



0800 ARAM

Aktiver
Raummoden Absorptions Module

Installation und Bedienung



Sicherheitshinweise

Das Gerät wurde gemäß IEC 60065 gebaut und hat das Herstellerwerk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in der Bedienungsanleitung enthalten sind. Das Gerät entspricht der Schutzklasse I (schutzgeerdet). Die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Gerätes wird nur dann gewährleistet, wenn:

- Montage, Erweiterung, Neuinstallation, Änderungen oder Reparaturen von autorisierten Handelspartnern des jeweiligen Landes ausgeführt werden.
- die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen von IEC (ANSI)-Festlegungen entspricht.
- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.

Warnung!

- Wenn Abdeckungen geöffnet oder Gehäuseteile entfernt werden, außer wenn dies von Hand möglich ist, können Teile freigelegt werden, die Spannung führen.
- Wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist, muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Berücksichtigen Sie dies vor dem Abgleich, vor einer Wartung, vor einer Instandsetzung und vor einem Austausch von Teilen.
- Ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung darf nur durch eine vom Hersteller autorisierte Fachkraft (nach VBG 4) geschehen, die mit den verbundenen Gefahren vertraut ist.
- Lautsprecherausgänge, die mit dem IEC 417/5036-Zeichen (Bild A, s. rechts) versehen sind, können berührungsgefährliche Spannungen führen. Deshalb vor dem Einschalten des Gerätes Verbindungen mit dem vom Hersteller empfohlenen Anschlusskabel zum Lautsprecher herstellen.
- Alle Stecker an Verbindungskabeln müssen mit dem Gehäuse verschraubt oder verriegelt sein, sofern möglich.
- Es dürfen nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden.
- Eine Verwendung von geflickten Sicherungen oder Kurzschließen des Halters ist unzulässig.
- Niemals die Schutzleiterverbindung unterbrechen.
- Oberflächen, die mit dem „HOT“-Zeichen (Bild B, s. rechts) versehen sind, Rückwände oder Abdeckungen mit Kühlschlitzen, Kühlkörper und deren Abdeckungen, sowie Röhren und deren Abdeckungen können im Betrieb erhöhte Temperaturen annehmen und sollten deshalb nicht berührt werden.
- Hohe Lautstärkepegel können dauernde Gehörschäden verursachen. Vermeiden Sie deshalb die direkte Nähe von Lautsprechern, die mit hohen Pegeln betrieben werden. Verwenden Sie einen Gehörschutz bei dauernder Einwirkung hoher Pegel.



Bild A



Bild B

Netzanschluss:

- Das Gerät ist für Dauerbetrieb ausgelegt.
- Die eingestellte Betriebsspannung muss mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmen.
- Achtung: Der Netzschalter des Gerätes muss in 0 - Position stehen, wenn das Netzkabel angeschlossen wird.
- Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt mit dem mitgelieferten Netzteil oder Netzkabel.
- Netzteil: Eine beschädigte Anschlussleitung darf nicht repariert werden.
- Vermeiden Sie einen Anschluss an das Stromnetz in Mehrfachsteckdosen zusammen mit anderen Stromverbrauchern.
- Die Steckdose für die Stromversorgung muss nahe am Gerät angebracht und leicht zugänglich sein.

Aufstellungsort:

- Das Gerät sollte nur auf einer sauberen, waagerechten Arbeitsfläche stehen.
- Das Gerät darf während des Betriebes keinen Erschütterungen ausgesetzt sein.
- Feuchtigkeit und Staub sind nach Möglichkeit fernzuhalten.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Wasser, Badewanne, Waschbecken, Küchenspüle, Nassraum, Swimmingpool oder feuchten Räumen betrieben werden. Keine mit Flüssigkeit gefüllten Gegenstände - Vase, Gläser, Flaschen etc. auf das Gerät stellen.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung der Geräte
- Eventuelle Ventilationsöffnungen dürfen niemals blockiert oder abgedeckt werden. Das Gerät muss mindestens 20 cm von Wänden entfernt aufgestellt werden. Das Gerät darf nur dann in ein Rack eingebaut werden, wenn für ausreichende Ventilation gesorgt ist und die Einbauanweisungen des Herstellers eingehalten werden.
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung sowie die unmittelbare Nähe von Heizkörpern und Heizstrahlern oder ähnlichen Geräten.
- Wenn das Gerät plötzlich von einem kalten an einen warmen Ort gebracht wird, kann sich im Geräteinnern Kondensfeuchtigkeit bilden. Vor dem Einschalten solange warten, bis das Gerät Raumtemperatur angenommen hat.
- Zubehör: Das Gerät nicht auf einen instabilen Wagen, Ständer, Dreifuß, Untersatz oder Tisch stellen. Wenn das Gerät herunterfällt, kann es Personenschäden verursachen und selbst beschädigt werden. Verwenden Sie das Gerät nur mit einem vom Hersteller empfohlenen oder zusammen mit dem Gerät verkauften Wagen, Rack, Ständer, Dreifuß, Untersatz oder sonstigen Befestigungs- oder Flugmaterial. Bei der Aufstellung des Gerätes müssen die Anweisungen des Herstellers befolgt und muß das vom Hersteller empfohlene Aufstellzubehör verwendet werden. Eine Kombination aus Gerät und Gestell muß vorsichtig bewegt werden. Plötzliches Anhalten, übermäßige Kraftanwendung und ungleichmäßige Böden können das Umkippen der Kombination aus Gerät und Gestell bewirken.
- Zusatzvorrichtungen: Verwenden Sie niemals Zusatzvorrichtungen, die nicht vom Hersteller empfohlen wurden, weil dadurch Unfälle verursacht werden können.
- Zum Schutz des Gerätes bei Gewitter oder wenn es längere Zeit nicht beaufsichtigt oder benutzt wird, sollte der Netzstecker gezogen werden. Dies verhindert Schäden am Gerät aufgrund von Blitzschlag und Spannungsstößen im Wechselstromnetz.



Abb.: 0.1 Frontansicht des O 800 ARAM



Abb.: 0.2 Rückansicht des O 800 ARAM

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	3
1. Installation / Inbetriebnahme	6
1.1 Sicherheit	6
1.2 Betriebsbedingungen	6
1.3 Aufstellung	6
1.4 Netzanschluss	6
1.5 Netzsicherung	6
1.6 Netzschalter	6
1.7 Betriebsanzeige	6
1.8 Groundlift	6
1.9 Eingänge	6
1.10 Ausgang	6
1.11 Subwoofer-Pegel	6
1.12 Subwoofer-Phase	7
1.13 Tiefenfilter	7
1.14 Phaseninvertierung	7
1.15 Center-Kanaleinstellung	7
1.16 Bypass	7
1.17 Fernsteuerung	7
1.18 Delay-Bypass	7
1.19 Laufzeitanpassung	7
1.20 Gehäusepflege	7
2. Diagramme	8
3. ARAM - Technologie	9
4. Aufstellung	9
5. Anschlussvarianten	10
6. Mess-CD	11
6.2 Akustischer Abgleich für ARAM-Betrieb	12
6.3 Vorgehensweise auf einen Blick	13
7. Beispiele für Raummodenverteilung	14
8. Gewährleistung	14
9. Technische Daten	15

1. Installation / Inbetriebnahme

1.1 Sicherheit

Bitte beachten Sie die auf Seite 3 angeführten Sicherheitshinweise.

1.2 Betriebsbedingungen

Der aktive Studio-Subwoofer O 800 ARAM ist für den Betrieb in Räumen mit einem Temperaturbereich von +10 °C bis +40 °C bestimmt. Bei Lagerung und während eines Transportes sind Temperaturen von -25 °C bis +70 °C zulässig.

1.3 Aufstellung

Das Lautsprecher-Chassis des O 800 ARAM ist magnetisch geschirmt, deshalb ist eine Aufstellung direkt neben einem PC möglich ohne die Daten zu gefährden. Auch wird bei der Aufstellung unter oder neben Fernseh- und Computermonitoren das Bild nicht negativ beeinflusst. Der Subwoofer ist ausschließlich für stehende Aufstellung gedacht. Bitte beachten Sie bei der Aufstellung vor einer Wand den für die Kühlung des Verstärkers notwendigen Mindestabstand von 20 cm.

1.4 Netzanschluss (Mains) ①

Die Verstärker-Elektronik ist für eine Netzspannung von 230 Volt / 50-60 Hz ausgelegt. Für den Export sind Sonderausführungen mit anderen Netzspannungen lieferbar.

Eine beschädigte Anschlussleitung darf nicht repariert, sondern muss ausgetauscht werden.



1.5 Netzsicherung (Mains) ②

Bitte beachten Sie, dass beim Austausch der Netzsicherung (*Gerät vom Netz trennen!*) nur folgender Wert eingesetzt werden darf:

Netzspannung 230 Volt:
1,6 A träge (5 x 20 mm)

1.6 Netzschalter (POWER) ⑬

Nach dem Einschalten wird das Verstärkersignal mit einer Verzögerung von ca. 3 Sekunden an den Subwoofer und auch an die *OUTPUT*-Buchse angelegt. Dadurch wird eine Übertragung von Einschaltimpulsen vorgeschalteter Geräte vermieden. Dies ist vor allem bei Einrichtungen mit zentral geschaltetem Netz von Vorteil. Beim Ausschalten oder bei Netzunterbrechung erfolgt hingegen eine sofortige Stummschaltung der Lautsprecher. Die Betriebsbereitschaft wird durch eine in den Netzschalter eingebaute grüne LED signalisiert.

1.7 Betriebsanzeige ⑮

Als Statusanzeige für den Betrieb des Subwoofers dient die in den Netzschalter integrierte grüne LED.

1.8 Groundlift (Ground) ⑩

Da die Eingänge symmetrisch ausgeführt sind, kommt es in den seltensten Fällen zu Brummstörungen. In Sonderfällen oder wenn die Quelle unsymmetrisch ist kann es notwendig werden, die Betriebs-Erde von der Schuko-Erde zu trennen. Zu diesem Zweck muss der Schalter *GROUND* auf die Stellung *LIFTED* geschaltet werden, dadurch sind Schuko-Erde und Betriebserde getrennt. In der Stellung *CONNECTED* sind Schuko-Erde und Betriebs-erde über einen Sicherungswiderstand miteinander verbunden.

1.9 Eingänge (Inputs) ④

Die Empfindlichkeit der drei elektronisch symmetrierten Eingänge beträgt -6 dBu (0,388 V), bezogen auf die Vollaussteuerung des Subwoofers bei voll aufgedrehtem Regler *SUBWOOFER-LEVEL* (siehe 1.8). Die 3poligen XLR-Buchsen (female) sind normgerecht (1 = GND, 2 = +NF, 3 = -NF) belegt.

1.10 Ausgang (Output) ③

Der elektronisch symmetrierte Ausgang ist für den Anschluss von weiteren O 800 ARAMs oder konventionellen O 800 Subwoofern vorgesehen. Im *NORMAL*-Betrieb des Subwoofers liegen hier die summierten und tiefpassgefilterten (90 Hz / 24 dB/Okt.) Eingangssignale an, die Ausserdem die Laufzeitverzögerung und Phaseninvertierung durchlaufen haben, sofern diese Stufen aktiviert wurden. Somit kann hier z.B. ein weiterer Subwoofer zur Leistungssteigerung oder zur Verbesserung der Raummodenabsorption angeschlossen werden. Die 3polige XLR-Buchse (male) ist normgerecht (1 = GND, 2 = +NF, 3 = -NF) belegt.

1.11 Subwoofer-Pegel (Subwoofer-Level) ⑤

Mit diesem Potentiometer kann die Wiedergabelautstärke des Subwoofers auf den Einsatz mit unterschiedlichen Abhörlautsprechern abgeglichen werden und lässt sich im Bereich von 18 dB variieren. Die aufgedruckten K+H Bezeichnungen geben Erfahrungswerte für den praktischen Einsatz wieder. In der Regel wird hier der gleiche Pegel wie bei den frontseitigen Subwoofern eingestellt.

Da sich durch die unterschiedlichen Aufstellungen des Subwoofers und auch der Raumakustik deutlich abweichende Einstellungen ergeben können, empfehlen wir dringend zur akustischen Einpegelung die beiliegende Mess-CD zu verwenden (siehe Abschnitt 5.1).

1.12 Subwoofer-Phase (Phase) ⑥

Mit diesem Einsteller lassen sich unterschiedliche Abstände zwischen dem Subwoofer und den Monitoren ausgleichen. Bei Aufstellung in gleichem horizontalen Abstand wird die Einstellung 0° empfohlen. **Bei unterschiedlichen Abständen wird auch hier zur korrekten Einstellung die Verwendung der Mess-CD angeraten.** In der Regel wird hier der gleiche Wert wie bei den frontseitigen Subwoofern eingestellt.

1.13 Tiefenfilter (Low-Cut) ⑦

Durch diesen vierstufigen Schalter kann die untere Grenzfrequenz des Subwoofers von 30 bis 60 Hz in 10 Hz Schritten variiert werden um z.B. das klangliche Verhalten von „kleineren“ Lautsprechern nachzuempfinden. Neben der Tiefenbegrenzung wird hierbei auch in ca. 1 dB-Schritten der Pegel des Subwoofers abgesenkt. In der Regel wird hier der gleiche Wert wie bei den frontseitigen Subwoofern eingestellt.

1.14 Phaseninvertierung (Phase) ⑧

Durch Stellen des Schalters auf 180° lässt sich die Phase des O 800 ARAM sowie des an der XLR-Ausgangsbuchse anliegenden Signals um 180° drehen. Dies ist in Verbindung mit einer entsprechenden Einstellung der Laufzeitverzögerung nötig um den gewünschten Effekt des O 800 ARAM zu erzielen. In Stellung 0° ist die Funktionsweise des O 800 ARAM identisch zu der des konventionellen O 800 Subwoofers.

1.15 Center-Kanaleinstellung (Center Mode) ⑨

Mit diesem Schalter wird die im Signalweg des *Center*-Eingangs liegende Tiefpass-Filterung (90 Hz / 24 dB/Okt.) deaktiviert so dass das Signal breitbandig weiterverarbeitet wird (Schalterstellung *SUB DIRECT*)

NORMAL

Die Signale aller drei Eingänge werden addiert und über ein Tiefpassfilter (90 Hz / 24 dB/Okt.) dem Subwoofer zugeführt (siehe Abb. 4). Der XLR-Ausgang erhält ebenfalls die Summe dieser drei Signale. Dies ist die empfohlene Einstellung, wenn die drei Frontsignale (Left, Center, Right) einer Surround-Anlage wiedergegeben werden.

SUB DIRECT

Die Signale der Eingänge *LEFT* und *RIGHT* werden addiert und über ein Tiefpassfilter (90 Hz / 24 dB/Okt.) dem Subwoofer zugeführt, während das Signal des Eingangs *CENTER/SUB DIRECT* ohne Beeinflussung – also breitbandig – vom Subwoofer übertragen wird. Der XLR-Ausgang erhält ebenfalls die Summe dieser drei Signale. Diese ist z.B. bei Anliegen eines LFE-Signals am *CENTER*-Eingang erforderlich, oder wenn der O 800 ARAM zur Erweiterung eines Master - O 800 ARAMs eingesetzt wird

(siehe Kap. 5).

1.16 Bypass ⑩

Durch Betätigen dieses Schalters kann der Subwoofer deaktiviert werden, um die Qualität der Tieftonwiedergabe ohne ARAM Subwoofer beurteilen zu können. In der Stellung *SUB BYPASS* wird daher der Subwoofer stumm geschaltet. Der Ausgang ist hiervon nicht betroffen.

1.17 Fernsteuerung (Bypass Remote) ⑪

Durch Anschluss eines handelsüblichen einpoligen Fußschalters an diese Buchse kann die zuvor beschriebene Bypass-Funktion ferngesteuert werden. Beachten Sie bitte, dass beim Einstecken des 6,3 mm Klinkensteckers der Schalter *BYPASS* außer Funktion gesetzt wird.

Fußschalter geöffnet = NORMAL

Fußschalter geschlossen = BYPASS

1.18 Delay-Bypass (Delay) ⑫

Mit diesem Schalter kann die Laufzeitanpassung des O 800 ARAM abgeschaltet werden (Stellung *BYPASS*). In diesem Betrieb ist der O 800 ARAM akustisch identisch zu einem konventionellen O 800 Subwoofer.

1.19 Laufzeitanpassung (Delay / Meters) ⑬

Zur Laufzeitanpassung stehen zwei Stufenschalter zur Verfügung: An dem ersten Regler lässt sich die Verzögerung in Metern einstellen, während der zweite Regler durch sein 10cm-Inkrement eine Feineinstellung ermöglicht.

1.20 Gehäusepflege

Das Gehäuse des O 800 ARAM wird standardmäßig mit einer anthrazitfarbenen Lackierung (RAL 7021) geliefert. Um die Oberfläche der Lackierung nicht zu beschädigen, wird sorgfältige Behandlung empfohlen. Zur Reinigung darf nur ein mildes Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch verwendet werden. Keinesfalls geeignet sind Alkohol, chemische Mittel oder Reinigungsmittel mit Scheuerzusätzen.

2. Diagramme

Die hervorragenden elektrischen und akustischen Eigenschaften des aktiven Studio-Subwoofers O 800 ARAM werden durch modernste messtechnische Untersuchungen bestätigt.

Als Auszug aus diesen Messungen ist in Abb. 2.1 Das Freifeldübertragungsmaß dargestellt.

Abb. 2.2 zeigt ein Blockschaltbild der integrierten Elektronik, aus dem die Signalverläufe bei den unterschiedlichen Betriebsarten des O 800 ARAM hervorgehen

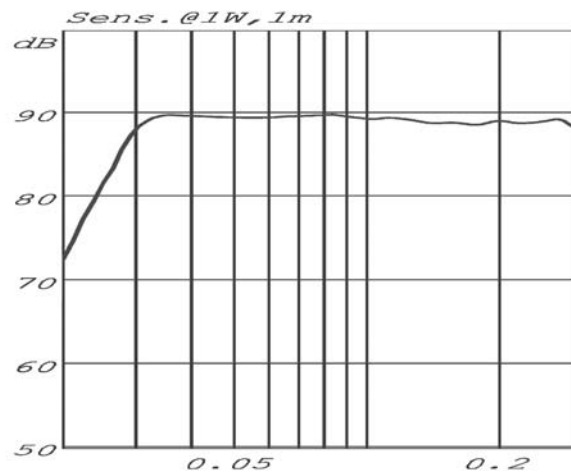


Abb.: 2.1 Freifeldübertragungsmaß im Sub Direct Mode

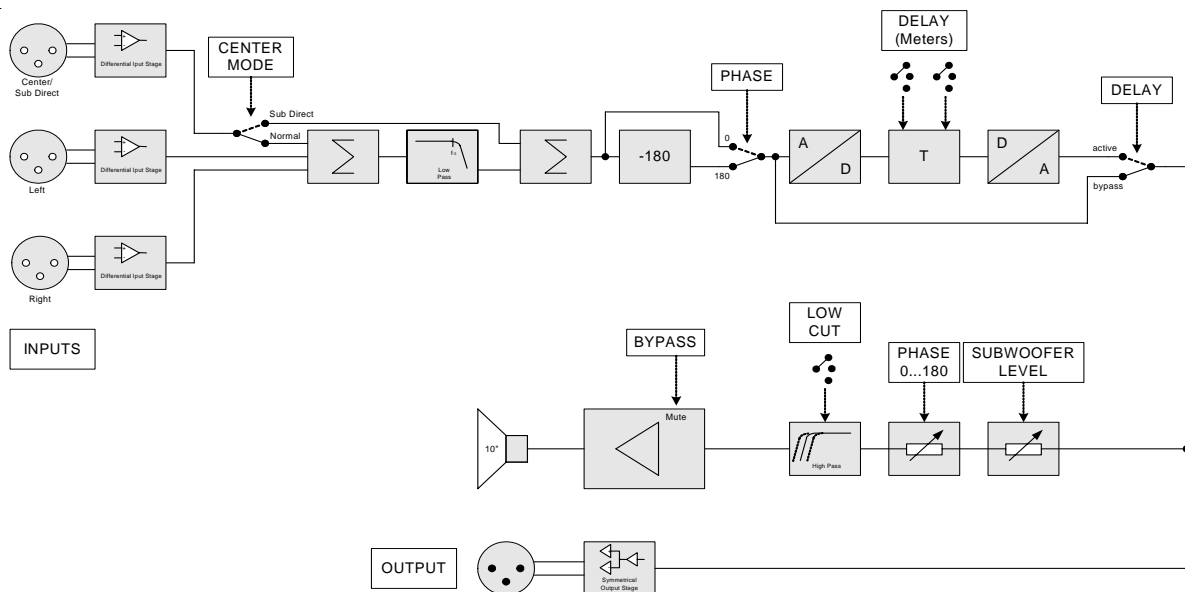


Abb.: 2.2 Blockschaltbild der Verstärker-Elektronik

3. ARAM - Technologie

(Aktive Raummoden-Absorptions-Module)

Bei der Wiedergabe tieffrequenter Signale in einem normalen Abhörraum kommt es häufig zu massiven Pegelschwankungen und Nachschwingungen bei verschiedenen Frequenzen. Gerade planparallele Wände, Decken und Böden verursachen die hierfür verantwortlichen stehende Wellen (Moden). Abhilfe verschafft entweder eine Veränderung der Raumgeometrie oder der Einsatz raumakustischer Maßnahmen in Form von Porösen- oder Resonanz-Absorbern. Diese haben jedoch den Nachteil, dass sie entweder beträchtliche Abmessungen besitzen oder die Probleme nur teilweise lösen. Mit aktiven Raummoden-Absorptions-Modulen (ARAM) bietet Klein + Hummel ein Verfahren an, mit dem sich sogar in quaderförmigen Räumen raumbedingte Unzulänglichkeiten im tieffrequenten Bereich fast vollständig kompensieren lassen. Und das umso effektiver, je problematischer der Raum ist. In Kapitel 7 sind Beispiele für die

Raummodenverteilung gezeigt.

4. Aufstellung

Um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen sollte eine ARAM-Subwooferanordnung aus zwei herkömmlichen O 800 Subwoofern an der Frontseite des Abhörzimmers sowie zwei O 800 ARAM an seiner Rückseite bestehen. Alternativ ist es auch möglich, an der Rückseite einen O 800 ARAM mit einem konventionellen O 800 zu kombinieren, der an die XLR-Ausgangsbuchse des O 800 ARAM angeschlossen wird.

Stehen lediglich ein O 800 und ein O 800 ARAM zur Verfügung, so werden diese ebenfalls an Vorder- und Rückseite des Raumes aufgestellt. Dabei ist zu rechnen, dass das Ergebnis nicht die Qualität wie mit insgesamt vier Subwoofern erreicht.

In Abb.4.1, 4.2 und 4.3 sind die beschriebenen Varianten am Beispiel eines 5.1-Abhörzimmers verdeutlicht.

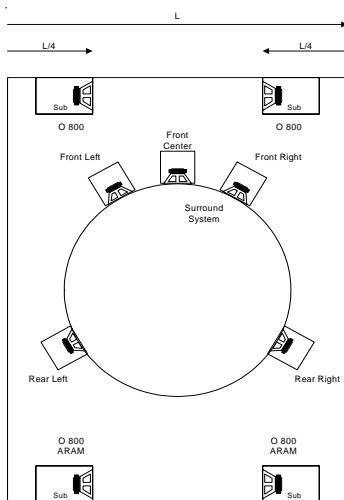


Abbildung 4.1

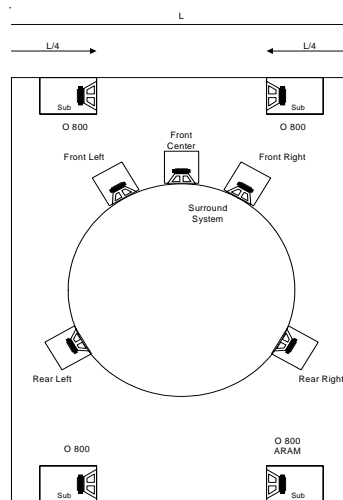


Abbildung 4.2

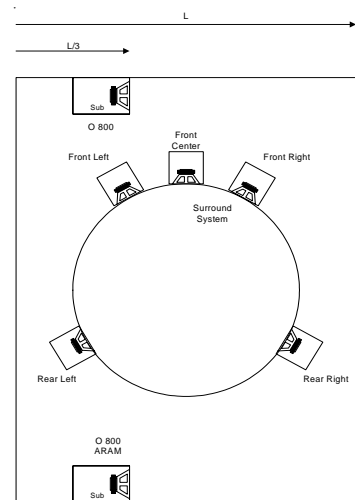


Abbildung 4.3

Bei der Aufstellung sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Subwoofer möglichst nahe an der Vorder- bzw. Rückwand stehen. Dies ist notwendig um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Durch eine seitliche Aufstellung, wie in den Abbildungen gezeigt, kann man diesen Effekt noch weiter verbessern. Von den Seitenwänden sollten die Subwoofer ein viertel der Raumbreite entfernt aufgestellt werden. Stehen nur zwei Subwoofer zur Verfügung, sollten diese ein drittel der Raumbreite von der einen Seitenwand aufgestellt werden.

Durch diese Anordnung an der Vorder- bzw. Rückseite wird erreicht, dass sich eine Zylinderwelle von der Vorderseite des Raumes zur Rückseite ausbreitet. Dadurch ist gewährleistet, dass sich keine Quermoden im Raum ausbilden. Die Längsmode wird dann durch die rückseitigen ARAM-Subwoofer absorbiert, so dass man ein ho-

mogenes Klangbild im kompletten Raum erhält.

Nach Möglichkeit sollten alle Subwoofer in einem viertel der Raumhöhe auf Stativen aufgestellt werden, um auch eine Ausbildung der Mode in vertikaler Richtung (Decke / Boden), zu vermeiden. (siehe Abb. 4.4)

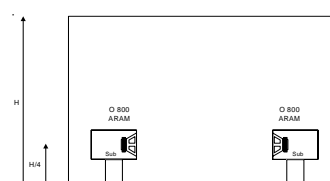


Abb.: 4.4 Aufstellung der Subwoofer auf Stativen

5. Anschlussvarianten

Anhand der Abbildungen 5.1 und 5.2 werden die unterschiedlichen Anschlussvarianten bei Stereo- bzw. Surround-Abhörsystemen aufgezeigt.

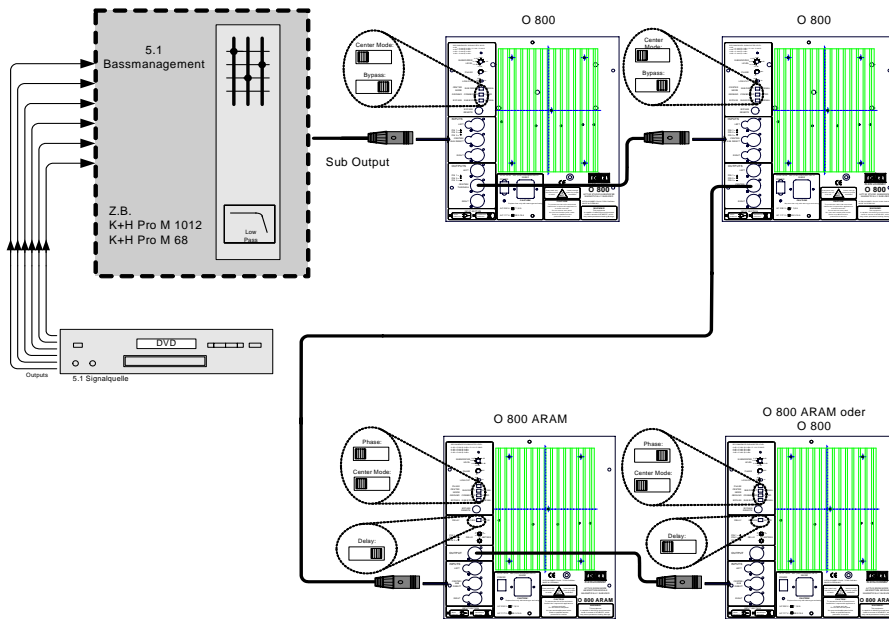


Abb.: 5.2 Surround System

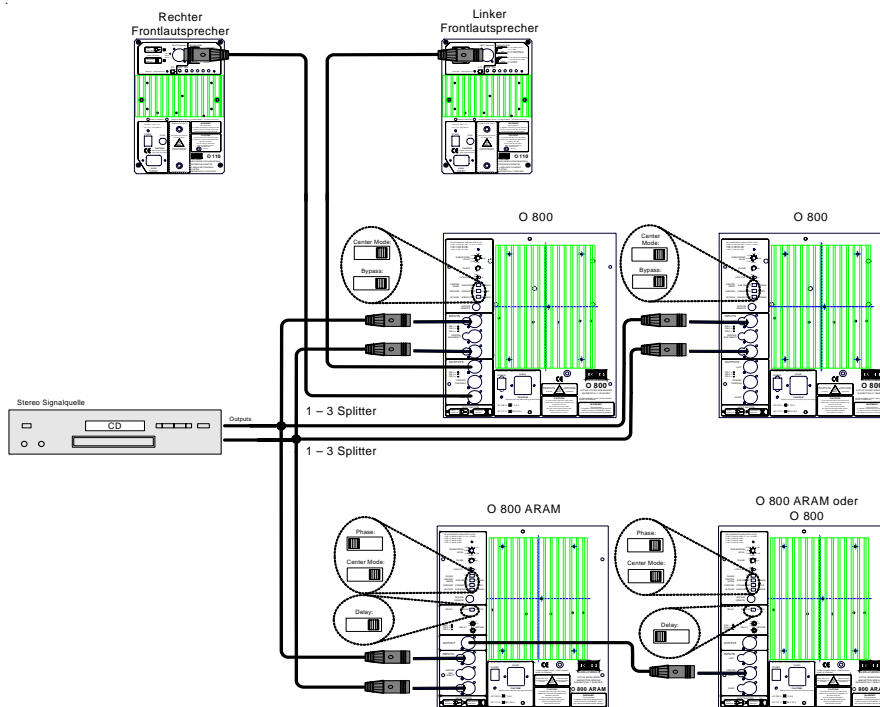


Abb.: 5.1 Stereo System

6. K+H Mess-CD

Um die Aufstellung der Subwoofer und auch die Raumakustik zu berücksichtigen, wurde im K+H Akustik-Labor eine Mess-CD entwickelt, mit deren Hilfe sich die Subwoofer akustisch auf ein optimales Ergebnis einstellen lassen. Der Inhalt der CD besteht aus einer Reihe von Messsignalen zur akustischen Justage. Für die nachfolgenden Punkte empfiehlt es sich den CD-Player auf REPEAT zu stellen.

Zur Vorbereitung werden Subwoofer und Satelliten wie vorher beschrieben angeschlossen und grob auf korrekte Funktion hin überprüft. Des Weiteren werden alle Subwoofer und Satelliten an ihrem endgültigen Platz aufgestellt, wobei die Rückwand zum Betätigen der Schalter und Einsteller noch zugänglich sein sollte. Die Justage erfolgt vom Abhörplatz aus.

Zur weiteren Einstellung wird eine Hilfsperson mit einem kleinen Schraubendreher benötigt. Der Anschluss einer Fernbedienung zur Bedienung der Bypass-Funktion wird empfohlen.

Die Grundeinstellungen der Subwoofers sind:

Subwoofer-Level:	wie Einstell-Empfehlung
Phase:	0°
Low-Cut:	30 Hz
Center Mode:	wie in Anschlussdiagramm gezeigt
Bypass:	wie in Anschlussdiagramm gezeigt
Delay:	wie in Anschlussdiagramm gezeigt

6.1 Akustischer Abgleich zwischen Subwoofer und Satelliten

Die ersten Einstellungen dienen zum akustischen Abgleich der Subwoofer in Bezug auf die Satelliten. Dies wird zunächst mit den vorderen Subwoofern vorgenommen, die hinteren werden dabei ausgeschaltet. **Die Einstellungen an den vorderen Subwoofern müssen jeweils identisch vorgenommen werden.** Wenn die vorderen Subwoofer korrekt eingestellt sind werden die Stellungen der Regler bei den hinteren Subwoofern übernommen.

6.1.1 Track 1 • Einstellung des Pegels

Gefiltertes Rauschen mit einer unteren Grenzfrequenz von 65 Hz und einer oberen Grenzfrequenz von 85 Hz.

Unter laufendem Umschalten zwischen Sub-Bypass und Normal wird der Pegel der Subwoofer (Regler *SUBWOOFER LEVEL*) so eingestellt, dass bei beiden Varianten kein Pegelunterschied im Bassbereich mehr hörbar ist.

6.1.2 Track 2 • Einstellung der Phase

Gefiltertes Terzrauschen mit einer Mittenfrequenz von 90 Hz.

Im Normal-Modus wird hierbei die Phase der Subwoofer auf beste Addition zwischen Subwoofer und Satelliten, d.h. maximale Lautstärke eingestellt.

6.1.3 Track 3 • Überprüfung der Einstellungen

Gefiltertes Rauschen mit einer unteren Grenzfrequenz von 65 Hz und einer oberen Grenzfrequenz von 120 Hz mit einer Dämpfung von 12 dB/Okt.

Durch laufendes Umschaltens zwischen Sub-Bypass und Normal werden die zuvor getätigten Einstellungen überprüft. Es sollte darauf geachtet werden, dass der Basspegel mit und ohne Subwoofer identisch bleibt.

6.1.4 Track 4 • Überprüfen der Einstellungen (bes. Subwoofer)

Breitbandiges Rauschen.

Hierbei muss schon eine deutliche tiefenfrequente Unterstützung durch die Subwoofer hörbar sein.

Die vorgenommenen Einstellungen an den vorderen Subwoofern werden jetzt identisch auf die hinteren ARAM Subwoofer übertragen.

6.2 Akustischer Abgleich für ARAM-Betrieb

Die folgende Vorgehensweise dient zur optimalen Einstellung der aktiven Raummoden Absorption. Zuvor sollten die Subwoofer wie in Kap. 6.1 beschrieben eingestellt werden.

6.2.1 Track 15 bis 90 • Raummoden finden

Testtöne von 15 Hz bis 90 Hz in 1 Hz Schritten. Die Frequenz entspricht der Tracknummer.

Als erstes sollten die Raummoden des Abhörtraumes gefunden werden, um spätere Einstellungen gezielt vornehmen zu können. Hierfür wird der Abhörtraum in der Länge vermessen. Die folgende Tabelle gibt ungefähre Richtwerte an, bei welchen Frequenzen die Resonanzen auftreten können.

Raumlänge	1. Raummode	2. Raummode	3. Raummode	4. Raummode
3,0 m	57 Hz	-	-	-
3,5 m	49 Hz	-	-	-
4,0 m	43 Hz	86 Hz	-	-
4,5 m	38 Hz	76 Hz	-	-
5,0 m	34 Hz	69 Hz	-	-
5,5 m	31 Hz	62 Hz	-	-
6,0 m	29 Hz	57 Hz	86 Hz	-
6,5 m	26 Hz	53 Hz	79 Hz	-
7,0 m	25 Hz	49 Hz	74 Hz	-
7,5 m	23 Hz	46 Hz	69 Hz	-
8,0 m	21 Hz	43 Hz	64 Hz	86 Hz
8,5 m	20 Hz	40 Hz	61 Hz	81 Hz
9,0 m	19 Hz	38 Hz	57 Hz	76 Hz
9,5 m	18 Hz	36 Hz	54 Hz	72 Hz
10,0 m	17 Hz	34 Hz	52 Hz	69 Hz

Aus der obigen Tabelle wird anhand der Raumlänge die Frequenz der ersten Raummode abgelesen. Für die folgenden Messungen bleiben die hinteren Subwoofer (ARAM) ausgeschaltet. In der Mitte der Vorderseite des Raumes werden entsprechend den Tracknummern auf der CD nun verschiedene Frequenzen abgehört. Beginnend mit ca. 5 Hz unter der ersten Raummode wird schrittweise die nächste Frequenz abgespielt, bis diejenige mit dem höchsten Pegel gefunden wurde. Diese wird nun z.B. in der obigen Tabelle notiert.

6.2.2 Einstellen der Laufzeitverzögerung

Nun werden die hinteren Subwoofer eingeschaltet, während im Repeat-Modus des CD-Spielers der im vorigen Punkt gefundene Track weiterhin abgespielt wird. Es ist darauf zu achten, dass beim O 800 ARAM jetzt der Delay-Schalter auf *ACTIVE* und die Phaseninvertierung auf 180° steht. An dem unteren Delay-Regler wird nun grob die Raumlänge eingestellt. Die Feinabstimmung (oberer Regler) sollte nun so lange variiert werden, bis der Pegel minimal wird. Dies ist am besten direkt an der Rückwand des Raumes vorzunehmen.

6.2.3 Verifizieren der Einstellungen

Im Vergleich zum Betrieb der Abhörablage ohne die hinteren ARAM Subwoofer ergibt sich nun eine deutliche Verringerung des Pegels im Bereich der Raummoden. Des Weiteren sollte sich eine gleichmäßige Pegelverteilung im ganzen Raum einstellen, so dass beim Durchschreiten des Raumes während des ARAM-Betriebs kaum noch Pegeländerungen im Vergleich zum Betrieb ohne ARAM wahrgenommen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Feinjustage erneut durchgeführt werden, evtl. ist zuvor die Grobeinstellung um eine Stufe nach oben oder unten zu verstellen.

6.2.4 Track 5 • Überprüfen der Phasenlinearität (bes. Subwoofer)

Tiefpass gefilterte Dirac Impulse mit einer oberen Grenzfrequenz von 150 Hz und einer Dämpfung von 24 dB/Okt. Diese Impulse dienen zur abschließenden Klangbeurteilung des gesamten Systems. Dadurch, dass die Impulse zeitlich sehr kurz sind, ist es möglich, noch vorhandene Reflektionen im Raum zu hören. Je trockener die Impulse klingen, desto besser ist das gesamte Klangergebnis.

6.3 Vorgehensweise auf einen Blick

Nur vorderer Subwoofer:

1. Pegel einstellen

(Track 1)

Pegel des Subwoofer an die Satelliten so anpassen, dass an der Abhörposition kein Unterschied mit oder ohne Subwoofer zu hören ist.

2. Phase einstellen

(Track 2)

Phase auf maximalen Pegel an der Abhörposition einstellen.

3. Einstellungen überprüfen

(Track 3)

Pegel des Subwoofers evtl. erneut anpassen.

4. Einstellungen überprüfen

(Track 4)

Es sollte eine tieffrequente Unterstüzung zu hören sein

Hintere Subwoofer in Betrieb nehmen:

5. Einstellungen übernehmen

An den hinteren Subwoofern die gleichen Einstellungen wie an den Vorderen vornehmen (Pegel und Phase).

6. Resonanzen finden

(Track 15 bis 90)

Testtöne von 15 Hz bis 90 Hz in 1 Hz Schritten. Die Frequenz entspricht der Tracknummer. Tabelle als Richtwerte benutzen und an der Rückwand des Raumes die Frequenz mit dem höchsten Pegel finden.

7. Delay einstellen

(Track 15 bis 90)

Raumlänge am Delay einstellen und bei zugeschalteter Phaseninvertierung an der ARAM-Subwooferposition eine Feinabstimmung auf minimalen Pegel vornehmen.

8. Einstellungen überprüfen

(Track 15 bis 90)

Es sollten geringere Resonanzen an den Raumwänden und ein homogeneres Klangbild festzustellen sein.

9. Einstellungen überprüfen

(Track 5)

Der Bass sollte sich deutlich trockener und weniger nachschwingend anhören. Der Basspegel sollte im ganzen Raum gleichstark sein.



An dem Regler 14 kann die Verzögerung in Metern eingestellt werden. Hier muss die Entfernung zwischen den vorderen und den hinteren Subwoofern eingestellt werden. Es ist außerdem darauf zu achten, dass der *DELAY*-Schalter auf *ACTIVE* und der *PHASE*-Schalter auf 180° steht.

Wir empfehlen dringend zur Feinabstimmung der Laufzeitverzögerung die beiliegende Mess-CD zu verwenden (siehe Abschnitt 5.2).

7. Beispiele für Raummodenverteilung

In den folgenden Diagrammen wird gezeigt, wie die Pegelverteilung im Bassbereich ohne und mit ARAM-Technologie in einem problematischem Raum aussieht.

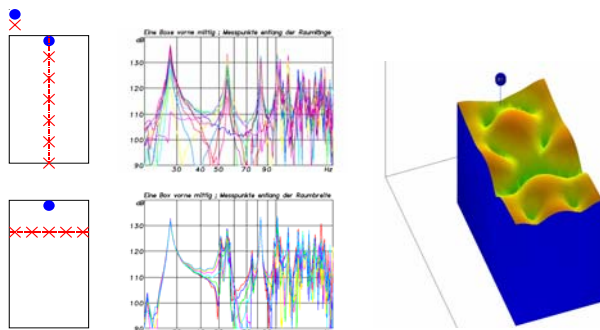


Abbildung 7.1

Wie zu sehen ist, ergibt sich mit nur einem Subwoofer ein stark inhomogenes Klangbild im Bassbereich.

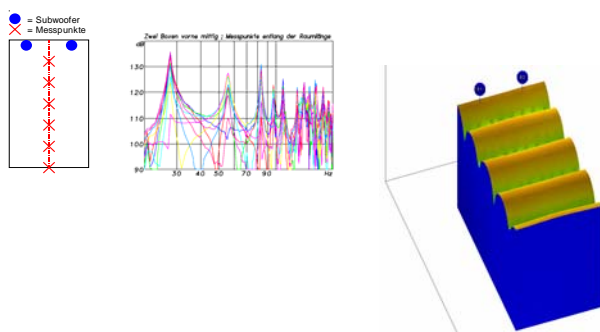


Abbildung 7.2

Durch die Aufstellung eines zweiten Subwoofers an der Vorderseite des Raumes, ergibt sich in der Querrichtung eine deutlich homogenere Klangverteilung im Bassbereich. Jedoch wird so noch nicht die störende Resonanz unterdrückt.

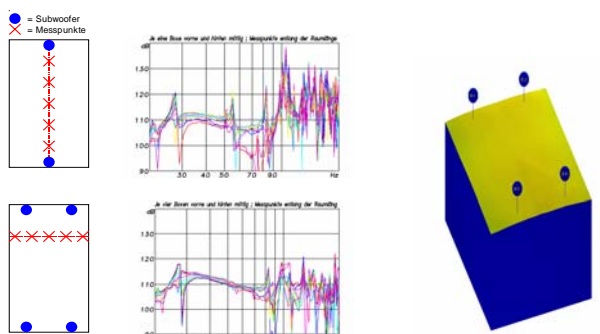


Abbildung 7.3

Erst durch den Einsatz von den ARAM-Subwoofern an der Rückseite des Raumes ergibt sich eine homogene Klangverteilung im Bassbereich sowohl räumlich als auch über die Frequenz.

8. Gewährleistung

Alle KLEIN + HUMMEL - Produkte durchlaufen vor dem Versand zahlreiche Qualitäts- und Funktionskontrollen. An die eingebauten Halbleiter werden extrem strenge Prüfanforderungen gestellt. Jedes Gerät wird auf Einhaltung der technischen Daten innerhalb üblicher Serientoleranzen sorgfältig geprüft.

Zur Inanspruchnahme der Gewährleistung ist das Gerät in der Original - Verpackung kostenfrei, zusammen mit einem **Fehlerbericht** an unseren autorisierten Servicepartner des jeweiligen Landes zu senden.

Die K+H Vertriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH gewährleistet, dass das Produkt frei von Fabrikations- und Materialmängeln ist und die zugesicherten Eigenschaften aufweist.

Voraussetzung für die Anerkennung von Gewährleistungsansprüchen ist, dass die Mängelrüge **innerhalb von 8 Tagen** nach Lieferung bzw. Entdeckung des Mangels der Ware schriftlich bei unserem autorisierten Servicepartner des jeweiligen Landes eingeht.

Für Schäden, die durch unsachgemäßen Transport, Verschleiß, natürliche Abnutzung, fehlerhafte Behandlung oder Bedienung, unsachgemäße Montage oder Instandsetzung entstanden sind, wird keine Gewähr übernommen.

Die Verjährung der Gewährleistungsansprüche richtet sich nach den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der K+H Vertriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH bzw. des autorisierten Servicepartners. Wir behalten uns das Recht vor, nachzubessern, neu zu liefern oder vom Vertrag zurückzutreten (Wandlung). Eine besondere Garantie-Urkunde wird nicht ausgestellt. Es wird gebeten, das Kaufdatum durch geeignete Unterlagen (Rechnung, Lieferschein) zu belegen.

9. Technische Daten

O 800 ARAM

Maximaler Schalldruck	Kurzzeitig in 1 m Abstand	115 dB/SPL
	Dauerton in 1 m Abstand	112 dB/SPL
Freifeld-Übertragungsmass		30 Hz - 90 Hz (± 2 dB) im Sub-Direct Modus
Eigenstörgeräusch		< 20 dB(A) in 10 cm Abstand
Klirrfaktor	bei 90 dB/SPL in 1 m	< 0,5 % über 30 Hz
Elektronik		
	Endstufe	120 W an 16 Ohm (THD \leq 0.1 %)
	Frequenzweiche	Übernahmefrequenz Steilheit
		90 Hz 24 dB/Okt.
	Limitier	gegen Überlastung von Lautsprecher und Verstärker
	Eingänge	Impedanz Option Subwoofer-Empfindlichkeit Unsymmetriedämpfung Subwoofer-Pegelsteller
		> 20 kOhm (elektronisch symmetriert) > 20 kOhm (trafosymmetrisch erdfrei) - 6 dBu (0,388 V) \geq 50 dB 0 ... - 18 dB
	Ausgang	Impedanz Frequenzbereich Pegel
		100 Ohm (elektronisch symmetriert) 30 Hz - 90 Hz oder linear (in Sub Direct-Stellung) gleich wie Eingangssignal
	Tiefenfilter	4stufig schaltbar
		30 – 40 – 50 – 60 Hz mit 18 dB/Okt.
	Phase	stufenlos einstellbar
		0 - 180°; Phaseninvertierung schaltbar
	Delay	1 m - 16 m in 10 cm Schritten; Active - Bypass
	Weitere Schaltmöglichkeiten	Ground-Lift – Schuko mit NF-Masse verbunden Center-Mode – Sub Direct für Dolby 5.1 LFE Normal – Bypass
Tieftöner		265 mm (10") \emptyset , 16 Ohm, Gusschassis
Magnetische Schirmung		serienmäßig
Anschlüsse	Netz Eingänge Ausgänge Bypass-Fernsteuerung	3polige Kaltgerätedose 3 x XLR 3-31 (female) 3 x XLR 3-32 (male) 6,3 mm Klinkenbuchse
Leistungsaufnahme	Leerlauf Vollaussteuerung	15 VA 200 VA
Netz		230 V, 50/60 Hz
Abmessungen	(B x H x T)	320 mm x 360 mm x 510 mm
Volumen		60 Liter
Gewicht		25 kg
Gehäuse	MDF	schwarzgrau (RAL 7021) lackiert mit Metallgitter-Abdeckung



K+H Vertriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

30900 Wedemark, Germany

Tel. +49 (5130) 58 48 0

Fax. +49 (5130) 58 48 11

www.klein-hummel.de