

PL-audio

BEDIENUNGSANLEITUNG PowerPac TC-43 DSP



FREI PROGRAMMIERBARE SYSTEMENDSTUFE

- ✓ Leistungsstarker 3-Kanal Verstärker „Handmade in Germany“
- ✓ solide Ausgangsleistung (1 x 2.500W + 2 x 800W an 4Ohm)
- ✓ frei programmierbarer 32Bit 5-Kanal DSP mit 2 x XLR-Out
- ✓ Frontseitiges Touchdisplay für einfache Bedienung
- ✓ audiophile Präsenz & geringes Gewicht

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
Einleitung	3
Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäße Verwendung	3
Transport und Lagerung	4
Garantiebedingungen	4
Produktkurzbeschreibung	4
Technische Daten Übersicht	5
Produktdetailbeschreibung	5
Technische Daten Details	6
Lieferumfang	7
Aufbau und Bedienungselemente	8
Signalfluss DSP plus Anschlussfeld	9
Netzanschluss und Generatorbetrieb	10
Signal- und Lautsprecheranschluss	11
Ethernet -Netzwerkkommunikation, Inbetriebnahme	12
DSP Steuerung via Touchdisplay	13
Limitereinstellungen	14
Anschlussbeispiele	15
Laden und editieren von Presets am Gerät / Routing	19
Routing der Eingangskanäle	19
DSP Steuerung via PL-audio Systemsoftware	20
Sicherheit im Betrieb, Wartung	25
Entsorgung, Impressum	26

Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb eines Produkts aus dem Hause PL-audio!

Ihre Investition in die Marke PL-audio garantiert Qualität und Produkte „Made in Germany“, hervorragende Funktionalität, ein nahezu unschlagbares Preis-/Leistungsverhältnis, sowie einen direkten und unkomplizierten Kundenservice.

Um Ihnen den Einstieg sowie das Handling Ihres neu erworbenen Produkts PowerPac TC-43 DSP so einfach wie möglich zu gestalten, haben wir dieses Handbuch erstellt.

Bevor Sie ihr PowerPac TC-43 DSP in Betrieb nehmen, lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung bitte aufmerksam durch, und speichern Sie diese für jeden Nutzer frei zugänglich als künftige Referenz ab.

Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäße Verwendung

Damit Sie an Ihrem Gerät lange Freude haben und Sie sicher damit arbeiten können, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Das Gerät entspricht den erforderlichen Richtlinien der EU und besitzt aus diesem Grund eine CE Kennzeichnung.
- Dieses Gerät hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender unbedingt nachfolgende Sicherheits- und Warnhinweise beachten:
- Das Gerät wird mit lebensgefährlicher Netzspannung [$>50\text{ V AC}$] versorgt. Nehmen Sie deshalb niemals selbst Eingriffe am Gerät vor! Es besteht die Gefahr eines elektrischen Stromschlags. Anschlussleitungen sind gegen Quetschen, Zuglast und Abknicken zu schützen. Kabel und Leitungen sind so zu verlegen bzw. abzusichern, dass niemand darüber stolpern oder fallen kann.
- Verwenden Sie das Gerät nur für die Anwendungen die seitens PL-audio empfohlen werden bzw. in dieser Anleitung zu finden sind. Bei unsachgemäßer Verwendung oder Zweckentfremdung erlöschen jegliche Gewährleistungs- oder Garantieansprüche.
- Verwenden Sie das Gerät nur im Innenbereich und schützen Sie dieses vor Tropf- und Spritzwasser, hoher Luftfeuchtigkeit, Hitze und direkter Sonneneinstrahlung.
- Stellen Sie keine mit Flüssigkeit gefüllten Gefäße, wie z.B. Trinkgläser, auf das Produkt.
- Die durch den Betrieb der Verstärkermodule entstehende Wärme muss durch technische Zwangslüftung abgeführt werden. Der temperaturgesteuerte Lüfter schaltet sich hierzu bei einer Gerätetemperatur von $\sim 60^\circ\text{C}$ über eine eigene Regelung ein und bei einer Gerätetemperatur von $\sim 40^\circ\text{C}$ aus. Decken Sie aus diesem Grund die Lüftungsöffnungen des Gehäuses keinesfalls ab. Das Gerät führt die Abluft nach hinten ab!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb und ziehen Sie sofort den Netzstecker des Gerätes aus der Steckdose:
 1. wenn sichtbare Schäden an einem Gerät oder an der Netzanschlussleitung vorhanden sind,
 2. wenn nach einem Sturz oder Ähnlichem der Verdacht auf einen Defekt besteht,
 3. wenn Funktionsstörungen auftreten.
- Senden Sie die Geräte in jedem Fall zur Überprüfung/Reparatur an PL-audio zurück. Beschädigte Geräte senden Sie bitte **in ausreichender Umverpackung** (idealerweise Originalverpackung) an den Produktionsstandort von PL-audio. Diesen können Sie aus der Webseite www.pl-audio.de entnehmen. Transportschäden durch unzureichende Verpackung seitens des Versenders können nicht geltend gemacht werden. Eine entsprechende Voranmeldung eines Schadenfalls mit genauer Fehlerbeschreibung - damit die eingesandten Geräte auch korrekt zugeordnet werden können - ist unumgänglich.
- Ziehen Sie den Netzstecker nie am Kabel aus der Steckdose, sondern fassen Sie immer am Netzstecker an.
- Verwenden Sie für die Reinigung nur ein trockenes, weiches Tuch, niemals Wasser oder Chemikalien. Bei der Verwendung von Druckluft achten Sie bitte auf schmierstofffreie Druckluft und halten unbedingt einen Mindestabstand von 20 cm zu den einzelnen Bauteilen ein.



Transport und Lagerung

Ein sicheres und gut durchdachtes Handling unserer Produkte hilft Ihnen den Wert Ihres Produkts stabil zu halten. Zudem profitieren Sie länger von der Qualität der Produkte.

Beachten Sie aus diesem Grund bitte folgende Hinweise zu o.g. Inhaltspunkt:

Verbauen Sie das Gerät unbedingt in ein – idealerweise stoßdämpfend gelagertes - 19“-Case, um das Gerät vor Transportschäden und Einflüssen von außen zu schützen (nicht geeignet für den Versand mit einem Paketdienst). Achten Sie bitte hierbei auf ausreichende Luftzirkulation im verbauten Zustand. Achten Sie während des Transports darauf das Gerät möglichst schonend zu behandeln. Ein Transport in waagerechter Lage - wie auf dem Deckblatt von Seite 1 abgebildet - ist empfehlenswert. Lagern Sie das Gerät stets bei einer Temperatur von mindestens 5° Celsius, geringer Luftfeuchtigkeit und ohne große Temperaturschwankungen. Vermeiden Sie dauerhaft direkte Sonneneinstrahlung.

Garantiebedingungen

PL-audio gibt seinen Kunden eine Herstellergarantie von **2 Jahren** auf das Produkt PowerPac TC-43 DSP. Dieser Garantieanspruch bleibt auch bei einem Weiterverkauf innerhalb der EU und der Schweiz erhalten.

Die Garantiezeit beginnt mit dem Erwerb bei einem autorisierten Stützpunktpartner oder direkt ab Werk. Heben Sie bitte die Originalrechnung unbedingt auf. Diese ist für die Einreichung und Anerkennung etwaiger Garantieansprüche unbedingt vorzulegen. Dieses Handbuch ist essentieller Bestandteil des Produkts.

Geräte ohne Seriennummer (unleserliche oder entfernte Seriennummern) können in keinem Garantieanspruch geltend gemacht werden.

Der Haftungsausschluss besteht seitens PL-audio auf Transportschäden, grobe Handhabung und-/oder falsche Anwendung, außerwerkseitige Manipulationen am und im Gehäuseinneren, unautorisierte Reparaturversuche, fehlerhafte Netzspannung oder Netzanschluss, Betrieb des Verstärkers unter der in der Bedienungsanleitung angegebenen Mindestohmzahl, Einwirkungen durch Feuchtigkeit, massive Verschmutzung durch Staubbelastung, falscher Betrieb an Netzersatzanlagen (Stromgeneratoren, USV-Anlagen,...) und fehlerhafte Einspeisungen in das Gerät. PL-audio anerkennt ferner keinerlei Gewährleistungs- oder Garantieansprüche für etwaige direkte oder indirekte Schäden durch Installation, Konfiguration, Manipulation oder Speicherung der angegebenen Software und deren Komponenten.

Geräte die unter die Garantiebedingungen fallen, sind **nach Voranmeldung** an PL-audio zurück zu schicken. Senden Sie die Geräte bitte in ausreichender Umverpackung (idealerweise in Originalverpackung) an den Produktionsstandort von PL-audio. Diesen können Sie aus der Webseite www.pl-audio.de entnehmen. Bitte beachten Sie, dass es im Zuge einer etwaigen Servicemanipulation zu Datenfehlern oder kompletten Datenverlust am eingeschickten Gerät kommen kann. Datenfehler und/oder Datenverluste sind nicht durch Gewährleistung oder Garantie abgedeckt. Sichern Sie daher schon im Zuge der Konfiguration in Ihrem eigenen Interesse ihre Presets mehrfach auf unterschiedlichen Speichermedien.

Im Schadensfall wird keinerlei Gewährleistung oder Subsidiärhaftung auf vor-/nachgeschaltete Produkte übernommen.

Individuelle Kulanzentscheidungen seitens PL-audio sind immer auf den jeweiligen Einzelfall bezogen und stellen in keinem Fall ein Anerkenntnis von etwaigen Mängeln dar.

In einem anerkannten Garantiefall entscheidet PL-audio nach eigenem Ermessen über Reparatur oder Ersatz.

Produktkurzbeschreibung

Das PowerPac TC-43 DSP bietet umfangreiche Funktionen, die der professionelle Anwender für viele gängige Beschallungsaufgaben benötigt. Bei der Entwicklung des PowerPac TC-43 DSP standen Ausstattung, Leistung, Bedienungsfreundlichkeit und ein breites Anwendungsspektrum im Mittelpunkt.

Audiophile Präsenz, geringes Gewicht, solide Ausgangsleistung und ein frei programmierbarer Shark-DSP mit vorausschauenden Peak-Limiter sind Ausstattungsmerkmale, die gerade der mobile DJ, Musiker oder Beschaller für mittlere bis große Beschallungsaufgaben benötigt. Der frei programmierbare 5-Kanal-DSP und das voll bestückte Anschlussfeld auf der Rückseite ermöglichen eine Vielzahl an Konfigurationen und machen das PowerPac TC-43 DSP zu einem universell einsetzbaren Leistungsverstärker. Das PowerPac TC-43 DSP setzt in punkto Leistung, DSP-Ausstattung, Sound und Kompaktheit neue Maßstäbe in dieser Leistungsklasse.

Technische Daten Übersicht

3 Kanal Class D Verstärker: 1 x 2500 W + 2 x 800 W	Eingangslimiter und Peaklimiter
Einschaltstrombegrenzung	Schutzschaltung gegen Ein – und Ausschalttransienten
Intelligenter Netzsicherungsschutz	Unter- und Überspannungsschutz
DC – Schutz der Ausgänge	automatische Temperaturüberwachung
sehr leise laufender Lüfter	Hoher Dämpfungsfaktor >1000 (8 Ohm, 1Khz)
sehr geringer Klirrfaktor: THD+N weniger als 0,05% (20 Hz – 20 KHz)	Signal-Rauschverhalten: Weniger als 120 db (20 Hz – 20 KHz)
Weitbereichsnetzteil mit Spannungserkennung und automatischer Umschaltung 85V – 265V	2 HE pulverbeschichtetes Aluminium Gehäuse
Gewicht nur 4,7 kg	sehr geringe Einbautiefe von 260 mm
Powercon In – out	Ein-und Ausschalter auf der Frontseite
3x XLR in und out (Analog & AES) 2x XLR DSP out (Kanal 4 & 5)	2 x Speakon 4 pol out als Systemverkabelung
1 x Speakon out als Bi-Amp	1 x Speakon out als separater Bass
Front Handles (optional erhältlich)	

Digitaler Signalprozessor

DSP-Architektur made in Germany	Echtzeitzugriff Ethernet
sehr einfache Menüführung	EQ: Bell- / Notchfilter, Allpass, Shelving Filter 6dB / 12 dB
Vorausschauender Peaklimiter, RMS Limiter	96 Khz Sampling-Rate
32-bit Fließkomma Signalverarbeitung per Sharc-DSP 4ter Generation	Eingangs-/Ausgangsdelay, Polarität, Gain, Phase
FIR-Filter mit 2048 Steps	X-Over: Bessel, Butterworth, Linkwitz-Riley
Pascal Leistungsendstufenmodule inkl. Netzteil	Short-Delay für Laufzeitausgleich der Chassis
	Touchscreen

Produktdetailbeschreibung

Das PowerPac TC-43 DSP verfügt über eine kraftvolle Dreikanal-Leistungsendstufe mit einem gemeinsamen 5-Kanal DSP. Die Signalaufbereitung und das Lautsprechermanagement übernimmt der 32Bit-5-Kanal Signalprozessor mit einer Vielzahl an Einstellmöglichkeiten (X-Over, Compressor, Limiter, Signalrouting, parametrische Equalizer, FIR, Delay,...) in einer bewusst einfach gehaltenen Menüführung. Das überkomplette Anschlussfeld auf der Rückseite verfügt - neben den Lautsprecheranschlüssen (4pol-Speakon® - BiAmp, System und Bass) - über analoge XLR-Eingänge und AES-Eingang (XLR), XLR-Signaldurchschliff aller Eingangskanäle, sowie zwei XLR-Out Anschlüsse des DSP, zum Anschluss an externen Komponenten (z. B. Subwoofer-Endstufe,...). Das PowerPac TC-43 DSP eignet sich hervorragend als Basis für eine Vielzahl von Anwendungen vom Alleinunterhalter über kleine Beschallungslösungen, Fixinstallationen bis hin zu mittleren Veranstaltungsgrößen. Durch die externen XLR-Anschlüsse lassen sich individuelle Systemlösungen einfach aufbauen und skalieren. Die intuitive Bedienung, die kompakten Maße und das vergleichsweise geringe Gewicht machen das PowerPac TC-43 DSP zur idealen Basisausstattung für eine Vielzahl von Beschallungslösungen.

Technische Daten (Detail)

Output Power 8Ω @ 1% THD+N 1kHz	Output Power 4Ω @ 1% THD+N 1kHz
Ch 1 1500W 8Ω	Ch 1 2500W 4Ω
Ch 2/3 410W 8Ω	Ch 2/3 810W 4Ω
Verstärkungsfaktor	Verstärker-Technologie Class D
Ch 1 33,5dB	Peak Output Ch 1: 163 Volt
Ch 2/3 27,6dB	Ch 2/3: 81,5 Volt

DSP-Technologie	Shark-Technologie 4th Generation
Eingangs-Impedanz	20kΩ
Max. Eingangsspegel	+20dBu / 7,75V RMS
Bitrate	32Bit Fließkomma
Abtastrate	96kHz Sample-Rate
Input Dynamic Range	120dB (A)
Latenzzeit DSP	0,6 ms
Klirrfaktor THD+N	0,007% /8Ω, 1kHz @ 1W
Störabstand	120dB (A) / 8Ω, 1kHz
Übertragungsfrequenz	10Hz-25kHz
Ethernet	100MBit, mit DHCP Server, Auto/Manuelle IP-Adresse
Eingangs-Delay	108.9m oder 317,3ms
Ausgangs-Delay	338 ms / 116m (alle Ausgänge)

Spannungsversorgung	Automatische Spannungserkennung
AC Range 1 / 120V	85V - 138V AC (US-Spannung)
AC Range 2 / 230V	170V- 265V AC (Europa-Spannung)
Frequenzbereich	45Hz – 65Hz
Leistungsaufnahme bei 230V	
Standby	Ca. 0,3 Watt / 0,00125A
Idle*	Ca. 12Watt / 0,05A
Nennleistungsaufnahme (ohne Blindstrom)	Ca. 195 Watt / 0,8A (Ch1+2 8Ω)

* Idle = Verstärker eingeschaltet – Betriebsbereit ohne Ein-/Ausgangssignale

Abmessungen	
Breite	482mm (19")
Höhe	89mm (2HE) - mit Gummifüßen 92mm
Tiefe	260mm – mit optionalen Frontgriffen 310mm
Gewicht	4,7 kg

Technische Daten (Detail 2)

Temperatur-Bereich	
Umgebungstemperatur	-5°C bis +40°C nicht kondensierend!
Lüfter Einschalt Temperatur	60 °C
Lüfter Ausschalt Temperatur	40 °C
Leistungsreduzierung	85 °C
Temperatur-max. Notabschaltung	Komplettes MUTE des Ausgangskanals bis Temperatur um 5 °C gesunken ist
Kühlungskonzept	Front to back, temperaturgesteuerter, mehrstufiger Lüfter
Lüfter	80mm Lüfter, 30cbm/h, 35db(A)

Schutzschaltungen	
True-RMS Compressor & Limiter für alle Ausgänge	
Einschalt/Ausschalt Verzögerung der Ausgänge	
Einschalt-Stoßstrom Begrenzer (ICL Inrush Current Limiter)	
Intelligente Netzstrombegrenzung verhindert das Auslösen von Sicherungen	
Spitzenstrom Limiter in den LautsprecherAusgängen	
Gleichspannungsschutz der LautsprecherAusgänge	
Hochfrequenz-Schutz der Ausgänge (>30kHz, 2Sek)	
Temperaturüberwachung mit intelligenter Leistungsreduktion bei Überhitzung	

Lieferumfang

Neben dem PowerPac TC-43 DSP finden Sie noch folgende Komponenten im Lieferumfang:

- Netzkabel mit PowerCon®-Stecker. Bitte verwenden Sie nur dieses Netzkabel ohne etwaige Manipulationen!

ACHTUNG: Bevor Sie das PowerPac TC-43 DSP in Betrieb nehmen, müssen Sie, sofern kein entsprechendes Werkspreset programmiert ist, die entsprechenden Einstellungen mittels der frei verfügbaren PL-audio System Software vornehmen. Bei Verwendung des PowerPac TC-43 DSP im Originallieferungszustand können - aufgrund fehlender Einstellungen - angeschlossene Lautsprecher eventuell Schaden nehmen bzw. möglicherweise nicht die gewünschte Leistung erzielen!

WICHTIG:

Wie Sie die Einstellungen mittels der kostenlosen Software für PC oder Mac vornehmen bzw den DSP über das frontseitige Touchdisplay im Detail bedienen, wird zusätzlich auch in der Bedienungsanleitung für den digitalen Signalprozessor (PL-audio System Software, über download auf der website www.pl-audio.de) erhältlich) erklärt.

Aufbau und Bedienelemente

Auf der **Gerätevorderseite** finden Sie folgende Bedienelemente (von links nach rechts):



Nr.	Bauteil
1	Netzschalter
2	Berührungsempfindliches Touch Display Aufrufen der weiteren Bedienungsbildschirmenüs durch Wischen (links oder rechts)
3	Lüftungsschlitze
4	Optionale Frontgriffe

Auf der **Geräterückseite** finden Sie folgende Anschlüsse (von links nach rechts):



Nr.	Bauteil
1	XLR Input symmetrisch (analog A/B plus AES)
2	XLR Out symmetrisch Durchschleifbuchsen (analog A/B plus AES)
3	XLR- Out symmetrisch, DSP Out Kanal 4 und 5
4	Ethernet Buchse für Netzwerkanschluss des DSP via Router oder Computer 100Mbit
5	Temperaturgesteuerter Lüfter, Luft zur Kühlung wird vorne angesaugt und nach hinten abgeführt
6	4 pol. Speakon® Buchsen für Bi-Amp Betrieb (CH 2 = 1+/1-; CH 3 = 2+/2-)
7	4 pol. Speakon® Buchse für Systemverkabelung (CH 2/3 = 1+/1-; CH 1 = 2+/2-)
8	4 pol. Speakon® Buchse für Subwooferanschluss (CH 1 = 1+/1-; CH 1 = 2+/2-)
9	Netzanschluss 16A Powercon® IN
10	Netzanschluss Durchschleiff PowerCon® OUT

Signalfluss DSP plus Anschlussfeld

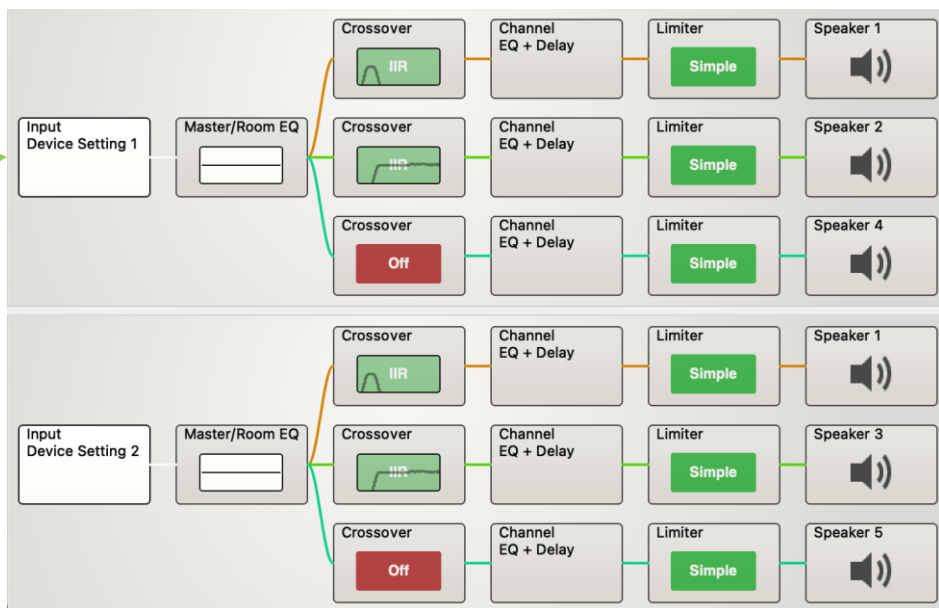


XLR-Thru A/B und AES zum Anschluss an weitere Komponenten (Leistungsverstärker, Aktivlautsprecher,...)

XLR-Out zum Anschluss an weitere Komponenten (Leistungsverstärker, Aktivlautsprecher,...)



Input A fixes Routing auf Ausgang 1,2 und 4
 Input B fixes Routing auf Ausgang 1,3 und 5



Max 2.5kW an 40Ohm

Max 0.8kW an 40Ohm

XLR-Out

Aufgrund des fix vorgegebenen Routings ist es insbesondere für die Verwendung im Bi-Amp-Betrieb notwendig, das zu verarbeitende Signal entweder über ein Y-Kabel an beide Eingänge zuzuführen bzw. von THRU A“ mittels eines kurzen Patchkabels das Eingangssignal an den „Input B“ durchzuschleifen.

Netzanschluss

Das Gerät darf nur an eine Elektroinstallation angeschlossen werden, die den VDE- Bestimmungen DIN VDE 0100 entspricht. Die Elektroinstallation muss mit einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) mit $>30\text{mA}$ Bemessungsdifferenzstrom ausgestattet sein.

Das Gerät arbeitet mit Spannungen über 50V AC! Um eine Gefährdung durch einen elektrischen Stromschlag oder Feuer auszuschließen, darf dieses Gerät nicht Feuchtigkeit oder Wasser ausgesetzt werden!

Anschlussleitungen sind gegen Quetschungen, Zuglast und Knicke zu schützen. Des weiteren müssen Kabel und Leitungen so verlegt bzw. geschützt sein, dass niemand darüber stolpern oder fallen kann!

Beschädigte Netz-Anschlussleitungen dürfen nicht verwendet werden, und sollten sofort gegen weitere Benutzung unbrauchbar gemacht werden, z.B. im unangesteckten Zustand beide Stecker abschneiden.

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt durch eine Neutrik Powercon® Steckverbindung. Im Gegensatz zu einer Steckvorrichtung (wie z.B. einem Schutzkontaktstecker) darf die Powercon® Steckverbindung nicht unter Last und auch nicht unter Spannung gesteckt oder getrennt werden! Die Folgen sind fest- oder abgebrannte Kontakte und die daraus resultieren Wackelkontakte führen zu Ausfällen bis hin zur Zerstörung der Elektronik oder gar der Gefahr eines Brandes. Schalten Sie daher das Gerät immer nur über den frontseitigen, 2-poligen Netzschalter Ein oder Aus.

Der Netzstecker darf nur an einer geerdeten Schutzkontaktsteckdose mit dem dazugehörigen Netzanschlusskabel angeschlossen werden. Werden Verlängerungskabel verwendet muss sichergestellt werden, dass der Aderquerschnitt für die benötigte Stromzufuhr des Gerätes dimensioniert und zugelassen ist!

Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung der Anschlusssteckdose mit den geforderten bzw. zulässigen Spannungswerten in dieser Anleitung übereinstimmt.

Das Netzteil der Endstufe ist mit einer intelligenten Netzspannungserkennung ausgestattet. Es erlaubt den weltweiten Betrieb an nahezu allen Stromnetzen. Nach dem Einschalten prüft die Elektronik die Netzspannung und schaltet das Netzteil in den korrekten Spannungsbereich 115V AC oder 230V AC zu.

Wird bei Veranstaltungen ein Drehstromverteiler eingesetzt an dem das Gerät betrieben werden soll, so ist an diesem vor Inbetriebnahme die korrekte Netzspannung zu prüfen! Bei fehlerhaften Drehstromversorgungen ohne Neutralleiter, kann durch eine sogenannte Sternpunktverschiebung bis zu 400 Volt an den Schutzkontaktsteckdosen anliegen. Diese Überspannung führt zur Zerstörung der Elektronik in der Endstufe.

Schließen Sie das PowerPac TC-43 DSP am besten an einen eigenen Stromkreis mit 16A Absicherung (Kennlinie C) an. Die Leistungsaufnahme in den unterschiedlichen Betriebszuständen entnehmen Sie bitte den technischen Daten.

Das Gerät entspricht der Schutzklasse 1

Ziehen Sie bei Gewitter oder bei Gefahren sofort den Netzstecker aus der Steckdose.

Zur Vermeidung von Brummschleifen empfehlen wir symmetrische Signalführung und die Verkabelung in der sogenannten Sternpunktterdung, das heißt alle Masseanschlüsse treffen sich in einem Punkt.

Unterbrechen Sie keinesfalls die Kontaktführung zum Schutzleiter (z.B. durch abtrennen des Schutzleiters, auftrennen der Verbindung zum Schutzleiter durch Isolierungen, etc.), weil dies bei einem Defekt die Gefahr eines elektrischen Schlages über das Metallgehäuse birgt.

Generatorbetrieb

ACHTUNG: Sollte die Endstufe an einem Stromgenerator betrieben werden, erfolgt dies auf eigene Gefahr! Es sind **vor Inbetriebnahme umfangreiche Vorsichtsmaßnahmen** zu treffen!

- Verwenden Sie nur hochwertige, großzügig dimensionierte Stromerzeuger
- pro PowerPac **mindestens** 3kVA Nennleistung
- Schalten Sie nach Möglichkeit eine Unter/Überspannungsabschaltung vor, diese sollte bei U min. 200VAC Unterspannung und U max. 250VAC Überspannung ansprechen!

- Belasten Sie Drehstrom-Generatoren immer gleich, um Schiefasten zu vermeiden, z.B. PowerPac 1 auf L1, PowerPac 2 auf L2, PowerPac 3 auf L3
- Belasten Sie den Generator vorsorglich dauerhaft mit einer stabilen Grundlast, um Spannungsschwankungen abzufangen. z.B. 1000W Halogenlampe, Elektroheizung etc.

XLR Anschluss

XLR Eingänge können sowohl symmetrisch als auch unsymmetrisch angeschlossen werden. Symmetrische Kabel sind jedoch zu bevorzugen, da hier ein besserer Schutz vor Störungen auf langen Kabelwegen gewährleistet ist. Wie auf Seite 18 beispielhaft erläutert, werden je nach Betriebsart der Endstufe nur bestimmte XLR-Eingänge verwendet. Die Betriebsart des Gerätes ist durch das Laden des jeweiligen Preset via Touchdisplay oder per Software einstellbar. Die Eingänge Input A und Input B können mit Signalen bis zu +20dBu ausgesteuert werden. Über den AES-Eingang werden gleichzeitig zwei Kanäle (idR links & rechts) über einen XLR-Anschluss digital übertragen.

Zudem hat der Anwender die Möglichkeit die eingespeisten XLR Signale wieder per XLR Out Buchse weiter zu verarbeiten z.B. in ein weiteres PowerPac TC-43 DSP. Achten Sie auf folgende Belegung der XLR Verbindung.



Lautsprecheranschluss

Bevor Lautsprecher an den Speakon®-Ausgängen des PowerPac TC-43 DSP angeschlossen werden, muss am Signalprozessor das entsprechende Preset geladen werden! Nur mit den, speziell für die Lautsprecher von PL-audio entwickelten Presets erreichen diese ihre maximale Performance, den bestmöglichen Sound, sowie die notwendige Betriebssicherheit. Durch das Laden eines falschen Presets werden die Lautsprecher schlecht klingen und/oder können durch Überlastung Schaden nehmen!

Falls Sie Lautsprecher von anderen Herstellern am PowerPac TC-43 DSP betreiben möchten, stehen ausreichend freie Presetspeicherplätze zum Abspeichern eigenkonfigurierter Presets auf dem Gerät zur Verfügung! Als Ausgangsbasis empfehlen wir das „01. Sub + Top Standard“ - Preset zu laden, und dieses über die PL-audio System Software an ihre Lautsprecher anzupassen (Gain, HPF, LPF, EQ, Limiter, etc.)

Die Speakon® Buchsen (6, System) auf der Geräterückseite (Seite 8, unteres Bild) sind für die Systemverkabelung vorgesehen. Bei der Systemverkabelung wird zwischen Endstufe und einer Boxenkombination Sub/Top nur ein einziges 4-poliges Speakon® Kabel pro Seite verlegt. Die Speakon-Pins 1+/1- sind für die Topteile verdrahtet, die Pins 2+/2- für den Bass.

2-Weg aktiv getrennte Lautsprecher haben größtenteils* keine eingebaute passive Frequenzweiche. Bei diesen Lautsprechern hat jeder Wiedergabeweg seinen eigenen Verstärkerkanal (BiAmp). Ein Verstärkerkanal betreibt den/die Mitteltöner (z.B. Kanal 2 – Mid). Ein weiterer Verstärkerkanal den/die Hochtöner (z.B. Kanal 3 – High). Bei diesem System wird ein 4-poliges Speakon® Kabel zwischen Speakon®-Buchsen (7, BiAmp) und Box verwendet, auf die Pins 1+/1- wird Kanal 2 übertragen, auf die Pins 2+/2- wird Kanal 3 übertragen. Bei der Verkabelung von Bi-Amp Systemen muss mit besonderer Sorgfalt gearbeitet werden, da hier eine Fehlverkabelung schnell zur Zerstörung des Hochtontreibers führt! Wichtig ist hier auch die richtige Auswahl des Presets.

*Bitte beachten Sie, dass einzelne Topteile von PL-audio sowohl Bi-Amp als auch passiv betrieben werden können. Die entsprechende Umschaltung bzw. korrespondierenden Anschluss am Topteil bitte vor dem Anschließen unbedingt überprüfen!

Die Anschlussbuchse „SUB parallel“ (8, SUB parallel) führt die Leistung des stärkeren Endstufenkanals 1 sowohl an die Anschlüsse 1+/1- als auch an 2+/2-, damit beispielsweise auch Fremdsubwoofer, mit Anschlussbeschaltung 1+/1- direkt angeschlossen werden können.

Falls Sie etwaige Änderungen an den Presets durchführen wollen, machen Sie dies sehr sorgfältig mit Bedacht und Sachverstand! Der Signalprozessor erlaubt sehr feine, aber auch gravierende Änderungen der Übertragungseigenschaften des Lautsprechersystems! Besonders komfortabel geht dies mit der PL-audio System Software auf dem PC.

ACHTUNG: Für Schäden an Lautsprechern, die auf die Verwendung eigens abgeänderter oder angefertigter Presets zurückzuführen sind, kann keinerlei Haftung oder Garantie übernommen werden!

Lautsprecheranschluss

Wichtiger Hinweis : Belasten Sie die Ausgangskanäle keinesfalls mit weniger als 4Ω!

Beispiel: 2x 8Ω Lautsprecher, parallel geschaltet ergeben 4Ω
 2x 16Ω Lautsprecher, parallel geschaltet ergeben 8Ω

Um unter Anderem eine Überlastung der Endstufen zu vermeiden, verbinden Sie immer nur EINEN Speakonanschluss® („System“ **oder** „BiAmp“ bzw. „System“ **oder** „Sub parallel“) mit ihren Lautsprechern! Die intern parallel verkabelten Speakonbuchsen ermöglichen den theoretischen Anschluss von zB zwei 4 Ohm-Lautsprechern am selben Endstufenausgang, was zu einer Überlastung der Endstufe durch zu geringen Nennscheinwiderstand führen könnte.

Daher bitte immer nur EINE Anschlussmöglichkeit („System“ **ODER** „BiAmp“ bzw „System **ODER** „SUB parallel“) pro Endstufenkanal verwenden bzw- die Nennscheinwiderstandswerte der angeschlossenen Lautsprecher genauestens VOR dem Anschluss prüfen!

Schäden an den Endstufenmodulen aufgrund Überlastung durch zu niedrigen Nennscheinwiderstand sind nicht durch die Gewährleistung oder Garantie gedeckt!

- **Seite 8 (PowerPac-Rückseite, Nummer 4) Netzwerk / Ethernet Schnittstelle**

Mit der Netzwerkschnittstelle können Sie den DSP-Controller in ein lokales Netzwerk einbinden, um diesen über größere Entfernungen mit der PL-audio System Software fernzusteuern. Falls Sie einen W-LAN Router am Netzwerk-Port anschließen, können Sie die Vorteile der drahtlosen Fernsteuerung mit einem W-LAN fähigen Endgerät nutzen!

Der Netzwerk-Port bietet ebenfalls die Möglichkeit den DSP direkt mit einem handelsüblichen Netzwerkkabel (CAT 5 oder höher bis 100m Länge) an einen Computer anzuschließen.

Falls sich der DSP im Direktanschluss **PC** ↔ **DSP** mittels Netzwerkkabel nicht automatisch im IP-Universum des Computers einbucht, wird ein zwischengeschalteter Router benötigt, der über DHCP-Server automatisch eine IP-Adresse vergibt, die vom Computer lokalisiert werden kann.

Der Netzwerk Port ist als 100-Mbit Ethernet ausgeführt. RJ-45 Stecker Norm.

Inbetriebnahme

Bitte beachten Sie, dass sich bei einem kalten Gerät, welches in eine warme Umgebung transportiert wird, Kondenswasser im Geräteinneren bildet. Um Schäden und Fehlfunktionen durch Kondensat/Feuchtigkeit zu vermeiden, lassen Sie das Gerät zuerst akklimatisieren.

Nach dem Einschalten des Gerätes werden ein Selbsttest und die Initialisierung des DSPs durchgeführt. Während des Startvorgangs sind die Lautsprecherausgänge der Endstufe stummgeschaltet und aktivieren sich automatisch, sobald der DSP betriebsbereit ist. Diese Schutzschaltung verhindert unangenehme „Knack“-Geräusche in den Lautsprechern.

Der Verstärker ist ca. 10 Sek nach dem Einschalten betriebsbereit.

ACHTUNG: Die Endstufe verfügt via Touchdisplay über Gain-Regler und auch MUTE-Schalter für die Eingänge bzw. die einzelnen ausgangsseitigen Endstufenkanäle auf der Frontblende!

Auch wenn der Verstärker in gemutetem Zustand abgeschaltet wurde, startet der Verstärker beim erneuten Einschalten ungemutet!

Wird der Verstärker mit deaktiviertem Display abgeschaltet, startet der Verstärker beim nächsten Einschalten normal mit Displayanzeige, die sich nach dem Hochfahren nach ca. 25 Sekunden automatisch abschaltet. Durch Wischen am Display von unten nach oben kann das Display wieder dauerhaft eingeschaltet werden.

Um unangenehme und möglicherweise schadenverursachende Geräusche in den Lautsprechern zu vermeiden, schalten Sie die einzelnen Komponenten immer in Richtung des Signalweges ein. Also zuerst Zuspeler, dann das Mischpult und erst zum Schluss die Endstufen. Beim Ausschalten gehen Sie einfach in umgekehrter Reihenfolge vor.

Die Einstellung der Lautstärkepegel erfolgt digital im Signalprozessor (DSP) über das Touchdisplay, oder über die PL-audio System Software.

Vor dem Einschalten des PowerPac TC-43 DSP kann somit nicht geprüft werden, welche Lautstärke (MASTER GAIN) und welches Lautsprecher-Preset eingestellt ist! Drehen Sie daher bitte immer die Lautstärkepegel ihrer Signalquelle (Mischpult) auf ein Minimum.

Alternativ können Sie auch die XLR-Signalkabel oder Speakon®-Lautsprecherkabel ausstecken.

Nachdem Sie alle Einstellungen durchgeführt haben verbinden Sie die Anschlüsse wieder, und starten den Funktionstest immer mit einem leisen Musiksignal aus der Signalquelle.

DSP Steuerung via Touchdisplay

Hinweis: Bestimmte Einstellungen lassen sich ausschließlich über die PL-audio System Software konfigurieren.

Das resistive TFT-Display ist ähnlich zu bedienen, wie das Display eines Smartphones. Sie können auch einen Display-Eingabestift mit Gummikopf benutzen. Falls das Display nicht leuchtet, eventuell mittels Wischen nach oben einschalten. Angezeigte Balken dienen zur optischen Darstellung. Veränderungen sind mittels +/- Tasten möglich.

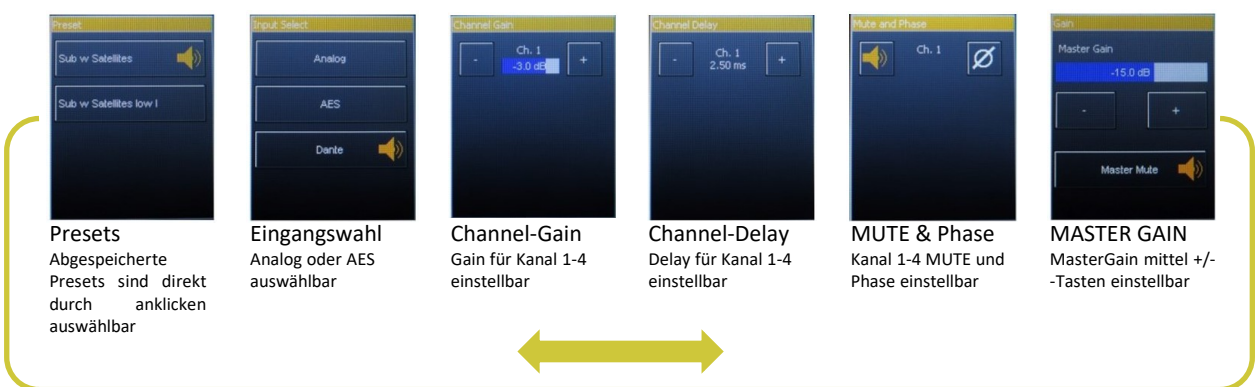
Der Hauptbildschirm zeigt eine Übersicht über die Ein- und Ausgangsaussteuerung der einzelnen Kanäle sowie die Limitertätigkeit.



Symbolbild

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Menüpunkten finden Sie in der Bedienungsanleitung für die PL-audio System Software.

Durch Wischen nach links oder rechts gelangen Sie zu folgenden Menüpunkten:



Durch Wischen von oben nach unten, wird das Display abgeschaltet. Durch Wischen nach oben wird das Display wieder eingeschaltet.

Wird für ca. 25 Sekunden keine Eingabe getätigt, wird das Display auf den Hauptbildschirm zurückgeschaltet.

Wenn das Display zum Zeitpunkt des Abschaltens deaktiviert war, startet die Endstufe mit eingeschaltetem Display, welches nach 25 Sekunden dann abgeschaltet wird. Durch Wischen nach oben kann das Display wieder normal eingeschaltet werden.

Netzwerkanschluss

Zur direkten Kommunikation mit einem Computer ist das PowerPac TC-43 DSP mit einem Ethercon-Netzwerkanschluss ausgestattet. Mittels Netzwerkkabel können Sie hier über die gratis erhältliche Software Einstellungen vornehmen, anpassen, Presets abspeichern, etc.

Wenn Sie das PowerPac TC-43 DSP zB über W-LAN fernüberwachen möchten, schließen Sie den Netzwerkanschluss (RJ 45) an einen geeigneten Router an. Sie können dann am Computer für die Fernüberwachung bzw Einstellungen den DSP direkt aufrufen. Bei der Netzwerkkommunikation mit mehreren Endstufen empfiehlt sich, zwecks besserer Übersicht, eine eindeutige Bezeichnung der individuellen Verstärker.

Limitereinstellungen

Sollten Sie neben den Werkspresets **eigene Presets** programmieren, empfehlen wir ihnen eindringlich, die **Limitereinstellungen für die jeweiligen Kanäle exakt einzustellen**, um ihre angeschlossenen Lautsprecher vor Überlastung zu schützen! Bei den Werkspresets sind die Limiter bereits voreingestellt.

Durch den leistungsstarken 32Bit-Fließkomma-Prozessor mit Shark-Technologie der 4. Generation verfügt das PowerPac TC-43 DSP neben einem RMS-Limiter, über einen vorausschauenden Peak-Limiter. Im korrespondierenden Reiter in der Software sind – für die eingebauten Leistungsverstärker - hierfür die Leistungsdaten (RMS-Leistung, Nennscheinwiderstand) des anzusteuernenden Lautsprechers einzugeben.

Für die externen XLR-Anschlüsse 4/5 sind in den korrespondierenden Eingabefeldern - neben den Leistungsdaten der anzusteuernenden Lautsprecher - auch die Leistungsdaten des verwendeten, externen Leistungsverstärkers, pro anzusteuernenden Kanal einzugeben.

Die Limiterwerte werden dann vom PowerPac TC-43 DSP selbst berechnet und am Ausgang entsprechend überwacht und ggf. korrigiert.

Siehe hierzu auch Seite 22 und 23 dieser Bedienungsanleitung.

Das PowerPac TC-43 DSP bietet dem Anwender zahlreiche Einsatzmöglichkeiten:

Die Endstufe hat einen Ausgangskanal, 1x 2500W 4Ω und 2x 800W 4Ω. Diese Leistung wird an den Speakonbuchsen® „Bi-Amp“ (Ch 2 = 1+/1- und Ch 3 = 2+/2-) bzw „System“ (Ch 2/3 = 1+/1- und Ch 1 = 2+/2-), sowie „SUB parallel“ (Ch 1 = 1+/1- und 2+/2-) zur Verfügung gestellt. **Das Signal des DSP-Kanals 4 & 5 liegt nur als Line-Signal am symmetrischen XLR-Out an und kann beispielsweise zur Ansteuerung von zusätzlichen, externen Leistungsverstärkern für Subwoofer- oder Fullrangebetrieb verwendet werden. Die Parameter hierfür werden im DSP des PowerPac TC-43 DSP eingestellt.**

Es lassen sich somit mehrere Konfigurationen betreiben (siehe untenstehende Beispiele):

- bis zu 2 Subwoofer á 8 Ohm und 2 Topteile mit eingebauter Frequenzweiche á 8 Ohm.
- BiAmp-Betrieb von aktiv getrennten Mittel-/Hochtoneinheiten mit Mitteltonkanal (max. 0,8kW, mindestens 4 Ohm) und Hochtonkanal (max. 0,8kW, mindestens 4 Ohm) plus Subwoofer (max. 2,5kW, mindestens 4 Ohm).
- viele weitere Kombinationen (zB Multiroom- oder Multilautsprecheranwendungen) in welchen die Summe des Nennscheinwiderstandes pro Endstufenkanal nicht unter 4 Ohm fällt.

Schließt man einen Lautsprecher á 8 Ω am Kanal 1 des PowerPac TC-43 DSP an, so erhält dieser 1250W an 8Ω.

Ergänzt man einen weiteren Lautsprecher á 8Ω am Kanal 1+/1-, reduziert sich die Impedanz auf 4Ω.

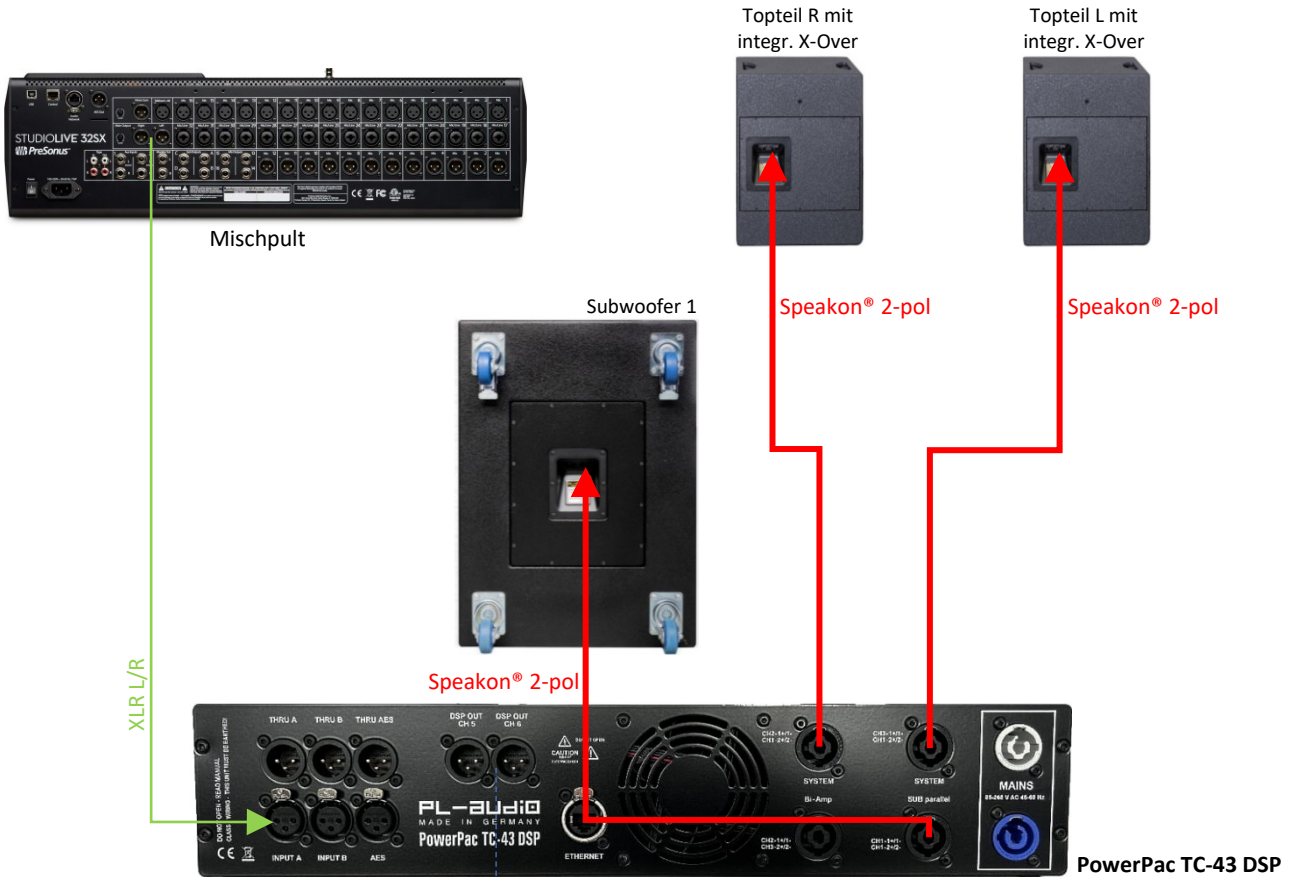
Die 2500W (welche an 4Ω verfügbar sind) teilen sich nun auf beide Lautsprecher auf, und jeder Lautsprecher erhält 1250W an 8Ω. (wie Anwendung 2) Rechenbeispiel : (1250W 8Ω + 1250W 8Ω = 2500W 4Ω)

Für den Kanal 2/3 des PowerPac TC-43 DSP gilt dasselbe oben angeführte Prinzip, jedoch mit geringerer Leistung von 400W an 8Ω bzw. 800W an 4Ω.

Die idealste Nutzung des PowerPac TC-43 DSP ist die Nutzung als Systemendstufe für 2.1-Systeme. Die Leistung wird dann so aufgeteilt, dass Kanal 2 und 3 jeweils die Topteile versorgen und der Bassbereich als Monokanal (Mischsignal aus den beiden Eingangssignalen L/R) an die Subwoofer geführt wird. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung als Systemendstufe für Subwoofer plus einem Bi-Amp-angesteuerten Lautsprecher (Anschluss über die Speakonbuchsen® „BiAmp“) wie beispielsweise PL-audio BananaArray/TS42/TS21/22, plus die Zuführung des Signals aus dem DSP (XLR-Out Out 4/5) an zusätzliche Leistungsverstärker für die entsprechenden Subwoofer (bzw alternativ an Aktivsubwoofer mit eingebauter Endstufe wie zB PL-audio B12Sub AKTIV, B215Sub AKTIV,...). Somit übernimmt das PowerPac TC-43 DSP das gesamte Signalmanagement für die Topteile und dazu passende Subwoofer.

Die nachfolgenden Beispiele geben einen kleinen Überblick über die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.

Anschlussbeispiel stereo 2.1 Standardverkabelung an passive Bässe und Topteile:



Signalfluss (von Mischpult zu Lautsprecher):

XLR Out Mischpult zu Input A/B In am TC-43 DSP
 DSP XLR Out Channel 4/5 an Input externer Amp oder aktive Lautsprecher

- Speakon® System Out an Topteil R (1+/1-)
- Speakon® System Out an Topteil L (1+/1-)
- Speakon® von Sub parallel Out zum Subwoofer (1+/1- oder 2+/2-)

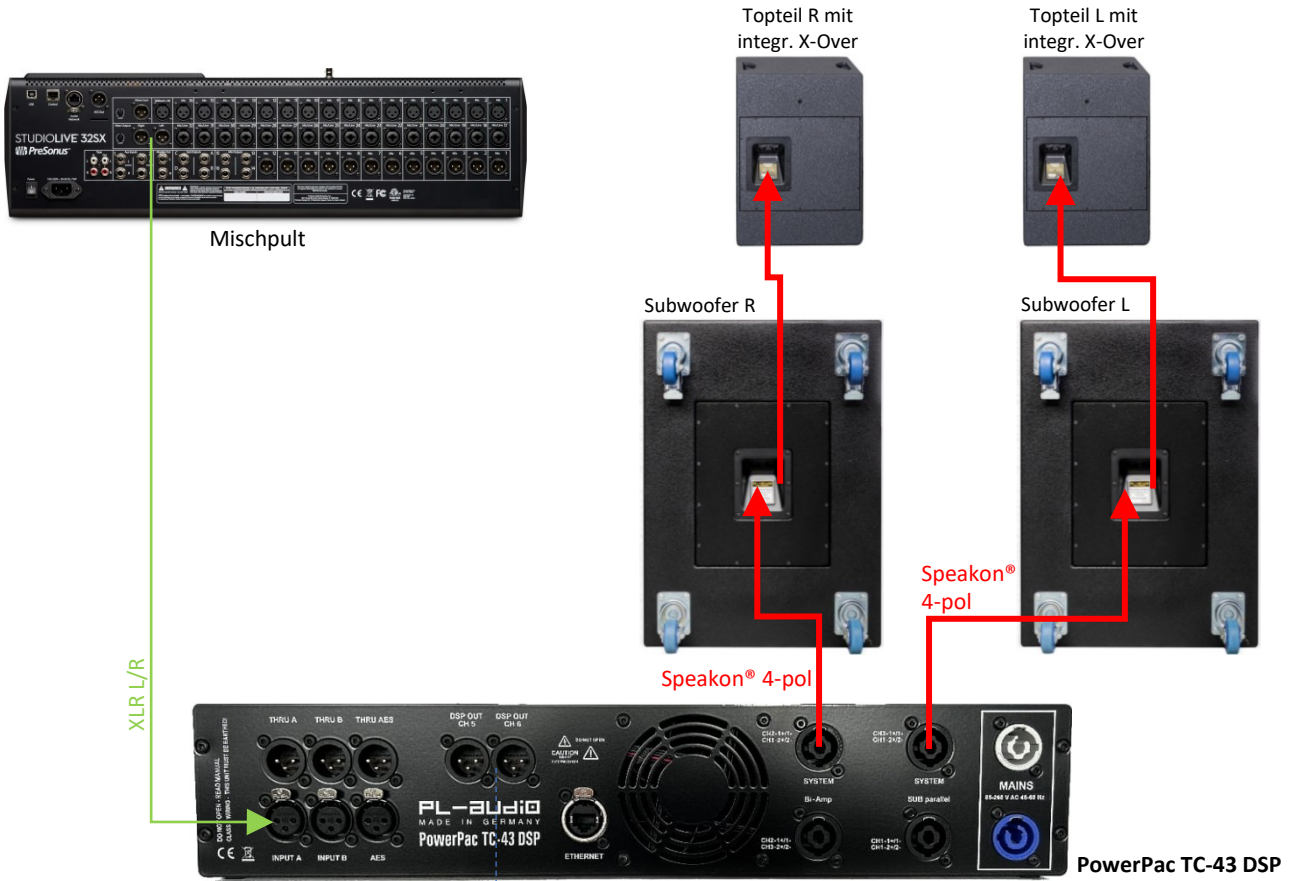
zB an externe Endstufe mit Lautsprechern oder Aktivlautsprecher für zB Front- oder Sidefill

Im angeführten Beispiel übernimmt das PowerPac TC-43 DSP die Versorgung von bis zu 2 Bässen á 80hm (max. 2500W an 40hm) und bis zu 4 Topteilen á 80hm mit integrierter Frequenzweiche á 80hm (max. 800W an 40hm). Die Topteile können über ein 2-poliges Speakonkabel® an die Speakonbuchse® „System“ angeschlossen werden, wobei Kanal 1+/1- das Signal zu den Topteilen (Mid & High) überträgt. Die Signalzuordnung an Mitteltöner und Hochtöner in den Topteilen übernimmt idR. eine in den Topteilen eingebaute, passive Frequenzweiche. Zu den jeweils zweiten Topteilen pro Kanal wird an den Speakonbuchsen® des Lautsprechers einfach mittels 2-poligem Speakonkabel® durchgeschliffen.

Bis zu zwei Subwoofer á 8 Ohm werden über ein 2-poliges Speakonkabel® an die Speakonbuchse® „Sub parallel“ angeschlossen. Die Beschaltung des Speakonkabels® richtet sich nach den Bässen. Gegebenenfalls muss ein Adapter von 1+/1- zu 2+/2- (oder umgekehrt), eingeschliffen werden. Zum möglichen weiteren Bass wird mittels Speakonkabel® einfach durchgeschliffen.

Der DSP XLR Out 4/5 könnte im oben angeführten Beispiel über einen externen Verstärker (zB PowerPac 2004) das Front- oder Side-Fill ansteuern. Bitte beachten Sie in diesem Fall, dass eine Signal- bzw. Pegelanpassung für DSP Out 4/5 (Front-/Side-Fill) nur über die PL-audio System Software sinnvoll ist, da das Signal hierfür vom Summeneingangssignal abgegriffen wird.

Anschlussbeispiel stereo 2.2 Systemverkabelung an passive Bässe und Toppteile:



Signalfluss (von Mischpult zu Lautsprecher):

- XLR Out Mischpult zu Input A/B In am TC-43 DSP
- DSP XLR Out Channel 4/5 an Input externer Amp oder aktive Lautsprecher
- Speakon® System Out an Subwoofer R (2+/2-)
- Speakon® System Out an Subwoofer L (2+/2-)
- Speakon® von Subwoofer R zu Topteil R (1+/1-)
- Speakon® von Subwoofer L zu Topteil L (1+/1-)

XLR

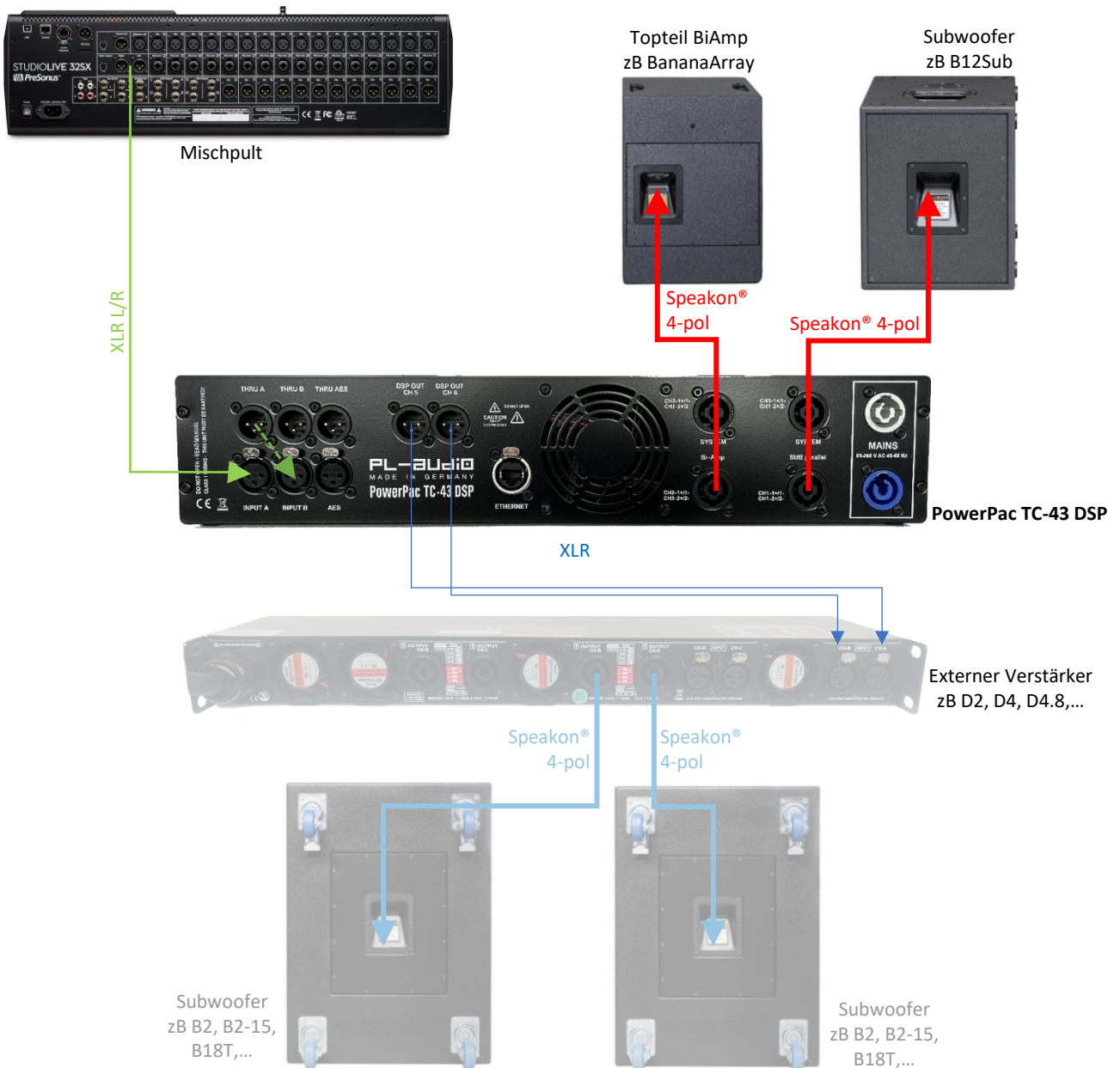
zB an externe Endstufe mit Lautsprechern oder Aktivlautsprecher für zB Front- oder Sidefill

Im oben angeführten Beispiel übernimmt das PowerPac TC-43 DSP die Versorgung von bis zu 2 Bässen á 80hm (2500W) und bis zu zwei Topteilen mit integrierter Frequenzweiche á 80hm (800W).

Sowohl Bässe als auch Topteile können über ein 4-poliges Speakonkabel® an die Speakonbuchse® „System“ angeschlossen werden, wobei Kanal 2+/2- das Basssignal überträgt und Kanal 1+/1- das Signal zu den Topteilen (Mid & High) überträgt. Die Signalzuordnung an Mitteltöner und Hochtöner in den Topteilen übernimmt idR. eine in den Topteilen eingebaute, passive Frequenzweiche.

Der DSP XLR Out 4/5 könnte im oben angeführten Beispiel über einen externen Verstärker (zB PowerPac 2004) das Front- oder Side-Fill ansteuern. Bitte beachten Sie in diesem Fall, dass eine Signal- bzw. Pegelanpassung für DSP Out 5/6 (Front-/Side-Fill) nur über die PL-audio System Software sinnvoll ist, da das Signal hierfür vom Summeneingangssignal abgegriffen wird.

Anschlussbeispiel stereo an aktive (BiAmp) Topteile, externen Leistungsverstärker und Subwoofer:



Signalfluss (von Mischpult zu Lautsprecher):

XLR Out (L oder R) von Mischpult mit Y-Kabel zu Input A/B In PowerPac TC-43 DSP oder mittels kurzem XLR-Patchkabel von Through A an Input B

DSP Out Channel 4/5 an Input externer Amp (zB. D2, D4, MiniPac 2004 DSP,...)

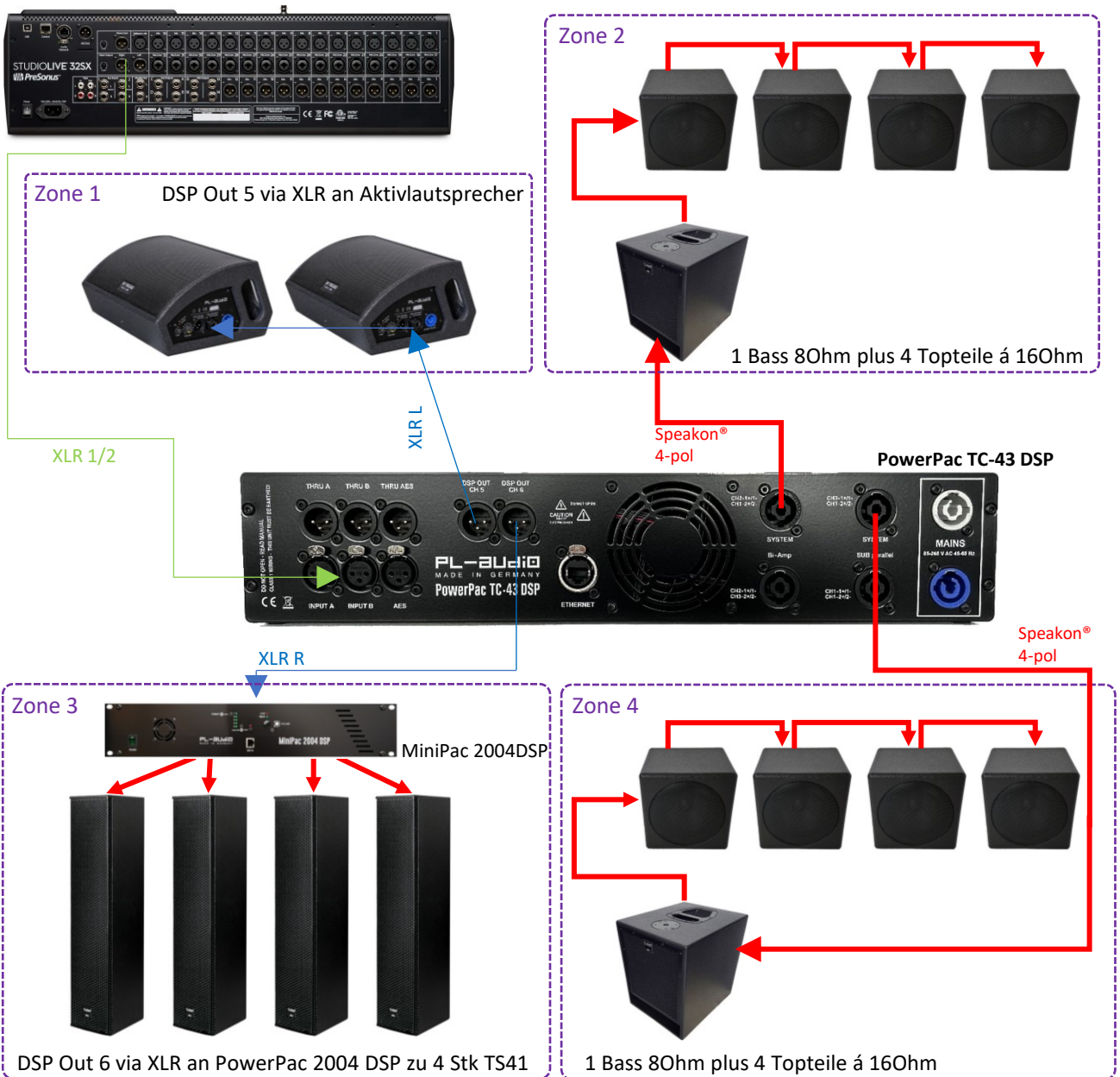
Speakon® BiAmp Out an BananaArray

Speakon® Sub parallel Out an Subwoofer zB B12 Sub,...

Speakon® des externen Verstärkers 1+/1- an jeweiligen Subwoofer (ggf Adapter von 1+/1- auf 2+/2- einsetzen)

Der XLR-Out der DSP-Kanäle 4/5 übernimmt in diesem Beispiel das Signalmanagement für die beiden Subwoofer (hier angetrieben mit einer D4). Die Leistungsdaten des verwendeten, externen Leistungsverstärkers muss in der Software für die Kanäle 4/5 entsprechend eingegeben werden. Der aktiv getrennte (BiAmp)-Topteil wird über den DSP-Kanal 2 (Mittelton) und DSP-Kanal 3 (Hochton) über die Endstufen des PowerPac TC-43 DSP mit bis zu 800W für den Mittelton und bis zu 800W für den Hochtonbereich über die Speakonbuchse® „BiAmp“ angesteuert. Die über SUB parallel angeschlossenen Subwoofer erhalten bis zu 2500W. **Am Eingang ist hierfür unbedingt entweder ein Y-Kabel oder der XLR-Durchschliff von Input A auf Input B notwendig.**

Mehrzonenanwendung:



Im hier skizzierten Beispiel übernimmt das PowerPac TC-43 DSP einerseits das Matrix-Signalmanagement und die Versorgung von bis zu 2 Bässen á 80hm (2500W) und bis zu 2 x vier Topteilen mit integrierter Frequenzweiche á 160hm (800W). Sowohl Bässe als auch Topteile können über ein 4-poliges Speakonkabel® an die Speakonbuchse® „System“ angeschlossen werden, wobei Kanal 2+/2- das Basssignal überträgt und Kanal 1+/1- das Signal zu den Topteilen (Mid & High) überträgt. Die Signaluordnung an Mitteltöner und Hochtöner in den Topteilen übernimmt eine, in die jeweiligen Topteile eingebaute Frequenzweiche.

Im oben angeführten Beispiel sind die Lautsprechergruppen in unterschiedliche Zonen eingeteilt. Für dieses Beispiel wird man mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht die Stereosumme des Mischpultes heranziehen, sondern eher eine individuelle Matrixmischung an die beiden Eingänge A und B anliefern.

Der DSP Out 4 wird mittels XLR-Verbindung an Aktivlautsprecher zugeführt (zB Flatbox 200). Der DSP Out 5 wird mittels XLR-Kabel über einen externen Vierkanalverstärker (zB MiniPac 2004 DSP) an 4 passive Lautsprecher (zB TS 41) zugeführt. Bitte beachten Sie in diesem Fall, dass eine ausgangsseitige individuelle Signal- bzw. Pegelanpassung für die DSP Out 4/5 nur über die PL-audio System Software sinnvoll zu bewerkstelligen ist, da das Signal für den DSP vom Summeneingangssignal abgegriffen wird.

Laden von Presets am Gerät / Routing

Im Speicher des DSP-Controllers können bis zu 69 Presets gespeichert werden. Über das Display-Menü „PRESETS“ (1 x am Display nach rechts wischen) können Sie die gespeicherten Presets laden. Presets können mit bis zu 23 Zeichen beschriftet sein.

Preset Laden :

- Wischen Sie am Display einmal nach rechts
- Wählen Sie das gewünschte Preset durch „anklicken“ aus
- Das Lautsprechersymbol rechts im Preset zeigt das derzeit aktive Preset an
- Durch Auswählen eines anderen Presets wechselt das Lautsprechersymbol zum gewünschten Preset und man hört die Ausgangsrelais kurz klicken
- Das gewünschte Preset befindet sich im Signalprozessor und die Parameter werden übernommen

Routing der Eingangskanäle

Die Eingänge A, B und AES sind im DSP des PowerPac TC-43 DSP fix geroutet. Eingang A (idR. Links) beschickt die DSP-Kanäle 1, 2 und 4 und in weiterer Folge die eingebauten Endstufen mit den Kanälen 1 (2500W) und 2 (800W). Eingang B (idR rechts) beschickt die DSP-Kanäle 1, 3 und 5 und in weiterer Folge die eingebauten Endstufen mit den Kanälen 1 (2500W) und 3 (800W). **Für Kanal 1 wird aus den beiden Eingängen A/B ein Monomischsignal erstellt!**

Über den XLR-Ausgang 4 und 5 kann ein externes Gerät (Endstufe, Aktivlautsprecher,...) mit dem DSP-bearbeiteten Signal beschickt werden. Bitte beachten Sie, dass das Ausgangssignal direkt vom Eingang abgegriffen wird und Signalveränderungen nur im korrespondierenden DSP-Kanal (Reiter 4 oder 5) vorgenommen werden können.

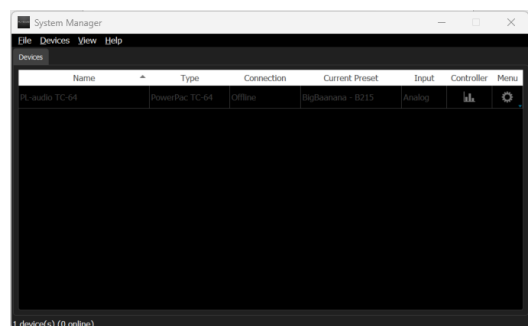
Gleichzeitig gilt: Wenn das Eingangssignal verändert wird, hat das auch direkte Auswirkung auf die externen XLR-Ausgänge.

DSP Steuerung via PL-audio System Software

Über die PL-audio System Software (erhältlich unter <https://pl-audio.de/support-downloads/>) bitte beachten Sie die verschiedenen betriebssystemspezifischen Versionen!) können umfangreiche Einstellungen vorgenommen werden.

Nach dem Herunterladen und der Installation der Software zeigt diese nach dem Start das rechts abgebildete Fenster, den „System Manager“.

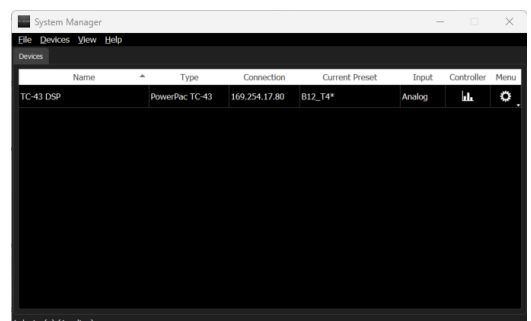
Im „System Manager“ werden alle, im Netzwerk verfügbaren Komponenten angezeigt.



Sobald Sie eine angeschlossene Komponente einschalten, bucht sich diese selbstständig im „System Manager“ ein und wird mit Namen, Type, Netzwerkadresse, dem derzeit geladenen Preset und derzeit ausgewählten Input aufgelistet.

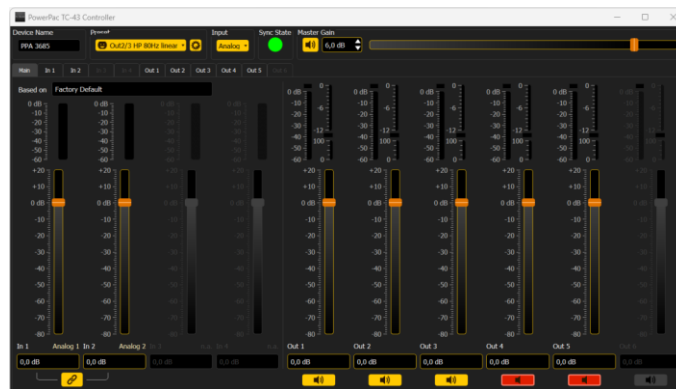
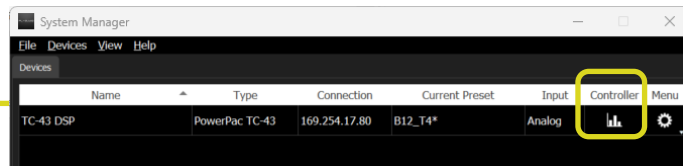
(siehe Bild rechts)

TIPP: Vergeben Sie, zur besseren Übersicht, unterschiedliche Komponentennamen.

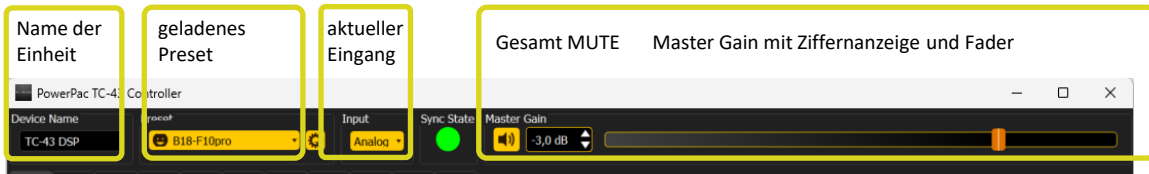


Sie haben nun die Möglichkeit durch anklicken des Menüpunkts „Controller“ das Menü zur Einstellung des DSP's aufzurufen.

Mehrere, im Netzwerk verfügbare Komponenten, werden untereinander angezeigt.

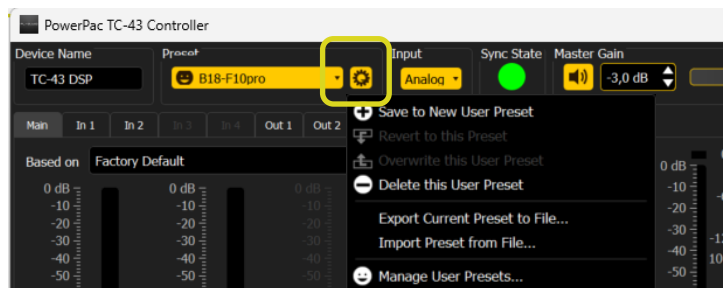


Die obere Leiste bleibt bei allen Einstellungen immer fixiert und zeigt



HINWEIS: Über „Master-Gain“ wird die Eingangs-Gain angehoben bzw verringert. Sollten bereits etwaige Limiter in den Signalweg eingreifen, führt ein Erhöhen dieses Wertes lediglich zu einem noch tieferen Eingriff der bereits arbeitenden Limiter. Über „Master-Gain“ können in erster Linie mehrere baugleiche Komponenten zueinander komfortabel abgestimmt werden, ohne in die einzelnen Ausgangeinstellungen eingreifen zu müssen. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 22.

Über das kleine Zahnrad, rechts neben dem geladenen Preset, werden die Presets verwaltet.



Die Anzeige „Sync Status“ zeigt den Status zwischen DSP und Software. Etwaige Änderungen werden nach erfolgreicher Synchronisation zwischen Software und DSP mit einer grünen Anzeige bestätigt. Eine gelbe Anzeige signalisiert, dass die Synchronisation zwischen DSP und Software noch nicht abgeschlossen ist. Eine rote Anzeige signalisiert eine fehlerhafte Verbindung zwischen DSP und Software. Mit der Taste „Gesamt MUTE“, links neben der Ziffernanzeige der Master Gain, kann die Endstufe gesamt gemuted werden. **ACHTUNG:** Wenn die Endstufe im gesamt gemuteten Zustand abgeschaltet wird, kommt diese beim neuerlichen Einschalten ungemuted mit den aktuellen Einstellungen!

Save to New User Preset

speichert das derzeit aufgerufene Preset in eine neue Speicherposition
Eine neue Benennung des Presets ist notwendig

Revert to this Preset

kehrt zum gespeicherten Preset zurück. Alle vorgenommenen Einstellungen am aktuellen Preset gehen somit verloren.

Overwrite this User Preset

überschreibt das gespeicherte Preset mit den aktuellen Einstellungen

Delete this User Preset

löscht das derzeit aufgerufene Preset aus dem Speicher

Export Current Preset to File

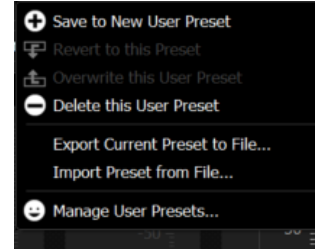
ermöglicht die Speicherung des aufgerufenen Presets auf einem angeschlossenen Computer (*.pup-Datei)

Import Preset from File

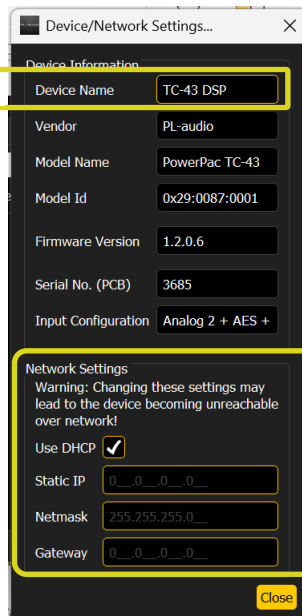
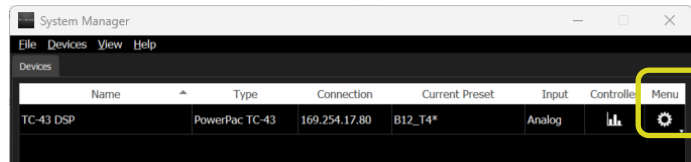
ermöglicht den Import eines Presets von einem angeschlossenen Computer

Manage User Presets

Öffnet ein Dialogfeld zur Verwaltung der gespeicherten Presets



Sie haben die Möglichkeit durch anklicken des Menüpunkts „Zahnrad“ das Menü zur Einstellung von individuellen Einstellungen (Netzwerkennung, Endstufenbezeichnung,...) aufzurufen.



Name der Einheit

Die Vergabe einer eindeutigen Kennzeichnung erleichtert die Verwaltung mehrerer Einheiten im selben Netzwerk.

Editierbarkeit

Alle Felder mit farbigem Rand können mit eigenen Informationen versehen werden. Die grau umrandeten Bereiche sind nicht editierbar.

Netzwerkeinstellungen

Es kann DHCP (automatische IP-Adressvergabe) ausgewählt werden oder eine fixe IP-Adresse zugewiesen werden. Beachten Sie beim Zuweisen fixer Adressen unbedingt die gängigen Netzwerkregeln! Inkompatible Einstellungen führen eventuell zur direkten Kontrollmöglichkeit!

Vendor	Hersteller (nicht editierbar)
Model Name	Hersteller-Typenbezeichnung (nicht editierbar)
Model Id	Herstellermodellnummer der einzelnen Einheit (nicht editierbar)
Firmware Version	Information über die geladene Firmware-Version (update über Firmware-upgrade)
Serial No (PCB)	Seriennummer der Hauptplatine (nicht editierbar)
Input Configuration	Konfiguration des Routings der Eingangskanäle und der Ausgänge (herstellenseitig vorgegeben)

Es steht für jeden einzelnen der 5 DSP-Kanäle ein eigener Reiter zur Verfügung, auf welchem die verschiedenen Einstellungen vorgenommen werden können.

Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang das vorgegebene Routing des Kanals 1 an die Endstufe mit 2.500W. Die Kanäle 2 & 3 gehen direkt an die Endstufen mit 800W. Die Signale von Kanal 4 & 5 gehen ausschließlich an die gehäuserückseitigen XLR-Anschlüsse. Die Kanäle 1/2 & 4 werden vom Eingang A angesteuert; die Kanäle 1/3 & 5 vom Eingang B.



Für die Eingänge stehen folgende Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

Reiter "Main" (Gesamtübersicht)

Reiter "In 1 & 2"

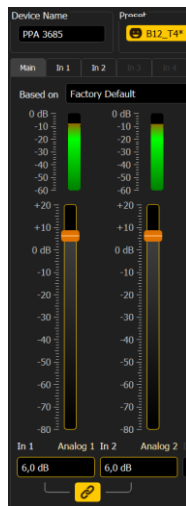
Über das gelbe Link-Symbol (unten) können beide Eingänge parallel geschaltet werden. D.h. alle Einstellungen die zB in „In 1“ gemacht werden, werden automatisch am anderen Eingang übernommen.

Eingangsgain (bis max +20dBu) mittels Fader
Über das Eingabefeld unter den Fadern kann auch ein numerischer Wert direkt eingegeben werden.

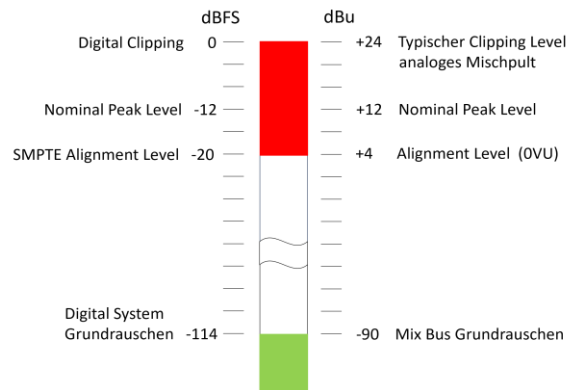
ACHTUNG: Die darüberliegende Aussteuerungsanzeige zeigt dBFS an. Die +20dBu entsprechen somit ca. -4dBFS.

Link-Taste

Schaltet In 1 und In 2 parallel.



Vergleichstabelle dBFS zu dBu



Im Digitalprozessor wird mit dBFS (Full Scale) als Referenzangabe gearbeitet. Die obige Tabelle zeigt den Vergleich dBFS zu dBu.

Für den nominalen Betriebspegel wird empfohlen, -12 dBFS als Referenzwert zu verwenden. Dies bedeutet, dass die dynamischen Spitzenpegel auf -12 dBFS eingestellt werden sollten, wodurch dem System eine Aussteuerungsreserve von 12 dB verbleibt. Angenommen, 0 dBFS entspricht dem höchsten analogen Audiopegel vor dem Auftreten von Clipping, dann sind +4 dBu identisch mit -20 dBFS (siehe auch Vergleichsgrafik oben rechts). Das absolute Maximum sind 0 dBFS! Jede weitere Aussteuerung ÜBER 0 dBFS erzeugt Clipping!

Für die Ausgänge 1 – 3 stehen folgende Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

Reiter "Out 1 - 3"

Für jeden Ausgang des DSP steht ein eigener Reiter zur Verfügung. Beachten Sie das intern vorgegebene Routing der DSP-Kanäle an die eingebauten Leistungsverstärker.

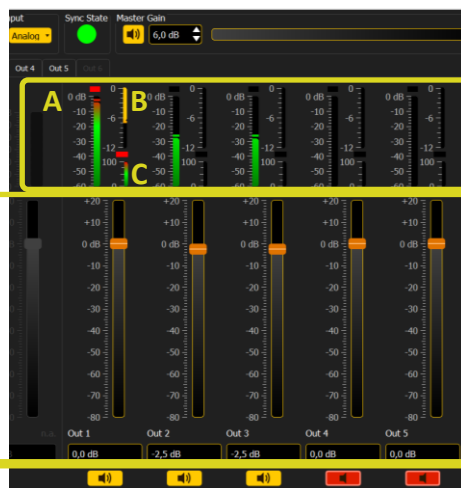
Ausgangsgain (bis max +20dBu)
Anzeige und Einstellung der Verstärkung des entsprechenden Ausgangs.

Über das Eingabefeld unter den Fadern kann auch ein numerischer Wert direkt eingegeben werden.

ACHTUNG: Die darüberliegende Aussteuerungsanzeige zeigt dBFS an. Die +20dBu entsprechen somit ca. -4dBFS.

MUTE-Taste

Mutet und zeigt den Status des spezifischen Ausgangs.



Pegelanzeige und Gain-Reduction

A Der linke Balken zeigt die Aussteuerung des jeweiligen Kanals (-60 bis 0dBFS). Die darüber liegende Anzeige zeigt ein etwaiges Clipping des jeweiligen Kanals.

B Rechts davon wird im oberen Balken die Verstärkungsreduzierung eines eingreifenden Limiters angezeigt (0 bis -12dBFS).

C Zeigt die aktuelle Auslastung des RMS-Limiters an. Bei einer Auslastung von nahezu 100 % beginnt der RMS-Limiter, den Pegel an diesem Ausgang signalabhängig zu reduzieren. Die darüber liegende Anzeige zeigt ein etwaiges Clipping des jeweiligen Kanals. Siehe auch „Anzeigen am Display“

Beim Anklicken der jeweiligen Reiter ändert sich die Maske auf die einstellbaren Parameter.

Für die Eingänge „In1 und In2“ stehen folgende Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:



Copy / Paste

Falls die Eingangskanäle nicht gelinkt sind, können über die Funktion Copy/Paste Einstellungen kopiert und bei einem anderen Kanal eingefügt werden. Vor dem tatsächlichen Kopieren kann in einem Dialogfeld ausgewählt werden, welche Werte kopiert werden sollen.

Delay

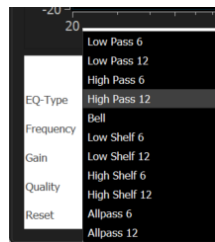
Einstellung des Eingangsdelays in smp, ms, oder m. Maximalwert: 108.9m oder 317,3ms.

Parametrischer Equaliser

Hier kann das Eingangssignal über die Parameter „EQ-Type“, „Frequency“, „Gain“ und „Quality“ (Filtergüte) eingestellt werden. Mit der blau eingekreisten Nummer oberhalb von „EQ-Type“ kann der jeweilige Filter einzeln zu- bzw. weggeschaltet werden. Mit „Reset“ werden alle Werte auf 0 gesetzt.

EQ-Type

Hier kann für jeden der 10 einzeln einstellbaren Filter aus verschiedenen Filtertypen (low pass, high pass, shell, bell oder all pass) ausgewählt werden. Die Ziffern hinter den Filtertypen kennzeichnen die Flankensteilheit des Filters.



Echtzeitverarbeitung

Alle nicht ausdrücklich zu bestätigenden Einstellungen werden im DSP in Echtzeit ausgeführt (EQ, Delay, Gain, Ausgangspegel,...).

Bei den Ausgängen 1 – 3 (Routing an die eingebauten Leistungsverstärker) stehen – neben den Einstellmöglichkeiten des Equalizers (gleich wie bei „In 1 & 2“) folgende Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:



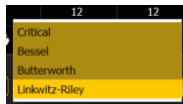
Limiter

Hier werden die Daten der angeschlossenen Lautsprecher eingegeben. Der Limiter errechnet dann selbstständig die nötigen Werte. Etwaige Änderungen werden durch die gelbe Schaltfläche „Submit“ an den DSP übertragen. Erklärung der einzelnen Parameter in der folgenden Grafik

HighPass und LowPass

Hier kann das Ausgangssignal über die Parameter Frequenz, Filtertype und Flankensteilheit entsprechend den notwendigen Werten eingestellt werden. Die Frequenz ist entweder als numerischer Wert einzugeben oder mit den Pfeiltasten oben/unten einzustellen.

Zur Verfügung stehende Filtertypen:

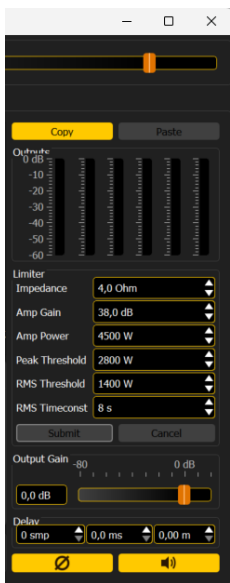


Phasenumkehr und Mute

Mit der linken Schaltfläche kann die Ausgangspolarität des jeweiligen Ausgangs um 180 Grad gedreht werden. Die Schaltfläche mit dem Lautsprecher schaltet den jeweiligen Endstufenkanal stumm.

Für die Kanäle 4 & 5 müssen, zusätzlich zu den Angaben des anzusteuernenden Lautsprechers, auch die Parameter für die nachgeschalteten Leistungsverstärker eingegeben werden, damit der vorausseilende Peak-Limiter korrekt rechnen und arbeiten kann. Zu niedrige Limiterwerte führen idR. zu ungewolltem „Pumpen“ bzw. kurzzeitiger Lautstärkereduktion des Signals (zumindest bis sich das Signal wieder innerhalb der eingestellten Parameter befindet). Ein zu hoch eingestellter Limiter führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Übersteuern der Eingänge der angeschlossenen Endstufe bzw schlimmstenfalls auch zur Beschädigung der nachgeschalteten Lautsprecher.

Stellen Sie daher die Limiterwerte für die einzelnen Kanäle unbedingt mit größter Sorgfalt ein! Dies sichert Ihnen optimale Wiedergabeergebnisse und schützt zugleich die Lautsprecher. **ACHTUNG:** Wenn durch zu hohe Signalpegel bereits die Eingänge des DSP´s übersteuert werden, kann es trotz genau eingestellter Limiter dennoch zu Beschädigungen an den angeschlossenen und nachgeschalteten Komponenten kommen.



Limiter

Impedance: Hier ist der angegebene Nennscheinwiderstand (idR. am Typenschild zu finden) der anzusteuernenden Lautsprechers einzugeben.

Amp Gain: Hier ist der Verstärkungsfaktor des angesteuerten Leistungsverstärkers einzugeben. IdR den technischen Daten des jeweiligen Verstärkers zu entnehmen oder eventuell auch am Typenschild ersichtlich.

Amp Power: Hier ist die RMS-Leistung des angesteuerten Leistungsverstärkers einzugeben.

Peak Threshold: Hier ist die maximale Peakbelastung des anzusteuernenden Lautsprechers einzugeben. IdR das Doppelte der RMS-Leistung. Genaue Daten sind jedenfalls in der Bedienungsanleitung bzw am Typenschild des Lautsprechers zu finden.

RMS Threshold: Hier ist die RMS-Leistung des anzusteuernenden Lautsprechers einzugeben. Genaue Daten sind in der Bedienungsanleitung bzw am Typenschild zu finden.

RMS Timeconst: Hier ist die Zeitspanne einzugeben, über welche der Limiter mit dem in „RMS-Threshold“ eingestellten Wert bespielt werden darf, bevor dieser in den Signalweg eingreift.

Sobald ein Parameter verändert wird, wechselt die Schaltfläche „Submit“ auf gelb. Dies signalisiert, dass eine Änderung vorgenommen, aber noch nicht an den DSP übertragen wurde. **Durch Klicken der Schaltfläche „Submit“ werden die neu eingegebenen Daten an den DSP übertragen** und die Schaltfläche wechselt auf grau.

Editieren von Presets am Gerät

Einige Funktionen bzw Einstellungen in den Presets lassen sich über das Touchdisplay vornehmen.



Presets auswählen

Abgespeicherte Presets sind direkt durch anklicken auswählbar. Das aktuell geladene Preset wird durch das Lautsprechersymbol gekennzeichnet. Es werden maximal 4 Presets pro Bildschirm dargestellt. Sind mehr als 4 Presets verfügbar, werden diese auf einer weiteren Seite angezeigt.



Eingangswahl

Je nach DSP-Version sind verschiedene Eingangsoptionen auswählbar. Beim PowerPac TC-43 DSP stehen analoge und ein AES-Eingang zur Verfügung. Der jeweilige Eingang ist durch anklicken auswählbar. Das Lautsprechersymbol zeigt die aktuelle Auswahl.



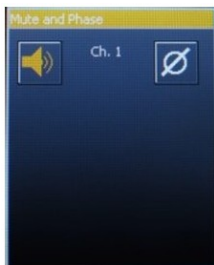
Channel-Gain (Kanal 1-4)

Über die +/- Tasten kann in 1dB-Schritten der kanalspezifische Ausgangspegel für jeden Kanal eingestellt werden.



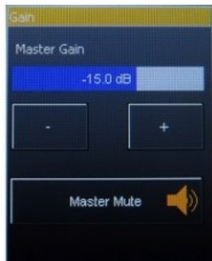
Channel-Delay (Kanal 1-4)

Über die +/- Tasten kann in 0,03ms-Schritten das kanalspezifische Ausgangsdelay für jeden Kanal einzeln eingestellt werden.



MUTE & Phase (Kanal 1-4)

Für Kanal 1-4 ist hier die kanalspezifische Einstellung für MUTE und Phase möglich. In gemutetem Zustand ist das Lautsprechersymbol grau und zeigt einen durchgestrichenen Lautsprecher.



MASTER GAIN und Master MUTE

Über die +/- Tasten kann in 1dB-Schritten die Eingangsgain eingestellt werden.

ACHTUNG: Sobald Limiter bereits aktiv in den Signalweg eingreifen, führt ein Erhöhen der Master-Gain lediglich zu einem noch stärkeren Eingriff etwaiger Limiter in den Signalweg!

Die betätigte Eingangs-MUTE-Schaltung wird durch einen durchgestrichenen Lautsprecher angezeigt.

Für die Kanäle 4 & 5 sind die kanalspezifischen Einstellungen nur über die PL-audio System Software möglich.

Sicherheit im Betrieb

Das PowerPac TC-43 DSP besitzt eine CE Kennzeichnung. Entsprechend der allgemein gültigen UVV ist in Deutschland jährlich eine VDE 0702 Prüfung durchzuführen. Des Weiteren ist das Gerät gemäß Betriebssicherheitsverordnung im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung betriebsspezifisch zu kategorisieren und Gefährdungen im Betrieb zu dokumentieren. Für alle anderen Länder gelten die jeweils lokal anzuwendenden Verordnungen, Prüfvorschriften und Prüfintervalle. Dieses Handbuch ist frei zugänglich für alle Anwender dieses Produkts bereitzustellen.

Wartungen

Das PowerPac TC-43 DSP ist nahezu wartungsfrei. Halten Sie das Gerät jedoch staubfrei und führen Sie regelmäßig Firmware Updates der PL-audio System Software durch.

Im Inneren des PowerPac TC-43 DSP gibt es keine vom Anwender zu wartende Bauteile.

Überlassen Sie Servicearbeiten wie z.B. die Reinigung mit Druckluft nur qualifiziertem Fachpersonal!

Bei allen Arbeiten im Gerät gilt: **Vor dem Öffnen Netzstecker ziehen!!!**

Bitte beachten Sie, dass bei unbefugtem Öffnen des Gehäuses automatisch der Garantieanspruch erlischt!

Entsorgung

PL-audio ist gemäß dem nationalen Elektro –und Elektronikgerätegesetz – ElektroG als Hersteller bei der deutschen Registrierungsstelle Elektroaltgeräte Register – EAR registriert.

Die Registrierungsnummer von PL-audio in Deutschland lautet WEEE – Reg. Nr. DE 68629698. Bitte entsorgen Sie keine PL-audio Produkte mit dem Haus-, Rest- oder Sperrmüll oder geben diese bei öffentlichen Sammelstellen zur Entsorgung ab.

Bei PL-audio Produkten handelt es sich um professionelle Elektrogeräte, sogenannte Business-to-Business Produkte (B2B). Altgeräte werden von uns zurückgenommen und über unsere Vertragsfirma Electrocyling GmbH, Landstrasse 91, 38644 Goslar, fachgerecht und ressourcenschonend entsorgt bzw der Wertstoffsammlung zugeführt.

Wir haben deshalb alle vom ElektroG betroffenen Geräte mit der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet. Dieses Symbol weist darauf hin, dass es nicht über den Hausmüll entsorgt werden darf. Aber auch nicht gekennzeichnete ältere PL-audio Produkte, für deren Entsorgung der Besitzer zuständig wäre, nehmen wir gerne zur fachgerechten Entsorgung zurück.

Zum Umsetzen unserer Verpflichtungen aus der Verpackungsverordnung haben wir uns dem Dualen System – EKO-PUNKT – angeschlossen.

Impressum

Die Ihnen vorliegende Bedienungsanleitung ist alleiniges und uneingeschränktes geistiges Eigentum der PL-audio GmbH & Co KG mit Sitz in D-57482 Wenden. Alle Urheber- und Kopierrechte liegen bei PL-audio GmbH & Co KG. Eine Vervielfältigung (druck- oder kopiertechnisch bzw. elektronisch) dieses Handbuchs – auch nur auszugsweise – bedarf unserer ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung.

Irrtümer, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Die in dieser Bedienungsanleitung angeführten Bedienungsschritte gelten ausschließlich für das, in dieser Bedienungsanleitung genannte Gerät und können nicht – auch nur sinngemäß - auf andere Geräte übertragen werden. Beachten Sie bei der Verwendung des in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Gerätes unbedingt die korrespondierenden, lokal geltenden rechtlichen Vorgaben und gesetzlichen Rahmenbedingungen. Für etwaige direkte und indirekte Schäden an Personen, baulichen Einrichtungen (mobil und immobil) oder sonstigem Equipment bzw. materiellem oder immateriellem Eigentum durch Nichtbeachtung der Vorgaben bzw. Bedienungsschritte der vorliegenden Bedienungsanleitung, werden keinerlei Haftungen übernommen. Speakon® und PowerCon® sind eingetragene Markenzeichen der Neutrik AG, Im alten Ried 143, 9494 Schaan, Liechtenstein.

Alle Angaben in diesem Dokument basieren auf den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung verfügbaren Dokumentationen, Informationen und Sicherheitsvorschriften der einzelnen Bauteile dieses Geräts bzw. dem aktuellen Stand der Technik. PL-audio behält sich das Recht vor Anpassungen (im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen), die der Verbesserung der Produktqualität dienlich sind, jederzeit und ohne gesonderte Ankündigung vorzunehmen.