate Punkte als Ausfallsicherheit. Befestigen Sie zuerst die beiden vorderen Punkte und richten Sie dann den Neigewinkel ein, um eine sichere Aufhängung während der Montage zu gewährleisten. Beachten Sie diese Vorgehensweise auch für den Fall, dass die Höhe oder der Winkel im Nachhinein geändert werden sollen.

ZULÄSSIG: Montage an drei Befestigungspunkten



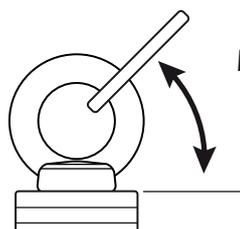
Befestigen Sie keine weiteren Komponenten an einem geflogenen PreSonus AIR Lautsprecher.

**NICHT ZULÄSSIG: Montage
mehrerer Lautsprecher aneinander**



PreSonus bietet ein optional erhältliches M10 Montage-Kit mit vier (4) Stahl-Ringschrauben mit geschmiedeter Flanke an. Dieses Kit passt für die M10 Flugpunkte der Lautsprecher AIR10, AIR12 und AIR15. Die Ringschrauben werden speziell für die sichere Aufhängung von Lautsprechern aus der PreSonus AIR-Serie hergestellt und dürfen nicht durch andere Ringschrauben ersetzt werden. Diese Ringschrauben sind nicht im normalen Eisenwarenhandel erhältlich. Bitte lesen Sie alle beiliegenden Informationen. Pro Fullrange-Lautsprecher müssen mindestens drei (3) Ringschrauben verwendet werden.

Achten Sie beim Einsatz des M10-Montage-Kits darauf, dass die Belastbarkeit des Ringschrauben-Kits je nach dem Winkel der darauf wirkenden Zuglast variiert. Halten Sie bei der geflogenen Installation von Lautsprechern unbedingt die entsprechenden Winkelangaben für die Ringschrauben ein. Wenn Sie Objekte an Ringschrauben hängend montieren, müssen Sie sicherstellen, dass die Zugbelastung im angegebenen Winkelbereich anliegt.



**Mindestens
45°-Winkel**

PreSonus bietet zudem einen Montagebügel für die horizontale und vertikale Montage an. Die Montagebügel sind jeweils für ein spezielles Fullrange-Modell geeignet. Befolgen Sie bei der Montage der Montagebügel die Hinweise, die dem Montagebügel beiliegen. Verwenden Sie die PreSonus Montagebügel ausschließlich für die AIR Fullrange-Modelle, für die sie vorgesehen sind.

4.3.2 Sicherheitsvorkehrungen

Wie alle elektrischen Geräte müssen auch die AIR Lautsprecher vor Flüssigkeiten und Feuchtigkeit geschützt werden. Sie sind nicht für den Betrieb im Außenbereich bei schlechtem Wetter ausgelegt. Wenn Sie Ihre AIR Lautsprecher im Außenbereich betreiben und Regen oder andere Niederschläge aufkommen, schalten Sie die Lautsprecher sofort aus und schützen Sie die Boxen mit wasserdichten Schutzhüllen.

Die Endstufen der AIR Lautsprecher werden über den Kühlkörper auf der Rückseite passiv gekühlt. Der Bereich des Kühlkörpers muss in einem Abstand von mindestens 15 cm frei bleiben. Achten Sie darauf, dass der Kühlkörper nicht durch Gegenstände abgedeckt wird, die die Luftzirkulation behindern könnten (beispielsweise Bühnenvorhänge).

4.4 Optionales Zubehör

Folgendes Zubehör kann optional von Ihrem PreSonus-Fachhändler bezogen werden:

Schutzhüllen (AIR10-TOTE, AIR12-TOTE, AIR15-TOTE)

Diese weichen, gefütterten Hüllen wurden für einen zuverlässigen Schutz Ihrer Lautsprecher entwickelt. Die Schutzhüllen sind in passenden Größen für jeden Lautsprecher der AIR-Serie erhältlich und aus wetterbeständigem, reißfestem Nylon-Material gefertigt. Die Griffe sind dank entsprechender Öffnungen erreichbar.

Bestellen Sie die für Ihr Modell passende Schutzhülle.

Schutzabdeckungen (AIR15s-COVER und AIR18s-COVER)

Diese Schutzhüllen aus weichem Material werden für jedes Subwoofer-Modell passgenau gefertigt. Das robuste, reißfeste Material schützt die Lautsprecherboxen während des Transports. Die Griffe sind dank entsprechender Öffnungen erreichbar.

Bestellen Sie die für Ihr Modell passende Schutzhülle.

M10 Ringschrauben (M10AI-KIT)

Das M10 Flying Kit ist kompatibel mit allen Fullrange-Lautsprechern der AIR-Serie und enthält vier M10 Ringschrauben.

Bügelhalterungen (AIR10-YOKE, AIR12-YOKE, AIR-15)

Diese Bügelhalterungen aus pulverbeschichtetem Edelstahl dienen zur vertikalen oder horizontalen Montage der Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie an Wänden, Trägern oder anderen Vorrichtungen.

Bestellen Sie die für Ihr Modell passende Schutzhülle.

Stativstange (SP1BK)

Mit dieser speziellen Stativstange mit Schraubgewinde können Sie einen Fullrange-Lautsprecher der AIR-Serie auf einem AIR-Subwoofer montieren. Die Längen der Stativstangen wurde hinsichtlich der Stabilität gewählt und getestet.

Das streng geheime PreSonus-Rezept für...

Jambalaya

Zutaten:

- 2,2 kg Andouille-Würste
- 1,4 kg Hühnerfleisch ohne Knochen
- 900 g Rinderhackfleisch
- 1,4 kg Zwiebeln (braun oder rot)
- 2 Stangen Staudensellerie
- 450 g Paprikaschoten (grün oder rot)
- 1 Bund grüne Salatzwiebeln
- 1,4 kg Reis
- Tony Chachere's Cajun Gewürz
- 1 Flasche konzentrierter Hühnerfond (oder 3 Würfel Hühnerbrühe)
- 1 Dose stückige Tomaten mit Chili (mittelscharf) Marke „Rotel“
- Tabasco Sauce

Zubereitung:

1. Die Würste in Scheiben schneiden und in einem mindestens 15 l fassenden Topf anbräunen.
2. Rinderhack hinzufügen und anbraten.
3. Alles im Topf lassen, Zwiebeln, den Staudensellerie und die Paprikaschoten würfeln und zusammen mit 1 Dose stückige Tomaten Marke „Rotel Original“ mit Chili, 85 g konzentriertem Hühnerfond, ½ Tl. Cajun Gewürz und 1 Tl. scharfer Tabasco Sauce (oder mehr... vielleicht sogar viel mehr!) dazugeben.
4. Weiterdünsten, bis die Zwiebeln glasig sind.
5. Hühnerfleisch hinzufügen und dünsten, bis es weiß geworden ist.
6. Dann die gewürfelten grünen Salatzwiebeln, 1 Tl. Salz und 1,9 l Wasser hinzufügen und zum Kochen bringen.
7. Den Reis einstreuen und das Ganze wieder zum Kochen bringen. Acht Minuten zugedeckt sprudelnd kochen, dabei alle zwei Minuten umrühren.
8. Dann auf kleiner Flamme weitere 10 Minuten köcheln und dabei nur einmal umrühren.
9. Vom Feuer nehmen und 30 Minuten ziehen lassen.
10. Servieren und Genießen!

Ergibt 20 Portionen

AIR-Series

Advanced Impulse Response Lautsprecher

Anwendungsleitfaden

