

Mirra 14

3.490,00 €

Produktbilder





Kurzbeschreibung

Aktiver 3-Wege Studiomonitor
(Stückpreis oder Paarpreis)

Beschreibung

Auch wenn sie eigentlich nicht in erster Linie dafür gemacht sind, erfreuen sich ABACUS Aktivlautsprecher aus allen Serien auch im Studio einer großen Beliebtheit. Auf Basis dieser Erfahrungen wurde bei ABACUS nun aber etwas Neues entwickelt, was genau für diese Zweck antritt, aber auch zum Musikhören seine Vorzüge hat...



Auf Basis der Cortex-Elektronik und einiger bekannter und neuer Chassis wurden im Labor dazu die optimale Bestückung und Konfiguration erarbeitet. Ein Frequenzgang mit einer Abweichung nicht größer als ± 1 dB von unter 30Hz bis knapp 20kHz konnte dabei schon früh als erreichtes Ziel verbucht werden. Die Cortex-Elektronik wurde schließlich für den neuen Einsatzzweck kräftig aufgebohrt und angepasst.

Features:

- 3-Wege Studiomonitorbox, vollaktiv
- Linke und rechte Boxenseite entsprechend gespiegelt
- 4 ABACUS Dolifet-Endstufenmodule der neuesten Generation
- DSP-basierte, interne Signalverarbeitung (für Frequenzweiche und Frequenzgangglättung)
- DSP über externe [Schnittstelle USBi](#) außerdem für Raumanpassung programmierbar
- Stufenlose Regelmöglichkeiten für
 - Input Gain (-6dB bis +6dB)
 - High Shelf (-3dB bis +3dB oberhalb von 1kHz)
 - Bass Pad (-8dB bis +2dB unterhalb von 100Hz)
 - Bass Roll-off (16Hz bis 80Hz)
- Elektronik basiert auf der ABACUS [Cortex-Elektronik](#) mit einigen Änderungen:
 - größerer Kühlkörper
 - zusätzlicher Regler
 - 120VA Ringkerntransformator
 - vergrößerte Grundplatine in 4-Lagen-Aufbau
 - Größere und dickere Aluminiumplatte
 - aufwendig verbesserte Einschaltautomatik
- Tiefe Trennfrequenz zum Hochtöner (ca. 1250Hz)
- Hochwertige Chassisbestückung
 - 30mm Kalottenhochtöner mit dezenter Schallführung
 - 10cm Tiefmitteltöner mit Papier-/Glasfasermembran
 - 20cm Tieftöner mit Papier-/Glasfasermembran
- Tieftöner von von 2 Verstärkerkanälen in Brückenschaltung angetrieben
- perfekt verarbeitetes MDF-Gehäuse
- Strukturlack in Schwarzgrau oder Verkehrsweiß



Leistungsverstärker in Dolifet-Technologie

Die Abkürzung „Dolifet“ steht für „Drain-output load-independent field effect transistor“, also „Drain-Ausgang lastunabhängiger Feldeffekttransistor“. Sie steht für die neue hauseigene ABACUS-Verstärker-Schaltung, bei der (wie schon bei den ersten ABACUS-Verstärkern) die Leistungstransistoren "auf dem Kopf stehen". Es handelt sich dabei um eine analoge Gegentakt-Verstärkerschaltung mit moderatem Ruhestrom (ähnlich "Class A/B"). Anders als bei vergleichbaren Konzepten, wo die Last (also der Lautsprecher) am Emitter- oder Source-Ausgang der Transistoren hängt, und damit in deren Steuerstrecke, nutzt die ABACUS-Schaltung den Drain-Output, der mit der Steuerung des Transistors nichts zu tun hat. Nur so kann der Ausgang des Verstärkers lastunabhängig bleiben.

Weil die Transistorausgänge in dieser Art der Beschaltung auch wirklich ihrer Ansteuerung gehorchen, kann man den Verstärkerausgang mit einer sog. "Über-Alles-Gegenkopplung" versehen, also einer Regelschleife, die dafür sorgt, dass das Signal, das aus dem Verstärker in die Lautsprecher geht, auf Gedeih und Verderb dem Eingangssignal (also der Musik) entspricht. Durch diese Regelschleife wird der Verstärker extrem niederohmig (das Signal geht also auch bei Belastungen mit niedrigen "Ohmzahlen" nicht in die Knie), die Lautsprechermembranen werden extrem präzise und kontrolliert angesteuert und sogar eventuelle Klangbeeinflussungen durch die Lautsprecherkabel (bei Passivboxen) werden auf ein Minimum reduziert.

Bei ABACUS Aktivlautsprechern, wo die Lautsprecherchassis direkt an den Dolifet-Endstufen hängen, wird die Kontrolle nochmals auf die Spitze getrieben und die Kombination "Verstärker-Lautsprecher" lässt sich haargenau aufeinander abstimmen.



DSP-basierte Signalverarbeitung (Digital Signal Processing)

Die Frequenzweiche, also die Aufteilung der Signale je nach Frequenzbereich, und die Optimierung der Lautsprechereigenschaften erfolgen bei ABACUS Aktivlautsprechern und -subwoofern stets aktiv, das heißt vor der Leistungsverstärkung (anders als bei passiven Lautsprechern, wo das bereits leistungsverstärkte Signal durch Spulen und Kondensatoren aufgetrennt und beeinflusst wird). Je nach Lautsprecherserie und dem damit verbundenen angestrebten Aufwand und Preis-Leistungs-Verhältnis geschieht das bei ABACUS mit analogen Filterschaltungen (z. B. [C-Box](#), [Trifon](#), [Oscara](#)) oder wie hier mit einem digitalen Signalprozessor.

Der eingebaute digitale Signalprozessor (DSP) erledigt eine Vielzahl unterschiedlichster Aufgaben, ohne dass damit der Aufwand an Bauteilen ins Unermessliche wächst. Der bei ABACUS verwendete DSP stellt unzählige Filter bereit, übernimmt die Funktion der aktiven Frequenzweiche, Linearisierung des Frequenzgangs, Phasen- und Laufzeitkorrekturen und obendrein noch Schalt- und Steuerfunktionen. Ist das Signal erst einmal digitalisiert, kann es nämlich ohne Klangeinbußen beliebig bearbeitet werden, denn jeder Filter und jede Steuerfunktion ist dann nur noch eine Rechenaufgabe, die mit hoher Taktfrequenz abgearbeitet wird. Die zeitliche Verzögerung durch den Prozessor beträgt dabei nur ca. 0,3 ms.

Hochauflösende Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler sind bei dem von ABACUS verwendeten DSP-Chip bereits „on-board“. Die Vorteile: Wandlungen und Signalverarbeitung werden vom selben, hochpräzisen "Uhrwerk" getaktet und die internen Signalwege sind entsprechend kurz. Aber am Ende ist – wie immer bei ABACUS – alles streng analog, denn ein Lautsprecher ist nach wie vor ein analoges Bauteil. Die Ohren übrigens auch...

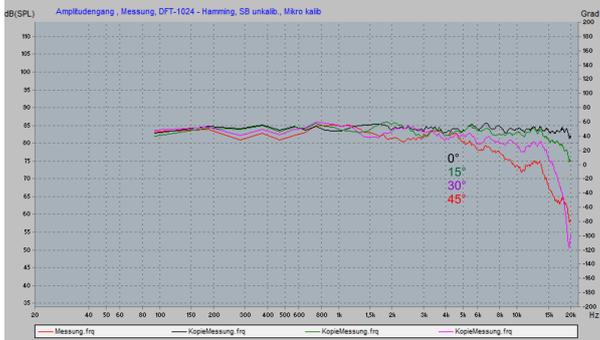


Für versierte Anwender gibt es auch die Möglichkeit, den internen DSP von außen zu programmieren. Damit lassen sich die Abstimmung der Frequenzweiche anpassen, Verstärkermodule für OEM- und DIY-Projekte modifizieren oder auch einfache Raumkorrekturen realisieren. Für weitere Informationen dazu wenden Sie sich bitte im Vorfeld an ABACUS!

Erste Messungen

Ziel der Abstimmung ist es, auf Achse eine Abweichung von $\leq \pm 1\text{dB}$ zu erreichen, in einem Frequenzbereich, der vom Tiefbass bis mindestens 20kHz reicht. Unter Winkeln, die von der Hauptachse abweichen wird ein stetiger und gleichförmiger Abfall zu hohen Frequenzen angestrebt.

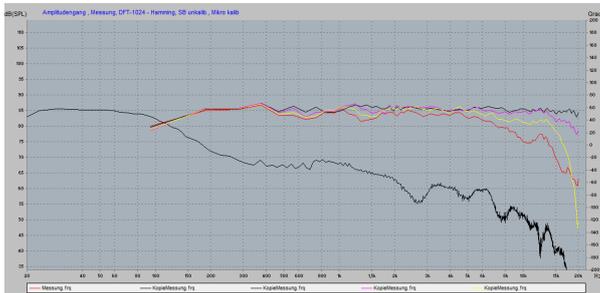
Die Messungen entstanden während einer frühen Entwicklungsphase.



Die Messung des Tiefbassbereichs erfolgte hier im Ultranaufeld und wurde entsprechend adaptiert. Im Übergangsbereich werden später Messungen in einem besseren "schalltoten" Raum durchgeführt.

Dank der ABACUS-Verstärkertechnik und entsprechender Entzerrung sind wirklich Frequenzen knapp über 16Hz realisierbar, zu Lasten des maximal erreichbaren Schalldrucks. Dieser kann später durch Beschneiden des Tiefbasses deutlich erhöht werden oder durch den Einsatz eines Subwoofers.

Die Mirra 14 ermöglicht es jedoch, bei moderaten Lautstärken wirklich bei extrem tiefen Frequenzen zu arbeiten.



Iterative Entwicklung

Während der Entwicklungsphase wird die Mirra bereits immer wieder testweise professionellen Anwendern zur Verfügung gestellt und deren Feedback fließt direkt in die nächste Stufe der Abstimmung ein.

Konzeption der Mirra und Vergleich mit etablierten Mitbewerberprodukten

(ab hier wird's recht speziell, es soll aber ja auch alles erklärt werden)

Die geometrische Konzeption der Mirra 14 und die Auswahl der Chassis laden zu konstruktiver Diskussion ein. Es ist und war nicht das Ziel der Entwicklung, renommierte Produkte von Mitbewerbern nachzuahmen oder ad absurdum zu führen. Es war vielmehr die Idee, auf der Studioerfahrung mit den C-Box-Modellen aufzubauen und mit dem Knowhow aus der Cortex-Serie zu erweitern und außerdem um den Schalldruck

eines 20cm Tieftöners zu ergänzen, ohne dass die Box deutlich an Höhe gewinnt. Hier folgt also die Form der Funktion, wie bei Studiomonitoren nicht unüblich.

Die **C-Box 3** und vor allem die **C-Box 4** erfreuen sich unter professionellen Anwendern von Anfang an größter Beliebtheit, obwohl sie dafür nie explizit gemacht wurden. Immerhin wurde die C-Box 4 vom Onlinemagazin Pitchfork 2020 zum **besten Aktivmonitor ihrer Preisklasse gekürt**, ohne darauf abgezielt zu haben.

Speziell bei der hauseigenen Verstärkertechnik, aber auch bei der Abstimmung von aktiven Lautsprechern geht ABACUS von jeher andere Wege. Wenn es also gute Gründe geben sollte, der Mirra einmal auf den Zahn zu fühlen, dann sollte man diese wohl hier suchen.

Eine Entzerrung der Tieftöner im geschlossenen Gehäuse bis unter 20Hz hat bei ABACUS Tradition und funktioniert tatsächlich, eben wegen der komplett andersartigen Verstärkerschaltungstechnik. Natürlich geht das nicht mit demselben Schalldruck wie im Kilohertzbereich. Es ist aber ja auch nicht entscheidend, diese tiefen Frequenzen genauso laut wiederzugeben, wie die höheren, lediglich im Verhältnis sollten sie gleich laut sein, denn dann lässt sich z.B. die Größe eines Aufnahmerraumes eindrucksvoll reproduzieren. Weil das allerdings nicht immer zweckmäßig ist und der Raum, in dem die Wiedergabe erfolgt, sein Übriges tut, lässt sich die untere Grenzfrequenz per rückseitigen Regler präzise nach oben verschieben. Dann steht die Auslenkung des Tieftontreibers auch wieder für höheren Gesamtschalldruck zur Verfügung.

Warum diese Treiber? Warum kein Waveguide?

Natürlich hat man auch bei ABACUS schon mit Schallführungen experimentiert. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine aufwendige Schallführung zwar eine Aufgabenstellung sein kann, gewiss aber nicht die einzige und vielleicht nicht einmal die entscheidende. Auch wenn kein ABACUS-Lautsprecher explizit auf sein Abstrahlverhalten optimiert wurde, hatten in direkten Vergleich auch schon ebensolche Mitbewerberprodukte hinsichtlich Ortungsschärfe und räumlichem Abbildungsvermögen das Nachsehen. Letzten Endes bleibt das natürlich immer ein bisschen dem Geschmack und dem tatsächlichen Einsatzzweck geschuldet.

Warum dieser Hochtöner? Warum kein AMT?

AMTs, also Air Motion Transformer-Hochtöner kommen ja bei ABACUS seit viel Jahren in verschiedenen Klassen zum Einsatz, weil sie bestimmte Dinge eben besonders gut können. Allerdings müssen sie für eine tiefe Trennfrequenz, wie sie für Nahfeldmonitore Vorteile bringt, sehr groß sein. Außerdem müssen sie idealerweise senkrecht stehen, weil sie natürlich unterschiedliche Richtwirkungen für die horizontale und die vertikale Richtung ausprägen. Ein Drehen der Box entziele damit. Es galt also, einen Hochtöner zu finden, der sich tief ankoppeln lässt, der möglichst ein rotationssymmetrisches Abstrahlverhalten hat und obendrein im Nahfeldeinsatz viele der Tugenden erfüllt wie man sie von einem AMT kennt. Hier ist man mit einer 30mm Kalotte von Wavecor fündig geworden und hat in Absprache mit dem Entwickler gleich noch ein bisschen was an der Konstruktion optimiert. Außerdem verfügt dieser Hochtöner über eine leichte Schallführung, die selbst unter Winkeln bis 45° in der Horizontalen Turbulenzen im Frequenzgang unter 3dB hält. Damit ist hinsichtlich des Diffusschallanteils in Studioumgebungen kaum mit Problemen zu rechnen.



Warum dieser Mitteltöner?

Bei dem Mitteltöner handelt es sich um ein langhubiges 10cm-System mit Papierglasfaserverbund, speziellem Wavecor-Balancedrive-Antrieb und Gusskorb, also das Pendant zu den Chassis wie sie bei ABACUS schon in der Cortex- und Trifon-Serie zum Einsatz kommen. Technisch gesehen ist er dem Tieftöner aus der C-Box 3 sehr ähnlich, wenn auch noch eine ganze Ecke robuster gebaut. Eine bekannte Größe also, vor allem wenn die Trennfrequenzen nach oben und unten recht tief liegen sollen. Für den Mittelton kommen bei Mitbewerbern oft auch große Kalotten zum Einsatz. Zweifellos können die auch gut Musik machen. Für eine tiefe Trennfrequenz zum Tieftöner, wie sie bei ABACUS aus verschiedenen Gründen bevorzugt wird, eignen sie sich jedoch nicht. Die tiefe Trennfrequenz macht aus einer 3-Wege-Box vom Charakter her eine Art „2-Wege-Box mit eingebautem Subwoofer“. Das hat sich bewährt und findet daher auch in vielen ABACUS-Lautsprechersystemen Anwendung.



Warum dieser Tieftöner?

Die Entwicklung des Wavecor 20cm-Treibers mit der relativ leichten Membran war damals bei ABACUS der Anlass, die **Trifon 5X** überhaupt erst als Produkt in Erwägung zu ziehen. Bei ersten Versuchen zeigte sich dabei schnell, dass die Kombination aus einem relativ leichten Chassis mit einer kontrollierten, elektronischen Entzerrung immense Vorteile in Sachen Impulstreue bringt, gegenüber schweren Subwoofermembranen. Hier fiel die Wahl für die Mirra also auch auf einen alten Bekannten, der hier mechanisch und elektrisch eine gewohnt gute Figur macht. Von einem Doppelpack Dolifet-Endstufen im Brückenmodus angetrieben, profitiert er neben einem großen möglichen Spannungshub auch von der Massepotentialfreiheit dieser Art der Beschaltung.



Warum nicht komplett analog? Warum die doppelte Wandlung A/D-D/A?

Die Signalverarbeitung, Frequenzweiche, Frequenzgangglättung und Einstellmöglichkeiten der Mirra wären analog natürlich auch zu realisieren gewesen. Der Aufwand würde hierbei aber den der komplett analogen Trifon-Serie noch weit übersteigen und das angestrebte Preis-Leistungs-Verhältnis wäre mit einer Fertigung in Deutschland mit Bestückung im eigenen Hause nicht realisierbar gewesen. Damit wäre das Produkt für eine große potentielle Zielgruppe nicht mehr interessant gewesen.

Die Analog/Digital-Wandlung (bei XLR-Einspeisung übrigens 2-kanalig), die Signalverarbeitung und die 4-kanalige Digital/Analog-Wandlung erfolgen hier übrigens komplett auf demselben Chip, mit einem einzigen gemeinsamen Taktgeber. Die Performance, die damit erreicht wird, wird bei ABACUS immer wieder deutlich, wenn neue Produkte der höheren Klassen entwickelt und mit ebendiesem Chip abgestimmt werden, bevor sie dann komplett analog umgesetzt werden. Hier geht es am Ende eigentlich nur noch um Nuancen und vielleicht sogar viel mehr um ein „Gefühl“, als tatsächlich um Klang.

Eines steht jedenfalls fest: die klangliche Performance, die hier durch den Einsatz des DSPs erreicht wird, überwiegt bei Weitem die theoretischen und (frech gesagt) philosophischen Nachteile der doppelten Wandlung bei insgesamt maximiertem Preis-Leistungs-Verhältnis.

Warum nicht komplett digital rein?

Klar könnte man auch mit einem digitalen Audiosignal in den DSP. So einfach, wie es klingt, ist das aber dann auch nicht. Hier ist nämlich digital nicht immer gleich digital und zwischen 1 und 0 gibt es hier noch eine Menge krumme Zwischenwerte.

DSPs wie sie mit ihrem zum Betrieb erforderlichen Schaltungsaufwand in eine Aktivbox passen, arbeiten für gewöhnlich mit einer festen Taktrate (z.B. 96 kHz). Wenn nun aber digitales Material eingespeist werden soll, was nicht 96 kHz hat, sondern z.B. 44,1 kHz (CD) oder 192 kHz oder noch Schlimmeres, dann muss das erst auf die System-Samplingrate von 96 kHz gebracht (konvertiert) werden. Das geschieht mit einem sogenannten „Sample Rate Converter“. Dieser SRC zerhackt das digitale Signal und setzt es neu zusammen. Außerdem muss er zuverlässig getaktet und mit irgendetwas synchronisiert werden, entweder mit der digitalen Quelle oder mit dem internen DSP. In Summe bleiben hier von den theoretischen Vorteilen einer konsequenten digitalen Einspeisung also nicht mehr viele übrig.

Es bleiben außerdem andere Probleme zu lösen. Wie kommt das Signal von einer Box zur anderen? Wie weiß die Box, ob sie Links oder Rechts ist? Oder noch schlimmer im Surroundsetup, vorne oben oder hinten unten? Wie und wo regelt man die Lautstärke adäquat? Lösen lässt sich das alles. Allerdings wird der Aufwand schnell groß, wenn man es gut machen und nicht in Fernost herstellen lassen will. Und jeder muss dann diesen Aufwand mitbezahlen, auch wenn er ihn gar nicht nutzen will.

Nach langjähriger Erfahrung mit diesem Konzept bei der früheren A-Box-Serie und den aktuellen Cortex-Modellen, sowohl aus dem HiFi- als auch aus dem Studiobereich, zeigt sich diese Variante des Eingangs immer noch am flexibelsten und am preis-leistungsstärksten.

Und wer befürchtet, dass hierdurch die Qualitäten eines guten DACs ad absurdum geführt werden, der kann beruhigt sein. Aufwendige D/A-Wandler haben die Aufgabe, ein digital gespeichertes oder gestreamtes Signal in ein zeitkontinuierliches Musiksignal zu wandeln, und das auch noch auf mindestens zwei Kanälen möglichst gut zusammenpassend. Hierbei sind die Anforderungen ungleich viel höher als bei der Bearbeitung eines bereits vorhandenen, zeitkontinuierlichen Analogsignals mit A/D- und D/A-Wandlung und Signalverarbeitung mit einem Chip mit einem einzigen Taktgeber.

Kann mit meinem Smartphone meine Raumakustik ausmessen und das Ergebnis per WLAN in die Box speichern?

Nein. Ganz so einfach nicht. Es gibt solche Systeme am Markt, aber ABACUS hat seine Kompetenz im Bereich Analogelektronik mit einigen digitalen Auswüchsen. Ein solches System in die Mirra zu integrieren wäre zum jetzigen Zeitpunkt aufwendiger als alles, was bisher in der Box drin ist. Außerdem sind Einmesssysteme auch nur so gut, wie das Wissen um das, was dabei passiert. Möglich ist eine individuelle Anpassung der Mirra an örtliche Raumakustik dennoch, allerdings ein bisschen ingenieurmäßiger über eine optionale Schnittstelle, mit der man EQs in den DSP (und bei Bedarf alles andere auch) programmieren kann. Dafür gibt es entsprechende Preset-Dateien und Anleitungen und bei ABACUS auch entsprechenden Support per Fernwartung.

Unabhängig davon galt es bei der Entwicklung in erster Linie schon einen möglichst optimalen Frequenzgang der Mirra selbst zu realisieren, denn die Erfahrung zeigt, dass vor allem geschlossene Systeme sich dann in die meisten raumakustischen Situationen prinzipiell schon recht gut integrieren lassen.

Kann man die Mirra nicht auch einfach selber bauen?

Klar kann man das. Die Treiberbestückung schlägt dabei im bekannten Fachhandel mit gut € 700,- zu Buche und wer nett fragt, bekommt bei ABACUS sogar einen Gehäuseplan, auch wenn die Gehäusekonstruktion unter akustischen Gesichtspunkten keine besonderen Schwierigkeiten darstellt.

Wenn das Ergebnis am Ende allerdings mit dem Serienprodukt mithalten können soll, dann ist der originale ABACUS-Plateamp (Verstärkerrückwand) Pflicht. Denn dieser enthält – wie bei allen ABACUS Aktivlautsprechern – des Pudels Kern, nämlich die Endstufen mit der hauseigenen Dolifet-Technologie, die eben komplett anders funktionieren, als andere handelsübliche Verstärkerlösungen. Außerdem enthält der Plateamp natürlich die komplette Steuerung und Signalverarbeitung, die unter Ausnutzung der speziellen Verstärkereigenschaften die Mirra zu dem macht, was sie ist und sie so klingen lässt, wie sie klingt.

ABACUS ist also beim Selbstbau der Mirra gerne behilflich. Dass das Ergebnis am Ende aber besser, oder wenigstens günstiger ist, wird dabei nicht garantiert.

ABACUS Pro-Audio in den Shark Tree Studios - auf der Suche nach dem perfekten Studiomonitor.
[@shark_tree_studios](#)

Video by [Organic Media Group Oldenburg](#)

ABACUS goes Pro-Audio - Teil 1: Mirra 14. Mit [@CubetribeTonstudio](#):

ABACUS Pro-Audio in den Limetree Studios - Erste Eindrücke von Tom und Sören. [@limetree_studios](#)

Video by [Organic Media Group Oldenburg](#)

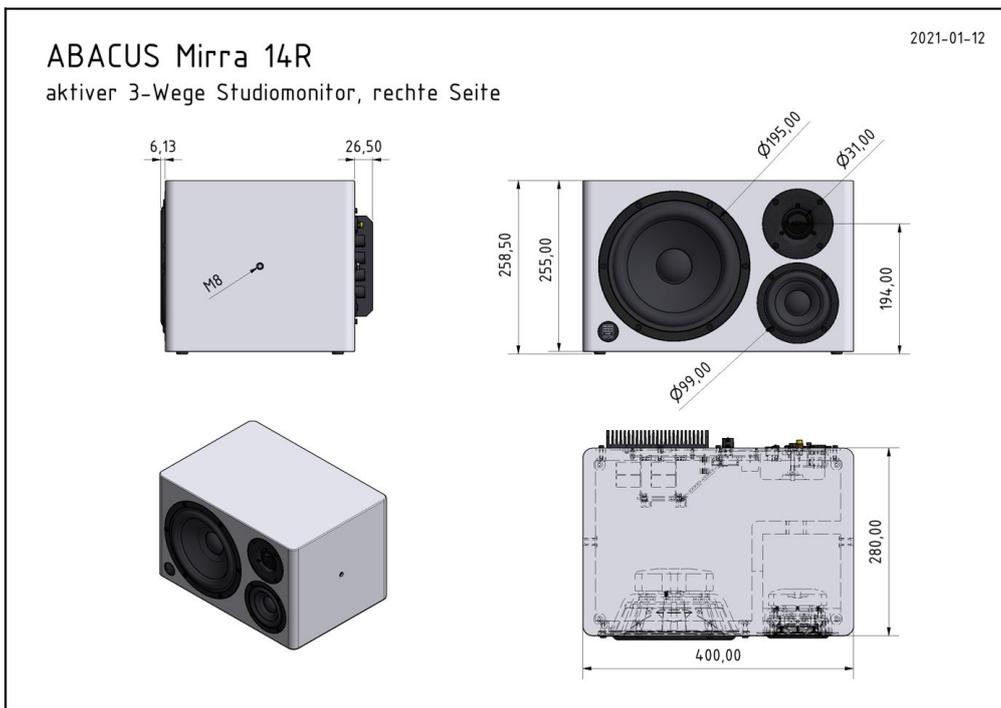
Die Verstärkerrückwände (Plate-Amps) vieler ABACUS-Aktivlautsprecherprodukte stehen auch für OEM- und DIY-Zwecke zur Verfügung. Hier wird das Prinzip am Beispiel des DOLIBOX Plate-Amps erklärt:

Gebrückter Verstärker - Was heißt das und was bringt das:

Technische Daten

Eigenschaft	Wert
Netzanschluss:	230V AC, Kaltgeräteanschluss
Leistungsaufnahme, Leerlauf:	18 VA
Leistungsaufnahme, maximal:	150 VA
RMS-Leistung:	120 W

Ladekapazität:	4*9.400µF
Hochtöner:	30mm Kalottenhochtöner
Mitteltöner:	100mm
Tieftöner:	200mm
Frequenzgang (+-1dB):	30 - 18.000Hz
Frequenzgang (-6dB):	16 - 20.000Hz
Übergangsfrequenz Mittelton-Hochton:	1250Hz, 24dB/Oct.
Übergangsfrequenz Tiefton-Mittelton:	200Hz, 24dB/Oct.
Netto Gehäusevolumen:	14,5l Tiefton, 3,2l Mittelton
Signaleingangspegel, maximal:	30Vss
Eingangsimpedanz:	ca. 10kΩ
Maße Gehäuse (B x T x H):	400×280×255mm
Maße über alles (B x T x H):	400×310×255,5mm
Höhe des Hochtöners über Standfläche:	194mm
Packmaß pro Stück (B x T x H):	ca. 505×385×360mm
Gewicht (Stück):	13,5 kg
Versandgewicht (Stück):	15,5 kg
Garantie:	3 Jahre



Product Options

Farbausführung:

Schwarzgrau RAL 7021

Verkehrsweiß RAL 9016

